



*Sborník z konference*

*Introdukce a genetické zdroje rostlin  
Botanické zahrady v novém tisíciletí*

*Proceedings of the conference  
Introduction and plant genetic resources  
Botanical gardens in the new millenium*

konaného

5.-9. září 2005

v České zemědělské universitě v Praze - Suchdole

Pavel Sekerka (ed.)

Botanická zahrada hl.m. Prahy  
Fakulta agrobiologie potravinových a přírodních zdrojů ČZU  
Unie botanických zahrad ČR

2005



**Zahradnictví**



Texty neprošly jazykovou korekturou.  
Anglické texty – autoři a Fox Service.

© Botanická zahrada hl.m. Prahy, prosinec 2005

ISBN 80-903697-0-7

**OBSAH / CONTENTS**

- 9 Mareček J.  
**ÚVODNÍ SLOVO KONFERENCE - Introdukce a genetické zdroje rostlin jsou záležitostí celospolečenskou**  
INTRODUCTION TO THE CONFERENCE - Introduction and genetic sources of plants are global issues
- 11 Hanzelka P. & Vacek O.  
**Unie botanických zahrad ČR (UBZČR)**
- 13 Blažek M.  
**Poradní sbor botanických zahrad – 1964 - 2001**  
Council of Botanic Gardens
- 16 Hanzelka P.  
Konsorciem botanických zahrad EU  
**European Botanic Gardens Consortium**
- 17 Roudná M.  
Informace o projektu UNEP/GEF  
**Přístup ke genetickým zdrojům a rozdělování přínosů z nich, ochrana a udržitelné využívání biodiversity důležité pro zemědělství, lesnictví a výzkum – Česká republika (odhad potřebných kapacit)**  
Assessment of Capacity-building Needs: Access to Genetic Resources and Benefit-sharing, Conservation and Sustainable Use of Biodiversity Important for Agriculture, Forestry and Research – Czech Republic
- 18 Iberl-Scharffová K.  
**Bioplatforma**
- 19 Staňková J. & Kučera J.  
**Zákon č. 100/2004 Sb. o ochraně druhů volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin regulováním obchodu s nimi a dalších opatřeních k ochraně těchto druhů a o změně některých zákonů (zákon o obchodování s ohroženými druhy) – CITES**  
Act No. 100/2004 Coll. on the protection of species of wild fauna and flora by regulating trade therein and on further measures for protection of these species and on amendment of several acts (Act on trade in endangered species)
- 23 Růžička T.  
**Zákon č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči a o změně některých souvisejících zákonů**  
Act no. 326/2004 on Plant Health and Amendments to Certain Related Acts
- 27 Stránská L.  
**Legislativa pro rozmnožovací materiál okrasných rostlin (*Communication*)**  
Legislation for reproductive material of foliage plants
- 28 Doubková Z.  
**Zákon č. 78/2004 Sb. o nakládání s geneticky modifikovanými organismy a genetickými produkty**  
Act No. 78/2004 Coll. on the use of genetically modified organisms and genetic products
- 29 Dotlačil L., Stehno Z. & Faberová I.  
**Legislativní zásady konzervace a využití genetických zdrojů rostlin v České republice v kontextu mezinárodních dohod**  
Legal status of plant genetic resources conservation and utilization in the Czech Republic in context of international agreements
- 36 Štolc K. J.  
**Mezinárodní programy ochrany kulturních rostlin.**  
International Programmes on Cultural Plants Conservation
- 42 Roudná M.  
**Ochrana genofondu planých rostlin v kontextu mezinárodních smluv**  
Conservation of Wild Plant Genetic Resources in the Context of International Treaties
- 51 Káš J. & Roudná M.  
**National Biosafety framework for the Czech Republic (*Communication*)**  
Opatření k biologické bezpečnosti v České republice
- 52 Faberová I. & Hon I.  
**EVIGEZ – dokumentační systém genetických zdrojů rostlin pro zemědělské využití v ČR**  
EVIGEZ – Documentation System of Plant Genetic Resources for Food and Agriculture in the Czech Republic

- 57 Faberová I.  
**Mezinárodní dokumentační systémy genetických zdrojů rostlin významných pro výživu a zemědělství**  
International Documentation Systems of Plant Genetic Resources for Food and Agriculture
- 61 Sekerka P.  
**Připravovaná databáze pěstovaných rostlin v botanické zahradě hl. m. Prahy (Communication)**  
Prepared database of the plants cultivated in the Prague Botanic Garden
- 62 Hanzelka P.  
**IPEN (International Plant Exchange Network)**
- 64 Šerá B.  
**SEDA (SEed DAtabase)**
- 66 Roudná M. & Holubec V.  
**Genetické zdroje rostlin, jejich ochrana a úloha botanických zahrad a arboret**  
Plant Genetic Resources, their Conservation and Role of Botanic Gardens and Arboreta
- 68 Pazdera F.  
**Botanická zahrada SZeŠ Rakovník**  
The Botanical Gardens of the Secondary Agricultural School in Rakovník
- 71 KaceroVský R.  
**Botanická zahrada při VOŠ a SZEŠ v Táboře**  
Botanical garden at Higher Vocational School and Secondary Agriculture School in Tábor
- 72 Zahradníková J. & Harčariková L.  
**Genofondová zahrada při Správě Krkonošského národního parku ve Vrchlabí (Communication)**  
Gene – Pool Garden at Krkonoše Mts. National Park Administration in Vrchlabí
- 73 Blažková U. & Kučera M.  
**Botanický ústav Akademie věd ČR a jeho sbírky živých rostlin v Průhonicích**  
Living plants collections of Academy of Sciences of the Czech Republic, Institute of Botany, Průhonice
- 78 Novák P.  
**Genofondové sbírky cibulnatých a hlíznatých květin ve VÚKOZ Průhonice**  
Gene-pool collections of ornamental bulbs and tuberous plants in VUKOZ, Průhonice
- 81 Lebeda A., Křístková E., Dančák M. & Havránek P.  
**Botanical Garden of Palacký University in Olomouc – history and recent development**  
Botanická zahrada Univerzity Palackého v Olomouci – historie a současný vývoj
- 83 Lebeda A., Doležalová I., Křístková E., Mieslerová B., Duchoslav M., Havránek P. & Vondráková D.  
**Maintenance of and research on wild crop relatives at Department of Botany, Palacký University in Olomouc, Czech Republic**  
Uchovávaní a výzkum planě rostoucích druhů rostlin, příbuzných pěstovaným druhům, na Katedře botaniky Univerzity Palackého v Olomouci (Česká republika)
- 85 Navrátilová J., Husák Š., Adamec L. & Dvořáková K.  
**Sbírka vodních a mokřadních rostlin Botanického ústavu AV ČR v Třeboni**  
Collection of aquatic and wetland plants, Institute of Botany, Academy of Sciences of the Czech Republic, Třeboň
- 92 Pavlík P.  
**Botanická zahrada a arboretum Štrambersk. Současný stav (nejmladší botanická zahrada v České republice).**  
Botanical Garden and Arboretum Štrambersk. Present State (the newest botanical garden in the Czech Republic).
- 97 Lukáčik I.  
**Arboretum Borová Hora – významný objekt z hľadiska zachovania a záchrany genofondu autochtónnej dendroflóry Slovenska**  
Borova Hora Arboretum – the Significant Object for Gene Pool Conservation and Protection of Indigenous Tree Species of Slovakia
- 101 Gregorek R.  
**Vodné a močiarne rastliny v zbierkach Botanickej Záhrady UPJŠ v Košiciach.**  
Aquatic and marshy plants in collections of Botanical Garden of P.J.Šafárik University in Košice.

- 104 Kubová A., Kóňová E., Knoll M. & Gašparík P.  
**Botanická zahrada v Nitre (*Communication*)**  
The Botanic Garden of the Slovak Agricultural University in Nitra
- 105 Kubová A. & Haver A.  
**Genofond ovocných drevín v BZ SPU v Nitre (*Communication*)**  
Genepool of fruity trees in the Botanic Garden of the Slovak Agricultural University in Nitra
- 106 Knoll M.  
**Zbierka orchideí a tillandsií v BZ SPU v Nitre**  
Collection of orchids and tillandsis in the Botanic Garden of the Slovak Agricultural University in Nitra
- Kóňová E.  
106 **Fylogenetický systém v BZ SPU jako účelová kolekcia pre edukačný proces (*Communication*)**  
Phylogenetic system in the Botanic Garden of the Slovak Agricultural University in Nitra as a special-purpose collection intended for the educational process
- 107 Nováková A.  
**Fleuroselect (*Communication*)**
- 108 Nohelová M.  
**Botanická zahrada a arboretum MZLU v Brně (*Communication*)**  
Botanic garden and arboretum of the Mendel University of Agriculture and Forestry in Brno
- 109 Bažant V.  
**Evidence dřevín v Arboretu Kostelec (*Communication*)**  
Registration of woody plants in the Arboretum in Kostelec
- 109 Úradníček L.  
**Naučná stezka „Domácí dřeviny“ v arboretu Křtiny (*Communication*)**  
Educational path „National woody plants“ in the Arboretum in Křtiny
- 110 Tupá M. & Chytrá M.  
**Botanická zahrada Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity v Brně (*Communication*)**  
Botanic garden of the Faculty of Science of Masaryk University in Brno
- 112 Hroudová V., Větvíčka V. & Hrouda L.  
**Botanická zahrada Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy**  
Botanic garden of the Faculty of Science of Charles University in Prague
- 113 Hořka P.  
**Výsledky introdukcie vybraných druhov drevín čínskej dendroflóry v podmienkach Arboréta Mlyňany (*Communication*)**  
Results of introduction of the chosen species of woody plants from the Chinese dendroflora in the conditions of the Arboretum in Mlyňany
- 114 Tomaško I. & Kuba J.  
**Arborétum Mlyňany SAV - Významný zdroj genetického potenciálu v Strednej Európe (*Communication*)**  
Arboretum in Mlyňany of the Slovak Academy of Sciences – Important source of the genetic potential in the Central Europe
- 115 Kuba J. & Tomaško I.  
**Príklady invázneho chovania introdukovaných drevín v podmienkach Arboréta Mlyňany SAV (*Communication*)**
- Kamenická A. & Lanáková M.  
115 **Introdukcia a pestovanie magnólií v Arboréte Mlyňany (*Communication*)**  
Introduction and cultivation of magnolias in the Arboretum in Mlyňany
- Sekerka P.  
116 **Zpráva o stavu botanických zahrad ČR v roce 2004 - 2005**
- Kuba J. & Tomaško I.  
124 **Introdukcia – spôsob zachrany biodiversity**
- Kunte L.  
127 **Namibie očima botanika (*Communication*)**  
Namibia according to a botanist

- 127 Sekerka P.  
**Spolupráce s Turpanskou botanickou zahradou, expedice Čína 2002, 2003**  
Cooperation between Prague botanical garden and Turpan botanical garden, expedition China 2002 and 2003
- 128 Chvosta E.  
**Studium zimuvzdorných Cactaceae v USA**  
Study of winter-resistant plants *Cactaceae* in the USA
- 130 Smržová E.  
**Madagaskar - zpráva o první cestě pořádané Botanickou zahradou hl. m. Prahy na jihozápadní, jižní a střední Madagaskar.**
- 132 Řehořek V.  
**Možnosti a úskalí záchrany ohrožených druhů *ex situ***  
Chances and difficulty of preservation endangered species *ex situ*
- 136 Blažek M.  
**Problematika specializovaných sbírek v botanických zahradách od reprezentativního výběru rostlin po ochranu genofondu**  
Questions of specialized collections in botanical gardens: from representative selection of plants to gene-pool protection
- 145 Stehno Z., Dotlačil L. & Zámečník J.  
**Postupy a metody uchování genetických zdrojů pěstovaných rostlin**  
Procedures and Conservation Methods for Genetic Resources of Cultivated Plants
- 150 Rybka V., Klaudivová A. & Fialová M.  
**Projekt záchranných programů kriticky ohrožených druhů v ČR**  
Recovery plans for endangered species in the Czech Republic
- 153 Gašparík P.  
**Ekobiologické štúdium ohrozených autochtónnych druhov flóry “*ex situ*“(Communication)**  
Ecobiological studies of endangered Autochton species of “*ex situ*” flora
- 153 Mochňacký S.  
**Reštaurácia *Ferula sadleriana* Ledeb. v Národnom parku BR Slovenský kras.**  
Restoration *Ferula sadleriana* Ledeb. in national park Slovenský kras.
- 158 Hřčka D.  
**Křivátec český pravý – *Gagea bohemica* subsp. *bohemica* – příklad monitoringu ohrožených druhů v přírodním parku Drahaň-Troja**  
*Gagea bohemica* subsp. *bohemica* – example of monitoring endangered species in natural park Drahaň-Troja
- 161 Slováček M.  
**Ochrana genových zdrojů topolu černého (*Populus nigra* L.) a topolu bílého (*Populus alba* L.) *in situ***  
*In situ* conservation of black poplar (*Populus nigra* L.) and white poplar (*Populus alba* L.) gene resources
- 164 Pavlík P.  
**Záchranné transfery rostlin z velkolomu Kotouč Štramberk (1999-2004)**  
Emergency transfers of plants from the limestone quarry Kotouč Štramberk (1999 – 2004)
- 170 Pavlík P.  
**Rozšíření chráněných a ohrožených vyšších rostlin v dobývacím prostoru lomu Kotouč a jeho okolí (stav 2004) (Communication)**  
Red list of plants of limestone quarry Kotouč Štramberk (1999 – 2004)
- 172 Laňka V.  
**Variabilita árónu skvrnitého (*Arum maculatum* L.).**  
Variability of *Arum maculatum*
- 174 Sekerka P.  
**Sbírka hlíznatých árónovitých mírného pásma v BZP**  
Collection of bulbous *Araceae* of the of the temperate zone in the Prague Botanic Garden
- 176 Sekerka P.  
**Sbírka tamaryšků mírného pásma v Botanické zahradě hl.m. Prahy**  
Collection of tamarisks from the temperate zone in the Prague Botanic Garden
- 180 Sekerka P.  
**Stálezelené listnaté dřeviny v Botanické zahradě hl.m. Prahy**  
Evergreen woody plants in the Prague Botanic Garden

- 182 Sekerka P.  
**Orseje ve sbírce hajních rostlin v Botanické zahradě hl. m. Prahy**  
Ficarias in the collection of grove plants in the Prague Botanic Garden
- 185 Bulánková I.  
**Denivky a zahradní oddenkaté kosatce ve sbírkách Botanické zahrady hl.m. Prahy.**  
Daylilies and garden rhizomatous Irises in collections of Prague Botanical garden
- 187 Uher J.  
**Konzervace krajových odrůd světlice pro zahradnictví a možnosti jejich uplatnění v květinářské praxi.**  
*Ex situ* conservation of safflower landraces for the horticulture and their exploitation in floricultural practice.
- 192 Uher J.  
**Konzervace krajových odrůd čiroku pro zahradnictví a možnosti jejich uplatnění v květinářské praxi.**  
*Ex situ* conservation of grain sorghum landraces for the horticulture and their exploitation in floricultural practice.
- 194 Matiska P.  
**Zjišťování fenotypové variability u plamenky latnaté (*Phlox paniculata* L.) (Communication)**  
Finding of phenotype variability of phlox (*Phlox paniculata* L.)
- Knoll M.  
195 **Hodnotenie hospodárskych a estetických vlastností skupiny *IRIS barbata nana, media, elatior* (Communication)**  
Evaluation of economic and aesthetic characteristics of the group IRIS barbata nana, media, elatior
- Koudela M., Brožová V. & Rodríguez, M. J. L.  
195 **Zeleninové druhy v okrasném zahradnictví (Communication)**  
Vegetable species in the decorative gardening
- Koudela M. & Brdíčková J.  
196 **Perspektivní méně známé druhy zelenin (Communication)**  
Perspective less know vegetable species
- Hanzelka P.  
198 **Program konzervace starých odrůd zahradních trvalek (Communication)**  
Conservation program of old varieties of garden perennials
- Lipavská H.  
198 **Množení rostlin s využitím kultivace *in vitro* (Communication)**  
Plant reproduction using *in vitro* cultivation
- Holubec V. & Vymyslický T.  
199 **Sběr a *ex situ* uchování genetických zdrojů - krajových forem a planých druhů rostlin v ČR**  
Collection and *ex situ* conservation of genetic sources – regional species and wild plants in the Czech Republic
- Bábková–Hrochová M.  
202 **Metodika sběru semen ohrožených druhů rostlin**  
Methodology of seed collection of endangered plant species
- Šedivá J. & Žlebčík J.  
204 **Současný stav lýkovce vonného a možnosti jeho záchrany (Communication)**  
Present state of *Daphne cneorum* L. and possibilities of its conservation
- Vejsadová H.  
205 **Množení terestrických orchidejí v *in vitro* podmínkách**  
Propagation of terrestrial orchids under *in vitro* conditions
- Lanáková M. & Kamenická A.  
208 **Micropropagation of ornamental woody plants**  
Metódy mikropropagácie v reprodukci drevín
- Kamenická A., Lanáková M. & Konôpková J.  
211 **Micropropagation of saucer magnolia (*M. x soulangeana* Soul.-Bod.) – culture long time *in vitro***  
Dlhodobé pestovanie *M. x soulangeana* pletivovými kultúrami
- Dotlačil L., Roudná M. & Faberová I.  
214 **Agricultural Genetic resources of the Czech Republic- their Conservation and sustainable use.**  
Zemědělské genetické zdroje České republiky – jejich ochrana a udržitelné využívání

- 216 Milotová J., Nedomová L. & Müller O.  
**Kolekce obilovin v Kroměříži, jejich hodnocení a využití**  
Cereal collections in Kroměříž, their evaluation and use
- 220 Vymyslický T., Gottwaldová P. & Pelikán J.  
**Kolekce genetických zdrojů Výzkumného ústavu pícninářského s.r.o. v Troubsku**  
Kolekce genetických zdrojů travin Výzkumné stanice travinářské v Zubří
- 221 Ševčíková M. & Marková H.  
**Kolekce genetických zdrojů travin Výzkumné stanice travinářské v Zubří**  
Collection of genetic sources of gramineous plants of the Research Station of Gramineous Plants in Zubří
- 222 Miklošiková Z. & Tóth D.  
**Variabilita hospodářských znaků v kolekci krajových a starých odrůd maku siateho (*Papaver somniferum* L.) na Slovensku.**  
Variability of economic traits in the collection of old varieties and landraces opium poppy (*Papaver somniferum* L.) in Slovakia.
- 225 Urbanovič A., Brindza J. & Nôžková J.  
**Využitie informačného systému GenotypDATA pre štúdium variability v znakoch kolekcie lanu siateho (*Linum usitatissimum* L.)**  
Use of information system GenotypDATA for variability study in the traits of flax (*Linum usitatissimum* L.) collection
- 229 Nôžková J., Brindza J., Stehlíková B., Pavelek M., Bjeľková M. & Tejklová E.  
**Inovácia klasifikátora pre hodnotenie genotypov ľanu siateho (*Linum usitatissimum* L.)**  
Innovation of list of descriptors assigned for flax (*Linum usitatissimum* L.) genotypes evaluation and characterization
- 233 Holeciová J., Brindza J., Stehlíková B. & Urbanovič A.  
**Variabilita vybraných znakov v populácii moruše čiernej (*Morus nigra* L.) rozšírenej na Slovensku**  
Variability of selected traits in naturally spread population of black mulberry (*Morus nigra* L.) in Slovakia
- 235 Ostrovský R., Holeciová J. & Brindza J.  
**Inventarizácia rozšírenia moruše čiernej (*Morus nigra* L.) v katastrálnom území obce Pukanec v prostredí GIS**  
Inventory of black mulberry (*Morus nigra* L.) extension in Pukanec cadastre in GIS application
- 238 Červeňáková J., Müllerová V., Brindza J. & Ostrovský R.  
**Monitoring stavu a rozšírenia jarabiny oskorušovej (*Sorbus domestica* L.) na Slovensku**  
Monitoring of status and spread of Service Tree (*Sorbus domestica* L.) in Slovakia
- 242 Mitická K., Brindza J., Husák M., Popik P. & Oravec A.  
**Uchovanie a hodnotenie genetických zdrojov viniča (*Vitis* spp.) v repozitáriu Sebechleby-Stará Hora**  
Conservation and evaluation of the grapevine (*Vitis* spp.) genetic resources in the Sebechleby – Stara Hora repository.
- 244 Balátová Z., Brindza J., Nôžková J., Stehlíková B. & Popik J.  
**Špecializovaná databáza o variabilite hospodářských znakov tekvice olejnej (*Cucurbita pepo* var. *styriaca*)**  
Specialized databases about variability of economic traits of oily squash (*Cucurbita pepo* var. *styriaca*)



## ÚVODNÍ SLOVO KONFERENCE

### Introdukce a genetické zdroje rostlin jsou záležitostí celospolečenskou

#### INTRODUCTION TO THE CONFERENCE - Introduction and genetic sources of plants are global issues

Jiří Mareček

*Česká zemědělská univerzita*

Vážené kolegyně a kolegové,

dovoluji mi abych Vás co nejsrdečněji přivítal a pozdravil na půdě České zemědělské univerzity v Praze. V úvodu bych chtěl zdůraznit, nebo přesněji řečeno vyslovit přání, aby setkání Unie botanických zahrad, Botanické zahrady Praha a České zemědělské univerzity nevyplývala jen z případné organizační výhodnosti, ale aby měla hlubší metodický a soustavný charakter. Vazba botanických zahrad na zemědělský sektor, který velmi intenzivně ovlivňuje rozhodující část území našeho státu a je jedním hlavních “odběratelů“ soustřeďovaného a vyhodnocovaného genofondu by měla být jednou z trvalých forem vzájemné spolupráce.

Práce s genofondem rostlin je principiálním základem rozvoje všech, s biologií souvisejících vědních oborů i univerzitního vzdělávání a měla by proto být dále mnohem intenzivněji a všestranněji rozvíjena. Založení Unie botanických zahrad, jejímž hlavním cílem je soustředění dílčích toků vědecké práce do vzájemně provázaného proudu vědění představuje jednu ze základních forem tohoto nově nastoleného systému práce. Jedná se o počín, který je nejen věcně a metodicky správný, ale současně i značně časově aktuální jak z hlediska potřeb naší země, tak i z pohledu širších světových trendů. Překlenutí určitého rezortně, územně či správně úzce chápaného postavení jednotlivých genofondových pracovišť a rozšíření vlivu i na soukromé sbírky je třeba považovat za jeden z hlavních, velmi pozitivních metodických a systémových kroků Unie.

Význam genofondu rostlin bychom měli spatřovat a rozvíjet nejen v oblasti biologických věd, ale současně i v hospodářských a sociálních souvislostech. Bylo by velmi vhodné, kdyby se v tomto integrovaném smyslu rozvíjela i činnost Unie botanických zahrad. Domnívám se, že v tomto širším smyslu by se mělo jednat zejména o některé následující formy práce.

Předně to bude tradiční vědecká práce s genofondem, spočívající v jeho soustavném tématickém soustřeďování a v obecném vyhodnocování. Jeho další rozvoj by měl být mnohem intenzivněji rozšiřován a koordinován. Měla by to být především Unie botanických zahrad, která jako jediný integrovaný představitel oboru bude dávat impulsy a podněty pro tento nově pojatý systémový přístup.

Další významnou činností na úseku genofondu by měla být provázanost na řadu dalších, zatím v tomto směru často netradičních pracovišť v rámci hospodářské sféry a státní správy. Tato systémová provázanost by se měla mnohem šířeji než dosud týkat zejména celé řady šlechtitelských směrů v zemědělství, zahradnictví a lesnictví. Významnou hodnotou by měla být i provázanost v oblasti vzdělávání mladé generace a to nejen v tradičním smyslu počtu herbářových položek, ale zejména v poloze vzájemných ekologických a estetických souvislostí. Botanické zahrady jsou jedinými pracovišti, která jsou schopna tuto činnost ve všech potřebných vztazích vykonávat a mají v tomto směru dlouhodobou tradici.

Provázanost péče o genofond by se měla promítat rovněž do oblasti ochrany přírody i krajinářského a urbanistického plánování, zejména ve smyslu velmi aktuálního funkčního zónování venkovské krajiny, kde sortimentální skladba nově realizovaných vegetačních prvků a jejich soustav bude mít zcela zásadní význam. Prozatím platná ochranná hlediska jsou v tomto smyslu účinná jen částečně.

Aplikovaná práce s genofondem rostlin by se měla výrazněji uplatnit i v oblasti estetiky krajiny a životního prostředí vůbec. Např. velmi záslužné iniciativy v záchraně starých odrůd ovocných dřevin by neměly mít jen dimenzi hospodářskou, ale současně i estetickou a sociální. Ovocný strom byl ještě nedávno jedním z nejpočetnějších útvarů rozptýlené zeleně a vytvářel tak jeden ze základů našeho českého krajinného rázu. Bude genofond ovocných odrůd pouhou sestavou položek v genobankách, nebo pro něj či pro jeho významnou část najdeme reálnou polohu odpovídající dnešku? Máme zákon č. 124 o ochraně krajinného rázu. Výklad jeho konkrétních forem je velmi různorodý což není na závadu. Chybou však je, že se jeho podstata často nehledá v druhové skladbě porostů, tedy v genofondu daného konkrétního území. Aplikovaná práce s genofondem rostlin, to je jeho uplatňování ve všech navazujících souvislostech představuje tedy velmi významný směr naší další činnosti. Příroda a krajina, tedy i genofond rostlin, mají v plné shodě s Václavem Cílkem, autorem velmi podnětné publikace “Krajiny vnitřní a vnější“ dvě tváře. Vnější tvář je ta věcná, materiální stránka problému to je náš, zatím převažující styl práce s genofondem. Vnitřní stránkou problému je jeho duchovní dimenze tedy krásno, pocit domova, duchovní vztah našeho životního stylu k minulosti a k přírodě vůbec. Význam této “vnitřní“ hodnoty výrazně narůstá a lze předpokládat, že v nedaleké budoucnosti se její poslání vyrovná významu hodnot “vnějších“.

Významnou součástí práce s genofondem rostlin představuje introdukce, často dogmaticky současně zatracovaná i velebená. V dnešním otevřeném světě se nedá zastavit, což by ani nebylo správné. Měli bychom ji však ve vybraných směrech v potřebné míře ovlivnit, respektive usměrnit. Např. naprosto nekontrolované zahraniční proudy zejména okrasných dřevin se dnes v masovém měřítku uplatňují v tradičně plošně největším a tedy i ekologicky a obytně nejdůležitějším útvaru sídelní zeleně, to je v rodinných zahradách. Regulace tohoto vlivu by se měla dít formou, která odpovídá budování občanské společnosti, tedy nikoliv strohým zákazem. Zdá se, že nejvhodnější formou tohoto vlivu by bylo vybudování specializovaného výzkumného pracoviště, v němž by se vybrané, tedy doporučené introdukované taxony mohly veřejnosti prakticky předvádět. Tuto funkci soustavného funkčního, fytopatologického a ekologického vyhodnocování introdukovaných dřevin jsme kdysi jako významnou vědeckou práci se sortimentem předpokládali u někdejšího Výzkumného a šlechtitelského ústavu okrasného zahradnictví v Průhonících. Současné systémové zajištění tohoto velmi aktuálního problému, který se věcně dotýká nejen zmíněných zahrad ale i části ostatních útvarů sídelní a krajinné zeleně je v současné době prakticky na nulové poloze. Uplatnění genofondu má v tomto případě čistě obchodní charakter.

Základní vědecká práce s genofondem domácích i introdukovaných rostlin metodicky provázaná s celou řadou dalších institucí, ochranných, územně plánovacích i pedagogických aktivit by tedy měla být jednou se základních forem všech zúčastněných pracovišť začleněných do Unie botanických zahrad.

Ve smyslu rozšíření a aplikovaných forem práce s genofondem rostlin bych Vás chtěl alespoň rámcově informovat o příslušné činnosti České zemědělské univerzity v Praze. Z celkového počtu více než 13 000 studentů ve čtyřech fakultách zde v přímé vazbě na problematiku genofondu rostlin studuje na lesnické environmentální fakultě 1 800 studentů a na fakultě agrobiologie přírodních, potravinových zdrojů více než 2 900 studentů. Vedle známého arboreta v Kostelci nad Černými lesy se univerzita snaží podstatně rozšířit tématickou sortimentální skladbu zejména dřevin v celém, dvacetipětihektarovém suchdolském areálu. Mělo by zde jít o sortiment zaměřený zejména na genetické fondy vhodné pro sídelní zeleň. V tomto směru vytváří nové iniciativy zejména katedra zahradnictví a krajinářské architektury. Spolu s absolventy zemědělských univerzit v Brně a v Českých Budějovických tak vychováváme budoucí řídicí pracovníky, kteří budou v nedaleké budoucnosti výrazně ovlivňovat hospodaření na více než 80 % území našeho státu, to je plochách zemědělské a lesní půdy, kde bude kvalita genetického fondu ve všech souvislostech sehrávat naprosto základní úlohu. Vedle počítačových priorit bychom při této výchově neměli zapomínat na priority biologické. Možná, že by jedna ze současných iniciativ Unie botanických zahrad mohla směřovat do právě probíhající akreditace výuky, která na další léta formuje nové učební programy naší univerzity.

Vzhledem k tomu, že problematika genofondu rostlin je zcela mimořádně významná v oblasti tvorby a ochrany životního prostředí a ve všech zahradnických oborech dovoluji si navrhnout, aby se některá z dalších konferencí Unie botanických zahrad zabývala touto specializovanou a obsahově nesmírně širokou problematikou. Ke konání této i všech ostatních konferencí nabízíme nejen náš celý univerzitní areál, ale i aktivní účast všech zúčastněných kateder fakulty agrobiologických, přírodních a potravinových zdrojů.

V závěru svého vystoupení bych chtěl poděkovat všem individuálním a institucionálním iniciativám, které vedly k založení Unie botanických zahrad i ke konání této tématicky značně obsáhlé konference. Na této skutečnosti je zvláště radostné, že se v ní promítá velký počet mladých kolegů a kolegyň, což lze považovat za reálný a optimisticky laděný základ naší další činnosti. V těchto souvislostech mně dovoluji jménem fakulty agrobiologie, přírodních a potravinových zdrojů katedry zahradnictví a krajinářské architektury a celé České zemědělské univerzity v Praze popřát vašemu jednání mnoho úspěchů a Unii botanických zahrad pak šťastnou cestu v dalším, tolik potřebném rozvoji biologických věd.

Dear colleagues, let me heartily welcome you in the Czech Agricultural University in Prague. At the beginning of my speech I would like to stress the fact or rather to make a wish that this meeting of the Union of Botanic Gardens, Prague Botanic Garden and the Czech Agricultural University was not organized just for its favourableness. We would appreciate a certain regularity of these meetings. The relation of botanic gardens and the agricultural sector that influences intensively the most important part of the territory of our republic and that belongs to one of the main "customers" of the centralized and evaluated gene pool should belong among main reasons for our cooperation.

Work with plant genepool represents the basis for all scientific disciplines and university studies related to biology and that's why this work should be developed more intensively and generally. The founding of the Union of Botanic Gardens whose main objective is to integrate different pieces of knowledge into one interconnected stream represents one of the basic forms of this newly introduced system of work. This system is not only objectively and methodically right but it is at the same time up-dated, modern and corresponding with needs of our country and world trends. One of the most important activities of the union is to change narrow conception of individual genepool working places and to concentrate on private collections.

Importance of plant genepool should be looked for and developed not only in biology but also in other sciences like economy and social science. It would be right to connect activities of Union of Botanic Gardens with the above mentioned sciences too. I think that our cooperation could include mainly the following activities.

First of all it should be traditional scientific work with genepool based on permanent thematic orientation and evaluation. The next development should be more intensive and coordinated. It should be mainly the Union of Botanic Gardens that will be responsible for this system of work and that will make always a first impulse for different activities.

Another important activity belonging to the work with genepool should be cooperation with many other working places from the economic sphere and state administration, which used to be a bit non-traditional. This system of cooperation should include mainly many plant breeding streams in agriculture, horticulture and forestry. It should also stress cooperation with the young generation and its education not only

in a traditional meaning containing just knowledge of the individual plants but also stressing all environmental and aesthetical contexts. Botanic gardens are the only working places that are able to perform this activity in all possible relations and that have a long-term tradition.

The work with genepool should be also connected with protection of environment and landscape and town planning especially in the sense of an updated functional division of rural landscape into individual zones where the composition of new plants and plant systems will be fundamental. The provisional protectionist measures are effective only partially.

The work with plant genepool should apply more noticeably also in the field of aesthetics of landscape and environment. For example initiatives in saving of old varieties of fruity trees should be connected with economics, aesthetics and social affairs. A fruity tree used to be the most usual formation of greenery in our Czech landscape. Will be genepool of fruity varieties the only item of gene banks or could we find for it a realistic form corresponding with present situation? There is the Law No 124 of Protection of Face of a Landscape. Interpretation of the concrete sections of this law is diverse which is not bad. However the mistake is that we do not look for its basis in the composition of populations, so in fact in plant genepool of a concrete area. The applied work with plant genepool means its application to all additional activities, which is another very important part of our work. According to Václav Cílek, the author of a very interesting publication entitled "Interior and Exterior Beauties" nature and landscape, so in fact also plant genepool have two important parts. The exterior part is material realistic part of the problem which represents the prevailing part of our work with genepool. The interior part of the problem is beauty, home feeling, connection of our life with the past and nature. Importance of this "interior" value is increasing. And we can assume that it will equal importance of the "exterior" part in the distant future.

An important part of the work with plant genepool is introduction usually damned and glorified at the same time. In this open world we cannot stop it, which is right. However we should influence it in a needed measure, better to say set it right. For example there are uncontrolled foreign influences on decorative woody plants cultivated in family gardens, which are the largest areas of greenery in our republic. Regulation of this influence should respect principles of a modern society; it should not just impose a strict order. It seems that the most convenient form of this influence would be creation of a specialized research institute where the chosen recommended taxa would be shown to public. This function of a permanent functional, phytopathological and ecological evaluation of introduced woody plants we could have found in the former Research and Breeding Institute of Decorative Gardening (VUKOZ) in Průhonice. The present problem that is not touching only the mentioned gardens but also other formations of landscape greenery is not solving at all. Application of genepool is in this case clearly commercial.

The basic scientific work with genepool of national and introduced plants is connected with many other institutions taking care of protection, planning and pedagogical activities and should be the basic form of work of all botanic gardens belonging to the Union of Botanic Gardens.

I would like to inform you about the work related to plant genepool of the Czech Agricultural University in Prague. From the total number of 13 000 students of four faculties, 1 800 students of the Faculty and Forestry and Environment and more than 2 900 students of the Faculty of Agrobiolgy, Food and Natural Resources study directly the problems of plant genepool. Apart from a well known Arboretum in Kostelec nad Černými lesy our university significantly enlarged a composition of woody plants on the whole 25 ha area in Suchdol. It should be an assortment concentrated on genetic funds convenient for city greenery. The Department of Gardening and Landscape Architecture creates new initiatives. Together with graduates from agricultural universities in Brno and České Budějovice we train the future managers who will influence in the distant future management of more than 80% of agricultural areas and forests of our republic where the quality of genetic fund will be the most important. Apart from the computer priorities we should not forget biological priorities. Maybe one of the present initiatives of the Union of Botanic Gardens should be orientated towards education in progress that takes care of the new educational subjects in our university.

Based on the fact that problems related to plant genepool are very important in the field of protection of environment and gardening. I would like to propose you that one of the next conferences will deal with the above mentioned problems. We propose you not only to make all other conferences at our university but also an active participation of all involved departments of the Faculty of Agrobiolgy, Food and Natural Resources.

At the end of my speech I would like to thank all involved persons and institutions that helped to create the Union of Botanic Gardens and to organize this thematically rather extensive conference. The best thing is that we have here many young colleagues, which can be regarded as a realistic and optimistic basis of our future activities. Please let me in the name of the Faculty of Agrobiolgy, Food and Natural Resources, Department of Gardening and Landscape and the whole Czech Agricultural University in Prague to wish you many successes at the conference and at the same time I wish to the Union of Botanic Gardens many successes in the so necessary development of biological sciences.

## Unie botanických zahrad ČR (UBZČR)

### Union of Botanic Gardens of the Czech Republic (UBGCR)

Petr H a n z e l k a, Oldřich V a c e k

*Unie botanických zahrad ČR, Botanická zahrada hl.m. Prahy, Nádvorní 134, 171 00 Praha 7 – Troja;  
e-mail: [petr.hanzelka@botanicka.cz](mailto:petr.hanzelka@botanicka.cz); [oldrich.vacek@botanicka.cz](mailto:oldrich.vacek@botanicka.cz)*

Unie botanických zahrad České republiky je organizace zastřešující botanické zahrady v ČR. UBZČR byla oficiálně založena 13. 4. 2005 jako občanské sdružení osob a institucí, reprezentujících botanické zahrady, arboreta a významné botanické sbírky. Jejím sídlem je Botanická zahrada hl. m. Prahy, Nádvorní 134, 171 00 Praha 7 – Troja. V současné době má Unie 26 členů.

Smyslem činnosti Unie je napomáhat uplatňování poslání botanických zahrad a jejich celkovému rozvoji. Své poslání a cíle plní tým, že:

- společně postupuje při ochraně obecných i specifických zájmů botanických zahrad
- připravuje podklady a stanoviska k legislativním opatřením a jiným opatřením státních orgánů, které se dotýkají působnosti příslušných botanických zahrad

- připravuje podklady a stanoviska botanických zahrad při koncipování širších strategií a programů péče o životní prostředí, ochrany přírody, biodiversity a genofondu planých a pěstovaných rostlin orgány státní správy, orgány místní samosprávy, vědeckými institucemi
- zastupuje botanické zahrady na mezinárodním odborném fóru v případech, kdy je třeba vyjádřit společné stanovisko. Zpřístupňuje všem českým botanickým zahradám informace z mezinárodní spolupráce botanických zahrad a organizací působících v ochraně přírody
- iniciuje, podporuje a koordinuje vznik a dodržování pěstitelských programů botanických zahrad České republiky a účast těchto zahrad na obdobných mezinárodních programech.
- metodicky pomáhá k sestavení a uskutečnění účinných programů výchovy a vzdělávání dětí, mládeže a dospělých, obstarává přitom záležitosti, které je účelné zařadit společně, například v ediční činnosti
- spolupracuje se vzdělávacími institucemi při zadávání a řešení odborných a vědeckých prací. Pečuje o odborný růst pracovníků botanických zahrad a vzájemnou informovanost, vytváří společný informační fond botanických zahrad
- podporuje využití věcného a lidského potenciálu botanických zahrad pro vědecké poznání a výzkum a koordinuje faktickou účast na konkrétních programech, podporuje využití získaných výsledků v praxi
- napomáhá řešení provozních a technických problémů rozvoje botanických zahrad, včetně společného obstarávání záležitostí provozního a technického charakteru v případech, na nichž se členové unie dohodnou

(Citace: Stanovy UBZČR, zkráceno)

Seznam členů Unie botanických zahrad ČR			
Organizace	Ulice	Město	PSČ
Arboretum Mendelovy zemědělské a lesnické univerzity Brno	Zemědělská 1	Brno	613 00
Botanická zahrada a arboretum Štramberk	Moskevská 1d	Havířov	736 01
Botanická zahrada hl.m. Prahy	Nádvoří 134	Praha	171 00
Botanická zahrada PŘF MU Brno	Kotlářská 2	Brno	611 37
Botanická zahrada při SZeŠ Rakovník	Pražská 1222	Rakovník	269 01
Botanická zahrada SOŠ, SOU, OU a Učiliště	Pod Tábořem 17	Praha 9 - Malešice	190 00
Botanická zahrada Teplice	Josefa Suka 1388/18	Teplice	415 01
Botanický ústav AV ČR	Zámek 1	Průhonice	252 43
Centrum léčivých rostlin, LF MU Brno	Komenského náměstí č. 2	Brno	662 43
ČZU, Fakulta lesnická a environmentální, Arboretum Kostelec	Truba 839	Kostelec nad Černými lesy	281 63
Ostravská Univerzita v Ostravě, Botanická zahrada PŘF OU	Slívová 32	Ostrava	711 00
Sanatorium Jablunkov, Odborný léčebný ústav tuberkulózy a respiračních nemocí	Alej Míru 442	Jablunkov	739 91
Slezské zemské Muzeum, Arboretum Nový Dvůr	Tyršova 1	Opava	746 01
Střední lesnická škola Šluknov	T.G.Masaryka 580	Šluknov	407 77
SZaŠ, SZeŠ A.E.Komerse a SOU Děčín-Libverda	Českolipská 123	Děčín	405 02
Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, Bot. zahrada UK	Na Slupi 16	Praha 2	128 43
Univerzita Karlova, Farmaceutická fakulta, Bot. zahrada léčivých rostlin	Heyrovského 1203	Hradec Králové	500 05
Univerzita Palackého, Přírodovědecká fakulta, Botanická zahrada	Šlechtitelů 11	Olomouc - Holice	783 71
VOŠ a SZeŠ Benešov	Mendelova 131	Benešov	256 01
VOŠ a SZeŠ Tábor	Náměstí T.G.Masaryka 788	Tábor	390 02
VOŠ a SZaŠ Mělník	Na Polabí 411	Mělník	276 01
VÚLHM, Arboretum Sofronka	P.O.Box 125	Plzeň 1	304 25
Výstaviště Flora Olomouc a.s.	Wolkerova 17	Olomouc	771 11
Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví	Květnové náměstí 391	Průhonice	252 43
Zoologická a botanická zahrada Plzeň	Pod Vinicemi 9	Plzeň	301 16
Zoologická zahrada Ostrava	Michálkovičká 197	Ostrava	710 00

The Union of Botanic Gardens of the Czech Republic is an umbrella organization of botanic gardens of the Czech Republic. This association was officially founded on 13<sup>th</sup> April 2005 as a civil association of persons and institutions representing botanic gardens, arboretums and important botanic collections. The seat of the above mentioned union is the Prague Botanic Garden, Nádvoří 134, 171 00 Prague 7 – Troja. Nowadays the union has 26 members.

The sense of activities of this union is to help botanic gardens mainly in their development. The union tries to accomplish its mission and objectives by the following activities:

- It acts collectively in the matter of protection of general and specific interests of botanic gardens
- It prepares basic documents and standpoints for legislative measures and other measures of state authorities that are somehow connected with activities of botanic gardens.
- It prepares basic documents and standpoints of botanic gardens in order to create strategies and programs for environmental care, protection of environment, protection of nature, biodiversity and genepool of wild and cultivated plants that are made by state institutions, institutions of local self-government and scientific institutions.
- It represents botanic gardens at an international professional forum in cases when it is necessary to express a common standpoint. It tries to distribute to all Czech botanic gardens information about international cooperation of botanic gardens and organizations related to protection of nature.
- It initiates, supports and coordinates creation and observance of planting programs of botanic gardens of the Czech Republic and participation of these gardens in similar international programs.

- It helps methodically to establish and execute effective educational programs for children, young people and adults and takes care of activities that need to be done collectively, for example editing.
- It cooperates with educational institutions and helps with assigning and executing of professional and scientific work. It takes care of professional growth and knowledge of employees from botanic; it creates a collective informational fund of botanic gardens.
- It supports the usage of material and human potential of botanic gardens for scientific knowledge and research and coordinates the factional participation in concrete programs; it supports the usage of achieved results in practice.
- It helps to solve operational and technical problems of botanic gardens including collective supplying of operational and technical matters in cases agreed by the members of the union.

## Poradní sbor botanických zahrad: 1964-2001

### Council of Botanic Gardens: 1964 - 2001

Milan B l a ž e k - předseda PS v letech 1990 – 2000

*Botanický ústav Akademie věd ČR, Průhonický park a genofondové sbírky, 252 43 Průhonice; tel. 420 267 750 025; e-mail: [blazek@ibot.cas.cz](mailto:blazek@ibot.cas.cz)*

#### Abstract

The Council, established in 1964, was active until 2001. It was a working group of representatives of botanical gardens in Czechoslovakia and later in Czech and Slovak Republics, working at various times under patronage of the Academy of Sciences, Ministry of Culture, and Ministry of Environment. The work of the Council ended at the completion of our five-year term of office, covering with retirement of its key members.

Our main activities: organizing of meetings of botanic gardens (most important being 28 Conferences, mostly with international participation), courses, common expositions, and issuing of regular prints (47 issues of Botanic Garden Bulletins).

We hope and wish that the new Union of Botanical Gardens consisting of members of the younger generation, will find the best conditions for successful work in all fields, sharing activities and cooperation of our botanical gardens.

Tato pracovní skupina odborníků v problematice botanických zahrad fungovala třicet šest let. Sestávala z pracovníků zahrad a příbuzných spolupracujících institucí.

Základ Poradního sboru byl položen v r. 1964 v Liberci. Původní tříčlenná komise pracovníků předních českých botanických zahrad se Komise v r. 1968 organizačně připojila ke Kolegiu speciální biologie ČSAV, pod názvem Poradní sbor pro botanické zahrady. Od r. 1971, kdy Poradní sbor přešel pod české Ministerstvo kultury, pokračoval pod odborem ochrany přírody. Po převodu tohoto odboru přírody z Ministerstva kultury ČR na Ministerstvo životního prostředí v r. 1990 se pak Poradní sbor stal orgánem MŽP ČR.

Administrativní sídlo se střídalo mezi Botanickou zahradou (od r. 1968 složkou Botanického ústavu) ČSAV v Průhonících, a Pražskou botanickou zahradou. Počet členů PS se stabilizoval kolem 11. Doplnkem byly speciální komise, pracující na vybraných úkolech. Práce se v posledních letech pravidelně zúčastňovaly dvě pracovnice, zajišťující vazby na MŽP a AOPK.

Pracovní náplň a organizační zajištění byly dány statutem, schváleným ministrem životního prostředí. Text vycházel z předchozích formulací, zpracovávaných členy PS a obměňovaných v návaznosti na organizační změny ve státních správních orgánech.

Kromě prvních let – a až do konce činnosti - PS zahrnoval zástupce českých i slovenských botanických zahrad. Pracovníci botanických zahrad na Slovensku zůstali členy PS při MŽP ČR i po rozdělení státu, a i po vzniku samostatné vlastní organizace, kterou založili v druhé polovině 90. let.

### Skladba, program a existenční zajištění Poradního sboru

#### A. personální složení

Výběr členů Poradního sboru byl zpracováván předchozím Poradním sborem. Jejich pověření funkcí, vždy na pětileté údobí, probíhalo ve dvou stupních:

1. předběžný výběr podle následujících kritérií
  - a. zkušenost s prací botanických zahrad (nebo případně v blízké problematice, např. ochrana genofondu v jiném typu instituce)
  - b. osobní zájem o práci v PS
  - c. souhlas zaměstnavatele s činností v Poradním sboru
2. předání návrhu kandidátky MŽP, a následné jmenování PS ministrem ŽP

## B. pracovní program

Organizační a odborná náplň byla jako základ činnosti průběžně připravována s jedno- až dvouletým, ale v jednotlivých záležitostech i víceletým předstihem, a průběžně projednávána na obvykle třech zasedáních za rok. Do konce r. 2001 bylo 79 zasedání PS.

Základní prvky práce Poradního sboru:

- přenos informací a koordinace vzájemné informovanosti mezi pracovníky zahrad různého typu a mezi pracovišti MŽP; předávání a výměna zkušeností z nejrůznějších oborů činnosti (rámcové pracovní zaměření, dílčí poznatky a výsledky jednotlivých pracovníků i pracovišť, teoretické poznatky i praktické zkušenosti)
- zpracovávání podkladů při řešení nových úkolů a při přípravě obecných materiálů pro orgány MŽP, jako např. CITES, zákon o botanických zahradách apod.
- společné řešení odborných úkolů a společná prezentace vůči veřejnosti

## C. organizační struktura a její naplňování

Poradní sbor pracoval v principu kolektivně, při plnění stálých či dočasných úkolů na třech úrovních funkcí.

- jmenované funkce - funkce předsedy, tajemníka a redaktora Zpravodaje
- dlouhodobé funkce - řízení odborných komisí (ochrana genofondu, komise pro koordinaci práce BZ středních škol, ...)
- krátkodobými funkcemi byli pověřováni členové Poradního sboru nebo případně komisí, kteří připravovali a koordinovali jednorázové konkrétní akce - semináře, výstavy, školení mladých pracovníků atp.

### Pracovní povinnosti nositelů tří základních funkcí:

#### Předseda

- prosazování základní koncepce činnosti PS - ve vlastní práci i ve vnějších vztazích, a podle povahy těchto činností jejich přímá realizace, organizace nebo koordinace
- spolu s členy PS příprava výhledových i ročních plánů práce k projednání v MŽP a realizaci v Poradním sboru
- koordinace dílčích akcí PS
- součinnost při vydávání Zpravodaje (hospodářské, a realizační záležitosti, vázané na Prahu)
- oficiální zastupování PS jako celku, pokud nebyla možná účast většího počtu členů PS
- reprezentace vůči MŽP

#### Tajemník

- vedení písemné agendy ze zasedání PS
- koordinace některých organizačně náročných akcí (jako např. školení mladých pracovníků, Flóra Olomouc)

#### Redaktor

- shromažďování a odborná i technická příprava textů pro Zpravodaj a případně dalších tiskovin

## D. vlastní činnost PS

Komunikace se všemi českými a slovenskými botanickými zahradami a s MŽP a se spolupracujícími pracovišti, především a pracovišti ochrany přírody.

Hlavní nástroje spolupráce:

- a) vlastní publikace - **Zpravodaj botanických zahrad** a příležitostné informační texty pro veřejnost. Tato činnost se zastavila u 47. čísla Zpravodaje. Zpravodaj obsahoval texty přednášek z konferencí i původní texty připravené pro Zpravodaj. Od skromných rozměrů cyklostylovaných prvních čísel dosáhl objem jednotlivých čísel kolem 90 stran. Ve Zpravodajích nebyly vytisknuty přednášky z některých slovenských konferencí, které vyšly samostatně.
- b) pravidelná příprava konferencí BZ (zpočátku každoročně, později každé dva roky), obvykle s mezinárodní účastí - dosud bylo 28 konferencí
- c) střídavě s konferencemi probíhala příprava a realizace symposií botanických zahrad středních škol
- d) podle potřeby byly připravovány odborné kurzy mladých pracovníků zahrad v zájmu rozšíření jejich znalostí, prohloubení vztahu k pracovní problematice a specifiku botanických zahrad
- e) jednorázově byly organizovány odborné semináře pro širší okruh zájemců k aktuálním tématům (např. využívání ochranných prostředků /nejen/ ve sbírkách botanických zahrad, Evropský rok ochrany přírody)

- f) příležitostně byly organizovány úspěšné společné tematické výstavy - nejčastěji v rámci zahradnických expozic, Flóry Olomouc (opakovaně oceňované Zlatou medailí), nebo Hortikomplexu, případně se několik zahrad spojilo k přípravě vlastních, menších specializovaných výstav. Významná byla příležitostná expozice na všeobecné výstavě (Jubilejní výstava 1991)
- g) odborné expertizy a vyjádření podle požadavků

### E. působnost Poradního sboru

Vztah PS k botanickým zahradám nikdy nebyl postaven na řízení či udílení rad, ale výhradně na dobrovolnosti – usnadňoval vzájemnou komunikaci těch, kteří o to měli zájem. To bylo cenné zejména pro menší zahrady, jejichž pracovníci mají jinak málo možností na setkáních a jednáních, přesahujících jejich vlastní pracoviště.

Podle povahy jednotlivých akcí šlo v počátcích o československé, později česko-slovenské, ale v případě konferencí většinou o akce s mezinárodní účastí. Komunikace na mezinárodní úrovni byla součástí práce PS po celou dobu jeho existence, podle dobových možností: na naše konference byli většinou přizváni pracovníci zahraničních botanických zahrad, a naopak, zástupci Poradního sboru se podle možností zúčastňovali mezinárodních zasedání obdobných zahraničních organizací. Téměř vždy šlo o účast aktivní.

### F. formy zajištění činnosti Poradního sboru

#### 1. pracovní kapacita členů Poradního sboru

Konkrétní pracovní kapacita, věnovaná práci Poradního sboru byla dána skutečností, že šlo o čestnou funkci. Pracovní doba, věnovaná zasedáním Poradního sboru a účasti na společných akcích, byla poskytována zaměstnavateli členů Poradního sboru z pracovní doby na pracovišti, v souhlase s vyjádřením pracovišť ke jmenování členů.

#### 2. finanční podpora ze strany MK a později MŽP

- a) plně byly hrazeny náklady na vydávání Zpravodaje (náklady na tisk, příležitostně byla hrazena distribuce); správcem účtu na vydávání Zpravodaje byla jmenována AOPK
- b) dlouhodobě byla ze strany ministerstva poskytována finanční podpora ve formě úhrady cestovních nákladů členů Poradního sboru na řádná zasedání. Tu čerpali především pracovníci některých institucí, kde neměli možnost krytí z fondů svého pracoviště. Tato podpora se v dosavadní praxi MŽP vztahovala na zasedání, svolávaná Poradním sborem nebo společně s některým pracovištěm, bez ohledu na místo (země) konání.
- c) mzdové prostředky nebyly v celé historii poskytovány, kromě jediné výjimky: v době před přechodem k MŽP byl tajemníkovi (předchozímu předsedovi Poradního sboru) honorován částečný pracovní úvazek u MK ČR a s ním spojené administrativní náklady.

### Poslední stav

Po skončení funkčního období se v r. 2001 nepodařilo sestavit nový PS vzhledem k dosažení důchodového věku u jeho stěžejních členů, a k současnému odchodu do důchodu referentky MŽP, která zajišťovala komunikaci.

### Poradní sbor a Unie botanických zahrad

Poradní sbor pro botanické zahrady měl bohatou činnost zaměřenou na komunikaci a vzájemnou informovanost, otevřenou pracovníkům všech botanických zahrad bez ohledu na jejich vlastní možnosti.

Jako poradní orgán ministerstva životního prostředí měl v této činnosti podporu, která předcházela eliminaci méně zajištěných zahrad, neměl však personální možnosti, ale především statutární postavení k tomu, aby mohl ovlivňovat pozice zahrad, které patřily a dosud patří nejrůznějším zřizovatelům. Přes snahu přispět k tvorbě ochranné legislativy zahrad i sbírek jsme v této oblasti nedošli k žádoucímu cíli.

Mým přáním, a nepochybně i přáním každého pracovníka botanických zahrad je to, aby se nově založené Unii botanických zahrad podařilo obnovit spolupráci na všech dosavadních úrovních, ale také aby se podařilo pomoci zahradám při upevňování jejich pozice, společensky i legislativně.

## Konsorciium botanických zahrad EU

### European Botanic Gardens Consortium

Petr H a n z e l k a

Unie botanických zahrad ČR, Botanická zahrada hl.m. Prahy, Nádvorní 134, 171 00 Praha 7 – Troja;  
e-mail: [petr.hanzelka@botanicka.cz](mailto:petr.hanzelka@botanicka.cz)

### Abstract

The European Botanic Gardens Consortium was established as a BGCI/IABG joint advisory body in 1994 to plan Europe -wide initiatives for botanic gardens, especially within the context of developing national and Europe-wide action plans to contribute towards implementing the Convention on Biological Diversity, and to promote the implementation of European and other international legislation such as the European Union's Biodiversity Strategy, the European Commission's Habitats Directive, the Bern Convention, CITES and the Ramsar Convention.

### Úvod

European Botanic Gardens Consorciium (Konsorciium botanických zahrad EU) bylo založeno v roce 1994 při BGCI (Botanic Garden Conservation International) jako poradní orgán, s cílem koordinace iniciativ evropských botanických zahrad (BZ) a podpory informovanosti a zapojení BZ jednotlivých států do mezinárodních programů (Global Strategy for Plant Conservation, Planta Europa apod.)

### Struktura konsorcia

Členy konsorcia jsou zástupci národních sdružení botanických zahrad v jednotlivých členských zemích EU. Jako pozorovatelé jsou přizváni zástupci ze Švýcarska a Norska. Jednání se koná 2x ročně v jedné ze zúčastněných zemí, vede ho zástupce pořádající země.

### Povinnosti členů konsorcia

- účast na vývoji a zavádění programů a aktivit konsorcia
- předávání informací mezi BZ dané členské země
- účastnit se jednání konsorcia
- podávat zprávy z jednání mezi členy národní sítě BZ
- informovat o národních aktivitách BZ v dané zemi
- podílet se jako člen přípravných výborů kongresů EuroGard a odpovídajícím způsobem se podílet na jejich organizaci
- podílet se na organizaci jednání konsorcia jako hostitelská země
- komunikovat a spolupracovat se sekretariátem konsorcia
- poskytovat informace pro www stránky konsorcia
- podílet se na ustanovení IPEN 'national focal points'

### Členové konsorcia:

Austria	Michael Kiehn	Lithuania	Vida Motiekaityte
Belgium	Jan Ramaloo	Luxembourg	Thierry Helminger
Cyprus	Dora Chimonidou	Netherlands	Bert van den Wollenberg
Czech Republic	Petr Hanzelka	Poland	Jerzy Puchalski
Denmark	Jette Dahl Møller	Portugal	Dalila Espírito-Santo
France	Maite Delmas	Slovenia	Jože Bavcon
Germany	Wolfram Lobin	Spain	Antoni Aguilera
Greece	Eleni Maloupa	Sweden	Magnus Lidén
Hungary	Antal Radványi	Switzerland	Klaus Ammann (Observer)
Ireland	Stephen Waldron	UK	David Rae
Italy	Carlo del Prete	IABG	Esteban Hernández Bermejo
Latvia	Ludmila Vishnevskaya	BGCI	Suzanne Sharrock



## Současné aktivity Konsorcia

V současné době je prioritou konsorcia práce na zavádění systému IPEN (International Plant Exchange Network) a jeho přijetí co největším počtem BZ. Významnou roli hraje i rozvoj evropských BZ a jejich zapojení do mezinárodních programů, jako jsou:

GSPC (Global Strategy for Plant Conservation)  
European Plant Conservation Strategy (Planta Europa)  
European Biodiversity Strategy  
Action Plan for Botanic Gardens in the European Union  
European Commission's Biodiversity Strategy,  
International Agenda for Botanic Gardens in Conservation

Konsorcium se rovněž podílí na organizování mezinárodních botanických konferencí a kongresů. Z těch nejvýznamnějších to bude Eurogard 2006, konaný 18. – 22. září v Průhonicích.

Aktivitou konsorcia je i snaha o vyhlášení Světového dne botanických zahrad pod záštitou UNESCO. Tento návrh podpořila i Unie botanických zahrad ČR.

Konsorcium spolupracuje na hledání podnětů pro otevření 7. rámcového programu EU na podporu vědy a výzkumu. Jde zejména o výzkum v oblasti *ex situ* konzervace, rozvoje databází a evidence genových zdrojů.

## Závěr

Konsorcium botanických zahrad EU představuje významný prvek mezinárodní spolupráce mezi evropskými botanickými zahradami. Uspodňuje komunikaci mezi botanickými zahradami na nadnárodní úrovni a aktivní zapojení botanických zahrad do projektů ochrany genofondu rostlin.

## Informace o projektu UNEP/GEF

**Přístup ke genetickým zdrojům a rozdělování přínosů z nich, ochrana a udržitelné využívání biodiversity důležité pro zemědělství, lesnictví a výzkum – Česká republika (odhad potřebných kapacit)**

**Assessment of Capacity - building Needs: Access to Genetic Resources and Benefit-sharing, Conservation and Sustainable Use of Biodiversity Important for Agriculture, Forestry and Research – Czech Republic**

Mílena R o u d n á

Ministerstvo životního prostředí, Vršovická 65, 100 10 Praha 10; e-mail: [roudna@env.cz](mailto:roudna@env.cz)

## Abstract

The main objectives of the Project are defined as follows: a) To assess capacity building needs in priority areas for access to genetic resources and benefit sharing, and for conservation and sustainable use of biodiversity important for agriculture and forestry.

b) To assess capacity building needs and to define country priorities in developing strategies and adopting measures for *ex-situ* conservation (specialised collections) and sustainable use.

The Ministry of the Environment, acting both as the CBD and GEF National Focal Points, is responsible for managing the assessment of capacity building needs and for reporting to UNEP/GEF. Two Working Groups were convened by the Ministry to provide more detailed inputs and advice on each key theme of the assessment, and to lead consultations with stakeholder groups.

Projekt byl zahájen v srpnu 2004 a je plánován do konce r. 2005. Cílem projektu je přispět k plnění Úmluvy o biologické rozmanitosti v ČR, a to především v oblastech jinými projekty či programy dosud nepokrytými. Zaměřen je především na třetí cíl Úmluvy, tj. přístup ke genetickým zdrojům a rozdělování přínosů z nich (který se řadí k aktuálním problémům řešeným na úrovni mezinárodní i regionální), a ochranu *ex situ* v dosud nezabezpečených oblastech.

Projekt je proto soustředěn do dvou hlavních oblastí:

- Současný stav a odhad potřebných kapacit v oblasti přístupu ke genetickým zdrojům a rozdělování přínosů z nich, ochrana a udržitelné využívání biodiversity důležité pro zemědělství a lesnictví.
- Současný stav, odhad potřebných kapacit a přijetí potřebných opatření v ochraně *ex situ*, zejména u vybraných specializovaných sbírek a zajištění jejich udržitelného využívání.

V souladu s tímto zaměřením byly pro realizaci projektu ustaveny dvě pracovní skupiny. Zabývají se genetickými zdroji: zemědělských plodin, hospodářských zvířat, lesních dřevin, rostlin v botanických zahradách, zvířat v zoologických zahradách. Posuzovány jsou rovněž některé právní aspekty řešených otázek.

Odpovědným orgánem za plnění projektu je Ministerstvo životního prostředí (jakožto orgán zodpovědný v ČR za Úmluvu o biologické rozmanitosti a řízení Globálního fondu životního prostředí - GEF), které je zároveň největším přispěvatelem do projektu ze strany ČR. Projekt je rozvíjen prostřednictvím Řídící skupiny, která koordinuje činnost odborníků různých resortů a institucí (zejména zemědělství a Akademie věd ČR).

Výstupy projektu budou zaměřeny na přehled o současném stavu a definování priorit v daných oblastech a návrh příslušné strategie.

## Poděkování

*Blok konference věnovaný databázím a legislativě byl organizovaný v rámci projektu UNEP/GEF "Biodiversity Enabling Activities/ Assessment of Capacity -building Needs: Access to Genetic Resources and Benefit –sharing, conservation and Sustainable Use of Biodiversity Important for Agriculture, Forestry and Research" (gesce Odbor globálních vztahů MŽP). Organizátoři konference tímto děkují za podporu, kterou získaly díky tomuto projektu.*

## Bioplatforma

Kateřina I b e r l-S c h a r f f o v á

*Botanický ústav AV, Průhonice*

**BioPlatforma (dále BP) je tématickou sítí**, sdružující přední badatele zabývající se různými aspekty biodiversity na všech jejích úrovních a tzv. policy-makers, osobnosti ovlivňující politiku v oblasti směřování a financování výzkumu (aktivními členy BP jsou mj. představitelé DG Research a DG Environment Evropské komise). BioPlatforma byla založena ve všech zemích Evropského společenství, funguje však i na úrovni mezinárodní, v rámci EU ([www.bioplatform.info](http://www.bioplatform.info)).

**Implementace úmluvy CBD** (Convention on Biological Diversity) a dalších směrnic, souvisejících s biodiversitou a omezením jejího rapidního úbytku se neobejde bez kvalitního výzkumu, který má napomoci EU a členským zemím úmluvu naplňovat. Nezbytná je tedy efektivní koordinace mezi badateli pracujícími na tomto poli, policy-makers a mezi organizacemi, které výzkum financují. V neposlední řadě pak také mezi koncovými uživateli výsledků výzkumu, např. v praxi ochrany přírody atp.

**Pro uskutečnění této koordinace** podporuje BP existující fórum vědců a „policy-makers“, zastupujících země EU (European Platform for Biodiversity Research Strategy, EPBRS). Jeho smyslem je organizovat diskusi o prioritách a strategii výzkumu biodiversity v EU, vč. přípravných diskusí o významných otázkách, které mohou být později zahrnuty do rámcových programů EU apod.

**BioPlatform jako projekt EU** byl oficiálně ukončen v dubnu 2005; vytvořená síť kontaktů mezi badateli i policy-makers nicméně funguje nadále, včetně pořádání konferencí, mezinárodních workshopů atd. (např. další konference EPBRS ve Skotsku, říjen 2005).

**BioPlatforma České Republiky** byla založena dne 5. 12. 2003, za účasti předních badatelů v oblasti biodiversity, představitelů vládních institucí (Rada pro výzkum a vývoj při vládě ČR), ústředních orgánů státní správy (MŽP, MZE, MŠMT), zástupců státní ochrany přírody (národní parky ČR, AOPK), lesnictví (LČR, LF ČZU, VÚLHM), zemědělství (VÚRV), nevládních organizací atd. (viz též <http://www.ibot.cas.cz/biop/partners.htm> nebo <http://www.ibot.cas.cz/biop/archives.htm>). Česká Bioplatforma má návaznost na evropskou síť obdobných aktivit. Organizační zázemí Bioplatformy zajišťuje Botanický ústav AV ČR.

Mezi nejvýznamnější výsledky práce na národní úrovni počítáme aktivní účast BP ČR na vytváření dokumentu Národní strategie biodiversity (zejm. kapitola „Výzkum“) v koordinaci s MŽP; dále vybudování funkční, přehledné webové stránky ([www.ibot.cas.cz/biop/index.htm](http://www.ibot.cas.cz/biop/index.htm)). Významná je též prezentace a zastoupení ČR v mezinárodních setkáních EPBRS, organizace konferencí a mezioborových resp. meziresortních setkání na národní úrovni (do ledna 2005 byly uspořádány 3 takové konference pod hlavičkou české BioPlatformy). Za zmínku stojí též podíl na přípravě dokumentu „Identifikace priorit a rozvoje kapacit pro plnění závazků České republiky vyplývajících z Úmluvy o biologické rozmanitosti“ pracovní skupiny NCSA pro Úmluvu o biologické rozmanitosti.

Podrobnější informace najdete v letáku BioPlatform ČR, distribuovaném všem účastníkům konference nebo na [www.ibot.cas.cz/biop/index.htm](http://www.ibot.cas.cz/biop/index.htm).

## **Zákon č. 100/2004 Sb. o ochraně druhů volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin regulováním obchodu s nimi a dalších opatřeních k ochraně těchto druhů a o změně některých zákonů (zákon o obchodování s ohroženými druhy) – CITES**

**Act No. 100/2004 Coll. on the protection of species of wild fauna and flora by regulating trade therein and on further measures for protection of these species and on amendment of several acts (Act on trade in endangered species)**

Jindřiška S t a ň k o v á, Jan K u č e r a

*Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, Kališnická 4-6, 130 23 Praha 3 – Žižkov; tel: 222582423; e-mail: [jindriska\\_stankova@nature.cz](mailto:jindriska_stankova@nature.cz)*

*Ministerstvo životního prostředí, Vršovická 65, 100 10 Praha 10 – Vršovice; tel: 267122480; e-mail: [jan\\_kucera@env.cz](mailto:jan_kucera@env.cz)*

### **Abstract**

Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES) came into force in 1975. It is a very important international environmental tool of protection of endangered species against extinction caused by international trade. There have been 169 parties all over the world. The main goal of the Convention is to protect species by regulating international trade therein. There are three Appendices (CITES I, II, III). Appendix I includes species threatened with extinction, trade must be subject to particularly strict regulation and authorised only in exceptional circumstances. Appendix II species are not necessarily threatened with extinction, but may become so unless trade is strictly regulated. Appendix III contains species that are subject to regulation within the jurisdiction of a Party to the CITES Convention. CITES regulates all international trade in specimens of species of wild fauna and flora, i.e., export, re-export and import of live and dead animals and plants and of parts and derivatives thereof, based on a system of permits and certificates that have to be presented before consignments of specimens are allowed to leave or enter country. There are several exemptions that do not fall under CITES restrictions, such as e.g. supermarket plants (large commercial shipments of uniform cacti, artificially propagated, crested), tissue cultures propagated in sterile containers, colour mutants of cacti grafted on certain rootstock species, seeds of cacti from CITES II (except of those from Mexico), etc. There are more than 25,000 species of plants listed in CITES. Legislation of the European Union (EU) is stricter than CITES Convention itself. There are also non-CITES species listed on Annexes A-D to the Council Regulation (EC) No 338/97 of 9 December 1996 on the protection of species of wild fauna and flora by regulating trade therein, and subsequent Commission legal instruments issued according to it. It requires import permit for CITES II specimens as well, it monitors and regulates commercial activities in CITES I (Annex A) in the territory of the EU, it suspends import of certain species to the EU. There are also some exemptions, e.g. for cut flowers of artificially propagated orchids, artificially propagated plants from Annex B and hybrids of Annex A can be commercially used without restrictions, etc. The EU legislation regulates the domestic (intra-Community) trade as well. The purchase, the offer to purchase, acquisition for commercial purposes, display to the public for commercial purposes, use for commercial gain and sale, keeping for sale, offering for sale or transporting for sale of specimens of the species listed in Annex A is prohibited. From this prohibition an exemption (EU certificate) can be issued, these certificates are issued in the Czech Republic by the regional management authorities (regional authorities, administrations of national parks and protected landscape areas). Trade with third countries (outside the EU) can be allowed with permits only issued by the Ministry of the Environment (MoE). The main national legislative tool for CITES and EU legislation is the Act No. 100/2004 Coll. on the protection of species of wild fauna and flora by regulating trade therein and on further measures for protection of these species and on amendment of several acts (Act on trade in endangered species). Scientific institutions (museums, herbariums, botanical gardens) can be registered at the CITES Management Authority for the purpose of simplified rules for exchange scientific materials (dead or live plant material) for non-commercial use. Furthermore, artificially propagated Annex-B plants and artificially propagated hybrids of Annex-A and B plants can be exported in a simplified way without permits from the MoE if they have a special CITES certification on plant health certificates issued by the State Phytosanitary Service.

### **1. Úmluva CITES**

Úmluva o mezinárodním obchodu ohroženými druhy volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora - CITES) vstoupila v platnost v roce 1975. Často bývá nazývána Washingtonskou úmluvou podle místa jejího sepsání. Jedná se o velmi důležitý mezinárodní nástroj ochrany druhů a v současné době má již celkem 169 smluvních stran na celém světě. Hlavním cílem Úmluvy CITES je ochránit ohrožené druhy před vyhubením mezinárodním obchodem, mezinárodní spolupráce a kontrola obchodu s těmito druhy. Jedná se o regulaci mezinárodního obchodu s živými a neživými zvířaty a rostlinami, výrobky

a odvozeninami z nich. Není tedy cílem CITES zákaz obchodu, ale jeho kontrola a monitorování. Obchod zde není chápán v komerčním slova smyslu, ale jako veškerý dovoz, vývoz, opětovný vývoz (re-export) a introdukce z moře. V praxi to znamená, že jakýkoli pohyb exemplářů chráněných touto úmluvou přes hranice států musí být zkontrolován celníky a zásilka musí být doprovázena příslušnými doklady (tzv. termity CITES – povolení). V době vzniku úmluvy převládaly snahy o přísnou ochranu druhů zákazem obchodu, zatímco v posledních letech je některými státy prosazována snaha o udržitelné využívání přírodních zdrojů. Úmluva CITES má tři přílohy, do kterých jsou druhy rostlin a živočichů zařazovány na základě rozdílných pravidel. V zásadě se však jedná o tři základní kritéria: jedná se o druhy volně žijící či planě rostoucí, jsou ohrožené nebo potenciálně ohrožené na přežití a je po nich poptávka v mezinárodním obchodu.

**CITES I** - všechny druhy ohrožené vyhoubením, které jsou nebo mohou být obchodem nepříznivě ovlivňovány. Obchod s exempláři těchto druhů musí být předmětem zvlášť přísných opatření, aby nadále neohrožoval jejich přežití, a může být povolován jen za výjimečných okolností. V podstatě platí zákaz využívání k ryze komerčním důvodům. (př.: *Agave arizonica*, *Pachypodium decaryi*, *Araucaria araucana*, *Ariocarpus* spp., *Strombocactus* spp., *Turbinicarpus* spp.)

**CITES II** - (a) všechny druhy, které, i když nejsou bezprostředně ohroženy vyhoubením, by se jimi mohly stát, kdyby obchod s exempláři těchto druhů nebyl podřízen přísným opatřením zabraňujícím takovému jejich využívání, které je neslučitelné s jejich přežitím; a (b) další druhy, které musí být předmětem určitých opatření, aby obchod s exempláři některých druhů uvedených pod písm. a) mohl být účinně kontrolován. (př.: *Cactaceae* spp. – kromě taxonů zařazených v příloze CITES I)

**CITES III** – tzv. národní seznam; druhy, o nichž kterákoli strana prohlásí, že v mezích její právní svrchovanosti jsou předmětem opatření, majících preventivně zabránit jejich exploataci nebo ji omezit, a které vyžadují spolupráci jiných stran při kontrole obchodu. (př.: *Dipteryx panamensis* /Kostarika/, *Podocarpus neriifolius* /Nepál/).

Úmluva CITES zavádí pojem exemplář. Exemplářem se rozumí živočich nebo rostlina, a to živé či neživé, jakékoli části jejich těla nebo výrobky (mnoho výjimek zejména u rostlin), a také jakákoli věc nebo výrobek, který v názvu deklaruje, že obsahuje části těla chráněného druhu. Výjimky u rostlin se týkají zejména tkáňových a semenáčkových kultur pěstovaných *in vitro* a převážených ve sterilních nádobách, uniformních tzv. supermarketových rostlin (kaktusy), které jsou uměle vypěstované, často roubované a jsou obchodované v určitém minimálním počtu a označené předepsaným způsobem, dále například semena kaktusů z přílohy II (kromě mexických druhů), nebo uměle vypěstované hybridy nebo kultivary kaktusů, či barevné mutanty kaktusů roubované na určitých podnožích. Tyto výjimky jsou vždy uvedeny u konkrétních druhů v přílohách CITES formou poznámky.

Celkově je v přílohách CITES zařazeno cca 25 000 taxonů rostlin, zatímco živočichů cca pětkrát méně. Úmluva chrání i druhy podobné druhům ohroženým, jelikož pracuje na základě principu předběžné opatrnosti. Neregulovaný neudržitelný mezinárodní obchod může výrazně a klíčově ohrozit populace planě rostoucích rostlin a je jedním z největších příčin postupného vyhoubení ohrožených druhů rostlin. Samozřejmě je opodstatněná připomínka, že bez ochrany biotopů a území je jakákoli regulace mezinárodního obchodu jen drobným příspěvkem k ochraně druhů. Územní ochrana a opatření na národní úrovni jsou však vždy zejména záležitostí konkrétní smluvní strany, tzn. areálové země. Dodržování závazků vyplývajících z mezinárodních úmluv je založeno na principu dobrovolnosti, každá země je zodpovědná za implementaci Úmluvy CITES na svém území, na mezinárodní úrovni je však možné ukládat sankce či přistoupit k dočasnému zákazu obchodování s faunou a florou země, která CITES porušuje. Implementace Úmluvy CITES je na národní úrovni zajišťována tzv. výkonnými orgány, které vydávají povolení k obchodu (obvykle vrcholné instituce státní správy v ochraně přírody – ministerstva životního prostředí, zemědělství, lesnictví, apod.) a vědeckými orgány, které se vyjadřují k vydání povolení a zajišťují odborné hledisko ochrany druhů (často vědecké instituce, univerzity, nebo také nezávislé skupiny expertů). Dodržování naplňování Úmluvy CITES je kontrolováno celníky a někdy též speciálním kontrolním orgánem, jímž je např. v ČR Česká inspekce životního prostředí. Sekretariát Úmluvy CITES sídlí ve švýcarské Ženevě a byl ustaven výkonným ředitelem Programu OSN pro životní prostředí (UNEP).

## 2. CITES a Evropská unie

Legislativa CITES Evropských společenství (ES) je v mnoha ohledech přísnější, nežli Úmluva CITES. Evropská unie nahrazuje přílohy CITES I, II a III přílohami A, B, C a D k nařízení Rady (ES) č. 338/97 v aktuálním znění (nařízení Komise (ES) č. 1332/2005). Některé druhy CITES II jsou chráněny stejně přísně jako druhy z přílohy CITES I (příloha „A“ zahrnuje celoevropsky chráněné druhy a další druhy celosvětově ohrožené vyhoubením, tzn. v příloze „A“ jsou nejen všechny druhy CITES I, ale také některé CITES II i ne-citesové druhy). Mezi přílohami „A“ – „D“ jsou zařazeny i druhy, které nespádají pod žádnou přílohu CITES. Dovoz některých druhů z přílohy „B“ je do EU dočasně pozastaven

(viz Tabulka 1, bod 4, 4 a) z důvody ochrany těchto druhů nebo ochrany tuzemských druhů před zavlečením nepůvodních druhů. Mezinárodním obchodem (vývozem, dovozem, opětovným vývozem, introdukcí z moře) se nadále rozumí pouze transakce s třetími zeměmi /tj. mimo hranice EU/, ale dochází též k regulaci vnitrostátního (vnitrostátního) komerčního nakládání s exempláři druhů zařazených do přílohy „A“. Komerčním nakládáním se rozumí nákup, nabízení ke koupi, nabývání pro obchodní účely, veřejné vystavování pro obchodní účely, využívání pro obchodní zisk a prodej, držení za účelem prodeje, nabízení k prodeji nebo převážení za účelem prodeje. Legislativa Evropských společenství je proti vlastní Úmluvě CITES přísnější také v tom, že vyžaduje dovozní povolení i pro dovoz exemplářů druhů z přílohy CITES II („B“).

Legislativa ES však také zároveň zavádí některé výjimky - některé části rostlin některých druhů nejsou exemplářem CITES. U některých druhů z přílohy „B“ (a uměle vypěstovaných hybridů druhů z přílohy „A“) jsou z omezení vyjmuty semena, výtrusy a pyl; semenáčkové a tkáňové kultury *in vitro* ve sterilních kontejnerech; chemické deriváty a hotová léčiva a řezané květy uměle vypěstovaných orchidejí. Zákaz komerčního nakládání se nevztahuje na uměle vypěstované rostliny. Podmínkou splnění definice uměle vypěstované rostliny (článek 26 nařízení Komise (ES) č. 1808/2001) je, že rodičovská kultura byla získána zákonným způsobem a způsobem, který nebyl na újmu přežití příslušného druhu ve volné přírodě. Výjimky ze zákazu komerčního nakládání je možné případ od případu udělit také např. za účelem vědy a výzkumu, vzdělávání, apod. (další viz článek 8. odst. 3 nařízení Rady (ES) č. 338/1997). Pokud se týká vnitrostátního obchodu s exempláři rostlin z příloh B, C a D, platí povinnost prokazovat původ na výzvu příslušného úřadu (celníci, ČÍŽP), tedy, že exempláře byly získány, a pokud pocházejí z území mimo EU, že byly do něho dovezeny v souladu s požadavky platných právních předpisů o ochraně volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin.

**Tab. 1: Přehled platných předpisů Evropských společenství k CITES:**

	Název předpisu	Poznámka
1	<b>nařízení Rady (ES) č. 338/97 o ochraně druhů volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin regulováním obchodu s nimi</b>	- „nařízení Rady“ - základní předpis; - přílohy A až D se seznamy chráněných druhů byly již několikrát novelizovány (viz 2)
2	nařízení Komise (ES) č. 1332/2005, kterým se mění nařízení Rady (ES) č. 338/97 o ochraně druhů volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin regulováním obchodu s nimi	- novela předpisu 1; - kompletní změna příloh A – D - viz též 2a
2a	nařízení Komise (ES) č. 834/2004, kterým se mění nařízení Rady (ES) č. 338/97 o ochraně druhů volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin regulováním obchodu s nimi	- částečná změna příloh A - D
3	<b>nařízení Komise (ES) č. 1808/2001 o prováděcích pravidlech k nařízení Rady (ES) č. 338/97 o ochraně druhů volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin regulováním obchodu s nimi</b>	- „nařízení Komise“ - hlavní prováděcí předpis k 1; - v návrhu je nový předpis, který toto nařízení zruší a nahradí v průběhu 2005
4	nařízení Komise (ES) č. 349/2003 o pozastavení dovozu exemplářů určitých druhů volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin do Společenství	- druhý prováděcí předpis k 1; - seznam druhů z příloh A a B, jejichž dovoz do EU je dočasně pozastaven podle čl. 4 odst. 6 nařízení č. 338/97; - tento předpis se často mění, obvykle vydáním nového nařízení <b>Viz 4a</b>
4a	nařízení Komise (ES) č. 252/2005, kterým se mění nařízení (ES) č. 349/2003 o pozastavení dovozu exemplářů určitých druhů volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin do Společenství	novela předpisu 4 – nová příloha se seznamy druhů

\*) Předpisy jsou zveřejněny v Úředním věstníku Evropských společenství, řada L. Předpisy se čas od času mění, zejména nařízení Komise (ES) (2, 3, 4). Aktuální stav je třeba konzultovat podle Úředního věstníku ES (<http://europa.eu.int/eur-lex/>). Text předpisů lze získat na [http://europa.eu.int/eur-lex/en/lif/reg/en\\_register\\_15103020.html](http://europa.eu.int/eur-lex/en/lif/reg/en_register_15103020.html) anebo již v češtině (pokud je překlad schválen) na [http://europa.eu.int/eur-lex/cs/dd/reg/cs\\_register\\_15103020.html](http://europa.eu.int/eur-lex/cs/dd/reg/cs_register_15103020.html) [http://europa.eu.int/eur-lex/cs/dd/reg/cs\\_register\\_1540.html](http://europa.eu.int/eur-lex/cs/dd/reg/cs_register_1540.html)

K vývozu a dovozu rostlin jsou nadále nutná povolení (tzv. CITES permity), která vydává MŽP. Výjimkou je vývoz uměle vypěstovaných exemplářů rostlin („B“, „C“ a hybridů z přílohy „A“), kdy lze namísto permitu použít rostlinolékařská osvědčení, která vydává Státní rostlinolékařská správa, za předpokladu, že je na osvědčení potvrzeno, že jde o uměle vypěstované rostliny podle definice CITES.

### 3. Národní legislativa

Po vstupu České republiky do Evropské unie (EU) se legislativa upravující problematiku CITES změnila. Vstoupil v platnost nový zákon č. 100/2004 Sb. o ochraně druhů volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin regulováním obchodu s nimi a dalších opatřeních k ochraně těchto druhů a o změně některých zákonů (zákon o obchodování s ohroženými druhy), který nahradil dosavadní zákon č. 16/1997 Sb. (dřívější zákon CITES). Zároveň vstoupila v platnost prováděcí vyhláška k zákonu č. 100/2004 Sb. pod číslem 227/2004 Sb. Zákon č. 100/2004 Sb. je národním prováděcím předpisem k nařízení Rady (ES) č. 338/1997, zavádí povinnosti a kompetence českých úřadů, používání rostlinolékařských osvědčení pro účely CITES, upravuje povinnou registraci některých exemplářů CITES v ČR (všechny rostliny byly z povinnosti registrovat tímto zákonem a prováděcí vyhláškou vyjmuty), dále upravuje kompetence celních úřadů a specifikuje kontrolu, vymáhání předpisů a sankce.

Prokazování původu je specifikováno § 21 zákona, přičemž je zde odkaz na § 54 zákona č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny (povolený sběr, pěstování v kultuře, dovoz,...).

Pro dovoz platí následující podmínky:

- Dovoz druhů z přílohy „A“ a „B“ je možné uskutečnit pouze s dovozním povolením EU a vývozním povolením CITES z třetí země.
- Dovoz druhů z přílohy „C“ je povolen po vyplnění prohlášení o dovozu na hraničním celním úřadě EU. Dále je nutné předložit vývozní povolení nebo potvrzení CITES z třetí země.
- Dovoz druhů z přílohy „D“ je možný po vyplnění prohlášení o dovozu na hraničním celním úřadě EU.

Pro vývoz platí následující podmínky:

- Vývoz a opětovný vývoz druhů z přílohy „A“ a „B“ je možný pouze s vývozním povolením EU. Pro rostliny z přílohy „A“ z přírody (původ „W“) je pro vydání vývozního povolení nutné dovozní povolení třetí země, že exempláře nebudou využívány k převážně komerčním účelům.
- Pro vývoz uměle vypěstovaných exemplářů rostlin („B“, „C“ a hybridů z přílohy „A“) lze namísto normálních permitů CITES použít rostlinolékařská osvědčení, která vydává Státní rostlinolékařská správa.
- Pro vývoz rostlin z přílohy „D“ není nutný žádný doklad, vývoz není regulován.

Výjimky ze zákazu komerčního využívání rostlin z přílohy „A“ vydávají krajské úřady, správy národních a parků a chráněných krajinných oblastí.

Orgány CITES v České republice:

- Hlavní výkonný orgán (Ministerstvo životního prostředí)
- Výkonný orgán pro vypěstované rostliny (Státní rostlinolékařská správa)
- Výkonné orgány pro vnitřní obchod v EU (Kraje, Správy NP a CHKO)
- Vědecký orgán (Agentura ochrany přírody a krajiny ČR)
- Kontrolní orgány (celníci, Česká inspekce životního prostředí)

Pro usnadnění nekomerční výměny sbírkového a vědeckého materiálu je možné zaregistrování vědecké instituce (botanické zahrady, muzea) u výkonného orgánu s vrcholnou kompetencí (MŽP). Registr takových institucí je veden u Sekretariátu CITES v Ženevě. Pak se výměna rostlin mezi registrovanými institucemi může uskutečňovat pouze se štítky, kterými se jednotlivé zásilky exemplářů označí, a není nutné vydávání dovozních a vývozních povolení, či výjimek ze zákazu obchodních činností. Štítky vydává MŽP a vědecká instituce je obdrží po vlastní registraci. Tento zjednodušený systém se však netýká sběru rostlin z přírody, jedná se pouze o materiál z katalogizovaných sbírek vědeckých institucí.

## **Zákon č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči a o změně některých souvisejících zákonů**

**Act no. 326/2004 on Plant Health and Amendments to Certain Related Acts**

Tomáš R ů ž i č k a

*Státní rostlinolékařská správa, Odbor ochrany proti škodlivým organismům, Drnovská 507, Praha 6, PSČ 161 09;  
e-mail: [tomas.ruzicka@srs.cz](mailto:tomas.ruzicka@srs.cz)*

### **Abstract**

Main objective of phytosanitary legislation is to reduce risk of introduction and spread of organisms harmful to plants. Phytosanitary rules in the Czech Republic are specified in the Act no. 326/2004 Coll. and the Decree no. 330/2004 Coll., as amended. Restrictions on import of plants and obligations resulting from these regulations are presented. Possibilities of spread of organisms harmful to plants from botanical gardens are discussed.

### **Fytosanitární předpisy**

Hlavním účelem fytosanitárních předpisů je omezit riziko zavlečení a šíření organismů, které jsou škodlivé pro pěstované i volně v přírodě rostoucí rostliny. Těmito škodlivými organismy mohou být živočišní škůdci, původci chorob rostlin, ale také nepůvodní invazní druhy rostlin. Nejvýznamnějšími cestami šíření těchto škodlivých organismů je mezinárodní obchod a mezinárodní výměna rostlinného materiálu. Proto je všeobecnou snahou regulace této mezinárodní výměny rostlin a rostlinných produktů tak, aby se riziko šíření škodlivých organismů co nejvíce omezilo. Tato snaha však musí zároveň respektovat obecný trend snižování bariér v mezinárodním obchodu.

Mezinárodní vztahy ve fytosanitární oblasti se v současné době řídí především *Dohodou o uplatňování sanitárních a fytosanitárních opatření (Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures)*, která je, stejně jako *Všeobecná dohoda o clech a obchodu (General Agreement on Tariffs and Trade - GATT)*, nedílnou součástí *Dohody o zřízení Světové obchodní organizace [(Marrakesh) Agreement Establishing the World Trade Organization – WTO]*, a *Mezinárodní úmluvou o ochraně rostlin (International Plant Protection Convention – IPPC)*, uzavřenu v rámci Organizace spojených národů pro výživu a zemědělství (OSN - FAO). Mezinárodních vztahů ve fytosanitární oblasti se týkají také ustanovení *Úmluvy o biologické rozmanitosti (Convention on Biological Diversity)*, která je spravována Programem OSN pro životní prostředí (United Nations Environment Programme - UNEP).

*Dohoda o uplatňování sanitárních a fytosanitárních opatření* obsahuje ustanovení, která vyžadují, aby členské státy harmonizovaly fytosanitární opatření v souladu s příslušnými mezinárodními standardy. V rámci FAO bylo dosud připraveno a vydáno 21 mezinárodních standardů pro fytosanitární opatření, které obsahují podrobná pravidla fytosanitárních činností.

V ES upravuje fytosanitární problematiku celá řada předpisů, jsou to především směrnice Rady a směrnice Komise, z nichž základním fytosanitárním předpisem je *Směrnice Rady 2000/29/ES ze dne 8. května 2000 o ochranných opatřeních proti zavlečení organismů škodlivých rostlinám nebo rostlinným produktům do Společenství a proti jejich rozšiřování na území Společenství*. Kromě více než dvaceti směrnic, týkajících se fytosanitárních otázek, existuje dále řada rozhodnutí a derogací Komise, které mají dočasnou platnost a řeší konkrétní aktuální problémy, např. zvláštní opatření proti šíření některých nově zjištěných škodlivých organismů nebo naopak zmírnění fytosanitárních požadavků v odůvodněných konkrétních případech.

Do české legislativy převádí ustanovení fytosanitárních předpisů ES *zákon 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči a o změně některých souvisejících zákonů*, a *vyhláška 330/2004 Sb., o opatřeních proti zavlečení a rozšiřování škodlivých organismů rostlin a rostlinných produktů*, ve znění *vyhlášky 662/2004 Sb.* a *vyhlášky 247/2005 Sb.* Dočasná fytosanitární opatření, vyplývající z rozhodnutí Komise, publikuje Státní rostlinolékařská správa (SRS) ve svém věstníku, jako opatření, která jsou závazná pro fyzické a právnické osoby podle § 3 odst. 2 zákona 326/2004 Sb.. Tato opatření lze nalézt na internetových stránkách SRS ([www.srs.cz](http://www.srs.cz)). Derogace Komise (zmírnění některých fytosanitárních požadavků) se v ČR uplatňují formou výjimek, udělovaných konkrétním žadatelům rozhodnutím ministerstva zemědělství.

## Fytosanitární požadavky při dovozu rostlin ze třetích zemí

Třetími zeměmi jsou ve fyto-sanitárních předpisech ES míněny země, které nejsou členskými státy ES. V přílohách č. 1 a 2 k vyhlášce 330/2004 Sb., v platném znění, jsou uvedeny seznamy škodlivých organismů, jejichž zavlečení a rozšiřování je zakázáno buď na celé území ES, nebo do vymezených oblastí, tzv. „chráněných zón“.

### Semena (osivo)

Úroveň požadovaných fyto-sanitárních záruk při dovozu je obvykle úměrná míře rizika, kterou z hlediska možnosti zavlečení škodlivých organismů jednotlivé komodity představují. Vzhledem k tomu, že semeny se přenáší jen omezený počet škodlivých organismů, jsou fyto-sanitární požadavky na dovoz semen velmi mírné. Většina semen při dovozu nepodléhá žádným fyto-sanitárním omezením, pokud neobsahují škodlivé organismy. Zakázáno je dovážet pouze semena stolonotvorných a hlízotvorných druhů rodu *Solanum* a semena rostlin rodu *Vitis* (s výjimkou Švýcarska).

Rostlinolékařské osvědčení (= fyto-sanitární certifikát – mezinárodně uznávaný úřední dokument doprovázející zásilku, vystavený rostlinolékařskou službou země původu zásilky a dokládající její původ a fyto-sanitární nezávadnost) je požadováno pouze při dovozu semen rodů *Capsicum*, *Prunus* (v širším pojetí tohoto rodu), *Rubus*, *Oryza* a *Phaseolus* a druhů *Helianthus annuus*, *Lycopersicon lycopersicum*, *Medicago sativa*, *Zea mays*, *Allium ascalonicum*, *A. cepa*, *A. porrum* a *A. schoenoprasum* ze všech zemí, rostlin z čeledí Cruciferae a Graminae a rodu *Trifolium* z Argentiny, Austrálie, Bolívie, Chile, Nového Zélandu a Uruguaye a rostlin rodů *Secale*, *Triticum* a *xTriticosecale* původem z Afghánistánu, Indie, Iráku, Iránu, Mexika, Nepálu, Pákistánu, Jižní Afriky a USA. U osiva těchto rodů a druhů je většinou vyžadováno i splnění zvláštních požadavků, které zaručují, že semena nejsou napadena určitými škodlivými organismy.

### Rostliny s kořeny a vegetativní části rostlin určené k dalšímu pěstování

Rostliny, které je zakázáno dovážet, jsou uvedeny v příloze č. 3 k vyhlášce 330/2004 Sb., v platném znění. Zakázáno je např. dovážet rostliny některých rodů jehličnanů z neevropských zemí (*Abies*, *Cedrus*, *Chamaecyparis*, *Juniperus*, *Larix*, *Picea*, *Pinus*, *Pseudotsuga* a *Tsuga*), rostliny řady rodů trav (s výjimkou zemí evropských a zemí středozemní oblasti), rostliny stolonotvorných a hlízotvorných druhů rodu *Solanum* ze všech třetích zemí (s výjimkou sadbových brambor ze Švýcarska), ostatní rostliny čeledi Solanaceae z jiných než evropských zemí a zemí středozemní oblasti, rostliny rodu *Vitis* ze všech třetích zemí s výjimkou Švýcarska, rostliny rodu *Phoenix* z Alžírsko a Maroka, rostliny rodů *Citrus*, *Fortunella* a *Poncirus* ze všech třetích zemí. Další zákazy se týkají rostlin rodů *Castanea*, *Quercus*, *Populus*, *Chaenomeles*, *Cydonia*, *Crataegus*, *Malus*, *Prunus* (v širším pojetí tohoto rodu), *Pyrus*, *Rosa*, *Photinia* a *Fragaria*.

Ostatní rostliny určené k dalšímu pěstování, které není zakázáno dovážet, musí být před vývozem v zemi původu podrobeny úřední rostlinolékařské prohlídce, při níž musí být shledáno, že tyto rostliny nejsou napadeny škodlivými organismy a že splňují předepsané zvláštní požadavky. Tyto zvláštní požadavky jsou uvedeny v příloze č. 4 části A k vyhlášce 330/2004 Sb., v platném znění. Dovážené zásilky těchto rostlin musí být vždy opatřeny rostlinolékařským osvědčením. Vystavením rostlinolékařského osvědčení garantuje rostlinolékařská služba země původu zásilky mimo jiné i splnění stanovených zvláštních požadavků.

Z hlediska možnosti dovozu sbírkových exemplářů rostlin do botanických zahrad jsou kromě požadavků, které se týkají konkrétních druhů nebo rodů rostlin, významné některé obecné požadavky, uvedené v bodech 32.1., 32.3., 33., 34., 36.1., 39., 40. a 41. přílohy č. 4 k vyhlášce č. 330/2004 Sb., v platném znění.

Rostliny bylinných druhů (s výjimkou rostlin čeledi Graminae a s výjimkou cibulí, hlíz, oddenkových hlíz, oddenků) ze třetích zemí, ve kterých se vyskytují vrtalky *Liriomyza sativae* anebo *Amauromyza maculosa*, musí pocházet z oblastí, které jsou podle příslušných mezinárodních standardů úředně uznány jako prosté těchto vrtalek, nebo z místa produkce, které bylo (obdobným způsobem a na základě úředních prohlídek prováděných nejméně jednou měsíčně během tří měsíců před vývozem) uznáno za prosté těchto vrtalek a které je uvedeno v části „Dodatkové prohlášení“ rostlinolékařského osvědčení, nebo musí být bezprostředně před vývozem podrobeny vhodnému ošetření proti těmto vrtalkám a úředně prohlédnuty a shledány prostými těmto vrtalek a podrobnosti o ošetření musí být uvedeny v rostlinolékařském osvědčení. Tyto rostliny musí dále pocházet z oblastí prostých vrtalek *Liriomyza huidobrensis* a *Liriomyza trifolii* nebo z místa produkce, v němž nebyly při úředních prohlídkách prováděných nejméně jednou měsíčně během tří měsíců před sklizní pozorovány žádné známky přítomnosti těchto vrtalek, nebo musí být bezprostředně před vývozem úředně prohlédnuty a shledány prostými těmto vrtalek a podrobeny vhodnému ošetření proti těmto vrtalkám. Obdobné požadavky, jako jsou stanoveny pro byliny ve vztahu k vrtalkám *Liriomyza sativae* a *Amauromyza maculosa*, jsou stanoveny pro všechny rostliny určené k pěstování (s výjimkou cibulí, hlíz, oddenkových hlíz, oddenků) ze všech třetích zemí ve vztahu k třásněnce palmeho (*Thrips palmi*).

Rostliny s kořeny, vypěstované ve volné půdě, pěstované nebo určené k pěstování, musí pocházet z místa produkce prostého původce bakteriální kroužkovitosti bramboru *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus*, cystotvorných háďátek bramboru *Globodera pallida* a *Globodera rostochiensis* a původce rakoviny bramboru *Synchytrium endobioticum*.



Pokud jsou rostliny s kořeny dováženy se zeminou nebo pěstebním substrátem, musí rostliny původem z Turecka, Běloruska, Gruzie, Moldavska, Ruska, Ukrajiny a neevropských zemí, jiných než Alžírsko, Egypt, Izrael, Libye, Maroko a Tunisko, splňovat podmínky, zaručující, že tato zemina nebo substrát jsou prosté jakýchkoli škodlivých organismů. Prvou možností je, že rostliny musí být již při vysázení umístěny do zcela umělého substrátu bez zeminy a organických látek a musí být v průběhu pěstování buď udržovány v takových podmínkách a podrobeny takovým opatřením, která zaručují, že substrát zůstal prostý škodlivých organismů, nebo musí být rostliny v průběhu dvou týdnů před odesláním zbaveny přebytečného substrátu tak, aby zůstalo pouze nutné minimální množství substrátu nezbytné pro udržení vitality rostlin během přepravy, nebo musí být v tomto období znovu přesazeny do zcela umělého substrátu bez škodlivých organismů. Obsahuje-li substrát při vysázení zeminu nebo organické látky, musí být při vysázení shledán prostým hmyzem a škodlivých hárůtek a podroben vhodnému vyšetření nebo tepelnému ošetření nebo fumigaci, tak, aby bylo zabezpečeno, že je prostý jiných škodlivých organismů, nebo musí být podroben vhodnému tepelnému ošetření nebo fumigaci, tak, aby bylo zabezpečeno, že je prostý všech škodlivých organismů. V průběhu pěstování rostlin do do-by vývozu pak musí být učiněna stejná opatření jako v prvním případě.

Stromy a keře, určené k pěstování, jiné než rostliny v buněčných a pletivových kulturách, původem ze třetích zemí, jiných než evropských nebo středozezemních, musí být čisté (tzn. prosté rostlinných zbytků) a prosté květů a plodů, musí být vypěstovány ve školkách a musí být ve vhodných termínech a před vývozem kontrolovány, přičemž musí být shledáno, že jsou prosté příznaků napadení škodlivými bakteriemi, viry a virům podobnými organismy, a buď musí být shledány prostými známkami přítomnosti škodlivých druhů hárůtek, hmyzu, roztočů a hub nebo příznaků napadení těmito škodlivými organismy, nebo musí být podrobeny vhodnému ošetření k likvidaci těchto organismů. Stejný požadavek je stanoven i pro jednoleté a dvouleté rostliny, jiné než trávy (Graminae), původem z jiných než evropských a středozezemních zemí.

Listnaté stromy a keře, určené k pěstování, jiné než rostliny v buněčných a pletivových kulturách, původem ze třetích zemí, jiných než evropských a středozezemních, musí být v případech, kde je to možné, dováženy v období vegetačního klidu a bez listů.

Uvedené zvláštní požadavky výrazně omezují možnost přímého dovozu řady rostlin získaných při expedicích ve volné přírodě (s výjimkou semen a některých vegetativních rozmnožovacích orgánů). K dodržení těchto požadavků je většinou třeba, aby rostliny získané z volné přírody byly umístěny v zemi původu do vhodné školky (popř. botanické zahrady), kde musí být pod dohledem místní rostlinolékařské služby přepěstovány a teprve poté mohou být dovezeny.

### **Vstupní rostlinolékařská kontrola**

V místě vstupu na území EU podléhají zásilky rostlin, jejich vegetativních částí určených k dalšímu pěstování a osiva výše vyjmenovaných rodů a druhů rostlin dovozní rostlinolékařské kontrole. Při této kontrole se ověřuje splnění stanovených fyto-sanitárních požadavků. Na území České republiky je pro provádění této kontroly při letecké dopravě zřízeno pracoviště SRS na veřejném mezinárodním letišti v Praze-Ruzyni a při poštovní dopravě se tato kontrola provádí na vyclívací poště Praha 120.

V případech předem schválených rostlinolékařskou službou a celním úřadem vstupního místa a místa vykládky může, s výjimkou kontroly dokladů, vstupní rostlinolékařská kontrola proběhnout až v místě vykládky. Podle *vyhlášky č. 175/2005 Sb., o náhradách nákladů za odborné úkony provedené Státní rostlinolékařskou správou*, hradí dovozce zásilky náklady na kontrolu dokladů k zásilce, kontrolu totožnosti zásilky a kontrolu výskytu škodlivých organismů v dováženém materiálu, včetně nákladů na případné potřebné laboratorní rozborů odebraných vzorků. Obdobné poplatky jsou vybírány i v případech, kdy zásilky vstupují a jsou podrobeny kontrole ve vstupních místech na území jiných členských států EU. Rostlinolékařská kontrola zahrnuje i kontrolu obalů, popřípadě dopravních prostředků. Jsou-li tyto obaly dřevěné, ze dřeva silnějšího než 6 mm, musí splňovat požadavky stanovené mezinárodním standardem FAO pro fyto-sanitární opatření č. 15. To znamená, že obaly musí být před naložením zásilky stanoveným způsobem ošetřeny a označeny.

### **Rostlinolékařská registrace právnických a fyzických osob a přemísťování rostlin v rámci EU**

Podnikající dovozci rostlin, které jsou z fyto-sanitárního hlediska rizikové, musí být podle § 12 odst. 1 zákona č. 326/2004 Sb. zapsáni do úředního registru a Státní rostlinolékařská správa vykonává v místech pěstování a skladování těchto rostlin rostlinolékařský dozor podle § 74 uvedeného zákona. Povinnosti těchto osob, jako je povinnost evidovat rizikové rostliny, provádět prohlídky těchto rostlin, oznamovat SRS neobvyklé výskytu škodlivých organismů aj., jsou stanoveny v § 13 zákona 326/2004 Sb..

V případě, že jsou rizikové rostliny pěstovány a uváděny na trh v rámci EU, podléhají tyto rostliny v místě jejich produkce soustavné rostlinolékařské kontrole, kterou rovněž vykonává SRS, a stanovené rizikové rostliny musí být při uvedení na trh a při pohybu po území EU opatřeny tzv. „rostlinolékařskými pasy“. Rostlinolékařské pasy vystavuje SRS nebo registrovaná osoba, které SRS udělila oprávnění k vystavování těchto pasů. Seznamy rizikových rostlin jsou

uvedeny v příloze č. 9 k vyhlášce 330/2004 Sb., v platném znění. Vzor žádosti o registraci pro tyto účely je uveden na internetových stránkách SRS.

### **Povolení dovozu, přemístění a použití rostlin pro pokusné, vědecké a šlechtitelské účely a záchraná centra CITES**

I ty rostliny, které je do EU a ČR obecně zakázáno dovážet, je možno dovézt pro pokusné, vědecké a šlechtitelské účely podle § 8 zákona č. 326/2004 Sb. a příslušných ustanovení vyhlášky 330/2004 Sb., v platném znění, především § 5 této vyhlášky a příloh č. 5, 6 a 7 k této vyhlášce. V těchto případech musí žadatel o povolení dovozu splňovat podmínky pro bezpečné nakládání s tímto tzv. „karanténním materiálem“. Dovezený karanténní materiál musí být až do případného uvolnění udržován v karanténě. Státní rostlinolékařská správa schvaluje vhodné prostory k udržování karanténního materiálu v izolaci, vybavení těchto pracovišť a režim nakládání s tímto materiálem až do uvolnění z karantény. Každý dovoz tohoto materiálu ze třetích zemí i přesun v rámci EU podléhá samostatnému schvalovacímu řízení.

Obdobné podmínky, jako jsou podmínky pro udržování karanténního materiálu v izolaci, by měly splňovat i prostory, vyčleněné v některých botanických zahradách v České republice jako tzv. „záchraná centra pro exempláře CITES“. Nepovoleně dovezené rostliny, které zadrží Česká inspekce životního prostředí a které podléhají *Úmluvě o mezinárodním obchodu ohroženými druhy volně žijících živočichů a rostlin*, obvykle nejsou opatřeny rostlinolékařským osvědčením a nesplňují tudíž fyto-sanitární dovozní požadavky. Je na ně tedy nutno pohlížet jako na potenciální nositele závažných škodlivých organismů a jejich uvolnění z karanténního režimu je možné až poté, co bude průběžným sledováním, popřípadě i laboratorním testováním, vyloučeno riziko jejich skrytého napadení.

### **Obecné povinnosti stanovené zákonem o rostlinolékařské péči**

V § 3 zákona č. 326/2004 Sb. je stanoveno, že každý, kdo pěstuje rostliny, i ten, kdo je uvádí na trh, je obecně povinen zjišťovat a omezovat výskyt a šíření škodlivých organismů včetně plevelů tak, aby nevznikla škoda jiným osobám nebo nedošlo k poškození životního prostředí anebo k ohrožení zdraví lidí a zvířat.

K ošetřování rostlin proti škodlivým organismům je možno používat jen povolené přípravky a mechanizační prostředky, a to způsobem, který nepoškozuje okolní porosty, zdraví lidí a zvířat anebo životní prostředí.

§ 9 zákona č. 326/2004 Sb. stanovuje, že každý, kdo zjistí výskyt škodlivých organismů, uvedených v přílohách č. 1 části A a č. 2 části A k vyhlášce 330/2004 Sb., v platném znění, je povinen tento výskyt nebo i podezření z výskytu neodkladně ohlásit SRS buď přímo nebo prostřednictvím obecního úřadu. Registrované osoby musí navíc hlásit podle § 13 odst. 1 písm. a) zákona č. 326/2004 Sb. jakýkoli neobvyklý výskyt škodlivých organismů.

### **Botanické zahrady jako možná ohniska šíření škodlivých organismů**

Se vzrůstající úlohou botanických zahrad při ochraně biodiversity a záchraně genofondu původních rostlin určitého regionu je třeba věnovat i zvýšenou pozornost tomu, aby botanické zahrady nebyly naopak zdrojem šíření nežádoucích rostlin nebo ohniskem šíření škodlivých organismů rostlin. Při umisťování exotických rostlin na otevřená stanoviště je třeba zvážit, zda rostliny daného druhu nemají charakter nepůvodního invazního druhu, a prověřit, zda například nedošlo v minulosti k jejich rozšíření v jiných oblastech, kde se původně nevyskytovaly. Stejně tak je třeba zvážit srovnatelnost klimatických podmínek v oblasti původu rostlin a v nové oblasti jejich výsadby. Jakékoli nechtěné šíření těchto rostlin v rámci botanické zahrady, nebo dokonce v jejím okolí, by mělo být signálem k přijetí ochranných opatření.

Že nechtěné náhodné nebo záměrné neuvážené introdukce některých rostlin nebo jejich expanzivní šíření z oblasti původního výskytu mohou být významnými faktory ochuzování biodiversity v regionu České republiky, je možno ukázat na příkladech trnovníku akátu (*Robinia pseudoacacia*), netýkavky malokvěté (*Impatiens parviflora*), u níž se udává, že ohnisky, z nichž se v Evropě rozšířila, byly právě botanické zahrady, zámecké parky a soukromé sbírky, netýkavky žáznaté (*I. glandulifera*) a některých křídlatek (*Reynoutria* sp.). Některé z invazních rostlin navíc mohou ohrožovat zdraví lidí, např. tím, že jsou silnými alergeny, jako jsou ambrózie (*Ambrosia* spp.)

Ve skleníkových prostorách je třeba sledovat škůdce a choroby rostlin, aktuálně například vrtalky rodů *Liriomyza* a *Amauromyza*, třásněnky [botanické zahrady mohou být místem zavlečení a zdrojem šíření třásněnky palmeho (*Thrips palmi*), která často napadá orchideje], háďátka rodu *Radopholus*, onemocnění působená houbami rodu *Phytophthora* apod..

Dokladem z poslední doby o tom, že botanické zahrady mohou být zdrojem šíření invazních nepůvodních druhů, jsou první zjištěná ohniska křisa sítinovky pěnišníkove (*Graphocephala fennahi*) v ČR. Tento křis škodí na pěnišnicích (*Rhododendron* spp.) a do Evropy byl zavlečen ze severní Ameriky v prvé polovině dvacátého století. V České republice byla sítinovka pěnišníkova poprvé nalezena v roce 2004 v Praze, v Botanické zahradě UK, v Průhonickém parku a na několika blízkých lokalitách Špryňar (2005).

## Literatura:

- Špryňar P. (2005): First Record of the Rhododendron Leafhopper (*Graphocephala fennahi*) (Hemiptera: Auchenorrhyncha: Cicadellidae) from the Czech Republic. *Plant Protect Sci.*, 41: 38-41.
- Vyhláška o opatřeních proti zavlékání a rozšiřování škodlivých organismů rostlin a rostlinných produktů. Číslo 330, Sbírka zákonů ČR 2004, částka 106.
- Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 330/2004 Sb., o opatřeních proti zavlékání a rozšiřování škodlivých organismů rostlin a rostlinných produktů. Číslo 662, Sbírka zákonů ČR 2004, částka 226.
- Vyhláška o náhradách nákladů za odborné úkony provedené Státní rostlinolékařskou správou. Číslo 175, Sbírka zákonů ČR 2005, částka 64.
- Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 330/2004 Sb., o opatřeních proti zavlékání a rozšiřování škodlivých organismů rostlin a rostlinných produktů, ve znění vyhlášky č. 662/2004 Sb.. Číslo 247, Sbírka zákonů ČR 2005, částka 91.
- Zákon o rostlinolékařské péči a o změně některých souvisejících zákonů. Číslo 326, Sbírka zákonů ČR 2004, částka 106.

## Legislativa pro rozmnožovací materiál okrasných rostlin (Communication)

### Legislation for reproductive material of foliage plants

Ludmila S t r á n s k á

ÚKZÚZ Brno, Hroznová 2, 656 06 Brno; e-mail: [ludmila.stranska@ukzuz.cz](mailto:ludmila.stranska@ukzuz.cz)

Produkce rozmnožovacího materiálu je ošetřena zákonem ze dne 25. června 2003 o uvádění do oběhu osiva a sadby pěstovaných rostlin č. 219/2003 Sb a jeho prováděcí vyhláškou č. 147/2004 Sb.

Tento zákon upravuje uvádění do oběhu osiva a sadby rozmnožovacího materiálu pěstovaných rostlin, registraci odrůd pěstovaných rostlin a výši poplatku za podání žádosti o registraci osoby uvádějící rozmnožovací materiál do oběhu. Dále tento zákon upravuje dozor nad dodržováním povinností stanovených tímto zákonem ze strany právnických i fyzických osob a stanoví povinnost Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského ukládat sankce za porušení těchto povinností.

Zákon se nevztahuje na materiál určený pro:

- experimentální nebo vědecké účely
- selekce
- zachování genetické diverzity

Zákon definuje pojmy, jako je uvádění do oběhu, rozmnožovací materiál, dodavatel aj. Dále definuje pěstitele, kterým vyplývá povinnost registrace, definuje náležitosti dodavatelských dokumentů k rozmnožovacímu materiálu uváděnému do oběhu stejně, jako způsob jeho označování a balení.

Zákon stanovuje povinnosti dodavatele, kteří vyrábí rozmnožovací materiál, jako například evidenci kritických bodů ovlivňujících kvalitu rozmnožovacího materiálu okrasných rostlin ve výrobním procesu nebo jednotlivé požadavky na vlastnosti rozmnožovacího materiálu.

V současné době je ve schvalovacím procesu novela zákona č.219/2003 Sb., která upravuje nově vzniklé požadavky a předpisy vyplývající ze směrnic Evropského společenství. V souvislosti s novelou zákona se připravuje rovněž novela jeho prováděcí vyhlášky, jejíž předpokládaná účinnost by měla nastat v dubnu příštího roku.

The production of reproductive material is in accordance with the Law of Seeds and Seedlings of the Cultivated Plants Put into Circulation No 219/2003 and its executing notice No 147/2004 from 25<sup>th</sup> June 2003.

This law treats how to put into circulation the seeds and seedlings of the reproductive material of the cultivated plants, registration of varieties of cultivated plants and the total amount paid for application for registration of a person putting the reproductive material into circulation. Furthermore this law treats supervision of duties prescribed by this law from the point of view of body corporates and natural persons and prescribes the duty to the Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský (Central Control and Conditioning House) to lay sanctions for breach of these duties.

The law does not treat the material intended for:

- Experimental or scientific purposes
- Selection
- Conservation of genetic diversity

The law defines the following subjects: putting into circulation, reproductive material, supplier etc. Afterwards it defines the producer who has the duty of registration. It also defines how to write supplier documents for reproductive material, designation and packing.

The law places a duty to suppliers who produce the reproductive material as for example registration of characteristics influencing the quality of the reproductive material of foliage plants in the production process or individual requests for characteristics of the reproductive material.

Nowadays an amendment of the Law No 219/2003 is in adoption process. This amendment treats the new requests and regulations resulting from the directives of the European Union. In accordance with this amendment is prepared an amendment of its executing notice that should come into force in April of the next year.

## **Zákon č. 78/2004 Sb. o nakládání s geneticky modifikovanými organismy a genetickými produkty**

**Act No. 78/2004 Coll. on the use of genetically modified organisms and genetic products**

Zuzana D o u b k o v á

*Ministerstvo životního prostředí, Vršovická 65, 100 10 Praha 10, odbor environmentálních rizik;  
e-mail: [doubkova@env.cz](mailto:doubkova@env.cz)*

### **Abstract**

The use of genetically modified organisms is regulated since 2000 in the Czech Republic. The Act No. 78/2004 Coll., on the Use of Genetically Modified Organisms and Genetic Products came into effect in February 2004. The Act 78/2004 together with an implementing Decree No. 209/2004 covers the contained use, deliberate release of GMOs into the environment and placing on the market of GMOs as or in products. The Competent Authority handling the notifications and regulating the use of GMOs in the Czech Republic is the Ministry of the Environment of the Czech Republic. It co-operates with the Ministry of Health and the Ministry of Agriculture. An advisory body to the Ministry of the Environment is the Czech Commission for the Use of GMOs and Genetic Products.

The legislation and other information are made available to the public on the website of the Ministry of the Environment, Czech Republic, at the address: [www.env.cz](http://www.env.cz).

Geneticky modifikovaný organismus (GMO) je životaschopný organismus, jehož dědičný materiál byl změněn genetickou modifikací, tj. cílenou změnou části dědičné informace. Tato změna se přenáší i na potomstvo. Používání GMO se rozvíjí rychlým tempem nejenom v základním výzkumu - prostřednictvím geneticky modifikovaných organismů jsou připravována léčiva, diagnostika, enzymy pro potravinářskou výrobu a podobně. V zemědělství se rozšiřuje pěstování geneticky modifikovaných plodin zejména v Americe a v Asii. Jedná se převážně o sóju, kukuřici, bavlník a řepku, nejpoužívanější modifikace jsou tolerance k širokospektrým herbicidům a odolnost vůči hmyzím škůdcům (tzv. Bt plodiny, produkující toxiny z *Bacillus thuringiensis*). Dalšími vlastnostmi, na které se zaměřuje výzkum GM plodin je například odolnost vůči virům, lepší využívání dusíku, odolnost vůči suchu nebo zasolení půdy, změny ve složení olejů nebo škrobu atd. Kromě zemědělských plodin jsou pro komerční využití v Evropě schváleny i geneticky modifikované karafiáty se změněnou barvou květu (geny z petúnie). Pokusně jsou pěstovány i stromy, např. topol pro technické účely a virus-rezistentní ovocné stromy. V laboratořích a sklenicích jsou k výzkumným účelům i pro možné komerční využití modifikovány např. petúnie, tabák nebo chryzantémy.

Nakládání s geneticky modifikovanými organismy je v České republice právně upraveno od roku 2000. Právní předpisy jsou koncipovány na principu předběžné opatrnosti v souladu s legislativou Evropských společenství, mezinárodními úmluvami a doporučeními mezinárodních institucí tak, aby odpovídaly požadavkům na zajištění ochrany zdraví člověka a zvířat, složek životního prostředí a biologické rozmanitosti. Od února 2004 platí zákon č. 78/2004 Sb., o nakládání s geneticky modifikovanými organismy a genetickými produkty, který nahradil zákon č. 153/2000 Sb. Prováděcím předpisem k zákonu je vyhláška č. 209/2004 Sb., o bližších podmínkách nakládání s geneticky modifikovanými organismy a genetickými produkty. Zákon se vztahuje na nakládání s GMO, které si zachovaly schopnost reprodukce, a na nakládání s produkty, které tyto životaschopné organismy obsahují („genetické produkty“). Stanoví povinnosti osob, působnost správních úřadů, administrativní postupy při povolování nakládání s GMO a genetickými produkty, včetně informování a zapojení veřejnosti.

Zákon rozlišuje tři způsoby používání GMO:

- uzavřené nakládání s GMO, což je použití GMO v laboratořích, uzavřených sklenicích, chovech zvířat a průmyslových provozech. Pod pojmem nakládání se rozumí nejen vlastní genetická modifikace, ale i uchovávání, pěstování a další manipulace s GMO.
- uvádění GMO do životního prostředí je jejich záměrné vnesení do životního prostředí mimo uzavřený prostor, a to za jiným účelem, než je uvedení do oběhu. Jde o polní pokusy s geneticky modifikovanými rostlinami

na přesně definovaném pozemku, které podléhají přísným pravidlům, sklizené rostliny a semena se po skončení pokusu musí stanoveným způsobem zlikvidovat. Pozemek je i po následujících několik let kontrolován.

- uvádění GMO a produktů do oběhu je jejich předání jiné osobě za účelem distribuce nebo používání, pokud se nejedná o předání výlučně k uzavřenému nakládání nebo uvádění do životního prostředí. Jde o dovoz, prodej v obchodní síti, skladování, pěstování za účelem prodeje a zpracování, výrobu konečných produktů a podobně.

K uzavřenému nakládání i k uvádění GMO do životního prostředí je třeba oprávnění, které je udělováno určitému subjektu a pouze na určitý GMO. Pro uzavřené nakládání s nižším stupněm rizika vzniká oprávnění na základě oznámení, administrativní procedura tedy není složitá. V případě uvádění do životního prostředí je třeba podat žádost, následuje správní řízení se zapojením veřejnosti a informována je i Evropská komise a ostatní členské státy EU. Uvádění GMO do oběhu je řešeno na úrovni Evropské unie, za účasti všech členských států, Evropské komise i veřejnosti. Nakládat s GMO povolenými pro uvedení na trh může každý, při dodržení podmínek daných povolením (týkají se označování a možného omezení použití – např. v případě GM karafiátů pouze dovoz a prodej řezaných květin).

Ze širokého spektra používaných GMO vyplývají vysoké nároky na zajištění státní správy jak při odborném posuzování žádostí o povolení nakládání s GMO, tak při provádění kontrol dodržování podmínek stanovených v rozhodnutích. Ke každé žádosti nebo oznámení se vyjadřuje kromě Ministerstva životního prostředí i Ministerstvo zdravotnictví a Ministerstvo zemědělství. Odborným poradním orgánem MŽP je Česká komise pro nakládání s GMO, ve které jsou zastoupeni vědci a experti z příslušných oborů. Snahou MŽP je maximální transparentnost povolovacích procesů spočívající mimo jiné v aktuálním informování veřejnosti prostřednictvím internetových stránek MŽP i různých seminářů a publikací.

Podrobnější informace včetně právních předpisů a seznamů oprávněných uživatelů naleznete na <http://www.env.cz/AIS/web.nsf/pages/gmo> (nebo z hlavní stránky MŽP [www.env.cz](http://www.env.cz) odkaz na „životní prostředí“, dále na environmentální rizika“ a „GMO“).

## Legislativní zásady konzervace a využití genetických zdrojů rostlin v České republice v kontextu mezinárodních dohod

### Legal status of plant genetic resources conservation and utilization in the Czech Republic in context of international agreements

Ladislav D o t l a č i l, Zdeněk S t e h n o, Iva F a b e r o v á

Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 – Ruzyně 507; e-mail: [dotlacil@vurv.cz](mailto:dotlacil@vurv.cz)

#### Abstract

Since 1983, access to plant genetic resources (PGR) has been internationally regulated by FAO resolution 8/83, which guaranteed free utilization for breeding and research, on the principle that “genetic resources are heritage of all mankind“. This conception has been changed when “Convention on Biological Diversity came in action and declared “sovereignty of states over genetic resources on their territories“. Therefore, FAO has been entrusted to prepare new multilateral agreement which will reflect these changes. Adoption of new International treaty on PGRFA in 2002 harmonized the international legal status of plant genetic resources with CBD principles and became a milestone in the access and benefit sharing efforts: The Treaty covers only selected species used for food and agriculture, abides farmers rights and related benefit sharing mechanisms, as well as legal protection of cultivars. For practical implementation, standard Material Transfer Agreement is being developed by FAO presently. Bonn Guidelines has been developed in support of Access and Benefit sharing mechanisms in signatory countries; since 2004 Global Crop Diversity Trust started its activities in support of these principles//

In Czech Republic, legislation on PGR has been developed (Act. No.148/2003 and Regulation No.458/2003) which is fully compatible with above mentioned international documents. This legislation is implemented mainly through National Programme on Plant genetic Resources and Agri-biodiversity. National standards and model MTA have been developed and implemented.

**Key words:** Plant genetic resources, International Treaty on PGRFA, Material Transfer Agreement, Access and Benefit Sharing, Czech Republic, national legislation on PGR, national standards.

#### Úvod

Biologická rozmanitost zemědělských plodin (někdy se též hovoří o “kulturních” rostlinách) představuje jen nepatrnou část existující biodiversity. Z obrovského druhového spektra vyšších rostlin (odhaduje se 300 – 500 tisíc druhů, z nichž přes 250 tisíc bylo popsáno) jen asi 7 tisíc bylo uvedeno do kultury a nebo sbíráno pro potravu. Pokud pomineme stromy pro produkci dřeva (jako významné se uvádí cca 31 druhů), pouze asi 100 druhů rostlin patřících k 37 rodům je označováno jako významné plodiny (“major crops”)- tento počet zahrnuje i 7 druhů využívaných nepotravinářsky (Simmonds, 1976). Dalších 811 druhů bývá označováno jako minoritní plodiny (FAO, 1995).

Evolucí, výběrem a v moderní době zejména záměrným šlechtěním se podařilo podstatně změnit biologické a zejména hospodářské vlastnosti a znaky těchto druhů, zvláště pak výrazně zvýšit jejich produktivitu a zpravidla i kvalitu produkce. Tyto aktivity daly vzniknout obrovské vnitrodruhové diversitě zemědělských plodin, reprezentované moderními i staršími (již restringovanými) šlechtěnými odrůdami, genetickými liniemi (šlechtitelské a experimentální materiály), krajovými odrůdami, ale i příbuznými planými druhy. Statistické přehledy jsou k dispozici pouze u položek konzervovaných „*ex situ*“; odhaduje se, že ve světových kolekcích je nyní uloženo cca 6,5 milionů položek genetických zdrojů zemědělských plodin, je však nutné připustit významný podíl duplicit (FAO, 1998).

Tyto shromážděné biologické materiály, souhrnně nazývané genetické zdroje rostlin (dále GZR) mají pro lidstvo nevyčíslitelnou hodnotu, která plyne z jejich využívání v zemědělství, šlechtění a genovém inženýrství a v biotechnologiích. GZR jsou unikátním a nenahraditelným zdrojem genů a genových komplexů pro další genetické zlepšování biologického a hospodářského potenciálu produkčních organismů v zemědělství a v biotechnologiích; jsou využívány pro rozšíření a uchování agro- biodiversity a na podporu setrvalého rozvoje zemědělství. S rozvojem biotechnologií (v posledních letech zejména molekulární genetiky a genového inženýrství) se významně rozšiřují a zlepšují možnosti šlechtění rostlin jak efektivněji dosáhnout tradičních, ale i zcela nových šlechtitelských cílů. Úměrně těmto možnostem se zvyšuje vědecká a v neposlední řadě i komerční hodnota GZR. Všechny výše uvedené trendy odráží také nově vznikající právní rámec pro poskytování vzorků genetických zdrojů uživatelům.

### Mezinárodní legislativa pro dostupnost a využívání PGR

V roce 1983 byla na konferenci Organizace spojených národů pro zemědělství a výživu (FAO) ustavena Komise pro genetické zdroje rostlin - CPGR (po přijetí Úmluvy o biologické rozmanitosti přejmenované na „Komisi pro genetické zdroje rostlin pro výživu a zemědělství - CPGRFA). FAO připravila rezoluci č. 8/83 „International Undertaking on Plant Genetic Resources“, kterou ratifikovala většina států světa a která se stala platformou pro mezinárodní spolupráci, konzervaci, dokumentaci, studium a využívání všech GZR ve světových kolekcích až do roku 2002, kdy ji nahradil dokument revidovaný dle zásad Úmluvy o biologické rozmanitosti. Původní „International Undertaking“ vycházel z teze, že „genetické zdroje rostlin jsou dědictvím všeho lidstva...“ a „státy mají povinnost zajistit jejich konzervaci a využívání ku prospěchu současných a budoucích generací“; dohoda garantovala volný a bezplatný přístup uživatelům GZR ke genofondům ve všech signatářských státech, bezplatné poskytování GZR omezovala pouze pro potřeby výzkumu, šlechtění a vzdělávání (tedy nikoliv pro přímé komerční využití).

Postoj k poskytování vzorků GZR uživatelům změnil závěry Konference spojených národů pro rozvoj a životní prostředí (UNEP), která se konala v Rio de Janeiro v roce 1992. Základním dokumentem z této konference byla Úmluva o biologické rozmanitosti (CBD). Nová úmluva deklarovala „národní suverenitu nad genetickými zdroji na území jednotlivých států“, což bylo v rozporu s rezolucí FAO 8/83. FAO bylo pověřeno připravit revizi této rezoluce a uvést nový dokument do souladu s principy deklarovanými v Úmluvě o biologické rozmanitosti, zejména garancí plné národní suverenity nad GZ každé země a vytvořením mechanismů a principů pro spravedlivé sdílení prospěchu z využívání GZR. Nová dohoda přitom měla zachovat co nejširší přístup ke GZ a podpořit jejich setrvalé využívání. Téměř devítileté přípravné období bylo završeno přijetím nové „International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture“ (IT/PGRFA) v listopadu 2001.

#### 1) Mezinárodní dohoda o GZR (IT/PGRFA)

V preambuli nové dohody je uveden společný zájem všech zemí na GZR a na jejich využívání pro další genetické zlepšování zemědělských plodin. Je deklarováno suverénní právo států nad GZR zdroji na jejich území, ale i odpovědnost za tyto zdroje vůči světovému společenství. Uznává se přínos farmářů pro zachování a využívání GZR a z něj vyplývající práva na podíl z prospěchu plynoucího z využívání GZR (Farmers' Rights). Uchování a využívání GZR je společným předmětem zájmu ochrany životního prostředí, zemědělství a podnikatelské sféry a státy by se měly zasadit o spravedlivé sdílení přínosů z využívání GZ.

Na rozdíl od dokumentu z roku 1983 se nová dohoda vztahuje pouze na „genetické zdroje pro výživu a zemědělství“ a nejsou do ni zahrnuty druhy využívané např. v průmyslu a farmacii. Seznam druhů je taxativně uveden v její příloze 1.– (35 druhů a rodů polních a zahradních plodin pro lidskou výživu a vybrané krmné plodiny - 15 rodů leguminóz, 12 rodů trav a další dva rody). Dohoda se tedy netýká řady velmi významných plodin a zcela opomíjí tak významné skupiny plodin jako jsou např. technické plodiny nebo léčivé rostliny.

Cílem dohody je zajistit zejména dostupnost a setrvalé využívání GZR a sdílení prospěchu z jejich využívání; IT zavazuje státy k přijetí potřebných politických a legislativních opatření a agrární politiky, která podpoří setrvalé využívání agro-biodiversity a ostatních přírodních zdrojů; vyzývá též k podpoře výzkumu a šlechtění, pěstování místních odrůd a opomíjených plodin a k rozšíření odrůdové i plodinové diversity. Těmto cílům by se měla přizpůsobit i strategie šlechtění a normy registrace odrůd a distribuce osiv.

Základním posláním dohody je ovšem vytvoření podmínek a předpokladů pro mezinárodní výměnu vzorků GZ a informací o nich a pro spolupráci na úseku GZR obecně. Spolupráce a podpora by se měla orientovat především

na pomoc rozvojovým zemím, zemím původu GZR a zemím kde probíhají hospodářské reformy. Velmi důležitou částí do-hody je stanovení podmínek, za kterých signatářské státy poskytují vzorky GZR vyjmenovaných druhů a informace o těchto GZR. Dohoda zavazuje státy zajistit maximální dostupnost národních kolekcí pro všechny signatáře, pro využití ve výzkumu, šlechtění a vzdělávání a výlučně pro potřeby zemědělství a výživy (tedy nikoliv např. pro průmysl a farmacii). Vzorky GZ by měly být poskytovány bezplatně nebo za mírný poplatek odpovídající nákladům (rezoluce FAO 4/89 uvádí interpretaci IT, kde se praví: „volná dostupnost“ neznamená nezbytně „bezplatná dostupnost“). Spolu se vzorky GZR by měla být poskytována pasportní data, resp. i další informace; uživatelé GZ by si tyto GZR neměli právně přisvojovat a měli by zachovat jejich dostupnost pro jiné uživatele v rámci Dohody. Dohoda plně respektuje právní ochranu odrůd a dostupnost je zde možná pouze v rámci rozsahu této ochrany (např. „výjimky pro šlechtitele“ v systému UPOV).

Podíl na prospěchu z využívání GZ by se měl realizovat prostřednictvím poskytování informací, technologií, budováním kapacit a přímým (finančním) podílem na zisku z případné (zprostředkované) komercializace GZ; signatáři se dále zavazují, že poskytnou potřebné informace a zpřístupní technologie pro konzervaci, charakterizaci a hodnocení GZR smluvním partnerům.

## 2) Bonnská směrnice

Jak již bylo zmíněno, dostupnost genetických zdrojů a sdílení prospěchu z jejich využívání jsou základními úkoly mezinárodní legislativy v oblasti genetických zdrojů. Proto konference signatářů CBD rozhodla ustavit otevřenou pracovní skupinu, kterou pověřila přípravou směrnice vyjadřující se zejména k následujícím problémovým okruhům:

- a) Používané termíny
- b) Úloha a odpovědnost zainteresovaných subjektů
- c) Významné okolnosti související s „*ex situ*“ a „*in situ*“ konzervací a setrvalým využíváním GZR
- d) Mechanismy pro sdílení prospěchu z využívání GZR
- e) Prostředky pro zajištění významu a uchování znalostí, inovací a praktik domorodých a místních komunit ve vztahu ke konzervaci a využívání biodiversity.

Úkolem směrnice je (vedle obecných informací jako terminologie, vymezení působnosti a cílů, vazeb s CBD a ostatními mezinárodními normami) stanovení úlohy a odpovědnosti uživatelů a poskytovatelů PGR. Pověřený subjekt (focal point; stejný jako v případě CBD) by měl na národní úrovni informovat domácí i zahraniční uživatele o podmínkách dostupnosti GZR. Pověřené národní orgány by měly být odpovědné za projednání požadavků, monitorování plnění a potvrzení dohod, ale i konzervaci a využívání GZR.

Povinností *uživatele GZR* je prokázat že splňuje požadavky pro poskytnutí GZR a vést dokumentaci o poskytnutých materiálech. Na odpovědnosti poskytovatele GZR je ověřit, zda je oprávněn požadované materiály poskytnout v souladu s podmínkami jejich získání a vést o tom dokumentaci.

Směrnice dále klade důraz na zapojení všech zájemců (stakeholders) ve výše uvedeném procesu a hledání mechanismů na podporu jejich účasti; mj. se předpokládá vytvoření národního poradního výboru.

Sdílení prospěchu z GZR by se mělo realizovat dohodnutým způsobem, formou finančních příspěvků, spolupráce a sdílením výsledků výzkumu, vývoje výrobků, vzdělávání, přenosu technologií a know-how atd. Sdílení prospěchu by mělo být rovné a spravedlivé, s využitím všech dostupných mechanismů. Dodržování přijaté směrnice by mělo být monitorováno. Právní ochrana odrůd na straně jedné by měla být vyvažována právy země původu ke genetickým zdrojům.

Expertní panel doporučil, aby tato směrnice byla považována za součást souboru opatření která se dostupnosti GZR a sdílení prospěchu dotýkají (např. existující pravidla, metodiky, směrnice, indikátory, modelové dohody). Směrnice rovněž vyzývá k budování kapacit a informačního mechanismu pro potřeby poskytování GZR a sdílení prospěchu.

Ačkoliv Bonnská směrnice není právně závazným dokumentem, vytváří standardní rámec, který by měl být obecně využíván při přípravě národních mechanismů pro dostupnost GZR a sdílení prospěchu z jejich využívání, ve smyslu zásad CBD.

## 3) Světový fond pro diversitu plodin (Global Crop Diversity Trust)

Koncem roku 2002 byl pod patronací FAO a IPGRI vybrán panel expertů, kteří dostali zadání připravit činnost Světového fondu pro diversitu plodin. V roce 2003 byla předložena ústava fondu a v roce 2004 vznikl Fond právně jako mezinárodní instituce. Posláním Fondu je zajistit dlouhodobou konzervaci diversity plodin pro potravinovou bezpečnost světa.

Hlavní cíle Fondu jsou následující:

- a) podpora efektivního setrvalého systému „*ex situ*“ konzervace GZR, v souladu s IT/PGRFA a „Globálním plánem opatření, FAO“
- b) zabezpečit kolekce originálních cenných genetických zdrojů pro potravu a zemědělství uchovávané „*ex situ*“, s prioritou plodin vyjmenovaných v příloze 1. IT/PGRFA
- c) podporovat regeneraci, charakterizaci, dokumentaci a hodnocení PGRFA a výměnu relevantních informací
- d) podporovat dostupnost genetických zdrojů rostlin pro potravu a zemědělství
- e) podporovat budování národních a regionálních kapacit, včetně školení odborníků.

Finanční podpora fondu je určena pro systémy konzervace „*ex situ*“ a je vázána na splnění následujících podmínek:

a) jde o GZR uvedené v příloze 1. IT/PGRFA a nebo v článku 15.1 této dohody; b) genetické zdroje jsou dostupné v rámci mezinárodně dohodnutých podmínek dostupnosti a sdílení prospěchu, ve smyslu IT/PGRFA; c) každý z držitelů těchto genetických zdrojů se zaváže k jejich dlouhodobému uchování a poskytování; d) příjemce prostředků fondu se zaváže ke spolupráci zaměřené na vývoj vhodného a efektivního globálního systému konzervace genetických zdrojů.

Fond se obrací k širokému spektru donátorů, vládám, nadacím, soukromým společnostem, farmářským organizacím i k soukromým osobám. V roce 2004 se od těchto donátorů podařilo získat přes 56 mil. USD; cílem Fondu je získat 260 mil. USD pro potřeby dotací (Annual Report, 2004) a další prostředky na technologický rozvoj kolekcí a pro vlastní provoz.

Rámec pro činnost Fondu vytváří IT/PGRFA - Fond je významným elementem strategie financování této dohody. Technický a věcný rámec pro činnost Fondu vytváří Globální plán akcí (GPA, FAO 1996), který mj. podporuje mezinárodní spolupráci při „*ex situ*“ konzervaci GZR a formuluje metodické a organizační postupy. Fond je řízen Výkonným výborem, politické postoje a postupy určuje Řídicí sbor Mezinárodní dohody (IT/PGRFA), finanční kontrolu zajišťuje Rada donátorů. Chod Fondu zabezpečuje malý sekretariát. Ke konci prvního pololetí 2005 měl Fond zatím pouze 14 signatářů, z toho tři evropské země (Švédsko, Rumunsko, Srbsko).

#### 4) Standardní Dohoda o poskytování vzorků genetických zdrojů (MTA – Material Transfer Agreement)

Text Mezinárodní smlouvy o GZR již předpokládá, že poskytování genetických zdrojů uživatelům bude probíhat na základě uzavřených dohod mezi smluvními stranami. FAO bylo pověřeno přípravou standardní (modelové) MTA. Teze takové standardní dohody připravila expertní skupina koncem roku 2004 a materiál byl předložen k široké diskusi a připomínkám. Návrh vychází z výše uvedených zásad Mezinárodní smlouvy a má následující strukturu:

- Subjekty dohody (jména, adresy)
- Definice užívaných pojmů
- Vymezení předmětu dohody
- Obecná opatření a ustanovení
- Práva a povinnosti poskytovatele genetických zdrojů
- Práva a povinnosti příjemce genetických zdrojů
- Ostatní náležitosti (související normy, spory, záruky, trvání smlouvy)

Praktická potřeba vedla řadu genových bank k přípravě vlastních MTA, které vycházejí z národních norem a v různé míře reflektují Mezinárodní smlouvu (IT). Zpravidla se předpokládá, že po přijetí standardní Dohody FAO budou dohody národních genových bank patřičným způsobem upraveny.

#### Národní legislativa pro dostupnost a využívání PGR

Česká republika je signatářem Úmluvy o biologické rozmanitosti a tuto převzala do svého právního řádu ((Sdělení Ministerstva zahraničních věcí č. 134/1999 Sb., o sjednání Úmluvy o biologické rozmanitosti; zákona č. 148/2003 Sb.); je rovněž signatářem Mezinárodní dohody o genetických zdrojích rostlin pro potravu a zemědělství, ke které přistoupila v roce 2004. Tyto dva mezinárodní dokumenty vymezují i rámec a hlavní zásady právních úprav pro konzervaci a využívání GZR v České republice. Vedle mezinárodně přijatých závazků však česká právní úprava reflektuje i některá domácí specifika, daná mj. tradicí práce s GZR a existujícími kapacitami.

Přístup uživatelů ke GZR je v ČR garantován v rámci projektu Ministerstva zemědělství České republiky "Národní program uchování a využití genofondu rostlin a agro-biodiversity" zahájeného od 1. ledna 2004 na základě zákona č. 148/2003 Sb., o konzervaci a využívání genetických zdrojů rostlin a mikroorganismů významných pro výživu a zemědělství a vyhlášky k zákonu o konzervaci a využívání GZ rostlin č. 458/2003 Sb. Případná omezení pro uživatele u konkrétních genetických zdrojů v národních kolekcích (či podmínky jejich poskytování) jsou uvedeny



v informačním systému genetických zdrojů (EVIGEZ), takže potenciální uživatel se může s těmito okolnostmi předem seznámit prostřednictvím internetu.

Výchozím momentem pro stanovení kategorie dostupnosti genetických zdrojů jsou pravidla ochrany duševního vlastnictví (v případě patentově chráněných GZR či odrůd chráněných dle zákona 408/2000 Sb.). Pokud genetický zdroj spadá do některé z kategorií právní ochrany, je s ním zacházeno dle příslušných právních ustanovení.

#### a) Zákon o genetických zdrojích č. 148/2003 Sb.

Zákon upravuje rámec a podmínky konzervace a využívání GZR v ČR a v obecné rovině stanovuje rovněž práva a povinnosti poskytovatelů a uživatelů genetických zdrojů; podrobné charakteristiky a podmínky služeb uživatelům pak stanovuje prováděcí vyhláška. Základní rámec pro práci s GZR je vymezen „Národním programem...“ který zahrnuje všechny aktivity nezbytné pro konzervaci a využívání GZR; k účasti v programu se mohou přihlásit subjekty které disponují genetickými zdroji a splňují některé další podmínky. V hlavě II. Zákona jsou vymezeny podmínky a úkoly které je účastník povinen zajistit. V § 19 jsou rámcově definovány podmínky, za kterých je účastník národního programu povinen poskytnout vzorky genetických zdrojů uživatelům:

Účastník Národního programu je povinen poskytnout bezplatně vzorky GZR pouze pro účely šlechtění, výzkumu a vzdělávání za podmínky že:

- a) má dostatečnou zásobu genetických zdrojů
- b) poskytnutím vzorku genetického zdroje nedojde k ohrožení genetického zdroje nebo k jeho poškození, které by mohlo mít za následek fyzický zánik genetického zdroje.

Za stejných podmínek jsou poskytovány vzorky genetických zdrojů i zahraničním uživatelům, pokud se tak ovšem děje na základě platných mezinárodních dohod týkajících se genetických zdrojů rostlin, kterými je ČR vázána nebo na základě dodržení principu vzájemného poskytování stejných nebo obdobných výhod.

#### b) Vyhláška k zákonu o genetických zdrojích č. 458/2003 Sb.

Vyhláškou se stanoví odborné a technické předpoklady pro činnosti v rámci „Národního programu...“ a doklady, které musí žadatel předložit. V dalších paragrafech Vyhláška stanoví velikost a další charakteristiky vzorků GZR používaných pro dlouhodobou konzervaci a velikost vzorků poskytovaných uživatelům. Požadavky na minimální velikost vzorků semen při jejich konzervaci v genové bance uvádí následující Tab. 1. Požadované standardy se řídí zejména typem reprodukce (zachování dostatečně širé populace u cizosprašných druhů), respektují však specifické problémy u některých skupin (např. plané druhy trav) a umožňují rovněž konzervaci ohrožených druhů. Standardem pro aktivní kolekci je u většiny cizosprašných druhů 16 tisíc semen, u samosprašných 6 tisíc semen.

**Tab. 1:** Velikost semenného vzorku genetického zdroje rostlin předávaného pro dlouhodobé uchování v genobance (počty klíčivých semen v tisících)

**Tab. 1:** Size of seed samples of plant genetic resources provided for long-term conservation in gene bank (thousands of viable seeds)

Druh, skupina druhů (species, group of species)	Charakter (samosprašné- inbreeders cizosprašné - outbreeders)	Typ kolekce	
		Aktivní (active collection)	Základní (base collection)
Standard 1	samosprašné	6	4
Standard 2	cizosprašné	16	12
Čirok ( <i>Sorghum Adans.</i> )	cizosprašné	12	8
Chřest ( <i>Asparagus L.</i> )	cizosprašné, dvoudomé	0,5	0,5
Konopí seté ( <i>Cannabis sativa L.</i> )	cizosprašné	8	6
Pískavice ( <i>Trigonella L.</i> )	cizosprašné	4	3
Šalvěj ( <i>Salvia L.</i> )	cizosprašné	12	8
Trávy - plané druhy	převážně cizosprašné	3	1
Trávy - okrasné druhy jednoleté	převážně cizosprašné	9	7
Vičeneč ( <i>Onobrychis L.</i> ), lupina ( <i>Lupinus L.</i> ), bob ( <i>Vicia faba L.</i> ), fazol ( <i>Phaseolus L.</i> ), vikev ( <i>Vicia L.</i> ), hrách ( <i>Pisum L.</i> ), hrachor ( <i>Lathyrus L.</i> )	samosprašné i cizosprašné	3	2
Ohrožené druhy rostlin – obecně (endangered species)	převážně cizosprašné	1	1

Minimální rozsahy konzervovaných materiálů uvádí vyhláška rovněž pro generativně množené druhy (počty rostlin, sazenic, hlíz, oček, oddenků atd.); u většiny druhů (např. ovocných dřevin) je to 3-5 jedinců v polní kolekci, u dalších druhů 4- 20 jedinců, až do 50 cibulí (u tulipánů).

Vyhláškou je dále stanovena minimální klíčivost a čistota konzervovaných vzorků semen. U naprosté většiny plodin se jedná o hodnoty požadované pro certifikovaná osiva v semenářské praxi (Vyhláška č. 191/1996, kterou se provádějí některá ustanovení zákona o odrůdách, osivu a sadbě pěstovaných rostlin). V genové bance se nicméně pracuje s některými biologickými materiály, které se kritériím standardní semenářské praxe vymykají a tyto případy řeší uvedená vyhláška (v případě nezbytnosti je možné konzervovat materiály s nižší klíčivostí- 85% u svazenky a druhů *Fabaceae*, 70% u některých trav, 65% u léčivých a aromatických rostlin a až do 40% u planých druhů). Vyhláška pamatuje též na záchranu ohrožených materiálů. Nižší čistota osiv než 90 % (70% u jednoletých druhů) se však toleruje pouze u okrasných trav

Pro servisní činnost genových bank, tj. pro poskytování vzorků genetických zdrojů uživatelům, je potřebné a účelné stanovit standardní velikosti vzorků pro různé skupiny genetických zdrojů a v případě potřeby stanovit výjimky. Jak uvádí vyhláška, velikost vzorku je závislá na biologických vlastnostech druhu; u cizosprašných semenných druhů se velikost vzorku pohybuje v rozmezí 50- 100 semen, u samosprašných druhů 40 – 60 semen (pokud nejde o výjimky, uvedené v Tab. 2). U vegetativně množených druhů jsou zpravidla poskytovány vzorky v rozsahu 2-10 regenerujících částí (rouby, očka, *in vitro* rostliny, atd.). Pokud nemá genová banka dostatečnou zásobu konkrétního genového zdroje může jeho poskytnutí odmítnout nebo se dohodnout na menší velikosti vzorku. Vyhláška také omezuje rozsahy vzorků které je genová banka povinna poskytnout jednomu uživateli v průběhu jednoho roku (30 vzorků semen u samosprašných, 20 vzorků u cizosprašných a 10 vzorků u vegetativně množených druhů).

**Tab. 2:** Garantovaná minimální velikost vzorků genetických zdrojů rostlin poskytovaných uživatelům u specifických cizosprašných a vegetativně množených druhů (počty semen a regenerujících částí rostlin)

**Tab. 2:** Minimal guaranteed size of samples in specific cross-pollinating and vegetatively propagated plant genetic resources (number of seeds or regenerating parts of plants)

Druhy (skupina druhů, rod) Species (group of species, genera)	Biologický charakter vzorků Biological character of samples	Počet Number
Brambor ( <i>Solanum tuberosum</i> L.)	<i>in vitro</i> rostliny	2 - 10
Broskvoň ( <i>Persica</i> Mill.)	rouby	2
Čeď <i>Fabaceae</i> (velkosemenné)	semena	10 - 40
Chmel ( <i>Humulus lupulus</i> L.)	sáď (regenerující část rostliny)	2 - 10
Jahodník ( <i>Fragaria</i> L.)	sazenice	2 - 3
Jiřinka ( <i>Dahlia</i> Cav.)	hlíza	2
Mečík ( <i>Gladiolus</i> L.)	hlíza	3
Méně pěstované druhy ovocných dřevin (minor fruit trees)	rouby	2
Meruňka ( <i>Armeniaca</i> Mill.)	rouby	2
Okrasné dřeviny (ornamental woody plants)	rouby	5
Okrasné traviny vytrvalé (ornamental perennial grasses)	rostliny ( regenerující klony)	2
Ovocné dřeviny obecně (fruit trees)	očka	2 - 10
Réva vinná ( <i>Vitis vinifera</i> L.)	očka	20
Tulipán ( <i>Tulipa</i> L.)	cibule	5

### c) Modelová verze Dohody o poskytování vzorků GZR pro ČR

Česká verze MTA vychází ze zákona 148/2003, § 19, kde se uvádí, že „účastníci Národního programu poskytují vzorky genetických zdrojů jestliže mají dostatečnou zásobu genetického zdroje a poskytnutím vzorků neohrozí ani nepoškodí genetický zdroj“. Pro účely šlechtění, výzkumu a vzdělávání je deklarováno bezplatné poskytování vzorků GZ domácím uživatelům, zahraničním uživatelům potom na základě Mezinárodní smlouvy a MTA; předpokládá se rovněž reciprocita takových služeb. Podrobnosti o velikosti a vlastnostech poskytovaných vzorků genetických zdrojů uvádí Vyhláška č. 458/2003. Dále se vychází ze skutečnosti že poskytovatel vzorků je majitelem GZ (ten zůstává dále v jeho vlastnictví). U genetických zdrojů, jichž se netýká mezinárodní smlouva ani MTA je přitom zcela na poskytovateli zda a za jakých podmínek vzorky poskytne. Dále jsou stanoveny povinnosti příjemce GZ (pouze nekomerční využití, další způsob nakládání, poskytnutí informací dárci atd.). Předpokládá se, že MTA bude aktualizována po přijetí modelového dokumentu FAO.

MTA garantuje dostupnost vzorků GZR u následujících kategorií materiálů:

#### Kategorie 1)

Vzorky genetických zdrojů rostlinných druhů využívaných pro výživu a zemědělství, které jsou uvedeny v příloze 1. Mezinárodní smlouvy (IT/PGRFA).

#### Kategorie 2)

Vzorky genetických zdrojů rostlin, které nejsou uvedeny v Příloze 1. IT/PGRFA a které:

- Byly vytvořeny či získány před platností CBD.
- Byly získány po vstupu CBD v platnost, avšak na základě dohody, která umožňuje poskytovat tyto zdroje.

Genetické zdroje rostlin, které nepatří do kategorie 1. nebo 2, nebo vůči kterým je uplatněna právní ochrana nejsou předmětem této dohody.

Příjemce vzorku (ů) genetických zdrojů rostlin přitom musí souhlasit, že:

- Umožní přístup k poskytovaným vzorkům genetických zdrojů pouze a výhradně pro účely konzervace a využití ve výzkumu, šlechtění a ve vzdělávání.
- Neuplatní na poskytnuté genetické zdroje rostlin žádnou formu ochrany intelektuálního vlastnictví.
- Zajistí, aby všechny další osoby a/nebo instituce, kterým příjemce vzorku genetických zdrojů tyto zdroje dále zpřístupní, garantovali u předaných genetických zdrojů a/nebo materiálů které z nich byly přímo odvozeny stejná ustanovení.
- Pokud budou získané vzorky genetických zdrojů příjemcem dále hodnoceny a charakterizovány a budou získány údaje o jejich vlastnostech, zavazuje se příjemce tyto údaje poskytnout dárci.
- V případě, že výsledkem výzkumného či šlechtitelského využití poskytnutých vzorků genetických zdrojů bude materiál (např. odrůda) na který bude uplatněna právní ochrana, příjemce vzorků genetických zdrojů o tom uvědomí poskytovatele.
- Příjemce vzorků genetických zdrojů rostlin bere na sebe plnou odpovědnost, že přenos vzorků vyhoví všem národním předpisům v oblasti karantény a biologické bezpečnosti.

#### Literatura

- Costanza, R. et al. (1997): The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387: 253-260
- Desmond, A. (1964): How many people have ever lived on the earth? In: S. Mudd (ed). *The population crisis and the use of world resources*. Dr. W. Junk Publishers, The Hague, p. 26-44.
- Dotlačil, L. (1998): Gene pool of Agricultural Crops and its Value - National Programme on Plant Genetic Resources Conservation and Utilization in the Czech Republic. In: *Dotlačil, L. Štolc, K.J. (Eds) National Programme on Plant Genetic Resources Conservation and Utilization in the Czech Republic*. Praha, 1998, p. 9 – 14.
- FAO, Commission on PGRFA (1989): FAO Resolution 4/89, 28 pp.
- FAO (1996): Global Plan of Action for the Conservation and Sustainable Utilization of Plant Genetic Resources for Food and Agriculture. FAO, Rome, 63 pp.
- FAO (1996): The state of the world's plant genetic resources for food and agriculture. FAO, Rome, 336 Pp.
- FAO (1998): The state of the world's plant genetic resources for food and agriculture. FAO, Rome, 510 pp.
- FAO, Commission on PGRFA (2001): Financing Treaty Operations and Implementation: A survey of Mechanisms: Background Study Paper No. 13., 14 pp.
- FAO (2002): International Treaty on Plant Genetic resources, 25 pp.
- Fischer, G., Heilig, G.K. (1997): Population momentum and the demand on land and water resources. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*. Series B, 352: 869-889.
- Gass T., Frese L., Begemann F. and Lipman E. (1999): Implementation of the Global Plan of Action in Europe – Conservation and Sustainable utilization of Plant genetic Resources for food and Agriculture. (Proceedings of the European Symposium, Braunschweig, Germany, (1998), 396 pp.
- Report of the Fifth Meeting of the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity (2000). UNEP/CBD, 205 pp.
- Secretariat of the Convention on Biological Diversity (1998): Convention on Biological Diversity – Text and Annexes. Montreal, Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 34 pp.

- Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2000): From Policy to Implementation – Decisions from the Fifth Meeting of the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity, Nairobi, Kenya, 15-26 May 2000. Montreal, Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 138 pp.
- Simmonds, N.W. 1976. *Evolution of Crop Plants*. Longman, London & New York.
- Stehno Z., Dotlačil L., Hermuth J.: Plant genetic resources conservation and utilization in the Czech Republic. *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences* vol. 51, 1997, no.1/2 pp. 39 - 44
- Wood D., Lenné J.M. (1999): *Agrobiodiversity – Characterization, Utilization and Management*. CABI Publishing: 358-360.
- World Resources 2000 (2001). UNDP, UNEP, World Bank, World Resources Institute. Published by WRI in Canada, 389 pp.

## Mezinárodní programy ochrany kulturních rostlin.

### International Programmes on Cultural Plants Conservation

Karel Jan Š t o l c

*Ministerstvo zemědělství, Ministry of Agriculture of the Czech Republic;*

#### Summary

The importance of plant genetic resources (PGR) is of global character. The first international co-operative programme was established in the 60's years of the last century by EUCARPIA as a genebank. The International Board for PGR (founded in 1974) transformed in the International PGR Institute (IPGRI) as a one of the research centres of Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR) supports and provides activities on agricultural plant genetic conservation. Convention on Biological Diversity (CBD), come into force from 1993, forms the frame for worldwide conservation of the whole Earth biodiversity with three main goals: to preserve biological diversity ex/in situ, sustainable utilization of all components of biological diversity and equitable benefit sharing. One of 5 basic programmes of CBD is that on agricultural biodiversity implemented also into Global Plan of Action for the Conservation and Sustainable Utilization of PGR and Global Strategy for Management of Farm Animal Genetic Resources FAO UN and also into Czech National Strategy on Conservation of Biological Diversity. International Treaty on PGR for Food and Agriculture (ITPGRFA) between FAO and individual parties and from it derived Material Transfer Agreements set up conditions on international co-operation on plant genetic resources conservation. FAO UN worked out CBD into its Global Plan of Action (GPA - Leipzig Declaration 1996) with 20 basic priorities. Czech Republic follows CBD and GPA via National Programme on Conservation and Utilization of PGR and Agro-biological Diversity which is one of three sub-programmes covering the whole agricultural biodiversity. European Co-operative Programme for Crop Genetic Resource Network (ECP/GR) coordinated by IPGRI was founded in 1980 with participation of 38 European states including Czech Republic. ECP/GR works in interaction with numerous institutions and programmes dealing with PGR: Genetic Resource Programme of the EU, WIEWS PGR FAO UN, ISF, ESA, Euro-MAB of UNESCO, NGB etc. ECP/GR includes projects: European PGR Information Infra-structure (EPGRIS), European Genebank Integration System (AEGIS) etc. FAO, established for information exchange on PGR as a part of the World Agricultural Information Centre (WIACENT) World Information an Early Warning System on PGR for Food and Agriculture (WIEWS) including Seed Information system (SIS), Early Warning System for Monitoring of Plant Genetic Erosion (EWSMPGE). In 2004 IGRI founded Global Crop Diversity Trust (GCDDT) supporting conservation of agro-biodiversity all over the world, dealing with 600 000 items of PGR and detailed System Genetic Resource Program (SGRP) for co-ordinating activities on Genetic Resources under CGIAR. For exchange of information on genetic resources, technological, taxonomical, geographical etc. data was formed Systemwide Information Network for Genetic Resources (SINGER) and for breeding reasons International Crop Information System (ICIS) operation data on varieties, their characterisation etc. In 2004 EU accepted Community Programme on the Conservation, Characterisation, Collection an Utilisation of Genetic Resources in Agriculture reflecting principles of Common Agriculture Policy of EU (CAP), CBD, GPA FAO UN and ITPGRFA (ends in 2006). The programme supports mainly supra-national projects on biological diversity conservation (plants, animals and microorganisms).

Význam ochrany světového pokladu biodiversity již více jak před sto lety teoreticky a prakticky vyjádřila řada vědců, zejména pak geniální vědec **N.I.Vavilov**, zakladatel ruské genobanky rostlin, zabývající se již v předminulém století především sběrem kulturních genetických zdrojů a divokých rostlin, které pro kulturní rostliny mohly být donorem významných genů. Protože ochrana genetických zdrojů má globální charakter překračující hranice států, vznikly brzy snahy o rozvoj mezinárodní spolupráce: Evropské sdružení pro šlechtitelský výzkum – **EUCARPIA** založilo v šedesátých letech 20. století jako jednu ze svých sekcí Genovou banku a v r. 1974 vznikla **International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR)** - Mezinárodní rada pro genetické zdroje rostlin se sídlem v Římě, jejíž nástupnickou organizací se stal později **International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI)**, který je jedním z řady výzkumných center **Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR)**. Tyto aktivity se týkaly téměř výhradně biodiversity zemědělské.

Oficiálně na globální úrovni světový význam celé biodiverzity byl vyjádřen v r. 1992 v Rio de Janeiro na **Summitu země (Earth Summit)**; na konferenci **United Nations Conference on Environment and Development (UNCED)** byla předložena k podpisu mezinárodní úmluva **Convention on Biological Diversity (CBD)**, která oficiálně vstoupila v platnost **29.11.1993**, čímž se stala základním závazným dokumentem v ochraně biodiversity. K této úmlu-

vše se přihlásila většina států světa, včetně České republiky, kde byla zahrnuta do legislativy, jako **Sdělení Ministerstva zahraničních věcí č. 134/1999 Sb., o sjednání úmluvy o biologické rozmanitosti.**

Strany, které k této mezinárodní úmluvě přistoupily, se v ní zavazují především k přijetí opatření k naplnění tří hlavních cílů:

- ochrana biologické rozmanitosti (jak *in situ*, tak uchovávanou *ex situ*)
- trvalé využívání všech složek biologické rozmanitosti
- spravedlivý podíl na přínosech z využití genetických zdrojů.

V současnosti každé dva roky se koná **Conference of Parties (COP)**, která hodnotí pokrok v naplňování CBD a vytyčuje další priority a úkoly, pro její naplňování.

Celosvětová ochrana genetický zdrojů mezinárodní úmluvou CBD vyplynula z nutnosti harmonizovat roztržštěné úmluvy a ujednání spolu s často protichůdnými aktivitami v rámci ochrany biodiversity. **Rozhodnutím č. 14/24 z roku 1987** Řídící komise **United Nations Environment Program (UNEP)**, který vznikl jako globální program ochrany životního prostředí v r. 1972 ve Stockholmu, byla vytvořena pracovní skupina expertů, která měla stávající ujednání harmonizovat do právního instrumentu, který byl nakonec přijat na konferenci v Nairobi v květnu 1992, jako text CBD.

Konference **World Summit on Sustainable Development (WSSD)**, která se konala v r. 2002 v Johannesburgu, shrnula mimo jiné výsledky a pokrok, který v ochraně biodiversity byl od Summitu Země za deset let vykonán a potvrdila, že biodiversita hraje zásadní úlohu v trvale udržitelném rozvoji a eradikaci hladu ve světě. Dále Světový summit potvrdil klíčovou úlohu CBD jako efektivního nástroje v ochraně biodiversity, její trvalé využití a spravedlivé rozdělení přínosů z ní vyplývajících.

CBD pokrývá veškerou biodiversitu světa (kromě lidské). Na jejím základě vznikla řada programů, týkajících se speciálních otázek, které je nutno v rámci globální ochrany biodiversity řešit. Tyto programy nezahrnují pouze vlastní ochranu genetických zdrojů, ale i problematiku informačních systémů, financování, včasného varování, monitoring stavu biodiversity, implementace CBD apod. Ukázalo se rovněž, že nestačí chránit pouze biodiversitu, ale stejně tak důležité je zabránit zmizení tradičních technologií a znalostí původních obyvatel a lokálních komunit. CBD je navíc provázána s řadou dalších mezinárodních úmluv, organizací a aktivit, které se biodiversity dotýkají. Jako příklad lze uvést **World Intellectual Property Organisation (WIPO)**, který letos v červnu r. 2005 v Ženevě přádal konferenci týkající duševního vlastnictví v kontextu s genetickými zdroji, tradičními znalostmi a folklorem, dále **Convention on International Trade in Endangered Species of Fauna and Flora (CITES)**, **Convention on Migratory Species (CMS)**, **World Conservation Union (WCU)**, **World Cultural and Natural Heritage (WCNH)**, **Ramsar Convention on Wetland (RCW)** **Intergovernmental Oceanographic Commission (IOCC)** atp., a dále s organizacemi jako je **World Bank (WB)**, **United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD)**, **Food and Agriculture Organisation of the United Nations FAO** atp.

CBD vytvořila **5 základních tematických programů**, které by měly operovat nikoliv jako programy zahrnující konservace jednoho druhu, ale zahrnovat **ekosystémový přístup**:

- Forest biological diversity
- Inland water biological diversity
- Agricultural biological diversity
- Marine and coastal biological diversity
- Dry and sub-humid biological diversity.

Dlouhodobý program zemědělské biologické rozmanitosti CBD má za cíl:

- podporovat pozitivní vlivy a omezovat negativní dopady zemědělských technologií na biologickou rozmanitost agroekosystémů a jejich interface s ostatními ekosystémy,
- podporovat konservaci a trvalé udržitelné využívání genetických zdrojů skutečného nebo potenciálního významu pro výživu a zemědělství,
- podporovat spravedlivé a rovné podílení se na přínosech z využívání genetických zdrojů.

Tento program se stal součástí **Global Plan of Action for the Conservation and Sustainable Utilization of Plant Genetic Resources** v kontextu **Global System FAO** (decision II/11, paragraph 19) (kromě rostlinných genetických zdrojů, program CBD je rovněž podporován **Global Strategy for Management of Farm Animal Genetic Resources FAO**).

Program zemědělské biologické rozmanitosti se opírá o čtyři základní prvky:

- **Hodnocení** – analýza stavu a trendů vývoje světové agrobiodiversity a jejich příčiny včetně vlivu tradičních znalostí a technologií apod.
- **Úprava managementu** – identifikace managementu, technologií, politik, které by měly mít pozitivní dopad nejen na agrobiodiversitu, ale i na ostatní biodiverzitu, zvýšení produkce a kapacity zajištění životních potřeb obyvatel, šíření znalostí a stanovení všech přínosů a funkcí agrobiodiversity na nejrůznějších úrovních apod.
- **Kapacity-building** – pro zesílení kapacit zemědělců, původních a lokálních komunit a jejich organizací a dalších držitelů (stakeholders) agrobiodiversity, rozvoj agrobiodiversity tak, aby poskytovala co největší přínos, pro podporu veřejné informovanosti o významu agrobiodiversity a její ochrany apod.
- **Zahrnutí** – podpora národních plánů a strategií ochrany a trvalého využívání agrobiodiversity a zahrnutí ochrany agrobiodiversity a její podpory do sektorových a dalších plánů a programů apod.

K poslednímu bodu nutno zdůraznit, že ochrana agrobiodiversity se stala jednou částí **Národní Strategie ochrany biologické rozmanitosti ČR**, kterou zpracovalo MŽP spolu s MZe a která byla po předložení MŽP schválena v r. 2005 vládou ČR.

Programy ochrany genetických zdrojů kulturních rostlin se v současnosti opírají nejen o CBD, ale rovněž o mezinárodní dohodu mezi FAO a jednotlivými státy (stranami) **International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture (ITPGRFA)**, která ze CBD vychází a je v ní v souladu. Tato dohoda byla přijata na zasedání komise pro genetické zdroje FAO v Římě v r. 2001. Dohoda deklaruje plnou národní suverenitu nad svými genetickými zdroji, ale současně i zodpovědnost za ně před světovým společenstvím, zásady spravedlivého sdílení přínosů a farmářská práva, stanovuje povinnost inventarizace, charakterizace a popisu genetických zdrojů. Jsou zde v příloze taxativně vyjmenovány druhy, kterých se dohoda týká. Do této smlouvy nejsou zahrnuty rostliny využívané jinde nežli v zemědělství a potravinářství (farmacie, kosmetika, technické a jiné průmyslové obory). Dohoda upravuje podmínky sběru, uchování, nakládání, výměny, popisu a využívání genetických zdrojů kulturních rostlin a především přístup ke genetickým zdrojům; jejich poskytování včetně relevantních pasportních a dalších dat je umožněno na základě smluvního vztahu. (FAO je pověřeno přípravou standardní smlouvy **Material Transfer Agreement (MTA)** – česká verze MTA vychází ze **zákona č. 148/2003 Sb., o genetických zdrojích, a z vyhlášky k tomuto zákonu č. 458/2003**). ČR a EU jako celek k dohodě přistoupily v r. 2004. Tato dohoda nahradila původní **International Undertaking on Plant Genetic Resources**, kterou FAO připravilo v r. 1983 jako **rezoluci č. 8/83** na své konferenci, kde ustanovilo Komisi pro genetické zdroje rostlin, přejmenované později na **Commission for Plant Genetic Resource for Food and Agriculture - Komisi pro genetické zdroje rostlin pro výživu a zemědělství (CPGRFA)** – neboť FAO (včetně IPGRI) bylo zahrnuto jako jedna z klíčových organizací v oblasti agrobiodiversity pro naplňování **Agendy 21** přijaté v Rio de Janeiro r. 1992 (Section II, §14.29.).

V oblasti ochrany a využívání biodiverzity rostlin, zejména kulturních a lesních hraje FAO mimořádnou úlohu. V r. 1996 přijalo FAO na základě pověření UNCED - **Global Plan of Action (GPA)** - tzv. **Lipská deklarace**, kde byly rozpracovány závěry ze CBD a COP-2 (2. Conference of Parties, Jakarta 1995) a strategie vyplývající z Agendy 21 jako tzv. „rolling plans“ pro konservaci a trvale udržitelné využívání genetických zdrojů rostlin pro výživu a zemědělství. Akční plán vycházel z dlouhého projednávání na všech úrovních z pravidelně zpracovávané zprávy o stavu genetických zdrojů rostlin pro zemědělství a výživu, kterou vypracovává FAO na základě národních zpráv, a podílelo se jeho vypracování aktivně 150 států.

Global Plan of Action vychází z principu národní suverenity států nad genetickými zdroji na jejich území a na vzájemné závislosti na jejich dostupnosti a využívání. Stanovil 20 priorit rozdělených do čtyř hlavních skupin:

1. konservace a rozvoj PGRFA- Plant Genetic Resources for Food and Agriculture *in-situ*
2. konservace a rozvoj PGRFA *ex situ*
3. využití PGRFA
4. vytváření institucí a kapacit.

Vcelku všechny priority pokrývají téměř celou problematiku ochrany a využití genetických zdrojů rostlin pro výživu a zemědělství:

Konservace a rozvoj genetických zdrojů *in situ* zahrnuje následující priority:

- Přehled a inventarizace genetických zdrojů rostlin pro výživu a zemědělství
- Podpora managementu on-farm konservace a zemědělců využívajících PGRFA
- Pomoc při revitalizaci zemědělských systémů po přírodních katastrofách apod.
- Podpora *in situ* konservace a využití pro produkci potravin divokých druhů rostlin příbuzných kulturním plodinám

Konservace a rozvoj PGRFA *ex situ* zahrnuje čtyři priority:

- Trvalé udržování existujících *ex situ* kolekcí PGRFA
- Regenerace ohrožených přírůstků *ex situ* kolekcí PGRFA
- Podpora plánovaných a cílených sběrů PGRFA
- Rozšiřování aktivit konservací *ex situ* kolekcí PGRFA

V této skupině priorit FAO zdůrazňuje (v bodě 143) funkci botanických zahrad a jejich vzájemnou spolupráci v rámci - **International Association of Botanic Gardens (IABG)** a **Botanic Gardens Conservation International (BGCI)** a funkci **International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI)**.

Využití rostlinných genetických zdrojů je značně rozsáhlá skupina priorit zahrnující tyto aktivity:

- Rozšiřování popisu hodnocení a počtů core-kolekcí pro efektivnější využití PGRFA
- Zvýšení úsilí vynakládané na rozšiřování základních PGRFA
- Podpora trvale udržitelné zemědělské diversifikace plodin a jejich produkce
- Podpora vývoje komercializace málo užívaných plodin a jejich produktů
- Podpora produkce osiva a jeho distribuce
- Rozvoj nových trhů pro lokální odrůdy a produkty s vyšší diversitou

Vytváření institucí a kapacit zahrnuje následující aktivity:

- Formulace silných národních programů ochrany PGRFA
- Podpora systémů pro ochranu PGRFA
- Vývoj ucelených informačních systémů pro PGRFA
- Vývoj monitorovacích systémů a systémů včasného varování před ztrátou PGRFA
- Rozšiřování vzdělávání a školení v oblasti PGRFA
- Podpora všeobecného povědomí o významu ochrany a využívání PGRFA.

Všech dvacet priorit akčního programu FAO zdůrazňuje význam zapojení a účasti nevládních organizací, místních komunit a původních obyvatel, včetně svých tradičních znalostí a technologií, do procesu jeho naplňování a význam řady světových nadnárodních organizací zejména **UNEP**, **UNESCO**, **World Conservation Union (IUCN)** - dříve International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, vazbu na **CBD** - zejména pak na závěry předcházejících **COP** (Conference of Parties 1 a 2), **Commission on Sustainable Development of the United Nations (CSD)**, **United Nations Development Programme (UNDP)**, **International Fund for Agricultural Development (IFAD)**, **World Bank (WB)**, - **Common Fund for Commodities (CFC)**, **Regional Development Banks** a **Consultative Group on Institutional Agricultural Research (CGIAR)**, **Global Environment Fund (GEF)**.

Česká republika se podílí na plnění GPA a současně akčního plánu CBD prostřednictvím **Národního programu konservace a využití genofondu rostlin**, který je podprogramem národního programu ochrany genetických zdrojů zahrnujícího nejen rostlinné genetické zdroje, ale i genetické zdroje mikroorganismů a drobných organismů hospodářského významu, hospodářských a užitkových zvířat, ryb a včel (takže zahrnuje ochranu veškeré zemědělských genetických zdrojů). Národní program je uceleným programem, Ministerstva zemědělství, který v sobě zahrnuje veškeré priority GPA, kromě problematiky *in situ* konservace, která, jako nejrizikovější, zatím není zvládnuta, zejména z hlediska problematiky legislativy a s tím souvisejícího financování. Národní program je určen pouze na veškeré aktivity spojené s ochranou genetických zdrojů - v tomto podprogramu rostlinných; nelze z dotačních prostředků na něj vynaložených financovat jakýkoli výzkum. Ten podléhá zákonu o výzkumu a tedy veřejné soutěži. Tím se zabránilo přelévání finančních prostředků z genofondů na výzkumné aktivity nebo naopak ohrožení genofondů v případě nezískání grantu na výzkum. Samozřejmě, že výzkum pro účely Národního programu je jednou z priorit resortního výzkumného programu. V rámci GPA se ČR úspěšně podílela rovněž jako jeden z pěti států světa na řešení pilotního projektu FAO – **National Information Sharing Mechanism on the Implementation of the GPA for Conservation and Sustainable Use of PGRFA**, zaměřeného na vytvoření národních mechanismů pro výměnu informací a implementaci GPA.

Jedním z velmi důležitých programů je **European Cooperative Programme for Crop Genetic Resources Network (ECP/GR)**, založený v r. 1980 na základě doporučení **United Nations Development Programme (UNDP)**, **FAO** a **Genebank Committee** organizace **European Association for Research on Plant Breeding (EUCARPIA)** kterého se účastní 38 evropských států včetně ČR. Je zaměřen na dlouhodobou konservaci PGRFA a zvýšení jejich využití. Hlavními cíli ECP/GR jsou:

- posílit dlouhodobou konservaci PGRFA *ex a in situ*,

- podporovat zvýšení využití PGRFA v Evropě,
- posílit vztahy mezi všemi programy týkající se konservace a využití PGRFA v Evropě a podporovat zapojení i států, které na programu ECP/GR neparticipují,
- povzbudit vzájemnou spolupráci stakeholderů včetně nevládních organizací a privátních šlechtitelů,
- zvýšit rozsah společných aktivit včetně společných projektů podávaných donorským agenturám,
- povzbuzovat podílení se na odpovědnosti za PGRFA v Evropě,
- zvyšovat veřejné povědomí o významu aktivit v oblasti PGRFA,
- vyhledávat možnosti spolupráce s dalšími regionálními a globálními iniciativami.

Tento program je plně hrazen ze zdrojů účastnických států a je koordinován IPGRI. Je zaměřen na skupiny plodin k nimž se vytváří odborný network. Týká se jak *ex situ* tak *in situ* konservace, spojuje stakeholdery, nevládní organizace, národní instituce i privátní šlechtitele. S tímto programem mohou spolupracovat i státy, které nejsou přímo členy ECP/GR, jako jsou exsovětské státy a Bosna a Hercegovina. Jednotlivé státy jsou v ECP/GR zastoupeny **Národními koordinátory**, kteří do jednotlivých **Working Groups**, zabývajících se problematikou určité skupiny plodin nebo oblasti, nominují vybrané odborníky svého státu a **National Inventory Focal Persons**, kteří dodávají do evropského katalogu genetických zdrojů **EURISCO** příslušná data. ECP/GR je v současnosti strukturován do 6 Crop Networks a 3 Thematic Networks (např. Cereals Network, Fruit Network, Inter-regional Cooperation Network...) a 18 Working Groups (např. Allium WG, Malus/Pyrus WG, Wheat WG).

Program je v interakci s národním i mezinárodními organizacemi a institucemi, které se zabývají rostlinnými genetickými zdroji a dále s **Genetic Resource Programme of the European Union (GRP EU)** a **World Information and Early Warning System on Plant Genetic Resources of FAO (WIEW)**. Jako pozorovatelé se činnosti řídící komise programu účastní **International Seed Federation (ISF)**, **European Seed Association (ESA)**, **FAO**, **IPGRI**, **Euro – MAB Programme of UNESCO (Man and Biosphere)**, **Nordic Gene Bank (NGB)** a různé nevládní organizace. V současnosti byla stanovena jeho VII fáze. Jedním z významných cílů tohoto programu je vývoj specifických databází pro jednotlivé plodiny, které provozují participující instituce. Databáze obsahují pasportní data a některé další informace a údaje popisů a hodnocení. Databáze jsou určeny pro využití přes internet. K naplnění požadavku vytváření **Clearing House Mechanism (CHM)** založila Evropská Komise projekt na vybudování **European Plant Genetic Resource Information Infra-structure (EPGRIS)**, který by měl být informačním systémem pro evropské PGRFA uchovávané *ex situ*.

V r. 2003 ECP/GR na 9. zasedání svého Steering Copmmittee v Turecku založil modelový projekt pro – **European Genebank Integration System (AEGIS)**, který řídí od r. 2004 ve Švédském Alnarpu **Nordic Gene Bank**.

Cílem tohoto systému je:

- zajistit dlouhodobou *ex situ* konservací evropské PGRFA
- zajistit snadný přístup k PGRFA,
- zajistit trvalé využívání PGRFA,
- vyhnout se duplicitám v aktivitách konservace PGRFA,
- podílet se globálně na zvýšení Evropou vynaloženého úsilí do konservace PGRFA.

AEGIS je financován ze zdrojů ECP/GR a zahrnuje odborníky z největších genobank Evropy.

**World Information and Early Warning Systém on PGRFA (WIEWS)** byl založen FAO jako světový systém, pro rychlou výměnu informací mezi členskými státy FAO operující s informacemi o PGRFA, umožňující provádět rychlé nebo periodické odhady situace a pro omezení rizik ztrát genetických zdrojů. Spravuje řadu databází informací od členských zemí a zahrnuje databáze **Seed Information Systém (SIS)** spolu s **Early Warning System for Monitoring of Plant Genetic Erosion (EWSMPGE)**, veškeré dokumenty FAO a jeho akcí, profilové databáze jednotlivých členských zemí včetně jejich národních programů konservace PGRFA, semenářské zákony států, které je mají a databáze *ex situ* kolekcí v objemu 5 milionů položek 18 000 druhů z 1 500 národních nebo mezinárodních genobank, seznamy 65 000 odrůd 1 249 plodin atd. WIEWS je součástí **World Agricultural Information Centre of FAO (WIACENT)** a sám hostí **Information Sharing Mechanism on GPA Implementation (ISMGPAL)**. Česká republika je zapojena do systému včasného varování a podílela se spolu se čtyřmi dalšími státy na řešení pilotního projektu FAO **National Information Sharing Mechanism on the Implementation of the GPA for Conservation and Sustainable Use of PGRFA** pro vytváření národního mechanismu na výměnu informací a uplatňování GPA. Díky tomu byl v ČR byl takový systém vybudován.

**Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR)** je organizace, která byla založena třemi sponzory: FAO, UNDP, World Bank. První formální meeting CGIAR se konal v roce 1971. Existuje mnoho sponzorů CGIAR jako např. Rockefellerova nadace, Nizozemsko, InterAmerican Development Bank atd. Sponzorem



je celkem 37 států. Největším donorem CGIAR jsou členské státy **Development Assistance Committee of the Organisation for Economical Cooperation and Development (DAC OECD)**. Evropská Unie přistoupila jako druhý největší sponzor k CGIAR v r. 1977. CGIAR měl v r. 2004 rozpočet 437 milionů \$. Z těchto finančních prostředků CGIAR financuje 15 speciálních center zemědělského výzkumu, rozmístěných po celém světě dle svého zaměření. Z hlediska ochrany genetických zdrojů je vysoce významnou institucí CGIAR **International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI)** založený v roce 1974 se sídlem v Římě, který má mandát k napomáhání v konservaci a využití genetické rozmanitosti pro blaho současných a budoucích generací. IPGRI provádí a podporuje výzkum a ostatní aktivity týkající se konservace genetických zdrojů (živočichů, rostlin - i lesních) pro zvýšení zemědělské produkce, pro zvýšení food security a eliminaci hladu. Využívá genetické zdroje v projektech zlepšování odrůd, zaměřuje se na sběr, hodnocení a konservaci genetických zdrojů a operuje jednou z největších genobank přístupnou všem přes **Material Transfer Agreement (MTA)**. Soustřeďuje se především na pomoc rozvojovým zemím. Z iniciativy IPGRI byl r. 2004 založen **Global Crop Diversity Trust (GCDDT)**, jehož cílem je podporovat konservaci agrobiodiversity na celém světě. Trust obhospodařuje pod záštitou FAO více jak půl milionu vzorků. IPGRI dále určilo **Systemwide Genetic Resource Program (SGRP)** pro koordinaci aktivity týkající se genetických zdrojů v celém CGIAR: devět ústavů CGIAR soustřeďuje 600 000 vzorků genetických zdrojů rostlin. Pro informační účely v rámci genetických zdrojů byl vytvořen **Systemwide Information Network for Genetic Resources (SINGER)**, který operuje sdílené znalosti, technologie konservace rostlinných genetických zdrojů, jejich popisem a evaluací, taxonomická a geografická data a spojuje databáze 11 Future Harvest Centres, které mají své genobanky. Pro účely zrychlení šlechtění a zlepšování kvality plodiny byl vytvořen **International Crop Information System (ICIS)**, soustřeďující a operující informace o genetických zdrojích, odrůdách, o jejich identifikaci především z hlediska šlechtitelských potřeb.

Evropská unie v r. 2004 přijala v souladu s článkem 37 Smlouvy o založení Evropského společenství nový program, týkající se ochrany zemědělských genetických zdrojů, který nahradil již nevyhovující původní pětiletý program, ukončený již v r. 1999. **Community Programme on the Conservation, Characterisation, Collection and Utilisation of Genetic Resources in Agriculture** (Council Regulation (EC) No 1590/2004) vychází z cílů **Common Agriculture Policy (CAP)** EU, z akčního programu CBD, GPA FAO a mezinárodní dohody s FAO podepsanou Komisí a jednotlivými členskými státy. Program se týká *ex situ* i *in situ* (včetně on farm) konservace, týká se všech genetických zdrojů s prokazatelným významem pro zemědělství včetně genetických zdrojů živočichů a mikroorganismů. Trvání má od r. 2004 do r. 2006, přičemž činnosti spolufinancované podle tohoto programu nesmí být delší nežli čtyřleté. Z programu jsou vyloučeny aktivity, které mají charakter výzkumu a vývoje, nebo spadají do sféry podpor z **European Agricultural Guidance and Guarantee Fund (EAGGF)** a rovněž aktivity v oblasti údržby chráněných přírodních oblastí. Projekty musejí mít nadnárodní charakter a musejí brát v úvahu biogeografická regionální hlediska a na úrovni Společenství, podporovat nebo doplňovat práce prováděné na regionální a národní úrovni. Činnosti zahrnuté do programu jsou dělené na:

- **Cílené** (podporující nadnárodní *in* a *ex situ* konservaci, sběr, popis a využití GZ v zemědělství, zřízení přístupného informačního systému, výměny informací mezi příslušnými organizacemi v EU)
- **Harmonizované** (nadnárodní – podporující koordinaci akcí a programů)
- **Průvodní** (informační a vzdělávací akce – konference, semináře, kurzy, přípravy zpráv atp.).

Návrhy projektů do výběrového řízení mohou podávat jakékoliv soukromé a právnické osoby. Program je otevřen pro státy EU a státy přidružené.

## Literatura

- CGIAR, (1995) *Renewal of the CGIAR Sustainable Agriculture for Food Security in Developing Countries; Summary of Proceedings nad Decissions*, CGIAR, Washington, 134
- CGIAR, (2004): *Un Partenariat pour la Recherche e tle Développement La Commission Européenne e tle CGIAR*. CGIAR Secretariat, Washington, 10
- EC, (1998): *First Report on the Implementation of the Convention on Biological Diversity by the European Community*. DG Environment, Nuclear Safety and Civil Protection, Luxembourg, 95
- ECP/GR, (2005): *A European Genebank Integration System..* IPGRI, Rome, 6
- ECP/GR, (2003): *The European Kooperative Programme for Crop Genetic Resources Network*, IPGRI, Rome, 6
- FAO, (1996). *State of the world's Plant Gentic Resources for Food and Agriculture*. FAO, Rome,75
- FAO, (1996): *Global Plan of Action for the Conservaton and Sustainable Utilization of Plant Genetic Resources for Food and Agriculture (Liepzig Declaration)*. Liepzig, 63
- FAO (2005): *World Information and Early Warning System on PGRFA*. FAO, Rome, 4
- IDRC, IPGRI, Dag Hammarskjod Foundation (2001): *Seeding Solutions; Options for National laws governing kontrol over genetic resources and biological innovation*, IPGRI, Rome, 243

- IPGRI (1993): Diversity for Development; The Strategy of the International Plant Genetic Resources Institute. IPGRI, Roma, 63
- IPGRI (1996): External Review of the CGIAR Genebank Operations, Rome, 105
- IPGRI (2004): Partners in Conservation: Botanic Gardens and IPGRI, IPGRI, Roma,
- MZe (2003): Národní program Konservace a využívání genetických zdrojů rostlin, zvířat a mikroorganismů významných pro výživu, zemědělství a lesní hospodářství. Agrospoj, 11
- MŽP/MZe (2005): Národní strategie ochrany biologické rozmanitosti, Praha
- UNEP (1998): UNEP: a partner in the implementation of the Convention on Biological Diversity. Bratislava, 1998, 26
- UNEP/CBD (2002): Convention on Biological Diversity. UNEP CBD, Montreal, 34
- UNEP/CBD (2002): Report of the Second Intergovernmental Conference „Biodiversity in Europe“. Budapešť, 2002, 78
- UNEP/CBD (2003): Handbook of the Convention on Biological Diversity (2. updated edition). UNEP CBD, Montreal, 937
- UNEP/CBD (2004): Global Strategy for Plant Conservation, UNEP CBD, Montreal, 13

## Ochrana genofundu planých rostlin v kontextu mezinárodních smluv

### Conservation of Wild Plant Genetic Resources in the Context of International Treaties

Milena R o u d n á

Ministerstvo životního prostředí, Vršovická 65, 100 10 Praha 10; e-mail: [roudna@env.cz](mailto:roudna@env.cz)

#### Abstract

Conservation of wild plant genetic resources could not be considered isolated but in the context of other actions aiming at conservation of genetic resources in general and protection of the whole environment. During the last 30 years numerous international environmental conventions and protocols have been adopted, some of them directly related to the conservation of wild species. The Czech Republic ratified more than 50 environmental treaties of which 17 regard wild plants and their habitats. Among the conventions the role of the Convention on Biological Diversity (CBD) needs to be emphasized due to its global and umbrella character.

Main international agencies acting in the environmental sphere, among them those which initiated adoption of important international conventions, represent: UNEP, ECE, UNESCO, Council of Europe, IUCN, but also FAO, UN Forum on Forests, UNCTAD and due to certain topical aspect as well WTO and WIPO.

At the European level the Pan-European Biological and Landscape Diversity Strategy (PEBLDS) and conferences “Biodiversity in Europe” contribute to implementation of global targets. The Global Plant Conservation Strategy (2002) and European Plant Conservation Strategy (2001) deal directly with plant genetic resources, as well as the Habitat Directive 92/43/EEC (1992) and EC Biodiversity Conservation Strategy (2001).

The World Bank and GEF in cooperation with UNEP or UNDP represent the main global sources of funds for implementation of international treaties which are allocated mainly through environmental projects.

Botanic Gardens can play an important role in conservation of plant genetic resources depending on their institutional character, personal/expert and technical capacities, area etc.

Genetic resources can be successfully conserved and use in sustainable way only under certain conditions to which belong: implementation of international commitments, adoption of corresponding national legislation, integration of conservation principles into sectoral policies and strategies as well as efficient coordination within the same sector, qualified expert basis and experience exchange.

#### Úvod

*„The human race has a vital role to play in the future of the Earth. We have a responsibility to respect and protect our living resources. In fact, our own survival depends on it.“*

*Jan W. Huismans, Assistant Executive Director, Earthwatch Coordination and Environmental Assessment (1993)*

Těmito slovy uvedl jeden z představitelů mezinárodní instituce zabývající se životním prostředím popularizující publikaci v roce vstupu v platnost první globální smlouvy o biologické rozmanitosti. Tato slova se zrodila v období narůstajícího zájmu o celosvětovou ochranu životního prostředí, včetně biodiversity, a jejich aktuálnost se za uplynulé více než desetiletí nesnížila, spíše narostla.

S vědomím narůstající odpovědnosti se zrodila řada institucí na ochranu životního prostředí a byla přijata řada významných mezinárodních smluv, včetně těch, zaměřených na ochranu planě rostoucích rostlin a volně žijících živočichů. Iniciovány byly především Programem OSN pro životní prostředí (UNEP), Organizací OSN pro výchovu, vědu a kulturu (UNESCO) a Radou Evropy (RE) za podpory četných nevládních organizací, zejm. Světového svazu ochrany přírody (IUCN). Uvedené snahy byly nepřímou podporou i některými smlouvami přijatými v rámci Evropské hospodářské komise (EHK).

## Důležité mezinárodní smlouvy, iniciativy a instituce, potřeba vzájemné koordinace

Nejvýznamnější zastřešující globální úmluvou na ochranu nejen rostlin, ale i živočichů, jakož i jejich stanovišť se stala Úmluva o ochraně biologické rozmanitosti (CBD/UNEP), která byla přijata v r. 1992 a vstoupila v platnost 29. prosince 2003. Závazky vyplývající pro smluvní strany jsou zakotveny v člancích 6 až 20 Úmluvy. Zahrnují především opatření na ochranu biologické rozmanitosti, a to jak v podmínkách *in situ*, tak *ex situ*, opatření pro udržitelné využívání této rozmanitosti, zajištění výzkumu, profesního vzdělávání a informování veřejnosti, hodnocení dopadu na biodiverzitu. V posledním období je značná pozornost věnována principům přístupu ke genetickým zdrojům a rozdělování přínosů z nich, především s ohledem na požadavku domorodých skupin, přenosu technologií (v úzké návaznosti na rozvojovou pomoc) a zajišťování finančních zdrojů pro požadovaná opatření a akce. Na dosavadních sedmi zasedáních Konferencí smluvních stran byly přijaty tematické pracovní programy zaměřené do různých oblastí biodiverzity – biologická rozmanitost mořská a pobřežní, vnitrozemských/sladkých vod, biologická rozmanitost v zemědělství, lesnictví a sub-humidních půd. Mezi průřezové záležitosti patří např. otázka invazních nepůvodních druhů, ale především záležitosti systematické a hodnotící či právní (taxonomické otázky, indikátory, tradiční znalosti a jejich ochrana, duševní vlastnictví), jakož i výchova a vzdělávání. Otázky geneticky modifikovaných organismů ošetřuje specifický a dosud jediný protokol k Úmluvě – Cartagenský protokol o biologické bezpečnosti (2000 přijat, 2003 vstup v platnost) založený na principu předběžné opatrnosti. Na čtvrtém zasedání Konference smluvních stran byla přijata zásada ekosystémového přístupu, jakožto základního principu při rozvoji činností v rámci Úmluvy. Poslední - sedmé zasedání (2004, Kuala Lumpur) vytyčilo sedm klíčových oblastí, které by měly přispět k hlavnímu cíli do r. 2010 – dosáhnout výrazného snížení současných ztrát na biologické rozmanitosti; zdůrazněn byl přitom význam koordinace jednotlivých tematických programů v rámci CBD, používání a další doplnění navržených indikátorů.

Této Úmluvě globálního charakteru předcházelo, ale i následovalo přijetí dalších smluv, zaměřených často do určité specifické oblasti:

Úmluva o mokřadech majících mezinárodní význam především jako biotopy vodního ptactva (Ramsarská úmluva; UNESCO, 1971), Úmluva o ochraně světového kulturního a přírodního dědictví (UNESCO, 1972), Úmluva o mezinárodním obchodu ohroženými druhy volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin (CITES; UNEP, 1973), Úmluva o ochraně stěhovavých druhů volně žijících živočichů (Bonnská úmluva; UNEP, 1979) a k ní příslušející Dohoda o ochraně populací evropských netopýrů (1991) a dvě další významné evropské úmluvy, jejichž význam však přesahuje evropský kontinent – Úmluva o ochraně evropských planě rostoucích rostlin, volně žijících živočichů a přírodních stanovišť/Úmluva o ochraně evropské fauny a flóry a přírodních stanovišť (Bernská úmluva; Rada Evropy, 1982) a Evropská úmluva o krajině (Rada Evropy, 2000). Příložená tabulka shrnuje zapojení České republiky do mezinárodních smluv z oblasti životního prostředí (celkem 51 smluv – úmluv, protokolů a změn úmluv, z nichž 17 se týká přímo planých druhů a jejich prostředí; stav srpen 2005).

Otázkami v určitých sférách biologické rozmanitosti se zabývají některé specializované mezinárodní programy či instituce (kromě v úvodu uvedených). Patří k nim zejména Organizace OSN pro výživu a zemědělství (FAO), Forum OSN o lesích (UNFF), Mezivládní oceanografická komise, Světový svaz ochrany přírody (IUCN), Konference OSN o obchodu a rozvoji (UNCTAD). Již ze samotných názvů uvedených smluv či institucí vyplývá prolínání jejich činnosti a potřeba koordinace, šetřící nedostačující finanční zdroje i lidský potenciál. Proto jsou uzavírána memoranda o spolupráci mezi příslušnými sekretariáty (např. CBD a Ramsarská úmluva či CITES). Dochází k vzájemnému zastupování na jednáních partnerských agencí. Žádoucí však je i spolupráce odborníků při vypracovávání zpráv v jednotlivých smluvních stranách (tj. mezi různými resorty, ale i uvnitř resortů - dosud však nedostatečně uplatňovaná). V určitých záležitostech, zejména přístupu ke genetickým zdrojům či geneticky modifikovaných organismů, je nezbytná spolupráce se Světovou obchodní organizací (WTO) či Světovou organizací na ochranu duševního vlastnictví (WIPO). Některé oblasti spolupráce jsou rozvinuty v dalších referátech přednesených na této Konferenci botanických zahrad ČR (září 2005).

## Evropské iniciativy

Nástrojem k plnění Úmluvy o ochraně biologické rozmanitosti (CBD) v evropských podmínkách se stala Celoevropská strategie biologické a krajinné rozmanitosti (PEBLDS). Přijata byla na páté konferenci EHK „Životní prostředí pro Evropu“ v r. 1995 v Sofii. Pro první období Strategie byl přijat akční plán (1996 – 2000) zaměřený do 11 tematických oblastí, věnovaných vytvoření celoevropské ekologické sítě, prosazování zájmů biodiverzity do strategií a plánů různých resortů, výchově a vzdělávání, ochraně krajiny a hlavním ekosystémům. Navazující pracovní plán pro další období je koncipován jako otevřený, umožňující řešení aktuálních záležitostí. Při hodnocení desetiletého výročí Strategie (Strasbourg, březen 2005) byl vyzdvížen především příspěvek k vytváření ekologické sítě, monitorovací činnost, podpora projektů v oblasti střední a východní Evropy, Kavkazu a střední Asie, a spolupráce s finančními institucemi. S Celoevropskou strategií jsou propojeny celoevropské konference „Biodiversity in Europe“ (dosud uspo-

řadány tři: 2000 Riga, 2002 Budapest, 2004 Madrid) věnované řešení otázek ochrany biodiversity na evropské úrovni, propojení s opatřeními EU a přípravě zasedání Konferencí smluvních stran CBD. Strategie je spravována společným sekretariátem UNEP a RE.

Na šestém zasedání Konference smluvních stran CBD (2002) byla přijata Globální strategie ochrany rostlin. Příspěvek k plnění této Globální strategie představuje Evropská strategie ochrany rostlin (RE a Planta Europa, vypracována v rámci třetí konference Planta Europa v Průhonicích, 2001). Obě tyto strategie jsou zaměřeny na pět klíčových cílů: poznání a dokumentování rozmanitosti rostlin, ochrana této rozmanitosti, její udržitelné využívání, výchova a osvěta, vzdělávání příslušných odborníků. Všechny akce pak směřují k hlavnímu cíli – zastavení ztrát rozmanitosti rostlin v Evropě resp. na celé planetě.

V rámci EU představuje klíčový dokument směrnice 92/43/EEC o ochraně přírodních stanovišť a rámec pro plnění CBD členskými státy pak Strategie ochrany biologické rozmanitosti EC (2001).

### Finanční zdroje a formy podpory

Předpokladem zajištění všech uvedených iniciativ jsou dostatečné finanční prostředky. Z celkového hodnocení vyplývá, že finance vkládané obecně do životního prostředí za poslední desetiletí představovaly v průměru 2 miliardy USD za 1 rok, což je mnohem méně než činily odhady potřeb Konference OSN o životním prostředí a rozvoji (UNCED) v r. 1992 a než potvrdil Světový summit o udržitelném rozvoji (WSSD) v r. 2002. Fondy na ochranu životního prostředí v rozvojových zemích z mezinárodních, bilaterálních i dalších zdrojů činily za jeden rok v přepočtu přibližně 2.50 USD na jednoho obyvatele rozvinutých zemí a tendence do budoucna se nejeví lepší.

K nejdůležitějším světovým institucím zajišťujícím finance pro zlepšení situace v rozvojových zemích patří Světová banka (World Bank -WB). Její záběr je velmi široký a směřuje do podpory v následujících oblastech: rozvoj venkova (14%), rozvoj lidské společnosti (13%), rozvoj městských sídel (12%), sociální rozvoj (9%) a sociální ochrana (7%), veřejný sektor a samospráva (8%), obchod a integrace (4%), zákonodárství (2%). Největším procentem prostředků se pak podílí na rozvoji finančního a soukromého sektoru (18%). Podpora životního prostředí a přírodních zdrojů představují v průměru 12% a zaujímají tak procentickou výši prostředků čtvrté místo, společně s rozvojem městských sídel. Vklady do této oblasti v posledních 12 letech dosti kolísaly a největší hodnoty dosahovaly ve fiskálním roce 1994, nejmenší pak ve fiskálním roce 2002. V posledním uzavřeném fiskálním roce 2004 měla tato podpora následující strukturu: opatření v oblasti znečištění a pro zajištění zdravého životního prostředí (31%), v oblasti vodních zdrojů (26%), ochrany a hospodaření s půdou (14%), politika životního prostředí a institucionální zajištění (13%), klimatické změny (10%), biologická rozmanitost (2%) a ostatní (4%). Celková výše prostředků na podporu projektů rozvíjených s účastí Světové banky v oblasti životního prostředí a přírodních zdrojů na konci fiskálního roku 2004 činila 11.2 miliardy USD. Přístup Světové banky, jak naznačují i uvedené přehledy, je však založen na pohledu v širších souvislostech, tj. podpoře všech aktivit, které přispívají ke zlepšení životního prostředí a ochraně přírodních zdrojů, včetně např. infrastruktury, opatření v zemědělství a lesnictví, ale i politického rozhodování apod., takže 80% z uvedené podpory Světové banky připadá na jiná odvětví.

Významný zdroj fondů pro životní prostředí pro rozvojové země a země s přechodnou ekonomikou představuje Globální fond životního prostředí (Global Environment Facility – GEF). Ten byl rovněž vybrán jako hlavní finanční mechanismus významných mezinárodních úmluv, včetně Úmluvy o biologické rozmanitosti. GEF byl založen v roce 1990 a svou činnost zahájil v r. 1991, kdy se do ní zapojila i Česká republika. Od r. 1994 se stala ČR aktivním přispěvatelem do tohoto fondu, jakožto jedna z pouhých dvou přispívajících zemí střední a východní Evropy. V období fiskálních roků 2002 – 2004 byl GEF zaměřen na podporu následujících oblastí: biodiverzita (53%), klimatické změny (27%), mezinárodní vody (10%), látky poškozující ozonovou vrstvu (1%), ostatní – průřezové oblasti (9%). Převládají tedy jednoznačně fondy na ochranu biologické rozmanitosti. Ve fiskálním roce 2004 bylo schváleno 41 nových projektů v celkové výši 219 mil. USD, k nimž Světová banka přispěla navíc částkou 738 mil. USD. V červnu 2004 GEF garantoval celkem 150 velkých projektů (rozpočet nad 1 mil. USD), v celkové výši 8.8 miliard USD (z toho příspěvek WB 2.3 miliardy USD) a dále 70 středních projektů (rozpočet pod 1 mil. USD), v celkové výši 175 mil. USD (z toho příspěvek WB 38 mil. USD).

ČR se stala příjemcem pomoci především v devadesátých letech, v souladu s kritérii pro výběr uchazečů. Několik projektů bylo realizováno i po r. 2000, z nichž některé ještě probíhají. Zatímco v prvním období byly projekty kryty plně z vnějších zdrojů, dnes je ve stále větší míře uplatňováno spolufinancování ze strany ČR, které v některých případech dokonce převyšuje příspěvek z vnějších zdrojů. Partnery GEF při rozvíjení projektů se staly nejčastěji UNEP či UNDP. Projekty ČR byly vedle biologické rozmanitosti a biologické bezpečnosti zaměřeny především do oblastí ochrany ozonové vrstvy Země, snižování emisí CO<sub>2</sub>, snižování energetické náročnosti či persistentních organických polutantů.

Přijetím do EU a zvýšením hrubého národního důchodu se ČR dostává mimo oblast hlavního zaměření GEF. Pro další období se mohou stát zdrojem fondy EU a ve zvýšené míře pak státní rozpočet ČR či opatření (př. systém dani), jež by iniciovala zájem a zapojení soukromé sféry.

## Zapojení a možnosti botanických zahrad

Botanické zahrady v závislosti na svém statutu/zařazení institucionálním, personálním a technickém vybavení, rozloze a dalších podmínkách se mohou podílet na ochraně planých rostlin, ale ještě více od nich odvozených kultivarů, jakož i dalších činnostech v souladu s přijatými a výše zmíněnými strategiemi ochrany rostlin. Na globální úrovni inicioval určité aktivity Botanic Gardens Conservation International (BGCI). Dle výše uvedených podmínek mohou botanické zahrady přispívat především k následujícím činnostem:

- výzkumu a dokumentaci rozmanitosti rostlin,
- ochraně této rozmanitosti *ex situ*,
- výchově a šíření poznatků (návštěvnost),
- výchově a vzdělávání odborníků,
- péči o krajinu a zachování jejího rázu.

Podrobněji jsou těmto činnostem a možnostem jejich rozvoje v ČR věnovány některé referáty Konference botanických zahrad.

## Shrnutí a závěry

Ochrana planých druhů rostlin a jejich stanovišť a související aspekty jsou předmětem či součástí četných mezinárodních smluv a iniciativ, náplní činnosti mnohých organizací či programů. V této oblasti byla přijata též řada významných oficiálních dokumentů, včetně strategií, ať již na celosvětové či regionální úrovni. Pro účinnou ochranu a udržitelné využívání je třeba splnit základní požadavky, k nimž patří:

- zajištění plnění přijatých mezinárodních závazků,
- promítnutí do právních předpisů příslušného státu,
- meziresortní i vnitrosortní spolupráce, včetně prosazení zásad ochrany do plánů a strategií různých resortů,
- zajištění základny odborníků pro vypracovávání fundovaných stanovisek a zpráv (včetně jejich motivace).

## Literatura

- Council of Europe, UNEP (1996): Pan-European Biological and Landscape Diversity Strategy. European Centre for Nature Conservation. Amsterdam, 50 pp.
- GEF (2004): GEF and the Convention on Biological Diversity – A Strong Partnership with Solid Results. Washington, 56 pp.
- Planta Europa, Council of Europe (2002): European Plant Conservation Strategy. Plantlife - The Wild-Plant Conservation Charity, London, 37 pp.
- Roudná M. (2003): Biologická rozmanitost a otázky biologické bezpečnosti. Ministerstvo životního prostředí, Praha, 66 pp.
- Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2001): Global Biodiversity Outlook. Montreal, 282 pp.
- Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2005): Handbook of the Convention on Biological Diversity Including its Cartagena Protocol on Biosafety. 3<sup>rd</sup> Edition, Montreal, Canada, 1493 pp.
- WEHAB Working Group (2002): A Framework for Action on Biodiversity and Ecosystem Management. World Summit on Sustainable Development, Johannesburg, 36 pp.
- World Resources 2000 – 2001. UNDP, UNEP, World Bank, World Resources Institute. Published by WRI in Canada, 2000, 389 pp.
- Závěrečné zprávy k bodům agendy 59. zasedání Valného shromáždění OSN. Ministerstvo zahraničních věcí, Praha, červen 2005, 308 pp.
- Roční přehledy Světové banky a GEF

### Tab. 1: Mnohostranné environmentální smlouvy jichž je ČR smluvní stranou

Pozn.: Sc (Succession) – ČR převzala závazky bývalé ČSFR.

Zvýrazněny jsou smlouvy týkající se planě rostoucích rostlin a volně žijících živočichů.

Zdroj: Quasnitzová K., MŽP - OGV (srpen 2005)

Název smlouvy/ Webová stránka smlouvy	Datum a místo sjednání	Vstup platnost	v	Podpis ČR (příp. ČSSR/ČSFR)	Ratifikace ČR (příp. ČSSR/ČSFR)	Vstup platnost pro ČR	v	Kontaktní místo v ČR/ kontaktní osoba
Úmluva o dálkovém znečišťování ovzduší přecházejícím hranice států <a href="http://www.unece.org/env/lrtap/welcome.html">http://www.unece.org/env/lrtap/welcome.html</a>	13. 11. 1979, Ženeva	1983		13. 11. 1979 (ČSSR)	23. 12. 1983 (ČSSR)	1. 1. 1993 (Sc)		Odbor ochrany ovzduší MŽP/ Ing. Pavel Jílek
Protokol k Úmluvě o dálkovém znečišťování ovzduší přecházejícím hranice států, o dlouhodobém financování Kooperativního programu pro monitorování a vyhodnocování dálkového šíření látek znečišťujících ovzduší v Evropě <a href="http://www.unece.org/env/lrtap/emep_h1.htm">http://www.unece.org/env/lrtap/emep_h1.htm</a>	28. 9. 1984, Ženeva	28. 1. 1988		--	26. 11. 1986 (ČSSR)	1. 1. 1993 (Sc)		Odbor ochrany ovzduší MŽP/ Ing. Jaroslav Šantroch (náměstek ČHMÚ)
Protokol k Úmluvě o dálkovém znečišťování ovzduší přecházejícím hranice států, o snížení emisí síry nebo jejich toků přecházejících hranice států nejméně o 30 % <a href="http://www.unece.org/env/lrtap/sulf_h1.htm">http://www.unece.org/env/lrtap/sulf_h1.htm</a>	8. 7. 1985, Helsinky	2. 9. 1987		9. 7. 1985 (ČSSR)	26. 11. 1986 (ČSSR)	1. 1. 1993		Odbor ochrany ovzduší MŽP/ Ing. Pavel Jílek
Protokol k Úmluvě o dálkovém znečišťování ovzduší přecházejícím hranice států, o dalším snížení emisí sloučenin síry <a href="http://www.unece.org/env/lrtap/fsulf_h1.htm">http://www.unece.org/env/lrtap/fsulf_h1.htm</a>	13. 6. 1994, Oslo	5. 8. 1998		14. 6. 1994	19. 6. 1997	5. 8. 1998		Odbor ochrany ovzduší MŽP/ Ing. Pavel Jílek
Protokol k Úmluvě o dálkovém znečišťování ovzduší přecházejícím hranice států, o snižování emisí oxidů dusíku nebo jejich toků přes hranice států <a href="http://www.unece.org/env/lrtap/nitr_h1.htm">http://www.unece.org/env/lrtap/nitr_h1.htm</a>	31. 10. 1988, Sofie	14. 2. 1991		1. 11. 1988 (ČSSR)	17. 8. 1990 (ČSFR)	1. 1. 1993		Odbor ochrany ovzduší MŽP/ Ing. Pavel Jílek
Protokol k Úmluvě o dálkovém znečišťování ovzduší přecházejícím hranice států, o omezení emisí těkavých organických látek nebo jejich toků přes hranice států <a href="http://www.unece.org/env/lrtap/nitr_h1.htm">http://www.unece.org/env/lrtap/nitr_h1.htm</a>	18. 11. 1991, Ženeva	29. 9. 1997		----	1. 7. 1997	29. 9. 1997		Odbor ochrany ovzduší MŽP/
Protokol k Úmluvě o dálkovém znečišťování ovzduší přecházejícím hranice států k omezování acidifikace, eutrofizace a přízemního ozonu <a href="http://www.unece.org/env/lrtap/multi_h1.htm">http://www.unece.org/env/lrtap/multi_h1.htm</a>	30. 11. 1999, Goteborg	17. 5. 2005		1. 12. 1999	12. 8. 2004	17. 5. 2005		Odbor ochrany ovzduší MŽP/ Ing. Pavel Jílek
Protokol o perzistentních organických polutantech k Úmluvě o dálkovém znečišťování ovzduší přecházejícím hranice států <a href="http://www.unece.org/env/lrtap/pops_h1.htm">http://www.unece.org/env/lrtap/pops_h1.htm</a>	24. 6. 1998, Aarhus	23. 10. 2003		24. 6. 1998	6. 8. 2002	23. 10. 2003		Odbor ochrany ovzduší MŽP/ Ing. Yvonna Hlínová
Protokol o těžkých kovech k Úmluvě o dálkovém znečišťování ovzduší přecházejícím hranice států <a href="http://www.unece.org/env/lrtap/hm_h1.htm">http://www.unece.org/env/lrtap/hm_h1.htm</a>	24. 6. 1998, Aarhus	29. 12. 2003		24. 6. 1998	6. 8. 2002	29. 12. 2003		Odbor ochrany ovzduší MŽP/ RNDr. Barbora Cimbálníková
Úmluva o přístupu k informacím, účasti veřejnosti na rozhodování a přístupu k právní ochraně v záležitostech životního prostředí <a href="http://www.unece.org/env/pp/welcome.html">http://www.unece.org/env/pp/welcome.html</a>	25. 6. 1998, Aarhus	30. 10. 2001		25. 6. 1998	6. 7. 2004	4. 10. 2004		Odbor vnějších vztahů MŽP/ Ing. Karel Jech
Protokol o registrech úniků a přenosů znečišťujících látek (Protokol o PRTR) <a href="http://www.unece.org/env/pp/prtr.htm">http://www.unece.org/env/pp/prtr.htm</a>	21. 5. 2003, Kyjev	Dosud nevstoupil v platnost		21. 5. 2003	Dosud nebyl ratifikován	Dosud nevstoupil v platnost		Odbor EIA a IPPC MŽP/ Ing. Petr Volf
Úmluva o ochraně a využívání hraničních vodních toků a mezinárodních jezer <a href="http://www.unece.org/env/water/welcome.html">http://www.unece.org/env/water/welcome.html</a>	17. 3. 1992, Helsinky	6. 10. 1996		----	12. 6. 2000	10. 9. 2000		Odbor ochrany vod MŽP/

						RNDr. Jan Hodovský
Protokol o vodě a zdraví k Úmluvě o ochraně a využívání hraničních vodních toků a mezinárodních jezer <a href="http://www.unece.org/env/water/text/text_protocol.htm">http://www.unece.org/env/water/text/text_protocol.htm</a>	17. 6. 1999, Londýn	4. 8. 2005	17. 6. 1999	15. 11. 2001	4. 8. 2005	Hlavní gestor – MZd Spolupráce za MŽP: odbor ochrany vod MŽP
Úmluva o účincích průmyslových havárií přesahujících hranice států <a href="http://www.unece.org/env/teia/welcome.html">http://www.unece.org/env/teia/welcome.html</a>	17. 3. 1992, Helsinky	19. 4. 2000	----	12. 6. 2000	10. 9. 2000	Odbor environmentálních rizik MŽP/ Ing. Pavel Forint
Úmluva o posuzování vlivů na životní prostředí přesahujících hranice států/Espoo úmluva <a href="http://www.unece.org/env/eia/welcome.html">http://www.unece.org/env/eia/welcome.html</a>	25. 2. 1991, Espoo	10. 9. 1997	30. 8. 1991 (ČSFR)	26. 2. 2001	27. 5. 2001	Odbor EIA a IPPC MŽP/ Ing. Jitka Pavlíková
Protokol o strategickém posuzování životního prostředí k Úmluvě o posuzování vlivů na životní prostředí přesahujících hranice států <a href="http://www.unece.org/env/eia/sea_protocol.htm">http://www.unece.org/env/eia/sea_protocol.htm</a>	21. 5. 2003, Kyjev	Dosud nevstoupil v platnost	21. 5. 2003	19. 7. 2005	Dosud nevstoupil v platnost	Odbor EIA a IPPC MŽP/ Kontaktní osoba neurčena
Vídeňská úmluva na ochranu ozonové vrstvy <a href="http://www.unep.org/ozone/index.asp">http://www.unep.org/ozone/index.asp</a>	22. 3. 1985, Vídeň	22. 9. 1988	----	1. 10. 1990 (ČSFR)	1. 1. 1993 (Sc)	Odbor ochrany ovzduší MŽP/ Ing. Jakub Achrer
Montrealský protokol o látkách, které poškozují ozonovou vrstvu <a href="http://www.unep.org/ozone/index.asp">http://www.unep.org/ozone/index.asp</a>	16. 9. 1987, Montreal	1. 1. 1989	----	1. 10. 1990 (ČSFR)	1. 1. 1993 (Sc)	Odbor ochrany ovzduší MŽP/ Ing. Jakub Achrer
Londýnská změna Montrealského protokolu o látkách, které poškozují ozonovou vrstvu <a href="http://www.unep.org/ozone/index.asp">http://www.unep.org/ozone/index.asp</a>	29. 6. 1990, Londýn	10. 8. 1992	----	18. 12. 1996	18. 3. 1997	Odbor ochrany ovzduší MŽP/ Ing. Jakub Achrer
Kodaňská změna Montrealského protokolu o látkách, které poškozují ozonovou vrstvu <a href="http://www.unep.org/ozone/index.asp">http://www.unep.org/ozone/index.asp</a>	25. 11. 1992, Kodaň	14. 6. 1994	---	18. 12. 1996	18. 3. 1997	Odbor ochrany ovzduší MŽP/ Ing. Jakub Achrer
Montrealská změna k Montrealskému protokolu o látkách, které poškozují ozonovou vrstvu <a href="http://www.unep.org/ozone/index.asp">http://www.unep.org/ozone/index.asp</a>	17. 9. 1997, Montreal	10. 11. 1999	---	5. 11. 1999	3. 2. 2000	Odbor ochrany ovzduší MŽP/ Ing. Jakub Achrer
Pekingská změna k Montrealskému protokolu o látkách, které poškozují ozonovou vrstvu <a href="http://www.unep.org/ozone/index.asp">http://www.unep.org/ozone/index.asp</a>	3. 12. 1999, Peking	25. 2. 2002	---	9. 5. 2001	25. 2. 2002	Odbor ochrany ovzduší MŽP/ Ing. Jakub Achrer
Basilejská úmluva o kontrole pohybu nebezpečných odpadů přes hranice států a jejich zneškodňování <a href="http://www.basel.int/">http://www.basel.int/</a>	22. 3. 1989, Basilej	5. 5. 1992	---	24. 7. 1991 (ČSFR)	1. 1. 1993 (Sc)	Odbor odpadů MŽP/ RNDr. Vladimír Říha
Změna Basilejské úmluvy o kontrole pohybu nebezpečných odpadů přes hranice států a jejich zneškodňování <a href="http://www.basel.int/">http://www.basel.int/</a>	22. 9. 1995, Ženeva	Dosud nevstoupila v platnost	---	28. 2. 2000	Dosud nevstoupila v platnost	Odbor odpadů MŽP/

						RNDr. Vladimír Říha
Rámcová úmluva OSN o změně klimatu <a href="http://unfccc.int/">http://unfccc.int/</a>	9. 5. 1992, New York	21. 3. 1994	13. 6. 1993	7. 10. 1993	21. 3. 1994	Odbor změny klimatu MŽP/ Ing. Tomáš Chmelík
Kjótský protokol k Rámcové úmluvě OSN o změně klimatu <a href="http://unfccc.int/kyoto_mechanisms/items/1673.php">http://unfccc.int/kyoto_mechanisms/items/1673.php</a>	11. 12. 1997, Kjóto	16. 2. 2005	23. 11. 1998	15. 11. 2001	16. 2. 2005	Odbor změny klimatu MŽP/ Ing. Tomáš Chmelík
Úmluva o biologické rozmanitosti <a href="http://www.biodiv.org/default.shtml">http://www.biodiv.org/default.shtml</a>	5. 6. 1992, Rio de Janeiro	29. 12. 1993	4. 6. 1993	3. 12. 1993	3. 3. 1994	Odbor mezinárodní ochrany biodiversity MŽP/ RNDr. Petr Roth, CSc.
Cartagenský protokol o biologické bezpečnosti <a href="http://www.biodiv.org/biosafety/default.asp">http://www.biodiv.org/biosafety/default.asp</a>	29. 1. 2000, Montreal	11. 9. 2003	24. 5. 2000	8. 10. 2001	11. 9. 2003	Odbor environmentálních rizik MŽP/ RNDr. Miloš Němec
Úmluva o mezinárodním obchodu ohroženými druhy volně žijících živočichů a rostlin /CITES <a href="http://www.cites.org/">http://www.cites.org/</a>	3. 3. 1973, Washington	1. 7. 1975	----	28. 2. 1992 (ČSFR)	1. 1. 1993 (Sc)	Odbor mezinárodní ochrany biodiversity MŽP/ RNDr. Jan Kučera, CSc.
Dodatek k článku XI Úmluvy o mezinárodním obchodu ohroženými druhy volně žijících živočichů a rostlin <a href="http://www.cites.org/">http://www.cites.org/</a>	22. 6. 1979, Bonn	13. 4. 1987	---		1. 1. 1993	Odbor mezinárodní ochrany biodiversity MŽP/ RNDr. Jan Kučera, CSc.
Dodatek k článku XXI Úmluvy o mezinárodním obchodu ohroženými druhy volně žijících živočichů a rostlin <a href="http://www.cites.org/">http://www.cites.org/</a>	30. 4. 1983, Gaborone	Dosud nevstoupil v platnost	---	5. 8. 2004	Dosud nevstoupil v platnost	Odbor mezinárodní ochrany biodiversity MŽP/ RNDr. Jan Kučera, CSc.
Evropská úmluva o krajině <a href="http://conventions.coe.int/Treaty/en/Treaties/Html/176.htm">http://conventions.coe.int/Treaty/en/Treaties/Html/176.htm</a>	20. 10. 2000, Florencie	1. 3. 2004	28. 11. 2002	3. 6. 2004	1. 10. 2004	Odbor ekologie lidských sídel a člověka MŽP/ mimo smlouvy sjednané v rámci specifických



						programů či organizací) Ing. Martina Pásková, Ph.D.
Mezinárodní úmluva o regulaci velrybářství <a href="http://www.iwcoffice.org/index.htm">http://www.iwcoffice.org/index.htm</a>	2. 12. 1946, Washington	10. 11. 1948	---	24. 1. 2005	24. 1. 2005	Odbor mezinárodní ochrany biodiversity MŽP/ RNDr. Pavla Hýčová
Protokol k Mezinárodní úmluvě o regulaci velrybářství <a href="http://www.iwcoffice.org/index.htm">http://www.iwcoffice.org/index.htm</a>	19. 11. 1956 Washington	4. 5. 1959	---	24. 1. 2005	24. 1. 2005	Odbor mezinárodní ochrany biodiversity MŽP/ RNDr. Pavla Hýčová
Rámcová úmluva o ochraně a udržitelném rozvoji Karpat	21. 5. 2003, Kyjev	Dosud nevstoupila v platnost	23. 5. 2003	Ratifikační listina byla podepsána prezidentem 13. 6. 2005 (datum uložení u depozitáře dosud není známo)	Dosud nevstoupila v platnost	Odbor mezinárodní ochrany biodiversity MŽP/ Mgr. Jana Brožová
Úmluva o ochraně stěhovavých druhů volně žijících živočichů/Bonnská úmluva <a href="http://www.cms.int/">http://www.cms.int/</a>	23. 6. 1979, Bonn	1. 11. 1983	---	8. 2. 1994	1. 5. 1994	Odbor mezinárodní ochrany biodiversity MŽP/ Mgr. Libuše Vlasáková
Dohoda o ochraně populací evropských netopýrů <a href="http://www.eurobats.org/">http://www.eurobats.org/</a>	4. 12. 1991, Londýn	16. 1. 1994	---	24. 2. 1994	26. 3. 1994	Odbor mezinárodní ochrany biodiversity MŽP/ Mgr. Libuše Vlasáková
Změna Dohody o ochraně populací evropských netopýrů <a href="http://www.eurobats.org/">http://www.eurobats.org/</a>	24. 7. 2000, Bristol	13. 8. 2001	---	21. 6. 2002	22. 7. 2002	Odbor mezinárodní ochrany biodiversity MŽP/ Mgr. Libuše Vlasáková
Rotterdamská úmluva o postupu předchozího souhlasu pro určité nebezpečné chemické látky a pesticidy v mezinárodním obchodu <a href="http://www.pic.int/">http://www.pic.int/</a>	10. 9. 1998, Rotterdam	24. 2. 2004	22. 6. 1999	12. 6. 2000	24. 2. 2004	Odbor environmentálních rizik MŽP/ Ing. Darina Liptáková, Ph.D.
Stockholmská úmluva o persistentních organických polutantech <a href="http://www.pops.int/">http://www.pops.int/</a>	22. 5. 2001, Stockholm	17. 5. 2004	23. 5. 2001	6. 8. 2002	17. 5. 2004	Odbor environmentálních

						rizik MŽP/ Ing. Karel Bláha, CSc.
Úmluva OSN o boji proti desertifikaci v zemích postižených velkým suchem nebo desertifikací, zejména v Africe <a href="http://www.unccd.int/">http://www.unccd.int/</a>	17. 6. 1994, Paříž	26. 12. 1996	---	25. 1. 2000	24. 4. 2000	Odbor globálních vztahů MŽP/ Mgr. Ivana Biková
Úmluva o mokřadech majících mezinárodní význam především jako biotopy vodního ptactva/ Ramsarská úmluva <a href="http://www.ramsar.org/">http://www.ramsar.org/</a>	2. 2. 1971, Ramsar	21. 12. 1975	---	2. 7. 1990 (ČSFR)	1. 1. 1993 (Sc)	Odbor mezinárodní ochrany biodiversity MŽP/ Mgr. Libuše Vlasáková
Protokol o změně Úmluvy o mokřadech majících mezinárodní význam především jako biotopy vodního ptactva <a href="http://www.ramsar.org/">http://www.ramsar.org/</a>	3. 12. 1982, Paříž	1. 10. 1986	---	2. 7. 1990 (ČSFR)	1.1.1993 (Sc)	Odbor mezinárodní ochrany biodiversity MŽP/ Mgr. Libuše Vlasáková
Úmluva o ochraně evropských planě rostoucích rostlin, volně žijících živočichů a přírodních stanovišť <a href="http://www.coe.int/t/e/Cultural_Co-operation/Environment/">http://www.coe.int/t/e/Cultural_Co-operation/Environment/</a>	19. 9. 1979, Bern	1. 6. 1982	8. 10. 1997	25. 2. 1998	1. 6. 1998	Odbor mezinárodní ochrany biodiversity MŽP/ Mgr. Jana Brožová
Úmluva o ochraně světového kulturního a přírodního dědictví <a href="http://whc.unesco.org/world_he.htm">http://whc.unesco.org/world_he.htm</a>	16. 11. 1972, Paříž	17. 12. 1975	---	15. 11. 1990 (ČSFR)	1. 1. 1993	Hlavní gesce – MK
Smlouva o Antarktidě <a href="http://www.ats.org.ar/">http://www.ats.org.ar/</a>	1. 12. 1959, Washington	23. 6. 1961	---	14. 6. 1962 (ČSSR)	1. 1. 1993	Odbor geologie MŽP/ Mgr. Zdeněk Venera
Protokol o ochraně životního prostředí ke smlouvě o Antarktidě <a href="http://www.ats.org.ar/protocol.htm">http://www.ats.org.ar/protocol.htm</a>	4. 10. 1991 Madrid	14. 1. 1998	2. 10. 1992 (ČSFR)	21. 6. 2004	24. 9. 2004	Odbor geologie MŽP/ Mgr. Zdeněk Venera
Úmluva OSN o mořském právu <a href="http://www.un.org/Depts/los/index.htm">http://www.un.org/Depts/los/index.htm</a>	10. 12. 1982, Montego Bay	16. 11. 1994	10.12. 1982 (ČSSR)	21. 6. 1996	21. 6. 1996	Hlavní gesce – MZV
Úmluva o spolupráci pro ochranu a únosné využívání Dunaje/MKOD <a href="http://www.danubecooperation.org/Content.Node/general/io/ICPDR.html">http://www.danubecooperation.org/Content.Node/general/io/ICPDR.html</a>	29. 6. 1994, Sofie	22. 10. 1998	10. 3. 1995	30. 5. 1995	22. 10. 1998	Odbor ochrany vod MŽP
Dohoda o Mezinárodní komisi pro ochranu Labe/MKOL <a href="http://www.internationalwaterlaw.org/RegionalDocs/Elbe_River.htm">http://www.internationalwaterlaw.org/RegionalDocs/Elbe_River.htm</a>	8. 10. 1990, Magdeburg	1992	8. 10. 1990 (ČSFR)		13. 8. 1993	Odbor ochrany vod MŽP
Dohoda o Mezinárodní komisi pro ochranu Odry před znečištěním/MKOO	11. 4. 1996, Vratislav	28. 4. 1999	11. 4. 1996		28.4. 1999	Odbor ochrany vod MŽP

## NATIONAL BIOSAFETY FRAMEWORK FOR THE CZECH REPUBLIC (Communication)

### Opatření k biologické bezpečnosti v České republice

<sup>1</sup>Jan K á š , <sup>2</sup>Milena R o u d n á

<sup>1</sup>*Institute of Chemical Technology; e-mail: [Jan.Kas@vscht.cz](mailto:Jan.Kas@vscht.cz)*

<sup>2</sup>*Ministry of the Environment Prague; e-mail: [roudna@env.cz](mailto:roudna@env.cz)*

The Czech Republic signed the Cartagena Protocol on Biosafety on May 24, 2000, during the fifth meeting of the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity in Nairobi, Kenya, when it was open for signature for the first time. The Czech Republic belongs to the first Parties to the Convention on Biological Diversity ratifying the Cartagena Protocol on October 8, 2001, as the seventh country in this process. These acts were prerequisite for obtaining official funds from the Global Environment Facility (GEF) through the United Nations Environment Programme (UNEP).

The National Biosafety Framework for the Czech Republic has been established with support of the UNEP/GEF Project No. GF/2716-02-4451, implemented in the Czech Republic in the period 2002 – March 2004. The Report on the Project is structured according to the UNEP/GEF proposed format into 5 main chapters:

1. Description of the national biosafety policy, its priorities, relations to sectoral policies and strategies, mainly State Environmental Policy. Information on status of ratification of the Convention on Biological Diversity and the Cartagena Protocol on Biosafety by the Czech Republic.
2. Description of regulatory regime, principal acts related to biosafety and main decrees in force, institutions responsible for their implementation. Information on a new Act on Genetically Modified Organisms and Genetic Products.
3. System to handle notifications or requests for authorisation of certain activities, competent authorities.
4. Systems for enforcement and monitoring of impacts on the environment and human health, responsible institutions.
5. System and measures to enhance public education, awareness and participation, relation to national strategic documents, competent authorities. Basic information on the Biosafety Clearing-House, related websites. Future goals and mechanisms to achieve them.

The Report was published by the Ministry of the Environment, Prague in March 2004 (ISBN 80-7212-281-9) in English.

The project resulted in several publications on biodiversity, biosafety and hot topics of modern biotechnology and enabled organize around 15 workshops, seminars, courses and exhibition.

### Souhrn

Česká republika podepsala Cartagenský protokol o biologické bezpečnosti 24. května 2000 a ratifikovala ho jako jeden z prvních států 8. října 2001. Tím splnila podmínky pro získání grantu pro vytvoření systému biologické bezpečnosti v České republice prostřednictvím projektu UNEP/GEF.

Projekt probíhal od července 2002 do března 2004. V jeho rámci bylo organizováno 15 seminářů, kurzů či výstav a vydáno bylo celkem 17 publikací týkajících se biologické bezpečnosti a biotechnologií.

Výsledky projektu byly shrnuty v závěrečné zprávě vydané Ministerstvem životního prostředí v březnu 2004, která popisuje uvedený systém v pěti hlavních kapitolách:

1. Strategické dokumenty ČR vztahující se k biologické bezpečnosti (vč. Státní politiky životního prostředí), jejich priority a vztah k resortním strategiím.
2. Popis regulačních opatření, hlavní zákony a vyhlášky, instituce zodpovědné za jejich plnění.
3. Proces podávání žádostí a udělování povolení, zodpovědné instituce.
4. Monitorovací a kontrolní systém, zodpovědné instituce.
5. Zvyšování všeobecného povědomí, výchova, informování a zapojení veřejnosti.

## EVIGEZ – dokumentační systém genetických zdrojů rostlin pro zemědělské využití v ČR

### EVIGEZ – Documentation System of Plant Genetic Resources for Food and Agriculture in the Czech Republic

Iva F a b e r o v á, Ivan H o n

Výzkumný ústav rostlinné výroby, Drnovská 507, 161 06 Praha-Ruzyně; e-mail: [faberova@vurv.cz](mailto:faberova@vurv.cz), [hon@vurv.cz](mailto:hon@vurv.cz)

#### Abstract

EVIGEZ, the national system of plant genetic resources documentation includes information on *ex situ* genetic resources maintained in crop collections in the Czech Republic. It was developed in dependence on the growing crop collections as a centralised system at RICP Prague-Ruzyně. Currently, it is used by fourteen workplaces participating in the „National Programme for Plant Genetic Resources and Agrobiodiversity Conservation and Utilisation“ for data input and exchange. Updated electronic Catalogue of Plant Genetic Resources in Czech Crop Collections on-line available at the URL <http://genbank.vurv.cz/genetic/resources/> is one of the outputs of the documentation system EVIGEZ. The system follows valid international standards and the Czech plant genetic resources data are included in many European Central Crop Databases.

**K e y w o r d s:** plant genetic resources, agricultural crops, documentation system, EVIGEZ

**Klíčová slova:** genetické zdroje rostlin, zemědělské plodiny, dokumentační systém, EVIGEZ

#### Úvod

Veškerá činnost spojená s kolekcemi genetických zdrojů rostlin (GZR) je vždy doprovázena příslušnou dokumentací. Informace jsou nedílnou součástí genetického zdroje a podílejí se významně na jeho hodnotě. Povinnost dokumentovat kolekce genetických zdrojů rostlin je uložena zákonem č. 148/2003 Sb., který pojednává o Konzervaci a využívání genetických zdrojů rostlin a mikroorganismů významných pro výživu a zemědělství.

Rozvoj českého (dříve československého) dokumentačního systému zemědělsky využívaných rostlin začal již v 50. letech minulého století nejprve formou kartotéky, pokračoval dřevnými štítky a od druhé poloviny 70. let počítačovým zpracováním dat.

#### Základní pojmy

Informace, které se o genetickém zdroji rostlin shromažďují, lze rozdělit do čtyř základních kategorií (upraveno podle IPGRI/FAO):

- |      |                             |   |
|------|-----------------------------|---|
| I.   | <b>Pasport</b>              | obecná základní informace, společná pro všechny GZR   |
| II.  | <b>Popis</b>                | specifická informace pro genetický zdroj v rámci plodinové kolekce, získává se při hodnocení znaků v polních a laboratorních podmínkách |
| III. | <b>Prostředí a lokalita</b> | doplňková obecná informace o podmínkách sběru, regenerace a přemnožování  |
| IV.  | <b>Skladování</b>           | obecná informace, způsob a řízení procesů při uchovávání genetického zdroje, pravidla přemnožování a regenerace                         |

Nejmenší stavební jednotkou informace o GZR je **deskriptor**, označující jeden znak nebo vlastnost (sloupec nebo pole tabulky). Každá z výše uvedených kategorií má svůj definovaný soubor deskriptorů.

#### ad I. Pasportní data

Pasportní deskriptory poskytují základní informaci o vzorku včetně sběrových údajů. Jsou obecného charakteru a řídí se mezinárodním standardem, který je vyvíjen průběžně od 70. let minulého století činností IBPGR/IPGRI a FAO. Standard je všeobecně přijímán pro uchování a výměnu pasportních dat o kolekcích GZR. Standard definuje názvy deskriptorů a určuje způsob, jak je vyplňovat. Většina deskriptorů využívá kódů nebo zkratk, které jsou součástí standardu (sada kódovacích tabulek).

Pasportní deskriptory lze dále rozdělit do několika skupin podle typu údaje, který upřesňují:

- Údaje o vlastním GZR (identifikátor, plodina, název/názvy, jiná označení, botanický taxon, datum zařazení do kolekce, status, začátek a konec registrace, způsob konzervace, dostupnost, datum pořízení záznamu, datum poslední změny záznamu, atd.)
- Údaje o původu (stát původu, dárce, označení v katalogu dárce, šlechtitel, rodokmen)
- Sběrové údaje (číslo sběru, název expedice, sběratel, datum sběru, zeměpisné souřadnice a nadmořská výška místa sběru, typ vegetace, slovní popis lokality)
- Další údaje (další údaje vysvětlující nebo rozvíjející některý z deskriptorů v poznámce).

Pasportní údaje jsou v převážné většině případů volně dostupné a jejich souhrn tvoří katalog GZR v plodinových kolekcích instituce nebo státu.

#### ad II. Popisná data

Jsou specifická pro plodinu, případně rod nebo druh a zahrnují veškerá pozorování a hodnocení, kterými se genetický zdroj vyznačuje a odlišuje se jimi od ostatních: znaky morfologické, fenologické, reakce na biotické a abiotické stresy, hospodářské a biochemické znaky, cytologické znaky a v poslední době i znaky na molekulární úrovni.

Podle charakteru sledovaných údajů lze popisná data rozdělit do tří kategorií:

- Charakterizace - projev znaku má nízkou interakci s prostředím, jedná se o znaky viditelné pouhým okem, tj. převážně morfologické znaky, které jsou získávány pozorováním porostu v průběhu vegetace
- Hodnocení ("evaluation") - projev znaku bývá značně ovlivněn prostředím, jedná se o znaky fenologické, biologické a hospodářské. Jsou výsledkem pozorování porostu v průběhu vegetace, posklizňových rozborů a laboratorních testů.
- Identifikace - informace vysoce specifická, která není nebo je jen minimálně ovlivněna prostředím, tj. znaky na cytologické a molekulární úrovni (počet chromosomů, struktura zásobních bílkovin a isoenzymů, genomové mapy, DNA fingerprint). Výsledky jsou získávány výhradně na základě specifických laboratorních metod.

Pro první dva stupně popisu charakterizaci a hodnocení jsou používány tzv. klasifikátory. Jsou to seznamy deskriptorů opatřené podrobnými vysvětlivkami a stupnicemi, jak příslušný znak hodnotit.

Data se zaznamenávají v metrických hodnotách do běžných zápisníků, ale znak je dokumentován v systému jako průměrná hodnota získaná z několikaletých pokusů v bodovém hodnocení 1-9. Při čemž 1 označuje nejnižší a 9 nejvyšší projev znaku. Znaky, jejichž projev má vysokou interakci s prostředím, jsou hodnoceny porovnáním ke kontrolnímu kultivaru. Proto v případech výkyvů klimatických podmínek bývá bodové hodnocení paradoxně objektivnější než přesný metrický údaj.

Existuje řada různých standardů, české kolekce GZR jsou hodnoceny podle klasifikátorů, které jsou přizpůsobeny informačnímu systému EVIGEZ. V současné době je používáno 40 klasifikátorů pro hodnocení nejdůležitějších zemědělských plodin.

Volná dostupnost popisných dat zatím není zcela běžná. Především výsledky vlastního hodnocení, určujícího kvalitu a použitelnost genetického zdroje jsou považovány za strategické informace a záleží na řešiteli kolekce, zda a komu taková data poskytne.

Podobně i znaky identifikační získávané laboratorními technikami s použitím speciálního a většinou nákladného vybavení nebývají volně dostupné.

#### ad III. Prostředí a lokalita

Mají charakter doplňkové informace týkající se podrobností sběrových a regeneračních činností, obsahuje podrobnější popis podmínek prostředí.

- Topografie a geomorfologický typ (rovina, údolí, vrchovina, pohoří, atd.),
- Postavení v krajinném elementu (orientace svahu, stoupání, terasa, úpatí, úbočí, vrchol, duna, atd.)
- Půdní charakteristiky (barva, textura, typ dle klasifikace, úrodnost, obsah vody, pH, typ podloží, atd.)
- Klimatické charakteristiky (průměrné teploty, srážky, převažující směr a rychlost větru, relativní vlhkost, atd.)

#### ad IV. Skladování

Skldováním (konzervací) rozumíme střednědobé (10-20 let) nebo dlouhodobé (50 a více let) uchování rostlinného materiálu při zachování jeho regenerační schopnosti. Rozlišujeme dva základní způsoby konzervace rostlinného materiálu: *ex situ*, tj. mimo místo původního výskytu a *in situ*, v místě původního výskytu. Zvláštním případem *in situ* je tzv. *on farm* konzervace, která využívá farmářského způsobu hospodaření k dynamickému způsobu uchování gene-

tických zdrojů, především starých místních kultivarů za použití původních technologií, při nízkých energetických vstupech.

Podle způsobu rozmnožování a možnosti uchování částí rostlin lze rozlišit následující způsoby konzervace, přičemž každý má svůj vlastní způsob dokumentace.

#### a) *Ex situ*

Generativně množené druhy s ortodoxním charakterem semen:

Semenné banky (regulovaná vlhkost, klimatizované prostory)

Kryo banky (uchování v tekutém dusíku při -196 °C, méně časté)

Vegetativně množené druhy a semena rekalcitrantní povahy:

Polní genové banky (stálé porosty, pravidelně obnovované výsadby)

*In vitro* banky (zpomalený růst na kultivačních médiích)

Kryo banky (uchování v tekutém dusíku při -196 °C)

#### b) *In situ* - plané druhy (chráněná území)

#### c) *On farm* - vybrané místní kultivary (pole při skanzenech, chráněné sady)

Skladovací údaje pro semennou genovou banku, kryo banku a *in vitro* banku jsou specifické, ale část deskriptorů je společných (identifikátor, množství vzorku, typ kolekce, lokalizace ve skladu, datum příjmu a uskladnění, atd.)

Dokumentace stálých výsadeb - polních genových bank - má rovněž své specifické deskriptory (identifikátor, počet exemplářů, datum založení, lokalizace, velikost plochy, atd.)

Údaje o skladování nejsou volně dostupné, slouží jen příslušné genové bance a zodpovědnému řešiteli kolekce. Údaje o skladování obsahují rovněž data o distribuci vzorků uživatelům a dokumentují veškerou manipulaci se skladovanými vzorky.

### Struktura EVIGEZ

Název českého informačního systému EVIGEZ vznikl jako zkratka z Evidence Genetických Zdrojů a byl vyvíjen od poloviny 70. let minulého století ve VÚRV Praha. Nejprve se jednalo o dokumentaci rozsáhlé kolekce pšenice a později i dalších plodin. Nezbytná byla také centrální evidence introdukovaného materiálu realizovaného společně pro všechna pracoviště v Československu přes podnik zahraničního obchodu Koospol až do roku 1989.

Základem datové struktury EVIGEZ byla relační databáze nejprve v prostředí dBase, později rozšířena a převedena do prostředí FoxPro. Současná databázová struktura se řídí mezinárodními standardy a zaručuje kompatibilitu dat při mezinárodní výměně.

Uživatelský program byl postupně přizpůsobován potřebám centrální evidence GZR. Základem byla pasportní informace a evidence introdukovaných vzorků, později přibyla nutnost záznamu popisných dat a se vznikem genové banky koncem roku 1988 také přehled a lokalizace skladovaných vzorků semen. Od roku 1995 je uživatelský program EVIGEZ používán v síti 11 institucí lokalizovaných na 14 místech, které spolupracují v rámci "Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin".

EVIGEZ je též název internetovské aplikace, která pracuje s pasportními daty zpracovanými v rámci uživatelského programu. Data jsou převedena na SQL server. Pomocí formulářů a asp skriptů aplikace dovoluje interaktivní vyhledávání dat podle zadaných kritérií. Je dostupná na adrese <http://genbank.vurv.cz/genetic/resources/>. Aplikace slouží zároveň jako průběžně aktualizovaný katalog genetických zdrojů rostlin významných pro výživu a zemědělství, které jsou vedeny v plodinových kolekcích v ČR.

Databáze uživatelského programu EVIGEZ se skládá ze tří pracovních oblastí: pasport (20 tabulek), popis (6 tabulek), sklad (5 tabulek). Tabulky těchto tří částí jsou navzájem propojeny relacemi pomocí identifikátorů.

#### Tabulky pasportní části

PASPORT	základní tabulka, obsahuje z větší části kódované údaje. Propojovacím elementem s tabulkami popisu a skladu je evidenční číslo národní (ECN), které je jednoznačným identifikátorem genetického zdroje. Sestává ze tří částí: kódu řešitelského ústavu, kódu plodiny a pořadového čísla genetického zdroje v rámci plodiny.
PASCOL	tabulka se sběrovými údaji
SYNONYM	synonyma názvů GZR
NOTES	poznámka – další upřesňující údaje

#### Číselníky pasportní části:

ACRONYM	kódy ústavů dárce, šlechtitele, sběratele
TAXON	kódy použitých taxonů
EVGC01	kódy řešitelských ústavů

EVGC02	kódy plodin
EVGC03	dostupnost
EVGC04	způsob udržování GZR
EVGC07	herbářová položka, klasová sbírka
EVGC08	core kolekce
EVGC10	způsob získání/sběru
EVGC15	kódy států
EVGC16	ploidie
EVGC17	status
EVGC18	typ vegetace
EVGC19	vytrvalost
EVGC20	metoda šlechtění

**Tabulky popisné části**

POPIS2	vlastní hodnocení – základní tabulka popisu
POPI_ENV	pokusné podmínky vztahující se k vlastním hodnotám v tabulce POPIS2

**Číselníky popisné části:**

DESKRIPT	plodinově specifický seznam deskriptorů dle platných klasifikátorů
HOD_DESK	seznam stupňů hodnocení a odpovídajících hodnot k jednotlivým deskriptorům dle platných klasifikátorů
KLASIFIK	platnost klasifikátorů
CIS_ENV	číselník zemědělských oblastí

Podmínkou pro záznam do popisné části je předchozí záznam v pasportu (přidělené ECN). V současné době odpovídá jednomu genetickému zdroji jedna sada hodnocených znaků, která vyjadřuje průměrnou hodnotu projevu znaků.

**Tabulky skladové části**

SKLAD	seznam přijatých vzorků se základními údaji
UMIST	lokalizace vzorku a jeho objem v klimatizovaném skladu genové banky
ODBER	odebrané vzorky
ADRESÁT	objednávky, adresáti expedovaných vzorků

**Číselník skladové části:**

EVGC_KOL	typ kolekce
----------	-------------

Do skladové části mohou být zařazeny pouze genetické zdroje, které byly dříve evidovány v pasportní části, tj. mají přiděleno ECN. V současnosti je centrálně evidován jen sklad genobanky VÚRV pro generativně množené druhy.

**Činnost EVIGEZ****Centrální evidence kolekcí GZR a výměna dat**

Systém EVIGEZ podává informace o kolekcích GZR v části pasportní, popisné a přehled skladovaných semenných vzorků v genobance. Data jsou zpracovávána speciálním uživatelským programem vyvinutým ve VÚRV Praha, který je provozován jednak centrálně ve VÚRV a dále lokálně na všech řešitelských pracovištích Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin a agrobiodiversity.

Spolupracující ústavy mají rozdělenou zodpovědnost za vedení různých plodinových kolekcí a předávání dat do centrálního systému. Předávání dat je prováděno v závislosti na možnostech řešitelů emailem nebo na disketách.

Pasportní a popisná data vkládá odpovědný řešitel kolekce pomocí uživatelského programu a posílá je do centrální evidence ve VÚRV Praha. Údaje o uchování všech semenných vzorků ve skladu GB jsou zaznamenávány pracovníky genové banky a jsou předávány zpět řešitelům kolekcí. Výměna dat a aktualizovaných verzí probíhá jednou ročně, nebo častěji, podle potřeby jednotlivých kolekcí.

Pracoviště dokumentace v genové bance VÚRV Praha má zodpovědnost za kompilaci dat a rozvoj, provoz, aktualizaci a zálohování centrálního systému EVIGEZ. Poskytuje též konzultace týkající se instalace a provozu uživatelského programu.

## Počty evidovaných GZR

Počty dostupných genetických zdrojů v současné době dosahují 48 199 záznamů. Většinu tvoří obilniny 18 718 GZR (38,8%), ale rozsáhlé jsou kolekce zelenin 6 890 GZR (14,3%), luskovin 4 711 GZR (9,8%), ovocných druhů a vinné révy 3 810 GZR (7,9%), trav a ostatních píceňin 3 299 GZR (6,8%), významná je kolekce bramboru, lnu a chmele a dalších plodin.

Počet položek, u nichž jsou k dispozici určité popisné údaje (v různém rozsahu), dosahuje 26647, což znamená, že popisná data jsou k dispozici u 55,3% GZR. Pod tímto číslem se skrývá značný pokrok oproti začátkům Národního programu a velmi dobrá úroveň informačního systému EVIGEZ i v mezinárodním srovnání.

V kolekcích je evidováno celkem 39 521 generativně množených GZR, z toho je 36 369 GZR (tj. 92%) uloženo v genové bance.

## Výhled do budoucna

V současné době je ve vývoji nová internetovská aplikace pro vstup a výměnu dat. Řešitelé kolekcí budou pasportní a popisná data a pracovníci genové banky údaje o skladu semen zadávat on-line pomocí internetovské aplikace přímo na centrální server. Pro případ okamžité nedostupnosti dat přes Internet bude možno instalovat aplikaci i na lokálním počítači.

Při dalším rozvoji informačního systému EVIGEZ se počítá s jeho rozšířením o evidenci kryokonzervace a "in vitro" konzervace. Charakterizace vybraných genetických zdrojů bude doplněna o zápis některých genetických charakteristik (charakteristiky DNA markerů, zásobních bílkovin, popř. enzymů) a o obrazovou dokumentaci.

## Poděkování

Příspěvek vznikl za podpory Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin a agrobiodiversity MZe č.j. 33 083/03-3000

## Souhrn

Národní informační systém genetických zdrojů nazvaný EVIGEZ vznikl souběžně s rozšiřujícími se kolekcemi genetických zdrojů zemědělsky využívaných rostlin a zahrnuje *ex situ* uchovávané genetické zdroje v českých plodinových kolekcích. Od počátku fungoval jako centralizovaný systém evidence genetických zdrojů a nejprve byl provozován ve VÚRV Praha - Ruzyně. V současnosti je využíván jako uživatelský program pro záznam a výměnu dat na všech čtrnácti pracovištích, která se podílejí na řešení Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin a agrobiodiversity. Jedním z výstupů informačního systému genetických zdrojů rostlin je aktualizovaný elektronický katalog kolekcí genetických zdrojů rostlin významných pro výživu a zemědělství vedených v českých plodinových kolekcích. Je dostupný jako webová aplikace na URL <http://genbank.vurv.cz/genetic/resources/>.

Od počátku systém využíval mezinárodních standardů pro strukturu dat, proto jsou informace o genetických zdrojích rostlin využitelné i v mezinárodním měřítku a jsou součástí mnohých evropských plodinových databází.

## Literatura

A. Alercia, S. Diulgheroff, T. Metz (2001). Multicrop Passport Descriptors. FAO/IPGRI Rome.

L. Dotlačil, Z. Stehno, I. Faberová, V. Holubec (2004). Metodika Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin a agrobiodiversity. VÚRV Praha. Genetické zdroje č. 90. 251 pp.

Klasifikátory EVIGEZ 1984-2003 <[http://genbank.vurv.cz/genetic/resources/documents/documents\\_cz.htm](http://genbank.vurv.cz/genetic/resources/documents/documents_cz.htm)>

Passport Descriptors of The COMECON International Database of Genetic Resources. Praha 1988. Genetické zdroje č. 39.

Zákon č. 148/2003 Sb. a Vyhláška č. 458/2003 Sb. O konzervaci a využívání genetických zdrojů rostlin a mikroorganismů významných pro výživu a zemědělství.



# Mezinárodní dokumentační systémy genetických zdrojů rostlin významných pro výživu a zemědělství

## International Documentation Systems of Plant Genetic Resources for Food and Agriculture

Iva Faberová

Výzkumný ústav rostlinné výroby, Drnovská 507, 161 06 Praha-Ruzyně; e-mail: [faberova@vurv.cz](mailto:faberova@vurv.cz)

### Abstract

Standardization level of international documentation systems of plant genetic resources for food and agriculture and related problems are discussed in the paper. Important standards and documentation systems developed by FAO activities and CGIAR centers, GRIN information system, crop oriented ICIS databases and GBIF biodiversity portal are briefly presented.

**Key words:** documentation systems, plant genetic resources, international standards

**Klíčová slova:** dokumentační systémy, genetické zdroje rostlin, mezinárodní standardy

### Úvod

Zahraniční dokumentační systémy zemědělsky využívaných genetických zdrojů rostlin bývají součástí širších informačních systémů zahrnujících též kolekce zemědělsky významných živočichů a mikroorganismů. Dokumentace rostlinných kolekcí byla většinou zpracována jako první a systém dokumentace rostlinných kolekcí často sloužil jako předloha pro dokumentaci dalších skupin zemědělsky využívaných organismů.

České označení „GZR“ je používáno pro genetické zdroje rostlin, které mají význam pro potravinové využití a zemědělství a odpovídá anglickému „PGRFA“ (Plant Genetic Resources for Food and Agriculture).

Tradičními nositeli standardů a vývoje dokumentačních systémů genetických zdrojů rostlin pro zemědělské využití je FAO (Food and Agriculture Organisation of the United Nations) a CGIAR (Consultative Group on International Agricultural Research).

Dokumentace GZR vedená ve FAO je známa pod souhrnným názvem World Information and Early Warning System (WIEWS). WIEWS je mechanismus určený k výměně informací mezi členskými státy shromažďováním s rozšiřováním informací o GZR a slouží také jako nástroj pro periodické hodnocení stavu světových GZR. FAO navazuje na CBD (Convention on Biodiversity) definici Globálního plánu akcí pro konzervaci a využití genetických zdrojů rostlin (GPA), který byl přijat roku 1996 150 členskými státy. Účastnické státy se podpisem zavázaly uvádět GPA v život, a tedy také dokumentovat a monitorovat celkový stav genetických zdrojů rostlin na svých územích.

CGIAR je strategickou aliancí mezinárodních a regionálních institucí i privátních fondů, které podporují 15 výzkumných center souhrnně nazývaných „The Future Harvest Centers“. Jejich činnost podporuje zemědělský výzkum s cílem zvyšovat zemědělskou produkci, vykořeněnit hlad a chudobu a chránit životní prostředí.

Jedním z center je IPGRI (International Plant Genetic Resources Institute) se sídlem v Římě. V dokumentaci GZR je aktivní především ECP/GR (European Cooperative Programme for Plant Genetic Resources Networks), jako jedna z tématických sítí IPGRI.

ECP/GR byl založen roku 1980 součinností Programu pro životní prostředí (UNEP), FAO a Kolegiem genových bank při Evropské asociaci pro výzkum v šlechtění rostlin EUCARPIA. Vzájemná provázanost institucí CGIAR a FAO je více než zřetelná.

### Mezinárodní standardy

FAO a IPGRI úzce spolupracují při tvorbě standardů pro mezinárodní výměnu dat vztahujících se k GZR. Požadavek na co nejširší srozumitelnost údajů se datuje do počátku elektronického zpracování dat.

### Pasportní standardy

V současné době je platným mezinárodním standardem pro výměnu dat dokument Multi-Crop Passport Descriptors (MCPD) vydaný IPGRI a FAO v prosinci 2001. Pasportní deskriptory MCPD sestávají z 28 deskriptorů. Standard definuje obsah deskriptorů, formát polí, názvy deskriptorů a jejich zkratky a kódovací tabulky. Standard používaný pro Evropský katalog GZR EURISCO je rozšířením MCPD o dalších 6 deskriptorů.

Standardy pro jednotlivé deskriptory byly intenzivně diskutovány řadou odborníků a výsledek je využíván především v Evropě a v institucích CGIAR. Jeden z mála deskriptorů, u nichž při stanovení standardu nebylo pochyb, byl stát původu. Pro názvy států se používá třímístný kód ISO 3166 rozšířený o státy, které existovaly ještě v nedávné době a jsou běžně používány v dokumentaci GZR (např. Československo, NDR).

Naopak nejproblematictější standardem byly kódy institucí. Pro deskriptory používající kódového označení institucí (genobanky, ústavy dárce, šlechtitele, sběratele a instituce uchovávací bezpečnostní duplikace) je v mezinárodním měřítku používán jako standard seznam INSTCODE vypracovaný ve FAO. Jeho aktualizovaná verze je stažitelná z webové stránky WIEWS. Identifikátor souboru INSTCODE sestává ze tří písmen platné zkratky státu dle ISO 3166 a tří až čtyř číslic, které určují pořadí ústavu v rámci státu. Soubor INSTCODE však již neobsahuje zrušené nebo naopak nově založené ústavy, proto je nutné jeho „nestandardní“ rozšíření o tyto doplňkové instituce, neboť se běžně v dokumentaci používají. Problém standardních a nestandardních institucí byl částečně vyřešen rozšířením seznamu deskriptorů používaném pro Evropský katalog GZR EURISCO.

Nedostatkem systému GZR je neexistence taxonomického standardu pro botanické názvy. Klasifikace taxonů je v kompetenci databázových managerů nebo řešitelů kolekcí a překážkou při výměně dat mohou být taxonomická synonyma a chyby v latinských názvech. Jako standard je doporučen botanický systém zemědělsky využívaných druhů GRIN vypracovaný v USA, který má vyřešenou otázku synonym. Součinností IPGRI a GRIN byla vytvořena webová aplikace Taxonomic Nomenclature Checker, která umožňuje vyhledávat platné názvy k synonymům a opravovat překlepy v latinských názvech taxonů. Taxonomie GRIN však nepokrývá všechny druhy a nemusí být přijímána všemi taxonomy.

Dalším využívaným taxonomickým systémem pro užitkové rostliny je Mansfeld's World Database of Agricultural and Horticultural Crops, která je vedena v IPK Gatersleben a vznikla jako další přepracované a doplněné vydání původní Mansfeldovy publikace Kulturpflanzenverzeichnis z roku 1959.

## Popisné standardy

Existuje celá řada různých standardů pro hodnocení kultivarů rostlin. Snad nejznámější je hodnocení podle standardu UPOV (Mezinárodní unie na ochranu nových kultivarů rostlin), které má za cíl definovat odlišnost, homogenitu a stabilitu kultivarů zemědělských plodin (testy DUS, Distinctness, Uniformity, Stability), a to především z morfologického hlediska.

Hodnocení kolekcí genetických zdrojů však má za úkol definovat variabilitu vzorků v širším pohledu, přičemž morfologie tvoří pouze část sledovaných znaků. Mezinárodním standardem pro záznam a hodnocení popisných dat v kolekcích GZR jsou tzv. klasifikátory (Descriptor Lists) publikované IPGRI často ve více jazykových verzích. Klasifikátory hodnotí znaky morfologické, fenologické, reakce na biotické a abiotické stresy, znaky biochemické, hospodářské a cytologické. Klasifikátory IPGRI obsahují rovněž deskriptory charakterizující podrobně podmínky prostředí při hodnocení. Úroveň projevu znaku je hodnocena stupněm, celočíselnou jednomístnou hodnotou, vyjadřující průměrnou hodnotu znaku ve víceletém hodnocení v různých podmínkách.

Celkem bylo v IPGRI vydáno 115 klasifikátorů nejčastěji pěstovaných zemědělských plodin, přičemž velkou část tvoří plodiny tropického a subtropického pásu.

Klasifikátory IPGRI jsou sestavovány týmy odborníků zabývajících se jednotlivými kolekcemi GZR a jsou používány jako základ pro hodnocení národních plodinových kolekcí.

Mezinárodní standard pro vlastní formát popisných dat je v současné době ve stadiu příprav.

## Skladování - standardy pro genové banky

IPGRI publikovalo řadu manuálů se standardy pro činnosti genových bank, vedení polních kolekcí, kryo bank, záznam genetických markerů atd. Vlastní standardy přísluší každému typu konzervace. V poslední době instituce, které mají status genové banky, usilují o Certifikaci systému řízení (Quality Management System), která potvrzuje standardní činnosti, přesně specifikuje a velice podrobně dokumentuje veškeré činnosti doprovázející uchování a regeneraci v souladu s normou ISO 9000.

## Mezinárodní dokumentační systémy GZR

### FAO - WIEWS

Systém FAO-WIEWS (<http://apps3.fao.org/wiews/>) poskytuje informaci o 190 národních programech konzervace a využití GZR pro výživu a zemědělství (Plant Genetic Resources for Food and Agriculture, PGRFA) a monitoruje umístění *ex situ* kolekcí v celosvětovém přehledu. Poskytuje přehled institucí zabývajících se prací s genofondy rostlin označený jako Instcode. V současné době je tvořen více než 10 000 záznamů institucí včetně typu aktivit a doplněn je i jmény zainteresovaných pracovníků. Systém je aktualizován on-line sítí pověřených kontaktních osob, nejčastěji

1 osoba zodpovídá za údaje z jednoho státu. V rámci dokumentace WIEWS je dostupná aplikace k interaktivnímu vyhledávání kolekcí a druhů, institucí a kontaktů.

### **FAO – GPA monitoring**

Nový přístup FAO k dokumentaci GZR představuje Národní mechanismus sdílení informací o implementaci GPA (National Information Sharing Mechanism on the Implementation of the GPA for the Conservation and Sustainable Use of PGRFA). Jedná se o webovou aplikaci pro sběr a analýzu dat o stavu GZR ve světě (<http://www.pgrfa.org/gpa/>).

Mnohojazyčná aplikace využívá jednoho z oficiálních jazyků FAO (angličtina, španělština, francouzština) v kombinaci s příslušným národním jazykem a je použitelná na úrovni jednotlivých států i v celosvětovém měřítku. Struktura dat odpovídá čtyřem oblastem aktivit Globálního plánu akcí o konzervaci a využívání GZR (*in situ*, *ex situ*, využití GZR a budování kapacit), které jsou rozděleny do 20 priorit.

Základní shromažďování dat je prováděno na úrovni státu: národní koordináční pracoviště provádí sběr dat od jednotlivých zainteresovaných subjektů a zpracovaná data za stát jsou národním koordináčním pracovištěm odesílána do FAO. Aplikace uchovává jednotlivé verze dat, takže srovnání datových verzí umožní sledovat a analyzovat postup a pokrok v jednotlivých směrech činností GZR. Systém používá jako číselníky seznam institucí a zainteresovaných osob z WIEWS a taxonomickou klasifikaci podle GRIN.

### **SINGER dokumentační systém CGIAR**

Centrální dokumentační systém SINGER (System-wide Information Network for Genetic Resources) (<http://www.singer.cgiar.org/>) shrnuje informace o kolekcích GZR, které jsou uchovávány v kolekcích sítě 15 institucí CGIAR a týká se více než 522,7 tis. vzorků. Systém obsahuje pasportní, charakterizační a popisná data, podrobné geografické údaje a informace o uchování vzorků. Přispěvateli dat jsou mj. centra CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de Maiz y Trigo) v Mexiku, ICARDA (International Center for Agricultural Research in the Dry Areas) v Sýrii.

### **IPGRI, ECP/GR**

Otázkami dokumentace a jejich koordinací se na evropské úrovni věnuje Dokumentační a informační síť ECP/GR. Na své webové stránce (<http://www.ecpgr.cgiar.org/>) poskytuje obecné informace týkající se GZR: důležité mezinárodní dokumenty, standardy, adresáře institucí a odkazy na dokumentační systémy zemědělských plodin.

### **Evropské centrální plodinové databáze (ECCBDs)**

ECP/GR koordinuje vznik centrálních evropských plodinových databází. V současné době jich existuje 57 a jejich vývoj byl svěřen různým evropským institucím. Tyto plodinové databáze obsahují většinou jen pasportní data a jejich nevýhodou je nízká frekvence aktualizací. Většinou nezahrnují plné počty GZR soustředěných v plodinových kolekcích. Evropské plodinové databáze se řídí standardem MCPD. Důraz je kladen na rozšíření ECCBDs o charakterizace a hodnocení. Odkazy na všechny tyto databáze jsou na [http://www.ipgri.cgiar.org/links/ecpgr\\_search.asp](http://www.ipgri.cgiar.org/links/ecpgr_search.asp) a jejich úvodní stránky jsou umístěny na serveru IPGRI.

### **Evropský katalog GZR EURISCO**

Je postaven na podobném základě jako SINGER, v současné době obsahuje pouze pasportní data vzorků uchovávaných v evropských plodinových kolekcích. Vznikl jako výstup projektu 5. rámcového programu EU EPGRIS a svým rozsahem více než 926,46 tis. záznamů o GZR se řadí k největším systémům (<http://eurisco.ecpgr.org/>). Předpokládá se, že obsahuje evidenci až 75% všech evropských genetických zdrojů rostlin uchovávaných v plodinových kolekcích. Jeho předností je aktualizovaný stav dokumentace. EURISCO přísně využívá standardu MCPD. Aplikace pro aktualizaci dat je automatizovaná. Řešen je vztah ECCBDs a EURISCO, přičemž EURISCO může být zdrojem aktualizovaných pasportních dat pro evropské plodinové databáze.

### **GRIN-USDA**

Ve světovém měřítku je velmi známý komplexní systém dokumentace GZ nazvaný GRIN (Germplasm Resources Information Network), který je provozován USDA ve Spojených státech a je dostupný na adrese <http://www.ars-grin.gov>. Systém je centralizovaný a obsahuje informace zahrnující zemědělsky využívané rostliny, živočichy a mikroorganismy. Jeho součástí je National Plant Germplasm System (NPGS) (<http://www.ars-grin.gov/npgs/index.html>)

věnovaný GZR obsahující pasportní, popisné informace, místo uchování vzorku. Systém je zdrojem informací o 465,1 tis. položkách GZR uložených v síti specializovaných repositorií a genových bank, kde je možno rostlinný materiál elektronickou formou i objednat. Jeho součástí je rovněž rozsáhlá taxonomická databáze, která je v současné době využívána jako jeden z taxonomických standardů.

Klasifikátory, popisná data a obrazová dokumentace jsou uživatelům volně k dispozici na rozdíl od současných evropských databází.

### GRIN Canada

Je kanadská verze (GRIN-CA, [http://pgrc3.agr.gc.ca/index\\_e.html](http://pgrc3.agr.gc.ca/index_e.html)), která používá modifikace originálního GRIN-NPGS. V evidenci má 100,5 tis. položek GZR, které jsou v kanadských kolekcích genetických zdrojů rostlin v rámci Plant Gene Resources of Canada (PGRC) a oddělení Agriculture and Agri-Food Canada (AAFC). Systém je uživatelsky velmi podobný verzi GRIN-USDA.

### ICIS

International Crop Information System (ICIS) je databázový systém pro vedení a integraci globální informace o plodinových genetických zdrojích. Má za úkol propojit informace mezi plodinovými genetickými zdroji, šlechtěním, charakterizací, hodnocením, identifikací, nomenklaturou, analýzou rodokmenů a všech údajů týkajících se jakéhokoli zlepšení plodin. Jeho základem je obecný genealogický systém řízení (Genealogy Management System, GMS). Na vývoji systému se podílejí pracovníci z oboru genetických zdrojů, plodinoví specialisté a informační technici z osmi Center CGIAR a University of Queensland. Aplikace je dostupná pro pšenici (Global Wheat Information System, GWIS) a rýži (International Rice Information System, IRIS) na adrese <http://www.icis.cgiar.org/>. Připravovány jsou databáze dalších plodin (ječmen, bavlník, brambor, kukuřice, cizrna, bob, cukrová třtina).

### GBIF

Global Biodiversity Information Facility (GBIF) je aktivita, která má za cíl zprostředkovat propojení světových dat o biodiverzitě a zpřístupnit je co nejširšímu využití přes Internet. Posláním GBIF je usnadnění digitalizace dat o biodiverzitě a jejich rozšíření po celém světě, aby lidé ze všech zemí mohli sdílet prospěch, který z těchto informací pochází. Předpokládá se, že 75% druhů a tomu odpovídajících informací se vztahuje k územím rozvojového světa. Proto je kladen důraz na usnadnění digitalizace. Přístup k datům je organizován pomocí struktury tzv. informačních uzlů, které jsou přizpůsobeny k efektivnímu vyhledávání informací z různých distribuovaných zdrojů. Činnost GBIF je organizována do šesti tematických okruhů:

1. Přístup k datům a interoperabilita dat - usnadnění plného využití dat a databází o biodiverzitě
2. Digitalizace údajů o přírodopisných sbírkách - rozšíření znalostí o biodiverzitě po Internetu
3. Elektronický katalog jmen známých organismů - usnadnění vyhledávání dat z různých oborů
4. Budování kapacit - zajištění přístupu k informacím o biodiverzitě pro všechny státy světa
5. Banky druhů - dostupnost on-line kompletních kompendií znalostí
6. Digitalizace literárních údajů týkajících se biodiverzity

Portál GBIF je dostupný na <http://www.gbif.org/>.

### Zapojení ČR do mezinárodní dokumentace GZR

Účast je patrná především na evropské úrovni, zástupci českých kolekcí se podílejí na činnosti všech významných pracovních skupin ECP/GR. Pasportní data velké části plodinových kolekcí jsou součástí Centrálních evropských plodinových databází ECP/GR (ECCDBs). Vedením Evropské databáze pšenice (EWDB, <http://genbank.vurv.cz/ewdb/>) byl pověřen VÚRV Praha, Evropskou databází *Arrhenatherum* a *Trisetum* má na starosti OSEVA PRO s.r.o. Výzkumná stanice travinářská Zubří ([http://genbank.vurv.cz/arrh\\_tri/](http://genbank.vurv.cz/arrh_tri/)) a Mezinárodní databázi lnu (IFDB) vede AGRITEC Šumperk s.r.o. Pasportní data všech českých plodinových kolekcí jsou součástí Evropského webového katalogu EURISCO, který je provozován v IPGRI Řím (<http://eurisco.ecpgr.org/>). ČR přispívá aktivně do systému FAO WIEWS.

### Souhrn

Příspěvek shrnuje úroveň standardizace mezinárodních dokumentačních systémů genetických zdrojů rostlin významných pro výživu a zemědělství. Uvádí některé významné standardy a zmiňuje se krátce o informačních systémech vyvíjených ve FAO, organizacích CGIAR, systému GRIN, plodinově orientovanému ICIS a portálu o biodiverzitě GBIF.

## Poděkování

Príspevek vznikl za podpory Výzkumného záměru MZe ČR 0002700602

## Literatura

- Alercia A., Diulgheroff S., Metz T. (2001). Multicrop Passport Descriptors. FAO/IPGRI Rome, Italy.  
EURISCO Descriptors for uploading information from National Inventories to EURISCO. EPGRIS 2002.  
[http://www.ecpgr.cgiar.org/epgris/Tech\\_papers/EURISCO\\_Descriptors.doc](http://www.ecpgr.cgiar.org/epgris/Tech_papers/EURISCO_Descriptors.doc)  
GBIF <http://www.gbif.org/>  
Genebank Standards (1994) IPGRI Rome, Italy.  
Global Plan of Actions for the Conservation and Utilisation of Plant Genetic Resources for Food and Agriculture and the Leipzig Declaration. Technical Conference on Plant Genetic Resources. Leipzig, Germany 17-23 June 1996. FAO Rome.  
GRIN-USDA <http://www.ars-grin.gov/npgs/index.html>  
GRIN-CA [http://pgrc3.agr.gc.ca/index\\_e.html](http://pgrc3.agr.gc.ca/index_e.html)  
Hanelt, P. & Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research (Eds.) (2001): Mansfeld's Encyclopedia of Agricultural and Horticultural Crops. 1-6: 3716 pp  
ICIS <http://www.icis.cgiar.org/>  
IPGRI Descriptor Lists 1977-2005 <http://www.ipgri.cgiar.org/system/page.asp?frame=publications/descriptor.htm>  
T. Metz, J.H. Wiersema: Taxonomic Nomenclature Checker. IPGRI, GRIN. <http://pgrdoc.ipgri.cgiar.org/taxcheck/grin/>  
SINGER <http://www.singer.cgiar.org/>  
Vicente C. De, Metz T., Alercia A. (2004): Descriptors for genetic markers technologies. IPGRI Rome, Italy.  
World Information and Early Warning System on PGRFA. FAO Rome.  
[http://apps3.fao.org/wIEWS/wIEWS.jsp?i\\_l=EN](http://apps3.fao.org/wIEWS/wIEWS.jsp?i_l=EN)

## Připravovaná databáze pěstovaných rostlin v botanické zahradě hl. m. Prahy

### Prepared database of the plants cultivated in the Prague Botanic Garden

Pavel S e k e r k a

*Botanická zahrada hl.m. Prahy, Nádvorní 134, 171 00 Praha 7 – Troja; e-mail: [pavel.sekerka@botanicka.cz](mailto:pavel.sekerka@botanicka.cz)*

Základem pro vývoj databázového systému evidence rostlin, který v současnosti vzniká v botanické zahradě hl.m. Prahy, je modifikovaný knihovní systém Clavius (vývojový nástroj MS Visual FoxPro). Systém je charakterizovaný neomezenou délkou vstupních polí všech údajů; ukládáním všech druhů dokumentů do jedné společné báze. Celková délka záznamu stejně jako počet záznamů v databázi nejsou omezeny systémem.

Struktura databáze vznikla modifikací ITF formátu (doporučený BGCI), který byl rozšířen o pole pro evidenci českých jmen a vkládání obrázků a internetových odkazů. Databáze je uživatelsky příjemná a otevřená pro další uživatele. Systém umožňuje zveřejnění seznamu rostlin a základních pasportních údajů na internetu. Po naplnění daty může modifikací vzniknout slovník latinsko – českých druhových jmen rostlin, případně dílčí taxonomické slovníky.

The database system of registration of plants that nowadays exists in the Prague Botanic Garden is based on a modified library system Clavius (a development tool of MS Visual FoxPro). The system is characterized by an unlimited volume of data and storing all types of documents in one common base. The system does not limit the total volume of registered data as well as the number of entries in the database.

Structure of the database is based on the modification of the ITF format (recommended by BGCI) that was enlarged by a field for registration of Czech names and registration of pictures and internet references. The database is very comfortable for users and open for new users. The system enables to publish the list of plants and basic data on internet. When all the entries are registered it can be created a Latin – Czech dictionary of generic names of plants or possibly also additional taxonomic dictionaries.

## Literatura

- Bisby F.A. (1994): Plant Names in Botanical Databases. Hunt Institute for Botanical Documentation, Carnegie Mellon University, Pittsburg  
Jackson D.W., Hobson Ch.(1998): International Transfer Format for Botanic Garden Plant Records. Version 2. BGCI

## IPEN (International Plant Exchange Network)

Petr H a n z e l k a

*Unie botanických zahrad ČR, Botanická zahrada hl.m. Prahy, Nádvoří 134, 171 00 Praha 7 – Troja;  
e-mail: [petr.hanzelka@botanicka.cz](mailto:petr.hanzelka@botanicka.cz)*

### Abstract:

IPEN (International Plant Exchange Network) has been developed by the Verband Botanischer Garten (an association of gardens in German speaking countries). As an exchange system for botanic gardens for non-commercial purposes according to the CBD. IPEN allows participating gardens to exchange with each other certain material for non-commercial purposes without using material supply agreements for each transfer.

Gardens that wish to join the network must sign and abide by a Code of Conduct that sets out gardens' responsibilities for acquisition, maintenance and supply of living plant material and associated benefit-sharing. Acquisition or supply of material with extra terms and conditions, or any use for commercial purposes, is not covered by the network and requires the use of appropriate Material Transfer Agreements.

Main aims of IPEN are:

- comply with the obligations of the CBD
- system transparent to the countries of origin
- create confidence in the work of botanic gardens worldwide and thus facilitate access
- minimize bureaucracy for plant exchange between botanic gardens
- make the traditional seed exchange work under the CBD

### Úvod

Systém IPEN (International Plant Exchange Network) vznikl v roce 1997 jako reakce na úmluvu CBD (Convention on Biodiversity). První iniciativa vzešla z Asociaci botanických zahrad v německy mluvících zemích.

Mezinárodním garantem systému a registrační institucí pro IPEN je BGCI (Botanic Gardens Conservation International). Na [www stránkách http://www.bgci.org.uk/abs/ipen.html](http://www.bgci.org.uk/abs/ipen.html) je možné průběžně sledovat nové informace a přihlásit se a zaregistrovat pro tento systém výměny.

### Důvody pro zavedení IPEN:

IPEN je registrační systém pro botanické zahrady (BZ), které přijaly obecná pravidla související s přístupem ke genetickým zdrojům a sdílením výhod plynoucích z jejich držení.

Pravidla jsou definována tzv. IPEN Code of Conduct („Obecná pravidla“).

IPEN představuje vhodný model implementace dohod plynoucích ze Smlouvy o biologické rozmanitosti (CBD – Convention of Biological Diversity) z Rio de Janeira.

IPEN je:

- dobrovolný
- vypracován pro botanické zahrady
- týká se nekomerčních výměn rostlinného materiálu

Smyslem IPEN je usnadnění výměny rostlin mezi členskými zahradami s ohledem na respektování úmluvy CBD. Cílem je vytvoření „ovzduší důvěry“ mezi zeměmi původu genetických zdrojů (tedy jejich vlastníky) a botanickými zahradami.

IPEN se vztahuje na:

- přesun živého rostlinného materiálu ze země původu
- výměnu rostlinného materiálu mezi botanickými zahradami
- transfer rostlinného materiálu do ne-členských zahrad a jiných institucí
- sdílení výhod plynoucích z nekomerčního užití genetických zdrojů (výzkum, spolupráce...)

### Členské zahrady IPEN

K tomu aby se BZ stala členem IPEN je potřeba vyplnit registrační formulář a podepsat Code of Conduct oprávněnou osobou v BZ. Registrační formulář a seznam členských zahrad je na webu IPEN.

### IPEN Code of Conduct

IPEN Code of Conduct je páteří celého systému IPEN. Definuje obecná pravidla pro implementaci CBD, které podpisem stvrzují jednotlivé zahrady. Po převzetí pravidel která Code of conduct definuje se BZ zavazuje k užívání standardizované cesty a dokumentů pro výměnu rostlin v rámci systému IPEN.

Botanické zahrady **nemusí** rozšiřovat svůj rostlinný materiál pouze v rámci IPEN.

### Čísla IPEN

Systém čísel IPEN umožňuje zpětně vysledovat původ rostlin, resp. kdo ji poprvé uvedl do IPEN a je tak zajištěna transparentnost výměny rostlin mezi BZ. Botanická zahrada, která zavádí rostlinu do systémů používá jedinečné a trvalé identifikační číslo, které zůstává této rostlině i jejím potomkům při všech dalších transferech.

První zahrada je rovněž zodpovědná za dokumentaci původu rostlinného materiálu a případných restričních opatření souvisejících s jeho šířením.

IPEN číslo se skládá ze 4 prvků: **AA 0 ACRO – 123456**

**AA** země původu rostlinného materiálu, pokud je uvedeno XX – původ neznámý  
**0** žádné omezení pro transfer (**1** existuje nějaké omezení)  
**ACRO** akronym BZ která uvádí rostlinný materiál do IPEN  
**123456** přírůstkové (či jiné) číslo rostlinného materiálu v dané zahradě

### **IPEN Task Force („pracovní skupina“)**

V současné době zahrnuje níže uvedené osoby, které jsou aktivně zapojeny do vývoje a uvedení IPEN do činnosti. Jejich úkolem je prozasování a propagace IPEN a pomoc botanickým zahradám při jeho zavádění, stejně tak jako odpovídat na dotazy související s IPEN.

### **Členové Task Force:**

Maité Delmas	Francie	<a href="mailto:delmas@mnhm.fr">delmas@mnhm.fr</a>
Thierry Helmingier	Lucembursko	<a href="mailto:theminger@mnhm.lu">theminger@mnhm.lu</a>
Michael Kiehn	Rakousko	<a href="mailto:michael.kiehn@univie.ac.at">michael.kiehn@univie.ac.at</a>
Wolfram Lobin	SRN	<a href="mailto:lobin@uni-bonn.de">lobin@uni-bonn.de</a>
Frank Schumacher	Rakousko	<a href="mailto:frank.schumacher@univie.ac.at">frank.schumacher@univie.ac.at</a>
Bert van den Wollenberg	Nizozemsko	<a href="mailto:l.j.w.vandenwollenberg@bio.uu.nl">l.j.w.vandenwollenberg@bio.uu.nl</a>

### Národní zástupci

S tím jak postupně síť IPEN narůstá, stávají se v daných zemích nezbytností národní zástupci, kteří zprostředkovávají kontakt mezi členskými zahradami a sítí IPEN. Mají rovněž za úkol napomáhat při zavádění systému IPEN a podílet se na hodnocení uchazečů o členství v IPEN.

### IPEN National Focal Point

Národní garant systému IPEN. Kontaktní osoba podílející se na přihlášení botanických zahrad k IPEN. Národní garant autorizuje registrační formulář a přihlášku botanické zahrady.

IPEN web [www.bgci.org/abs](http://www.bgci.org/abs)

Webová stránka IPEN poskytuje informace o možnostech přístupu ke genovým zdrojům a sdílení výhod z jejich držení mezi botanickými zahradami. Je vytvářena ve spolupráci BGCI, CBD, Royal BG Kew a IPEN Task Force

### **Závěr**

Zavedení systému IPEN bude pro botanické zahrady vyžadovat určité úsilí, nicméně, pokud má být i v budoucnu zajištěna kvalita rostlinných kolekcí a především jejich rozvoj, je akceptace systému IPEN vhodnou cestou jak naplňovat toto jedno z posláních botanických zahrad. Přijetí systému IPEN bezesporu povede rovněž i k vytvoření pevnější sítě botanických zahrad ve světě a usnadní jejich vzájemnou spolupráci v ochraně genofondu rostlin.

## SEDA (SEed DAtabase)

Božena Šerá

Ústav systémové biologie a ekologie AV ČR, Na Sádkách 7, 370 05 České Budějovice, Česká republika;  
e-mail: [sera@usbe.cas.cz](mailto:sera@usbe.cas.cz)

### Abstract

The founded SEDA database contains data about average seed weight, reproductive capacity of population (cca 500 herbal species of Central Europe, download: [www.ibot.cas.cz/folia/index.htm](http://www.ibot.cas.cz/folia/index.htm)), and it is complemented with the collection of seeds (cca 750, stored in the Institute of System Biology and Ecology AS CR). The database athers data mainly about seed reproduction and it will be continuously complemented. The contribution of both variables is in the fact that the values were not taken from literature, but they were obtained in a unified methodology.

### Úvod

Počet produkovaných semen rostlinou a hmotnost semene jsou snad nejdůležitějšími generativními znaky kvetoucích rostlin (HARPER, 1977). Obě tyto veličiny jsou relativně jednoduše zjistitelné a asi také proto často zmiňované v různých zaměřených botanických a ekologických pracích (např. taxonomické, morfologické, autekologické a produkčně zaměřené články).

U rozsáhlejších prací jsou hodnoty těchto veličin přebírány z literatury. Kompilační práce a databáze pak mohou být zatíženy značným množstvím nepřesností vyplývajících z faktu, že zpracované a uváděné hodnoty byly získány odlišným postupem: sběr a původ materiálu, uskladnění vzorků, jejich zpracování a především způsob měření. Častou příčinou chyb může být záměna v morfologickém/ekologickém označení pojmů semeno/diaspora (Šerá, 2003).

Z tohoto důvodu byla vypracována metodika pro získání nejčastějších údajů o diasporách (především o jejich hmotnosti a jejich počtu) a o reprodukčních vlastnostech kvetoucích rostlin, která byla získána jednotnou metodikou. Především kvantitativní údaje z této databáze mají souměřitelnou hodnotu.

### Termín semeno/diaspora

Diasporou je míněna funkční rozmnožovací generativní částice, tedy buďto semeno v jeho anatomicko-morfologickém pojetí, semeno s přívěsky nebo létajícím aparátem, nebo plod, popř. jeho části. Toto zavedení odpovídá termínu „reproductive dispersule“ (Cornelissen et al., 2003), která je chápána jako rozmnožovací částice, která po uzrání „dopadne na zem“.

Pro názornost následuje přehled, v kterém jsou podtrženy ty rozmnožovací částice, které lze sbírat v terénu a následně vážit nebo stanovovat jejich počet. V závorce jsou uvedeny příklady rostlinných rodů nebo čeledí.

- Plody apokarpní pukavé - semena měchýřků (*Caltha*, *Aquilegia*, *Consolida*)  
semena lusků (*Fabaceae*)  
 nepukavé - nažky (*Adonis*, *Geum*)  
semena bobulí (*Actaea spicata*)
- Plody cenokarpní pukavé - semena tobolek (*Digitalis*, *Hypericum*, *Impatiens*, *Papaver*, *Plantago*, *Primula*, *Viola*, ...)  
semena šešulí, šešulek (*Brassicaceae*)  
 nepukavé - nažky (*Asteraceae*, *Polygonaceae*, *Dipsacaceae*)  
obilky (*Poaceae*)  
semena bobulí (*Convallaria*, *Vaccinium*)
- Plody rozpadavé poltivé - nažky dvounažek (*Apiaceae*)  
peckovičky dvoupeckoviček (*Galium*)  
plody čeledí *Geraniaceae*, *Malvaceae* a *Euphorbiaceae*
- lámavé - semena struku (*Coronilla*)  
semena dvojstruku (*Raphanus*)  
plody tvrdek (*Boraginaceae*, *Lamiaceae*)



## Databáze SEDA

Na základě vypracování metodiky, vlastních sběrů v terénu a jednotného zpracování byl stanoven počet produkovaných semen a zjištěna průměrná hmotnost semene pro cca 500 běžných planě rostoucích bylinných druhů centrální Evropy. Počet produkovaných semen monodruhovým porostem byl stanoven jako počet semen vyprodukovaných populací druhu na ploše 1 m<sup>2</sup> za jednu sezónu (při jeho teoretické stoprocentní pokryvnosti). Takto zavedená proměnná byla nazvána *reprodukční kapacitou populace* (Šerá & Šerý, 2004). Ke sběru, zpracování a stanovení hodnot obou proměnných byly sestaveny metodiky, které byly porovnány s literárními prameny a diskutovány (ŠERÁ, 2003).

Členění a zpracování metodik odpovídá standardům jiných databází (např. Cornelisen et al., 2003, Knevel et al., 2003) a slouží jako návod pro získání dalších souměřitelných dat. Databáze bude průběžně doplňována. Sebraná semena byla použita pro založení sbírky semen.

Tak byl položen základ k vytvoření databáze generativních orgánů SEDA (SEEd DAtabase). Tato vstupní data jsou již publikovaná jako appendix v práci ŠERÁ & ŠERÝ (2004) a je možné je získat na internetových adresách [www.ibot.cas.cz/folia/index.htm](http://www.ibot.cas.cz/folia/index.htm) nebo [www.eamos.cz/bsera](http://www.eamos.cz/bsera).

## Sbírka semen/diaspor

Na ÚSBE AV ČR v Českých Budějovicích byla založena sbírka generativních rozmnožovacích částic planě rostoucích bylinných druhů kvetoucích rostlin. Získané diaspority od jednotlivých druhů rostlin jsou uzavřeny v neprodyšných epruvetách a jsou skladovány v temném chladícím boxu. Každá epruveta je opatřena identifikačním štítkem, kde je uveden název druhu a identifikační číslo. Podle identifikačního čísla lze nalézt pasportní údaje jako jsou údaje o stanovišti, datum sběru a údaje, které byly na stanovišti zjištěny (pokryvnost druhu, popis stanoviště, ...), a existuje i propojení k údajům o počtu vyprodukovaných semen a jejich hmotnosti. Každý druh je sbírán z různých stanovišť. Tedy k jednomu druhu existuje několik skladovaných sběrů.

Sbírka semen vznikla za účelem získání srovnávacího a určovacího materiálu, proto není cíleně u všech druhů zjišťována klíčivost semen. Klíčivost semen byla zjištěna jen u vybraných taxonů, u kterých probíhal výzkum tímto směrem. Sbírka semen tedy primárně neslouží jako sbírka genetického materiálu. Využití sbírky však může být různorodé. Například je plánováno, že semena budou použita na získání obrazového materiálu a k měření disperzního potenciálu. Sbírka v současné době čítá vzorky generativních rozmnožovacích částic od cca 750 druhů planě rostoucích bylin střední Evropy.

## Závěr

Zvláště pro různé komparativní práce pracující s generativními orgány rostlin byla založena databáze SEDA, která v současné době obsahuje bazální údaje (počet produkovaných diaspor a jejich průměrnou hmotnost) pro cca 500 běžných bylin střední Evropy. Zároveň byla na ÚSBE AV ČR v Českých Budějovicích založena sbírka semen (diaspority od cca 750 druhů bylin), kterou je možno po dohodě využívat k různým vědeckým účelům.

## Poděkování

Projekt byl finančně podpořen výzkumným záměrem ÚSBE AV ČR č. AV0Z60870520 a grantem MŠMT č. 1P05OC049.

## Literatura

- Cornelissen J. H. C., Lavorel S., Garnier E., Díaz S., Buchmann N., Gurvich D. E., Reich P. B., ter Steege H., Morgan H. D., van der Heijden M. G. A., Pausas J. G. & Poorter H. (2003): A handbook of protocols for standardised and easy measurement of plant functional traits worldwide. – *Australian Journal of Botany*, 51: 335 – 380.
- Harper J. L. (1977): *Population biology of plants*. – Academic Press, London, 892 p.
- Knevel I. C., Bakker R. M., Bakker J. P. & Kleyer M. (2003): Life – history traits of the Northwest European flora: The LEDA database. – *Journal of Vegetation Science*, 14: 611-614.
- Šerá B. (2003): Reprodukce semeny u bylinných druhů rostlin (Reproduction by seeds in herbaceous plants. PhD. Thesis, in Czech). – 84. p. University of South Bohemia České Budějovice, Faculty of Biological Sciences, Czech Republic.
- Šerá B. & Šerý M. (2004): Relation between number and weight of seeds and reproductive strategies in herbaceous plants. – *Folia Geobotanica*, 39: 27 – 40.

# Genetické zdroje rostlin, jejich ochrana a úloha botanických zahrad a arboret

## Plant Genetic Resources, their Conservation and Role of Botanic Gardens and Arboreta

<sup>1</sup>Milena R o u d n á, <sup>2</sup>Vojtěch H o l u b e c

<sup>1</sup>Ministerstvo životního prostředí; e-mail: [roudna@env.cz](mailto:roudna@env.cz)

<sup>2</sup>Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně; e-mail: [holubec@vurv.cz](mailto:holubec@vurv.cz)

### Abstract

The Czech Republic distinguishes by a relatively high richness of plant and animal species thanks to variability of geographical conditions, as well as historical and cultural development. Conservation, both *in situ* and *ex situ*, has already a long tradition and nowadays it is managed through different sectors. Nature conservation (protected areas) is under jurisdiction of the Ministry of the Environment. Agriculture and forest genetic resources are conserved mainly through the „National Programme on Conservation and Use of Genetic Resources of Plants, Animals and Microorganisms Important for Food, Agriculture and Forestry“ of the Ministry of Agriculture, which supervises rich collections *ex situ*. The state enterprise Forests of the Czech Republic manages gene resources for forest regeneration. Botanic gardens and arboreta play an important role in *ex situ* conservation of cultural varieties, introduced species but also endangered local species.

**K e y w o r d s:** Genetic resources – conservation – collections - botanic gardens and arboreta

Česká republika se přes svou malou rozlohu vyznačuje značným druhovým bohatstvím rostlin a živočichů. Tato skutečnost je dána poměrně bohatým geografickým členěním a polohou na rozhraní několika biogeografických oblastí, ale též historickým a kulturním vývojem. Celkem bylo na území ČR zaznamenáno více než 2 700 druhů vyšších rostlin a 2 400 druhů nižších rostlin. Seznam květeny ČR včetně pěstovaných druhů uvádí 8 737 položek.

Ochrana druhů má v České republice již historickou tradici, a to nejen *in situ*, ale i *ex situ*. V dnešním systému spadá tato ochrana do několika resortů. Ochrana přírodních biotopů a na ně vázaných planých druhů je v pravomoci Ministerstva životního prostředí. Ministerstvo zemědělství zajišťuje uchování genetických zdrojů kulturních rostlin významných pro výživu a zemědělství, ale též pro lesnické využití, a pro jejich šlechtění. Na uchování vybraných sbírek užitkových i okrasných rostlin se podílí též Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy. Sbírkový, především pro výzkumné účely, spravuje Akademie věd České republiky.

Přestože ochrana *in situ* je svým pojetím nezastupitelná, nabývá v moderních světech stále více na významu ochrana *ex situ*, což se promítá i do uchovávání genetických zdrojů pro zemědělství. Toto je v ČR zajišťováno prostřednictvím „Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin, zvířat a mikroorganismů, významných pro výživu, zemědělství a lesní hospodářství“, který byl přijat na období 2004 – 2009. Tento program navazuje (ve své části) na předcházející „Národní program konzervace a využití genetických zdrojů rostlin“, na dosud vykonané aktivity v oblasti zemědělsky využívaných genofondů a vytváří větší prostor a vyšší míru bezpečnosti pro práci s genofondy v příštím období. V rámci programu zajišťují spolupracující instituce nezbytné činnosti při sběrech, shromažďování, dokumentaci, charakterizaci, základním hodnocení, dlouhodobém uchovávání a využívání rostlinných genetických zdrojů pro potřeby výživu a zemědělství. Prostřednictvím programu je rovněž zabezpečováno plnění mezinárodních závazků vyplývajících pro resort zemědělství především z Úmluvy o biologické rozmanitosti (UNEP, 1992) a Mezi-národní smlouvy o rostlinných genetických zdrojích pro výživu a zemědělství (FAO, 2001). Počet shromážděných genetických zdrojů zemědělských dosáhl k 1. 11. 2003 celkem 48 691 položek, zahrnutých do sbírek v rámci ČR. Vedle nich jsou na některých pracovištích uchovávány v pracovních kolekcích vzorky ze sběrových expedic (celkem evidováno 3 719 sběrových položek), z nichž část bude po přesevu a zhodnocení zařazena do kolekce. V pracovních sbírkách je uchováváno dalších cca 2,5 tisíce položek pro potřeby jednotlivých pracovišť. Z celkového počtu položek genetických zdrojů představují generativně množené druhy 40 042 položek (tj. 82,2 %) a vegetativně množené 8 648 položek (tj. 17,8 %).

Genové zdroje pro obnovu lesních porostů představují genové základny (227), semenné sady (130), klonové archivy (4), matečnice (15), semenné porosty a výběrové stromy (9 341). K dlouhodobému uchovávání (30 – 40 let) geneticky hodnotného osiva zřídil podnik Lesy České republiky v r. 1995 banku lesního osiva. Činnost v rámci výše uvedeného Národního programu pro oblast lesního hospodářství nebyla ještě plně zahájena.

V ochraně *ex situ* sehrávají celosvětově významnou úlohu též botanické zahrady a arboreta, jejichž počet dosahuje celkově přibližně 1 300, i když se značně nerovnoměrným geografickým rozdělením. Tato zařízení slouží nejenom osvětovým a rekreačním účelům, ale též pro výzkum, ochranu a praktické využití rostlin. Např. mnohé zahrady v bývalých koloniích, převážně v tropických či subtropických oblastech, byly již v minulosti specializovány na zavádění a pěstování hospodářsky významných rostlin. Značným genofondovým bohatstvím dnes disponují velké

zahrady či arboreta bývalých koloniálních mocností. Využívání těchto zdrojů se stává předmětem jednání v souvislosti s využíváním přínosů z genetických zdrojů v rámci Úmluvy o biologické rozmanitosti (začíná být zohledňováno např. i při výměně prostřednictvím Index seminum). Významné mezinárodní sdružení představuje Botanic Gardens Conservation International (Richmond, Velká Británie), která rozvíjí činnost zejména v oblasti výchovy a vzdělávání, pomoci botanickým zahradám v rozvojových zemích (představujících zároveň oblasti největšího biologického bohatství) a v zapojování botanických zahrad a arboret do mezinárodních programů (v posledních letech např. Global Strategy for Plant Conservation).

Na území České republiky je na 70 botanických zahrad a arboret. Většina z nich byla založena pro vzdělávací účely a tvoří proto součást vysokých či středních odborných škol, především zemědělských a lesnických, ale i některých škol základních. Několik jich spadá pod vědeckou instituci či muzeum, výjimečně i chráněné území. O sortimentu a rozsahu sbírek vypovídá tabulka shrnující údaje z 11 významných botanických zahrad a arboret (na základě dotazníku v r. 2003 jako součást projektu UNEP/GEF National Biosafety Framework for the Czech Republic).

### Sbírkový výběr botanických zahrad a arboret ČR

Rostliny	Brno MZLU	Liberec	PBZ Troja	Nový Dvůr	Křtiny	Teplice	Olomouc	Tábor	Sofronka	VÚKOV Průhonice	BÚ Průhonice
jehličnat. dřeviny		200	450	500	60	100	37	60	37	732	350
listnaté dřeviny	4000	300	1230	4300	950	300	139	400		2008	2560
vřesovištní (Rhododendrony)		200	215	150	20	100		25		574	210t, 7300r
trvalky	800	800	4000	100		200	591	50		900	2400
cibuloviny a hlíznaté, hajní		200	3060 1420	100			298	40		130	50
traviny		200	80	50		50	107	140		80	
kaktusy a sukulenty		2000	745	300		500	15	350			20
tropické skleníkové		4000	2000	1200		3000	86	400			
masožravé		250	220	20			130	80			
orchideje	3000	800	150	150		800	7	30			1
bromélie	150	400	250	200		40		180			
skalničky	800	800	700	100			22	150			500
vodní		300	45	20		20	14	15			548
další							442	400		578	
gen. zdroje kulturních r.							380	400			755
celkem		8500	2000			4500	1888t 1084r, 110t		37t 60tis r.	4997	3918t 68500

(t - taxonů, r - rostlin)

Řada botanických zahrad uchovává druhy domácí květeny, zejména domácí dřeviny, včetně ohrožených a zvláště ohrožených druhů květeny ČR. Pokud zahrady mají druhy chráněné podle úmluvy CITES, jedná se především o tropické orchideje, tilandsie, dále některé kaktusy a cibuloviny. Řada z nich je již po dlouhou dobu v kultuře. Dvě z uvedených botanických zahrad se podílí na péči o nějaké chráněné území a několik je zapojeno do ochranných programů v ČR nebo v zahraničí.

Celkově lze shrnout, že botanické zahrady a arboreta mají nezastupitelnou roli v uchování zahradnických dřevin a bylin, zejména ve shromážděném sortimentu nejrůznějších listových, růstových a barevných odchylek, které nejsou předmětem zájmu jiných zařízení. Postupně roste význam uchování vzácných a ohrožených druhů pěstováním *ex situ*, zejména výzkumem a získáním praktických zkušeností a dovedností metod klíčení, vegetativního množení a vlastní kultivace. V soulase s trendy ve světě je snahou imitovat některá společenstva v kultuře a ne pouze vystavovat jednotlivé druhy. Roste zájem o geografické uspořádávání výsadeb a o vytváření zajímavých nebo ohrožených biotopů domácí flóry.

## Botanická zahrada SZeŠ Rakovník

### The Botanical Gardens of the Secondary Agricultural School in Rakovník

František P a z d e r a

*Botanická zahrada SZeŠ Rakovník, 269 01 Rakovník; e-mail: [skola@szesrak.cz](mailto:skola@szesrak.cz); [frantisek.pazdera@seznam.cz](mailto:frantisek.pazdera@seznam.cz)*

#### Abstract

The Botanical Gardens in Rakovník were founded by Mr Václav Pelikán in 1963 as the facility of school focused on both theoretical and practical parts of education, as well as the place where students went through their practical training. Nowadays, the Botanical Gardens serve not only for students of Secondary Agricultural School in Rakovník, but they help in many ways in education and afterschool activities of children from other schools in the town and the whole region of Rakovník. For example, the series of scientific and botanical contests, which take place in the Botanical Gardens in spring and autumn periods, have got quite long tradition. The Gardens cooperate with organisations, institutions and schools in improving and enlarging the greening of our town and thus help the environment.

The Botanical Gardens are divided into several parts – the ecosystem of a wood, botanical system, and production part with field crops, fodder crops, vegetables, herbs and power-supply plants, as well as sections of flowers (including rock plants), fruits and berries.

In cooperation with the town authorities, the Gardens try to renew and enlarge the plant collections, complete the information system about them, reconstruct particular sections and bring the activities there near the wide public. There is the plan for building the centre of environmental education there, as well as the greenhouse with special collections in the near future.

The Botanical Gardens try to put together the nature, the culture and the education. We organize regional contests in botanics, open gate days for schools and the public ( the Earth Day, the Trees Day and since 2005 the Botanical Gardens Day), we give practical lessons in cutting fruit trees for the public, we do experiments in planting new field and garden varieties, and organize guided tours around the Gardens.

#### Historie budování BZ při SZeŠ Rakovník

Botanická zahrada v Rakovníku byla založena v roce 1963 na pozemcích o výměře téměř 1,5 ha na místě vzdáleném od budovy střední zemědělské školy asi 200 m. Byla navržena a vyprojektována s velkým vkusem a citem na základě bohatých sadovnických zkušeností panem Václavem Pelikánem, tehdejším zástupcem ředitele školy.

Pozemek budoucí botanické zahrady bylo třeba vyčistit od nahromaděného odpadu, poté provést rozsáhlé terénní úpravy, vystavět oplocení, vybudovat cesty a pěšiny, jednotlivá oddělení včetně záhonů a parcel. V roce 1964 byla po rozsáhlých úpravách zahájena výsadba okrasných rostlin (cca 60 druhů listnáčů a 50 druhů jehličnanů, později ovocný sad...)

Od počátku byla zahrada koncipována jako účelové zařízení školy, jehož hlavním posláním bylo napomáhat výuce teorie, praktických cvičení a praxe žáků.

Botanická zahrada má však všestranné uplatnění přerůstající rámec účelového zařízení SZeŠ v Rakovníku – slouží při výuce, výchově i v mimoškolní činnosti i ostatních škol ve městě a v celém rakovnickém regionu. Například cyklus přírodovědných a botanických soutěží v jarním a podzimním období má již na botanické zahradě mnohaletou tradici. Zahrada se uplatňuje při spolupráci s organizacemi, institucemi a školami, dále při zlepšování životního prostředí a veřejné zeleně ve městě.

#### Současný stav a uspořádání botanické zahrady:

Při jejím uspořádání byl brán zřetel i na možnost využívat zahradu veřejností. Bylo vzato v úvahu i hledisko estetické, vzhledem k umístění zahrady ve městě.

Účelová část BZ je zasazena do rámce travnatých ploch a parkové výsadby okrasných dřevin (1964). S velkým citem byly respektovány sadovnické zásady jak co do barevného sladění, tak co do vzrůstnosti jednotlivých druhů. Část dřevin bylo nutné vzhledem k přílišné hustotě likvidovat a znovu obnovit. Za 40 let existence BZ vznikl v této části typický ekosystém lesoparku včetně přirozených travnatých ploch.

Botanický systém – jedna z nejvýznamnějších částí zahrady z hlediska výuky. Jednotlivé druhy rostlin jsou zde řazeny podle příslušnosti k botanickým čeledím ve 3 odděleních – jedno je věnován kaprad'orostům, nahosemenným a krytosemenným jednoděložným rostlinám, dvě oddělení krytosemenným dvouděložným rostlinám. Celkem je zde umístěno 399 taxonů rostlin. Botanický systém byl v roce 2001 doplněn a obnoven. Díky systematické péči ing. Waltera Richtera, dlouholetého učitele odborných předmětů pěstitelského zaměření a vedoucího botanické zahrady, slouží školám ve městě především jako nezbytný doplněk výuky biologie a ekologie.

Hospodářský systém – (původně 3 oddělení polních plodin) je v současné době tvořen oddělením polních plodin, polních zelenin, oddělením pícnin (jetelovin a trav) a energetických plodin. Způsob obdělávání zde umožňuje využití malé mechanizace. V oddělení polních plodin nalezneme zemědělské plodiny v mnoha odrůdách tuzemského i zahraničního sortimentu. Tato část slouží hlavně výuce speciálního pěstování rostlin. Rovněž polní zelenině náleží

samostatné oddělení hospodářského systému, kde jednotlivé druhy zeleniny jsou pěstovány v dostupném druhovém a odrůdovém sortimentu.

- **Léčivé rostliny** – pěstujeme zhruba v počtu 60-80 druhů, převážně vytrvalé druhy. Zařazovány jsou i rostliny aromatické, kořeninové a tonizující.
- **Oddělení zelenin** – pěstujeme všechny dostupné skupiny zelenin včetně teplomilných druhů, i méně známé, speciální druhy.
- **Oddělení květin** - z estetického hlediska je významná i část, věnovaná pěstování květin a to jak letniček, tak i trvalek. Zastoupeny jsou: letničky, cibuloviny – tulipány, narcisy, hlíznaté – jiřiny, jiřinky, irisarium. Trvalky jsou pěstovány převážně v rámci sadové výsadby, součástí je i rosarium, skalka, suchá zídka.
- **Oddělení ovocných dřevin** – Ovocné dřeviny jsou zastoupeny především jabloněmi, které jsou pěstovány v mnoha odrůdách a různých tvarech. Oddělení tvoří ovocný sad,
- **4 vzrostlé ovocné stěny** (výsadba ovocných stěn je již druhou v pořadí od založení BZ). Vzhledem k přestárlosti a poškození mrazem je nutná po 12-15 letech jejich obnova. Protože poloha BZ je vlastně typickou mrazovou kotlinou, jsou potíže s namrzáním stromů ve dřevě a mrazovým poškozením dřevin.
- **Oddělení drobného ovoce** – za pozornost stojí sortiment drobného ovoce: černý, červený i bílý rybíz, stromkový angrešt, maliník, ostružiník, jahodník, čnělkovec (kiwi), vinná réva.

Kromě uvedeného slouží zahrada i k získávání pomůcek pro výuku, potřebného rostlinného materiálu pro rozbory v rámci praktických cvičení. V rámci praxe se žáci seznamují s pěstováním jednotlivých plodin i dřevin a učí se pracovat také s malou zahradní mechanizací.

Farmářská a komunální technika - stavebnicový systém farmářské a komunální techniky (malotraktor TERRA-VARI s dvoutaktním motorem VARI JIKOV a čtyřtaktním motorem HONDA s příslušenstvím: rotační kypřič, dvoububnový rotační žací stroj, převodová skříň (počet rychlostí 3 + z) + návěš, jednostranný pluh, radličkový kypřič, rotační plečka, shrnovací radlice), motorová travní sekačka Husquarna, křovinořezy Stihl a Husquarna, motorový rosič, motorová pila Stihl, štěpkovač Brill.

Stavby na BZ – provozní hospodářská budova (pracovna, sklad osiva, sklad nářadí, sklad sklizených rostlin), šatna a sociální zázemí pro žáky (nově vybudovaná v roce 1995), nádrž na užitkovou vodu, plechová garáž pro uložení malé mechanizace, skleník, dvojitý fóliovník, pařeniště, meteorologická stanice, odpočinkové zákoutí se zahradním krbem, drobné dřevěné stavby (pergola pro pěstování popínavých druhů rostlin, informační tabule, zábradlí)

### Uplatnění botanické zahrady

Botanická zahrada má všestranné uplatnění přerůstající rámec účelového zařízení SZeŠ v Rakovníku – slouží při výuce, výchově i v mimoškolní činnosti i ostatních škol ve městě a v celém rakovnickém regionu. Zahrada se uplatňuje při spolupráci s organizacemi, institucemi a školami (výzkumné ústavy, šlechtitelské stanice, ČZS, ČSOP, DDM, ČMOS pracovníků školství), dále při zlepšování životního prostředí a veřejné zeleně ve městě (Čermákovy sady).

Z akcí botanické zahrady pro veřejnost je vhodné zmínit alespoň ty nejdůležitější:

- **Okresní botanické soutěže v botanické zahradě** – jarní a podzimní kolo, pořádané ve spolupráci s DDM Rakovník pro žáky základních a středních škol,
- **Den Země v botanické zahradě (22.duben)** - pořádaný od roku 2002 ve spolupráci s OŽP MěÚ Rakovník
- **Den botanických zahrad ČR (28.květen)** - pořádaný od roku 2005 ve spolupráci s Uníí botanických zahrad ČR a OŽP MěÚ Rakovník
- **Den stromů v botanické zahradě (20.říjen)** – studenti SZeŠ se k tradici Dne stromů po letech přihlásili výsadbou dvou jedlí z BZ před Domem mládeže v roce 2000 (Strom milénia). Pro veřejnost je na botanické zahradě, ve spolupráci s OŽP MěÚ Rakovník a firmami PEKASS s.r.o. Senomaty, ROZA Mšec a zahradnictví p. Kout, Den stromů pořádán od roku 2003.
- **Praktická ukázka řezu ovocných dřevin** – Odborný instruktor ČZS, dlouholetý učitel odborných předmětů a garant rozvoje ovocnářského oddělení botanické zahrady – ing. Václav Vohralík, se zapsal do srdcí i myslí mnohých studentů i zahrádkářů jako propagátor perspektivních odrůd ovoce (tolerantní a rezistentní odrůdy), integrovaného systému ochrany ovocných dřevin a účelných pěstitelských tvarů. O jeho odborné přednášky a praktické ukázky týkající se moderních způsobů řezu jaderovin, pěstování a vedení vinné révy v marginálních oblastech je stále velký zájem.
- **Výstavy** – Výstavy květin a okrasných rostlin, ovoce a zeleniny, zahradní a komunální techniky a keramiky jako doplňkový program Dne Země a Dne stromů.

- **Zakládání a vyhodnocení odrůdových pokusů polních a zahradních plodin** – praktická, zájmová, studentská odborná činnost.
- **Prohlídky BZ s průvodcovskou službou** – školy, zahrádkáři, účastníci EXOD ČMOS pracovníků školství ...

### Organizační, personální a finanční zajištění provozu BZ:

Do roku 1990 se o botanickou zahradu starali 2 stálí pracovníci školy (zahradník a pomocná pracovní síla), od roku 1990 již jen zahradník, od října 1998 do března 1999 civilní vojenská služba, od dubna 1999 byla údržba botanické zahrady řešena svépomocí (správce BZ – pedagogický pracovník školy, správce botanického systému – bývalý pedagogický pracovník školy-důchodce).

Ke zlepšení systematické péče o zahradu došlo na podzim roku 2003 po přijetí bývalé vychovatelky Domova mládeže SZeŠ paní Ivy Poláčkové. Pod jejím vedením se výrazně zlepšil vzhled botanické zahrady a rovněž úroveň odborné provozní individuální praxe žáků na botanické zahradě v části pěstitelského zaměření.

Provoz BZ je financován dosud převážně z rozpočtu SZeŠ (z účelovosti), celkové provozní náklady BZ činily v minulosti cca 40-60 tisíc Kč (bez mzdových nákladů), v posledních letech již jen cca 20 tisíc Kč. I přesto umožňuje SZeŠ do botanické zahrady ročně přístup stovkám návštěvníků z Rakovníka, celé ČR i ze světa zdarma. Nedostatek finančních prostředků je limitujícím faktorem dalšího rozvoje BZ. Naší snahou je tuto situaci aktivně řešit předkládáním projektů a žádostí o různé granty. Za tímto účelem byl v březnu roku 2003 vypracován komplexní projekt a dlouhodobý program rozvoje botanické zahrady SZeŠ Rakovník „Obnova a rekonstrukce Botanické zahrady SZeŠ Rakovník“.

Ke zvýšení prestiže botanické zahrady bezesporu přispělo uznání jejího významu a přínosu pro město a její vyhlášení významným krajinným prvkem. Stalo se tak při oslavách Dne Země v botanické zahradě 22.dubna 2003, v roce 40. výročí založení botanické zahrady.

Dne 16.2.2005 se BZ SZeŠ Rakovník stala zakládajícím členem Unie botanických zahrad ČR. Z podnětu Rady Unie botanických zahrad se 28.května 2005 připojila k akci Den botanických zahrad ČR uspořádáním Dne otevřených dveří a výstavou květin a okrasných rostlin.

### Perspektivy BZ

Plán obnovy a rekonstrukce botanické zahrady si klade za cíl přiblížení botanické zahrady rakovnické veřejnosti (a nejen jí). Je veden snahou, aby se opět stala místem, které by obyvatele Rakovníka lákalo k návštěvám a možnostem využít botanickou zahradu ke svému vzdělávání a odpočinku.

Kompletní obnova a rekonstrukce botanické zahrady, kterou naše škola započala již v roce 1995 a která bude trvat několik let, pokročila do další fáze.

Dosud byla dokončena rekonstrukce botanického systému, v současnosti se obnovuje hospodářský systém, na který se vrací významné skupiny rostlin, doplňuje se informační systém BZ a značení rostlin jmenovkami, takže za pár let bude samozřejmostí, že každá rostlina či dřevina v botanické zahradě bude označena cedulkou.

Aby botanická zahrada v Rakovníku opět zaujala jedno z významných míst mezi botanickými zahradami v celé ČR, aby byla přitažlivým a často vyhledávaným místem vzdělávání a odpočinku, bude nutná finanční spoluúčast dalších subjektů, především samotného města Rakovníka. Finance budou využity v místě centra města a samotná botanická zahrada může přilákat ročně další stovky návštěvníků, kteří mohou být velkým přínosem pro celé město. Proto doufáme, že se rozvine rozjíždějící se finanční podpora realizovaných a plánovaných projektů v botanické zahradě nejenom rakovnickými občany, ale i jednotlivými podnikatelskými subjekty v regionu. Odměnou jim za to bude botanická zahrada, která bude jistě za několik let patřit v Rakovníku opět mezi ty nejvýznamnější a nejkrásnější.

Botanická zahrada je veřejně přístupná – denně od 8,00 do 14,00 (na požádání do 16,00 hodin) mimo soboty a neděle. V případě hromadných návštěv je možno zajistit průvodce a odborný výklad od pracovníků SZeŠ Rakovník.

### Souhrn

Botanická zahrada v Rakovníku byla založena v roce 1963 panem Václavem Pelikánem jako účelové zařízení školy, jehož hlavním posláním bylo napomáhat výuce teorie, praktických odborných cvičení a praxe žáků. Botanická zahrada má dnes všestranné uplatnění přerůstající rámec pouze účelového zařízení SZeŠ v Rakovníku – slouží při výuce, výchově i v mimoškolní činnosti i ostatních škol ve městě a v celém rakovnickém regionu. Například cyklus přírodovědných a botanických soutěží v jarním a podzimním období má již na botanické zahradě mnohaletou tradici. Zahrada se uplatňuje při spolupráci s organizacemi, institucemi a školami, dále při zlepšování životního prostředí a veřejné zeleně ve městě.

Botanická zahrada je uspořádána do několika částí: ekosystém lesoparku, botanický systém, hospodářský systém – polní plodiny, polní zeleniny, pícniny, léčivé rostliny a energetické plodiny, oddělení květin, oddělení ovocných dřevin a drobného ovoce.

Ve spolupráci s městem je snahou zahrady rozšiřování sbírek a obnova kolekcí rostlin, doplnění informačního systému botanické zahrady, rekonstrukce jednotlivých oddělení botanické zahrady, přiblížení zahrady a jejich aktivit široké veřejnosti, vybudování střediska ekologické výchovy a sbírkového skleníku při botanické zahradě. Zahrada se snaží spojit přírodu s výukou a kulturou – již několik let pořádáme okresní botanické soutěže, dny otevřených dveří pro školy a veřejnost (Den Země, Den stromů a od roku 2005 i Den botanických zahrad), praktické ukázky řezu ovocných dřevin, výstavy, odrůdové pokusy polních a zahradních plodin a prohlídky zahrady s průvodcovskou službou.

## Botanická zahrada při VOŠ a SZEŠ v Táboře

Botanical garden  
at Higher Vocational School and Secondary Agriculture School in Tábor



Radoslav K a c e r o v s k ý

Botanická zahrada při VOŠ a SzeŠ, Náměstí T. G. Masaryka 788, 390 02 Tábor;  
e-mail: [bot-garden@szes.tabor.cz](mailto:bot-garden@szes.tabor.cz).

### Abstract

Botanical garden at Higher Vocational School and Secondary Agriculture School in Tábor is the second oldest botanical garden in the Czech Republic and it is the only one in South Bohemia. It was founded in 1866. It takes the area of 2,5 hectares. The garden is divided into two main parts, the agriculture system and the arboretum. The agriculture system includes plants divided into several groups according to their historical use. The arboretum is divided into plantations of domestic tree species. There are a lot of interesting and important taxons growing there. The arboretum also includes an alpinum and a small lake. In the part of greenhouses you can find collections of succulent plants, Bromelia plants, orchids and other tropical and subtropical plants. Botanical garden was registred as a cultural monument and an important landscape factor. Since 2002 it has been completely renovated and rebuilt.

Botanická zahrada při Vyšší odborné škole a Střední zemědělské škole v Táboře je druhou nejstarší botanickou zahradou v České republice a jedinou v Jihočeském kraji. Byla založena v roce 1866. Její současná rozloha je 2,5 ha. Botanická zahrada je rozdělena na dvě hlavní části, které tvoří tzv. hospodářský systém a arboretum. Na hospodářském systému jsou rostliny rozděleny do mnoha skupin podle jejich historického využití. V arboretu botanické zahrady, které se člení na porosty domácích dřevin a části dřevin introdukovaných, roste mnoho zajímavých a významných taxonů. Součástí arboreta je též alpinum a jezírko. Skleníková část obsahuje sbírky sukulentních a broméliovitých rostlin, orchidejí a dalších tropických a subtropických rostlin. Botanická zahrada, která je kulturní památkou a významným krajinným prvkem, prochází od roku 2002 kompletní obnovou a rekonstrukcí. Botanická zahrada při Vyšší odborné škole a Střední zemědělské škole v Táboře, jejíž současná rozloha je 2,5 ha, je druhou nejstarší botanickou zahradou v České republice a jedinou v Jihočeském kraji. Byla založena v roce 1866 při Vyšší škole hospodářské a hospodářsko-průmyslové zemské škole v Táboře, zřízené usnesením zemského sněmu království Českého ze dne 17. 2. 1866 (jednalo se o první zemědělsky orientovanou školu u nás, kde se vyučovalo v českém jazyce). Botanická zahrada měla v době založení výměru 3,6 ha a zahrnovala sbírky hospodářských a hospodářskoprůmyslových rostlin. Součástí botanické zahrady byla pokusná a zkušební pole určená k pokusům a zkouškám různých druhů kulturních rostlin, pokusná zelinářská zahrada a ovocná a lesnická školka. Všechna oddělení botanické zahrady byla zaměřena na potřeby vyučování.

Významná epocha v historii botanické zahrady nastala rokem 1903. Byla dostavěna nová budova školy a podle koncepce profesora Bubáka se začalo s přebudováváním botanické zahrady, které trvalo 10 let. V arboretu botanické zahrady bylo vysázeno několik stovek druhů dřevin a bylo započato s budováním kdysi unikátního hospodářského systému. V čem spočívala jeho unikátnost? Botanické zahrady v té době měly systém botanický, kde byly rostliny členěny podle čeledí. V tábořské botanické zahradě bylo poprvé ve světě použito rozsáhlého členění rostlin do skupin podle zemědělského a průmyslového významu - tedy systému hospodářského. Hospodářský systém zahrnuje 30 skupin rostlin (přadné rostliny, barviřské rostliny, medonosné rostliny, éterické oleje a voňavky, zeleniny, léčivé a jedovaté rostliny, tříslodárné rostliny, plevele, prášky na hmyz aj.). Mezi nejzajímavější rostliny pěstované na tomto systému patří např. rýže, podzemnice olejná, sezam nebo bavlník.

V roce 1907 si začala botanická zahrada vyměňovat semena a rostliny s ostatními botanickými zahradami ve světě. Dnes spolupracuje s více než 400 botanickými zahradami. Následující desítky let byly obdobím neustálého budování a obohacování zahrady novými rostlinnými druhy. Botanická zahrada v Táboře patřila v té době rozsahem svých sbírek mezi uznávané botanické zahrady na světě. V roce 1975 však byla přes botanickou zahradu postavena panelová komunikace, která měla sloužit pro průjezd vozidel po dobu rekonstrukce Budějovické ulice, což mělo být provizorně na dobu 3 - 5 let. Z provizoria se stala trvalá záležitost. Až v roce 1990 na nátlak široké veřejnosti byla komunikace zrušena. Pojem dočasnosti byl konečně po 15 letech naplněn.

Avšak již v roce 1992 byla do územního plánu zanesena opět komunikace přes botanickou zahradu, tentokrát zde však měla vést natrvalo. Ihned se vznesla vlna odporu mnoha občanů. V roce 1996 bylo založeno Sdružení pro ochranu botanické zahrady a to se ve spolupráci s mnoha jinými organizacemi a jedinci podílelo na organizovaném boji proti plánované komunikaci. Vše vyvrcholilo až v listopadu 2000 tábořským referendem (prvním svého druhu v ČR), ve kterém se tábořští občané téměř z 80 % vyjádřili proti stavbě plánované komunikace.

V roce 1994 byla botanická zahrada vyhlášena za významný krajinný prvek a v srpnu 2000 za kulturní památku. Jedná se tedy o jak historicky, tak i ekologicky významné místo v centru Tábora.

Botanická zahrada ke konci minulého století značně utrpěla (především neodbornou péčí a nezájmem) jak na své krásě, tak i na rozsahu sbírek. Od roku 2002 prochází botanická zahrada kompletní obnovou a rekonstrukcí. V roce 2003 byla za finanční podpory města Tábor nově vybudována část původní obvodové zdi, která byla v havarijním stavu. S touto rekonstrukcí byl též vybudován nový vchod do botanické zahrady. Na podzim 2004 byla za finanční spoluúčasti města Tábor a Jihočeského kraje provedena rekonstrukce hlavní příchodové cesty ke skleníkům. Dříve popraskaný asfalt nahradila vhodnější dlažba z kamenných odseků. Celková rekonstrukce cestní sítě si vyžádá celkem 10 mil. Kč.

Skleníky botanické zahrady již neslouží k předpěstování sadby zelenin a letniček určených k prodeji, ale jsou doplňovány o zajímavé a významné druhy rostlin (orchideje, masožravé rostliny, sukulenty, tilandsie – 200 taxonů, aj.). V budoucnu je plánována jejich rekonstrukce spojená s rozšířením skleníkových ploch.

Postupně probíhá realizace Informačního systému, který zahrnuje značení jednotlivých rostlin a dřevin, jednotlivých skupin rostlin a částí arboreta a další informační tabule, které podají návštěvníkovi komplexní informace o botanické zahradě, dřevinách a skupinách rostlin. Tento projekt si již za dva a půl roku realizace vyžádal 250 000,- Kč. I v tomto roce se informační systém rozšiřuje. V současné době probíhá v areálu botanické zahrady ošetřování celkem 129 vzrostlých stromů, které spočívá v ořezu suchých větví v korunách stromů, ve zdravotním řezu vybraných dřevin a bezpečnostní vazbě rozlamujících se stromů. Projekt v celkové výši 150 000,- Kč byl podpořen z grantu ministerstva životního prostředí a městem Tábor.

V tomto roce bude dokončena rekonstrukce první části nové skalky, na které budou vytvořena dvě nová jezírka, za poslední 4 roky vznikne již 3 informační a propagační leták botanické zahrady, který bude poprvé též v jazykových mutacích, probíhají nové výsadby dřevin v arboretu botanické zahrady (v roce 2004 125 nových taxonů dřevin) a dojde k rekonstrukci další části cestní sítě ve výši 0,5 mil. Kč. Postupně dochází k doplňování velkého množství rostlinných druhů. V budoucnu bude zrekonstruováno a rozšířeno jezírko v arboretu botanické zahrady.

Botanická zahrada je členem nově vzniklé Unie botanických zahrad České republiky a postupně se stává důležitým enviromentálním centrem nejenom v Táboře a Jihočeském kraji, ale i v celé České republice.



## Genofondová zahrada při Správě Krkonošského národního parku ve Vrchlabí (Communication)

Gene – Pool Garden at Krkonoše Mts. National Park Administration in Vrchlabí

Jitka Zahradníková, Ludmila Harčáriková

Správa Krkonošského národního parku, Dobrovského 3, Vrchlabí 543 01; e-mail: [jzahradnikova@krnap.cz](mailto:jzahradnikova@krnap.cz)

Genofondová zahrada při Správě Krkonošského národního parku ve Vrchlabí je zázemím pro záchranné pěstování ohrožených druhů rostlin Krkonoš. Od roku 1991 slouží část plochy v areálu zahrady bývalého augustiniánského kláštera k pěstování vybraných rostlinných druhů s cílem získat zkušenosti a znalosti kultivace ex situ a uchovat uměle založené populace jako matečnice. Ty jsou využívány pro případné další množení k zpětnému vysazování na původní či náhradní stanoviště nebo jako krajní forma záchrany v případě neodvratného zániku taxonu v přírodě.

V současné době je v zahradě pečováno o matečnice těchto ohrožených a zvláště chráněných druhů: *Agrostis rupestris*, *Alchemilla fissa*, *Andromeda polifolia*, *Anemone narcissiflora*, *Anthennaria dioica*, *Arabis sudetica*, *Arnica montana*, *Bupleurum longifolium* ssp. *vapincense*, *Botrychium lunaria*, *Campanula bohémica*, *Carex aterrima*, *Carex atrata*, *Carex capillaris*, *Carex rupestris*, *Carex viridula* ssp. *pseudoscandinavica*, *Crocus albiflorus*, *Dactylorhiza fuchsii* ssp. *fuchsii*, *Dactylorhiza majalis*, *Dactylorhiza sambucina*, *Dianthus superbus* ssp. *alpestris*, *Drosera rotundifolia*, *Empetrum* sp., *Festuca versicolor*, *Galium sudeticum*, *Gentiana asclepiadea*, *Gentiana cruciata*, *Gentiana*



*pannonica*, *Gladiolus imbricatus*, *Gymnadenia conopsea*, *Hedysarum hedysaroides*, *Hieratium* sp., *Hypochoeris uniflora*, *Juncus trifidus*, *Knautia arvensis* subsp. *pseudolongifolia*, *Lilium bulbiferum*, *Lilium martagon*, *Luzula spicata*, *Meum athamanticum*, *Minuartia corcontica*, *Ophioglossum vulgatum*, *Oxycoccus microcarpus*, *Parnassia palustris*, *Platanthera bifolia*, *Poa laxa*, *Primula minima*, *Prunus padus* ssp. *borealis*, *Pulsatilla alpina* ssp. *austriaca*, *Pulsatilla vernalis* var. *alpestris*, *Rhodiola rosea*, *Salix bicolor*, *Salix herbacea*, *Salix lapponum* (včetně var. *daphneola*), *Salix repens*, *Saxifraga nivalis*, *Saxifraga oppositifolia*, *Scabiosa lucida* ssp. *lucida*, *Scorzonera humilis*, *Sorbus sudetica*, *Swertia perennis*, *Thymus alpestris*, *Trichophorum alpinum*, *Trolius altissimus*, *Veronica bellidioides*, *Viola lutea* ssp. *sudetica*. Paralelně s touto činností probíhá od roku 2000 program ukládání semen ohrožených a vzácných druhů rostlin (kromě lesních dřevin) v prostředí nízkých teplot. V rámci programu zajišťujeme sběr semen, přípravu k uložení, testy klíčivosti, související dokumentaci a spravování aktivní části kolekce v teplotách okolo 2°C. Základní kolekce je deponována v Genové bance VÚRV v Ruzyni v teplotě -18°C.

Na ploše 0,7 ha jsme v roce 2002 ve spolupráci s Výzkumným a šlechtitelským ústavem v Holovousích založili a spravujeme sad význačných starých lokálních odrůd a forem ovocných dřevin oblasti Krkonoš. V současné době je v něm soustředěno 24 odrůd jablek, 20 odrůd třešní a višní, 5 odrůd hrušní a 2 odrůdy slivoní.

Další informace lze najít v článku „Banka semen ohrožených rostlin Krkonoš“ v Ročence Správy KRNAP, 2003 a v článku „Mapování, inventarizace a ochrana starých ovocných dřevin v Krkonoších v letech 1995-2004“ ve sborníku Opera Corcontica, 2005 (v tisku).

The genepool garden belonging to the administration of the Krkonoše National Park in Vrchlabí cultivates endangered plant species of the Krkonoše Mountains (Giant Mts.) in order to save them. From 1991 one part of the garden belonging to the former Augustinian monastery serves as an cultivation area of chosen plants. The aim of this cultivation is to gain some experiences and knowledge concerning ex situ cultivation and conserve an artificially founded populations as mother plants. These are used for other possible reproductions needed for planting on the former or alternative places or as an extreme type of nature conservation in case of inevitable extinction of taxa in nature.

Nowadays the botanic garden takes care of mother plants of these threatened and endangered species. In 2000 the botanic garden introduced a new program of storing seeds of the threatened and endangered species and rare species of plants (except woody plants) under low temperatures. This program still continues. Within the framework of this program we ensure the seed collection, preparation for storing, tests of their capacity to germinate, documents related to all above mentioned activities and storing of seed collection under the temperatures of about 2°C. The basic collection is stored in the National Gene Bank of the Research Institute of the Vegetable Production (VURV) in Praha - Ruzyně under the temperature of -18°C.

In 2002 we founded on 0,7 ha area a garden for cultivation of important old local varieties of fruity trees from the region of the Krkonoše Mountains. This garden was founded in cooperation with the Research and Breeding Institute in Holovousy and we take care of this garden. Nowadays we have there 24 varieties of apple trees, 20 varieties of cherry and morello trees, 5 varieties of pear trees and 2 varieties of plum trees.

Additional information can be found in the article entitled Banka semen ohrožených rostlin Krkonoš (Bank of Seeds of Threatened Species of Plants from the Krkonoše Mountains) published in the almanac of the Krkonoše National Park Administration in 2003 and in the article entitled Mapování, inventarizace a ochrana starých ovocných dřevin v Krkonoších v letech 1995-2004 (Mapping, Stocktaking and Protection of Old Fruity Trees in the Krkonoše Mountains during the years 1995 – 2004) published in the review Opera Corcontica in 2005 (in the printing process).

## Botanický ústav Akademie věd ČR a jeho sbírky živých rostlin v Průhonicích

Academy of Sciences of the Czech Republic, Institute of Botany, Průhonice

Uljana Blažková, Miroslav Kučera

Botanický ústav Akademie věd ČR

### Abstract

Institute of Botany, Academy of Sciences of the Czech Republic consists of three division: First division has departments of taxonomy, geobotany, population ecology and mycorrhizal symbiosis. Second division which is in South Bohemia in the town Třeboň consists of departments synecology, hydrobotany, algology and department of fycology and ecotoxicology. Third division is The Park of Průhonice and the gene-pool plant collections.

The park which area is 240 ha was designed in free landscape style with an artist's sensibility and high professional knowledge. The park is also valuable from the dendrological point of view as a collection of native and introduced plants – about 1500 taxa and cultivars of woody plants.

The garden where are the collections of plants was established by overtaking care for the Park of Průhonice and neighbouring areas. The garden covers 20 hectares, of which 16 hectares represent the experimental fields, and 4 hectares was transformed in a public garden.

Unique plant collections are oriented on maximal accessible degree of interception of gene-pool in selected plant genera and programmed use of the existing collections. The main purpose of the plant collections is their study and qualified professional use with respect to protection by methods „ex situ“; collecting of new knowledge and its use on professional level as well as in education, aimed in the active nature and germplasm protection, both of wild as well as garden plants: corresponding presentation, accentuating importance and necessity to protect full range existing variation.

**Plant collections:**

Hemerocalis	16 species,	190 cultivars,	5.000 plants
Iris	74 species,	1.700 cultivars,	40.000 plants
Nymphaea		198 cultivars	1.500 plants
Paeonia	10 species	200 cultivars	10.000 plants
Rhododendron	75 species	76 cultivars	950 plants
Roses wild	90 species and variets,	62 hybrids,	600 plants
Roses culture		690 cultivars	3.100 plants

V roce 1963 vznikly v Průhonicích dvě nové instituce Československé akademie věd, a to Botanický ústav, jehož náplní byl základní botanický výzkum a dále Botanická zahrada, jejímž hlavním úkolem byla správa Průhonického parku a práce na stávajících sbírkách ovocných dřevin a zakládání nových sbírek rostlin a jejich studium. V roce 1968 došlo k začlenění Botanické zahrady do Botanického ústavu.

V současné době má Botanický ústav Akademie věd ČR tři úseky: dva vědecké – v Průhonicích a v Třeboni, a dále úsek Správy Průhonického parku. Tento úsek se dále dělí na vlastní park, oddělení genofondových sbírek, a oddělení propagace a vztahů s veřejností. Průhonický park sám o sobě je bohatou sbírkou domácích a introdukovaných dřevin – na 240 hektarech zde roste na 1200 taxonů. Genofondové sbírky zahrnují jednak extenzivně udržované staré sbírky ovocných dřevin a dále sbírky založené po roce 1963 a to sbírky denivek, kosatců, pivoňek, vodních rostlin, pěnišníků a růží – planých i kulturních (celkový počet taxonů ve sbírkách okolo 3500).

**Historie vzniku pracoviště a jeho členění**

*„Poprvé spatřil jsem Průhonice z jara 1885 a již tehdy zamiloval jsem si tato místa, jež zdála se mi býti předurčena přírodou k založení parku.“*

Toto je věta z přednášky hraběte Arnošta Emanuela Silva-Taroucy, kterou proslavil na valné hromadě Dendrologické společnosti 27. února 1926 v Praze. A tento letopočet – 1885 se stal důležitým mezníkem v historii vzniku botanicko-zahradnických tradic v Průhonicích.

V tomto roce se hrabě Silva-Tarouca oženil s dědičkou průhonického panství Marií Antonii Nostiz-Rieneckovou a s velkým západem zde začal budovat rozsáhlý park, který se už za jeho života stal jedním z nejvýznačnějších a nejrozsáhlejších parků, ne-li ve světě, pak určitě v Evropě.

Postupně zde shromáždil velké množství nejen domácích, ale především introdukovaných rostlin. V roce 1908 byla i za účasti hraběte Silva-Taroucy založena ve Vídni Dendrologická společnost pro podporu nauky o dřevinách a zahradnickém umění v Rakousko-Uhersku a o rok později byla v Průhonicích založena Spolková zahrada této společnosti, o což se zasloužil opět A. E. Silva-Tarouca ve spolupráci s Camillo Schneiderem, významným německým dendrologem. Část z rostlin pěstovaných v této zahradě se stala zdrojem pro Průhonický park.

V roce 1927 prodává A. E. Silva-Tarouca průhonické panství státu a Ministerstvo zemědělství zde zřizuje Výzkumnou stanici pro okrasné zahradnictví, zelinářství a ovocnářství. Všechny tři obory později pokračují jako samostatné ústavy, a to zelinářský v Holovousích, ovocnářský v Olomouci, a v zahradnických tradicích současný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví v Průhonicích.

Počátkem padesátých let minulého století byla do průhonického zámku převedena botanická část knihovny Národního muzea, stejně jako jeho herbáře a v roce 1954 nalézá v Průhonicích své sídlo i Geobotanická laboratoř Biologických ústavů ČSAV, která se stane později základem Botanického ústavu.

Počátkem šedesátých let bylo rozhodnuto, že bude zrušena Zemědělská akademie věd jejíž činnost převezme zčásti Československá akademie věd a zčásti Ministerstvo zemědělství. V Průhonicích pak bude soustředěn komplexní botanicko-zahradnický výzkum.

Na přelomu let 1962 a 1963 tak vznikají v Průhonicích dva nové ústavy ČSAV, a to delimitací části Výzkumného ústavu okrasného zahradnictví Botanická zahrada ČSAV a dále Botanický ústav ČSAV, jehož základem se stává Geobotanická laboratoř. Zatímco Botanický ústav má být nositelem základního botanického výzkumu ve všech jeho oborech, Botanická zahrada přebírá úlohu správce Průhonického parku od Výzkumného ústavu okrasného zahradnictví a má za úkol vybudovat centrální botanickou zahradu založenou na vysoké vědecké úrovni, jejímž základem se stane i Průhonický park, který má být rozvíjen v duchu tradic založených A. E. Silva-Taroucou:

*„Nemohl-li jsem se dopřít bližších údajů o vegetačních podmínkách nově zaváděných druhů, byl jsem nucen provést na různých místech parku pokusy. Zkouška lepší studia. Tak stal se průhonický park nejen bohatým přírodním parkem, nýbrž i botanickou a pokusnou zahradou velkého stylu, která z ohledu národohospodářského může mít velký význam.“* (A. S. Tarouca – již zmíněná přednáška).

Během šedesátých let jsou v nově vzniklé Botanické zahradě ČSAV zakládány vedle stávajících sbírek ovocných dřevin nové sbírky převážně okrasných rostlin. Některé z těchto sbírek postupem let zanikly (sbírka léčivých rostlin, chryzantém, některých druhů skleníkových rostlin) jiné sbírky se naopak úspěšně rozvíjejí i v současné době.

V roce 1968 došlo po abdikaci ředitele Botanické zahrady prof. Pravdomila Svobody k začlenění Botanické zahrady do Botanického ústavu a ta se stala jedním z jeho oddělení. Tento stav trvá dosud.

Současný Botanický ústav Akademie věd ČR sestává ze tří odborných úseků, a to z Vědecko-výzkumného úseku I (VVÚ I), který má sídlo v Průhonících a jeho jednotlivá oddělení pokrývají současný botanický výzkum v celé oborové šíři, dále z Vědecko-výzkumného úseku II (VVÚ II) se sídlem v Třeboni, kde jsou zastoupeny především obory hydrobotanické, a z úseku „Správa průhonického parku a genofondové sbírky“. Tento úsek sestává ze tří oddělení: oddělení Průhonického parku, dále oddělení Genofondových sbírek a oddělení pro propagaci a vztahy s veřejností. Toto posledně jmenované oddělení vzniklo v letošním roce a má za úkol vedle propagace parku a sbírek i pořádání různých kulturních a společenských akcí jako jsou přednášky, výstavy a ve spolupráci s Obecním úřadem i konání svatebních obřadů a koncertů na Malém nádvoří zámku.

### Genofondové sbírky

Sbírky, pěstované dnes v Botanickém ústavu Akademie věd ČR, byly zakládány, s výjimkou ovocných dřevin, které zde byly pěstovány převážně v kulturních formách mnohem dříve, většinou v 60. letech v Botanické zahradě ČSAV.

Cílem Botanické zahrady bylo nejen sbírkové a architektonické, ale i biologické rozvíjení území, které bylo do péče Botanické zahrady svěřeno, ale i jeho využívání k vědeckému studiu a prezentaci vůči široké veřejnosti, která v obrovském měřítku navštěvovala a navštěvuje každoročně Průhonický park.

V průhonickém areálu se rozvoj sbírek ubíral dvěma směry. Menší celky, zejména okrasných dřevin se uplatnily přímo v parku, větší celky, vyžadující systematické uspořádání byly zakládány v zahradě na Chotobuzi, která navazuje na Průhonický park v jeho jihovýchodní části.

Během několika let zde vznikly vysoce specializované sbírky, které se svým objemem zařadily k předním v Evropě. Důraz je kladen vedle systematického uspořádání především na variabilitu a s tím související genetické vazby a pokrytí genofondu v celé jeho možné šíři od planých rostlin až po reprezentativní ukázkou využití jednotlivých rodů člověkem během historického vývoje.

Stávající sbírky, které byly tvořeny v zájmu studijního využívání, jsou nadále uchovávány jako genetické zdroje a současně slouží jako demonstrační materiál, dokumentující vědeckou i společenskou hodnotu genofondu a jeho ochranu v nejširším slova smyslu pro odborné i kulturní cíle vůči odborné i laické veřejnosti.

Sbírky jsou s výjimkou sbírky jeřábů umístěny v zahradě na Chotobuzi. Sběrka jeřábů je vysazena na Zítovce, což je místní název části sousedící s jižní částí Obory (2. část Průhonického parku). Zahrada na Chotobuzi má 20 hektarů a je rozdělena na dvě části:

- 1) pracovní část zahrady, kde jsou vedle starých extenzivně udržovaných sbírek ovocných dřevin (jabloně, hrušně) a vedle starých školek dřevin umístěny úplné sbírky planých růží, kosatců, denivek, pivoňek a matečnice okrasných dřevin
- 2) druhá, menší část zahrady, vznikla rozšířením kulturního Rosaria, má rozlohu 4 hektary a byla vybudována jako genofondová expoziční zahrada z grantu Ministerstva životního prostředí v letech 1994-1997 podle návrhu prof. arch. ing. Ivara Otruby.

Zde jsou v současné době umístěny v plném rozsahu sbírky kulturních růží a pěnišníků, dále reprezentační ukázky ze sbírek kosatců, leknínů a pivoňek a zbývá sem vysadit ukázkou sbírky denivek a planých růží.

Uspořádání planých rostlin je podle botanické příbuznosti, u kulturních rostlin je v zásadě vývojové a jen u některých výsadeb v pracovní části zahrady (denivky, kultivary *Iris sibirica*) je uspořádání abecední.

## DÍLČÍ SBÍRKY

### Denivky (*Hemerocallis*)

16 druhů ve 129 jedincích, a 219 kultivarů v 620 trsech, celkem přes 5000 rostlin; osázená plocha 750 m<sup>2</sup>; kultivary pokrývají léta 1784-2002

### Kosatce (*Iris*)

Přes 200 druhů, variet a proveniencí planých kosatců v počtu kolem 1200 individuí, 1817 kultivarů (239 skupiny *Barbata Nana*, 136 skupiny *Barbata Media*, 1111 skupiny *Barbata Elatior*), 131 ze skupin sekce *Spathula*, + české a slovenské šlechtění 200).

Ke kulturním kosatcům patří navíc kosatce z okruhu *Iris spuria*, kde máme cca 170 položek kulturních hybridů, převážně vlastních semenáčů.

Počet rostlin je cca 42000, osázená plocha 5300 m<sup>2</sup>; kultivary pokrývají léta 1830-2002

#### Lekníky (*Nymphaea*)

198 kultivarů ve 260 evidovaných jedincích, které představují kolem 2000 rostlin

Osázená plocha je 550 m<sup>2</sup>; kultivary pokrývají léta 1884-1993

#### Pivoňky (*Paeonia*)

Počet botanických taxonů 10, počet kultivarů *P. lactiflora* 176, počet hybridních kultivarů 30; celkem kultivarů 206, přes 700 trsů.

Počet rostlin cca 10000; osázená plocha 2160 m<sup>2</sup>; kultivary pokrývají léta 1830-1990

#### *Rhododendron* a další vřesovcovité (*Ericaceae*)

158 druhů a kultivarů, počet botanických taxonů 80 (75 pěnišníky, 10 ostatní vřesovcovité), počet kultivarů 78 (76 pěnišníky, 2 ostatní vřesovcovité);

Počet rostlin kolem 1100, osázená plocha 2300 m<sup>2</sup>

#### Růže (*Rosa*)

a) kulturní 689 kultivarů, přes 3000 rostlin

čajohybridy	304 kultivarů	1520 keřů
miniaturní růže	18 kultivarů	120 keřů
polyantky	211 kultivarů	1055 keřů
sadové	28 kultivarů	56 keřů
popínavé	91 kultivarů	273 keřů
remontantky	20 kultivarů	40 keřů
stolisté, mechovky	19 kultivarů	38 keřů

Počet kultivarů celkem 691, Počet keřů celkem 3102; osázená plocha 5800 m<sup>2</sup>

Kultivary pokrývají léta 1827-1998

b) sbírka planých růží

Okolo 190 druhů a hybridních rostlin z křížení která v 60.-70. letech prováděla Dr. Jičínská

Rostlin cca 600; celková plocha 7000 m<sup>2</sup>

#### Ostatní dřeviny:

##### Sbírka jeřábů (*Sorbus*)

44 botanických druhů a variet, 26 kultivarů, celkem 350 stromů

Celková plocha v zahradě na Chotobuzi 200 m<sup>2</sup>, ostatní Zítovka

##### Sbírka planých hrušní (*Pyrus*)

40 taxonů, 150 stromů (jedná se vesměs o velmi staré jedince – rouby byly poskytnuty k přemnožení – částečně do Holovous, částečně do VÚKOZ v Průhonicích); celková plocha 7000 m<sup>2</sup>

##### Sbírka kulturních hrušní (*Pyrus*) a jabloní (*Malus*)

zbytky starých výsadeb rostoucích na Chotobuzi už před delimitací v počtu cca po 50 odrůdách

##### Matečnice dřevin

320 botanických taxonů případně kultivarů okrasných dřevin listnatých i jehličnatých, získaných ze semen nebo jako mladé rostliny z různých zahradnických podniků a botanických zahrad.

Matečnice je využívána jako zdroj semen a řízků. Celková plocha 12000m<sup>2</sup>.

Vedle hlavní funkce uchování genofondu jsou sbírky využívány k prezentaci vůči veřejnosti, a to jak „*in situ*“ v expoziční části zahrady, tak „*ex situ*“ prostřednictvím výstav domácích i zahraničních.

## Průhonický park

### Základní údaje

Nadmořská výška 280-342 m n. m., průměrná roční teplota 8,6°C (v současné době průměrná roční teplota stoupá), roční úhrn srážek okolo 600 mm. Rozloha parku je 240 ha, silnicí z Průhonic do Dobřejovic je rozdělen na dvě části – první část vlastní park, druhá část tzv. „Obora“. Parkem protéká potok Botič a jeho přítoky, na kterých jsou vybudovány vedle tří velkých rybníků, další menší rybníky a četné jezy.

### Stav rostlin

Podle současných ověřených údajů roste v parku 1495 taxonů dřevin (336 jehličnatých - z toho 10 taxonů domácí flóry, 1159 listnatých z toho 95 taxonů domácí). Význačnou dřevinou v Průhonickém parku jsou pěnišníky, kterých zde roste okolo 6000 jedinců, v počtu taxonů 78.

Jednou z nejatraktivnějších částí Průhonického parku je Alpinum. Přirozená skála má rozlohu 3 ha, spolu s okolními intenzivně udržovanými stráněmi další 3 hektary. Roste zde okolo 1370 taxonů rostlin (z toho dřeviny 390). Ročně se sem vysazuje okolo 2500 rostlin (okolo 180 taxonů).

Každoročně jsou do parku vysazovány tisíce nových dřevin, jak masové výsadby obnovující plášť parku, tak výsadby solitérní, které postupně nahrazují staré, odumírající, často velmi vzácné dřeviny.

V minulých letech byly i snahy, zakládat přímo na území parku systematické sbírky dřevin (např. pěnišníky, vilíny). Ukázalo se to být neefektivní, na tak rozsáhlém území nikdy nelze rostlinám vytvořit odpovídající podmínky a věnovat tak intenzivní péči jako je tomu na menším území, které je k tomu přizpůsobeno, navíc takové celky, u kterých má být zachován nějaký systém, působí v parku jako je průhonický, většinou rušivě.

### Problémy, se kterými se park potýká

Stejně jako jiná podobná zařízení je park poškozován jednak přírodními činiteli (vichřice, přísušky, povodně, patogenní činitelé), jednak působením lidské činnosti.

Z nejhorších přírodních činitelů lze uvést povodeň v roce 2002, kdy byly v parku poškozeny prakticky všechny jezy, strženy mosty a v důsledku podmáčení a následné vichřice byla zničena i řada dřevin. Způsobená škoda byla 30 milionů korun a následky povodně jsou odstraňovány dodnes. Finanční prostředky na odstraňování škod poskytla Akademie věd ČR (14 milionů), stejnou částku poskytl Fond solidarity EU, zbytek byl hrazen z vlastní hospodářské činnosti.

Porosty Průhonického parku jsou dále ničeny biologickými činiteli – především kůrovcem, sypavkou, tracheomykózami a dalšími.

Celkem muselo být v letech 2002-2004 v parku pokáceno v důsledku působení všech nepříznivých činitelů 1500 stromů.

Ale park, jak už bylo zmíněno, nedecimuje jen příroda, ale především člověk svou lhostejností a neukázněností. S bouřlivým rozvojem sídelních útvarů a stále se rozšiřující komerční zónou v bezprostředním okolí parku, s neustále narůstajícím návštěvnickým tlakem až za únosnou míru, narůstají i škody způsobené lidským vandalismem. Park má okolo 10 km obvodových zdí, které se stále nedaří v jejich plné šíři obnovit. To, spolu se skutečností, že se park i sbírky potýkají s velkým nedostatkem pracovníků, způsobuje, že park není dostatečně ochráněn před těmi, kteří nepřicházejí do parku, aby si zde odpočinuli a potěšili jeho krásou v každé roční době, ale způsobují zde škody ať už svou neukázněností, ale i četnými krádežemi cenných rostlin a vybavení parku, případně jeho poškozováním.

### Nejdůležitější úkoly pro budoucnost

Vedle samozřejmé soustavné údržby a rozvoje z hlediska výsadby má park tyto priority:

- uzavření parku postupným dobudováním obvodových zdí
- pokračovat v úsilí o zrušení silnice dělící park na dvě části
- modernizace stávajících vstupů do parku a dobudování dalších
- zlepšení sociálního zázemí a vybavení pro návštěvníky parku, tak i pro své pracovníky

A přání na závěr naše přání, společné s přáním jeho zakladatele:

*„Nechť park, i tehdy, až moje jméno bude zapomenuto, dále žije, rozvíjí a těší se pozornosti a stane se tak kulturní památkou naší milé vlasti.“*

Tak i našim přáním je, aby se park stal Národní kulturní památkou.

# Genofondové sbírky cibulnatých a hlíznatých květin ve VÚKOZ Průhonice

## Gene-pool collections of ornamental bulbs and tuberous plants in VUKOZ, Průhonice

Petr Novák

*Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, Květnové nám. 391, CZ-252 43 Průhonice*

### Abstract

Cultivating of tulips (their present collection includes 538 species and cultivars) has a long-term tradition in Průhonice. The collection of dahlias and gladioluses arose in the Silva Tarouca Research Institute for Landscape and Ornamental Gardening in Průhonice by the end of 90s of the 20th century and includes 409 dahlia varieties and 360 gladiolus varieties. An annual valuation of phenological, morphological and economic characters is performed. The obtained description data are being elaborated according to made descriptors and handed to the Gene bank in Ruzyně. Removing negative selections of pathological and abnormal plants is made under the care of the selection. Regeneration of items is proceeding in small specimens damaged by diseases and pests or influenced by unfavourable climatic factors. Preservation of gene resources as native varieties and species, gradual recovery of vegetatively propagated collections and utilization of resistant varieties in plant breeding are the long-term aims.

Nejdelší tradici má v Průhonicích kolekce tulipánů soustředěvaná od konce padesátých let ing. Ondřejem Holitscherem a později ing. Evou Petrovou. Základem sbírky jsou pěstitelsky důležité odrůdy světového sortimentu, převážně holandského původu, doplněné některými staršími odrůdami, které z pěstitelské praxe již ustoupily. Významné místo dnes zaujímají tulipány českého původu, vyšlechtěné v Průhonicích („Antarctica“, „Petra“, „Sonet“, „Jan Matouš“, „Ondřej Holitscher“, „Kurhaus“, „Omar“, „Labakan“) nebo v šlechtitelských stanicích v Lysé nad Labem (např. cv. „Plameny“, „Uran“, „Neptun“, „Fortuna“) a Heřmanově Městci („Gavota“, „Havran“, „Rajka“, „Ibis“, „Slavík“, „Sokol“, „Dekora“).

Rozsah práce spojené se sortimenty cibulovin v šedesátých a sedmdesátých letech dobře dokumentují Acta Průhoniciana č.18, 26 a 38, které přináší údaje o 1415 odrůdách, druzích a varietách tulipánů. Přestože počet hodnocených vzorků v průběhu let 1960-78 byl nepatrně nižší, konkrétně 1304 pěstovaných položek tulipánů (popisy 111 tehdy nedostupných botanických druhů a variet byly převzaty z literatury), jedná se o pozoruhodné číslo, které vypovídá o velkém významu tehdejší kolekce. Patrné je to také z toho, že souběžně probíhalo hodnocení kolekcí narcisů (384 druhů a odrůd), krokusů (134 druhů a odrůd) a 61 kultivarů hyacintů. Protože hlavním cílem studia a hodnocení sortimentů cibulovin tehdy bylo najít nejvhodnější odrůdy k pěstování v našich klimatických podmínkách, po splnění tohoto úkolu a předání odrůd a získaných doporučení pěstitelům, tyto sortimenty pro velkou pracovní náročnost postupně zanikají. Díky vlastnímu programu mezidruhového a polyploidního šlechtění ve VÚOZ Průhonice nepotkal tento vývoj tulipány, i když velikost sbírky byla výrazně menší. Při hodnocení v letech 1984-94 se pracovalo s 293 odrůdami a druhy tulipánů. Byl vytvořen popis 104 novějších odrůd, které nebyly v kolekci v šedesátých letech.

Ačkoli se na přelomu padesátých a šedesátých let Ondřej Holitscher spolu s Evou Petrovou věnovali i šlechtění jednoduchých jiřinek a vytvořili celkem 14 odrůd, současná genofondová sbírka tohoto rodu se do Průhonic dostává až v roce 1998 s příchodem ing. Jiřího Václavíka z Heřmanova Městce. Zde byl tento materiál soustředěn dlouhé desítky let pro potřeby šlechtitelské praxe. Při převodu rostlinného materiálu byla část původní sbírky vyřazena pro podezření z výskytu karanténního viru bronzovitosti rajčete (TSWV).

Mečíky se v Průhonicích objevují koncem devadesátých let spolu s jiřinkami. I počátek této kolekce, podobně jako u jiřinek, je spjat se jmény jejich dlouholetých šlechtitelů Jaroslava Jindříška a Jiřího Václavíka. Ani sbírce mečíků, stejně jako jiřinkám, se nevyhnuly ztráty spojené s přesunem rostlinného materiálu ze zaniklé šlechtitelské stanice Heřmanův Městec.

Současný přehled genofondových sbírek cibulnatých a hlíznatých květin ukazuje následující tabulka:

**Tab. 1:** Celkový počet vzorků v uplynulých 7 letech

rok	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
tulipány	263	272	318	403	492	515	538
jiřinky	169	190	226	289	304	313	409
mečíky	142	176	176	208	347	349	350
celkem	574	638	720	900	1143	1177	1297

Popisné a fenologické údaje se shromažďují pro potřeby databáze Genové banky v Ruzyni v rámci „Národního programu konzervace a využití genofondu rostlin“ a pro vlastní šlechtitelské využití. Další význam pěstovaných ko-

lekcí spočívá ve výzkumu a hodnocení odrůd světového sortimentu květin, v hledání rezistentních a odolných odrůd k houbovým a virovým chorobám. Dlouhodobým cílem je uchování genových zdrojů především v podobě domácích odrůd a postupné ozdravení kolekcí.

### ***Tulipa L.* – tulipány**

Celkem tvoří základní i pracovní část kolekce 538 vzorků tulipánů. Rozsah základní kolekce, zařazené do EVIGEZ, je 286 odrůd a botanických druhů tulipánů. Domácího původu je 79 odrůd a klonů tulipánů, což představuje necelých 15 % z celkového počtu. V roce 2001 byl publikován klasifikátor, který se zaměřuje na 67 fenologických, morfologických a hospodářských znaků. Podle něho je vyplněno již celkem 311 záznamů s popisem a u takových odrůd se dále sledují jen fenologické údaje. Třídění kolekce tulipánů podle tvaru květu a ranosti uvádí tabulka:

**Tab. 2:** Počet vzorků tulipánů rozdělených do skupin v roce 2005

Skupina tulipánů	počet vzorků v kolekci	z toho českého původu	celkové zastoupení skupiny v kolekci ( % )
<b>Jednoduché rané</b>	32	18	5,9
<b>Plné rané</b>	12	-	2,2
<b>Triumph</b>	118	39	21,9
<b>Darwin-hybridy</b>	47	3	8,7
<b>Jednoduché pozdní</b>	41	4	7,6
<b>Liliokvěté</b>	37	7	6,9
<b>Třepenité</b>	55	-	10,2
<b>Viridiflora</b>	7	-	1,3
<b>Rembrandtovy</b>	-	-	-
<b>Papouškovité</b>	21	-	3,9
<b>Plné pozdní</b>	12	-	2,2
<b>Kaufmanniana</b>	24	1	4,5
<b>Fosteriana</b>	36	5	6,7
<b>Gregii</b>	51	1	9,5
<b>Ostatní druhy a hybridy</b>	45	1	8,4

Každoročně se vysazuje množství 50 ks cibulí od jednotlivých vzorků pomocí jednořádkového sázecího stroje. Při výsadbě tulipánů je třeba pečlivě dodržovat střídání pozemků v osevním postupu. Cibule se před výsadbou ošetřují proti houbovým chorobám mořením ve fungicidech (Merpan + Sportak + Sumilex). Před začátkem zimy je na vzešlé plevele aplikován Gramoxone, po roztání sněhu některý z kořenových herbicidů. Na jaře při vzcházení cibulí je porost přihnojen ledkem vápenatým a pokračuje ošetření proti houbovým chorobám (Sumilex). Od poloviny dubna následují pravidelné týdenní postřiky proti mšicím, jako nejzávažnějším přenašečům viróz. Podle potřeby a průběhu počasí přidáváme fungicidy proti plísni tulipánové. V době intenzivního růstu a sucha je porost třeba zavlažovat. Negativní výběry se soustřeďují na rostliny infikované virem pestrokvětosti tulipánů (TBV) nejprve s příznaky na listech, později na květech. Asi 10 dní po odhlávkování se u některých odrůd botanických tulipánů a Darwin-hybridů objevují příznaky virózy v podobě kroužkovitosti listů. U odrůd s bílým, žlutým nebo černočerveným květem je virus orientačně zjišťován pomocí imunologických testů ELISA, protože projevy virózy nejsou často rozpoznatelné. Odrůdy s obtížně iden-tifikovatelnými příznaky virózy jsou vysazeny odděleně od ostatních tulipánů. Používáme izolaci prostorovou nebo technickou zakrytím tenkou netkanou textilií. Podle doby zrání cibulí začíná v červnu ručí sklizeň jednotlivých partií. Sklizené cibule se nesmějí nechávat na přímém slunci, ve skladu pak ihned následuje dosoušení vzorků. Poslední pracovní činností je čištění a třídění cibulí a hodnocení sklizně.

Mimořádný průběh zimy v roce 2003 s kolísavou teplotou a holomrazy vážně poškodil téměř polovinu odrůd tulipánů. Celkem 140 takto poškozených odrůd je postupně regenerováno.

### ***Dahlia pinnata Cav.* – jiřinky**

Počet jiřinek v základní kolekci dosáhl 195, z celkového počtu 409 pěstovaných odrůd. Převážnou část sbírky - 284 položek tvoří české odrůdy, což představuje téměř 70% kolekce a ukazuje to na důležitost jiřinek pro české šlechtění okrasných květin. Hodnocení 20 popisných znaků probíhá podle připraveného souboru deskriptorů. U 155 odrůd, kde popisné údaje byly předány do VÚRV Ruzyně pokračuje sledování fenologických údajů. Počet vzorků v *in vitro* kultuře se rozšířil na 52 odrůd, jejich regenerace dále pokračuje. Zastoupení jednotlivých skupin jiřinek rozdělených podle tvaru úboru a způsobu použití je uvedeno v tabulce:

**Tab. 3:** Počet vzorků 12 skupin jiřinek v roce 2005

skupina jiřinek	počet vzorků v kolekci	zastoupení skupiny v kolekci ( % )
Jednoduché	15	3,7
Anemonkovité	2	0,5
Okružkovité	5	1,2
Dekorační	72	17,6
Lekninovité	42	10,3
Semikaktusovité	50	12,2
Kaktusovité	43	10,5
Balky	41	10,0
Pomponky	33	8,1
Fimbry	20	4,9
Rozetky	11	2,7
Sadovky	75	18,3

V základní kolekci se v polních podmínkách uchovává 30 rostlin domácích odrůd a 10 hlíz jiřinek původem ze zahraničí. Pozornost je věnována především negativním výběrům virózních nebo odrůdově odlišných rostlin. Chemická ochrana je namířena zejména proti přenašečům hospodářsky nejzávažnějšího viru mozaiky jiřinek (DMV) - mšicím, třásněnkám přenášečím virus vadnutí listů tabáku (TSV) dále pak proti klopuškám, které škodí sáním na poupatech, houbovým chorobám (*Entyloma dahliae*) a v posledních suchých a teplých letních měsících také proti sviluškám. Šíření viróz, které u vegetativně množených jiřinek představují nejzávažnější problém, se bráníme také zakrýváním mladých rostlin z řízků netkanou textilií, která slouží jako mechanická zábrana přístupu mšic k rostlinám. V nově získaném materiálu se pečlivě testuje přítomnost viru bronzovitosti rajčete (TSWV). Zejména u starších odrůd jsou přesto stále problémy s jejich zdravotním stavem. Proto byly vzorky několika odrůd nejvíce postižených virózou převedeny do *in vitro* kultury a ing. Jana Šedivá zkouší způsoby jejich možného ozdravení. Cílem je převést postupně celou základní kolekci jiřinek do *in vitro* kultury a ponechání vzorků jiřinek v laboratorních podmínkách jako duplicitní sbírku k polní kolekci. Vzorek 13 odrůd, u kterých testování potvrdilo eliminaci viru DMV, je vysazen v izolačním skleníku.

Po převzetí materiálu z likvidované ŠS Heřmanův Městec v roce 1998 byla značná část základní kolekce jiřinek odstraněna po testování na karanténní virus bronzovitosti rajčete. Od té doby je snaha tyto odrůdy znovu získat z jiných zdrojů. To se podařilo zejména v roce 2001 v případě 42 odrůd z ÚKZÚZ Dobřichovice. Pro záchranu genofondu jiřinek je to skutečnost důležitá, protože v roce následujícím byla celá sbírka v Dobřichovicích zničena povodní. Pro uchovávání vegetativně množených rostlin v polních kolekcích tento případ ukazuje zranitelnost genofondových sbírek pěstovaných na jednom místě.

### **Gladiolus L. – mečíky**

Základní kolekci tvoří 164 odrůd mečíků zařazených do EVIGEZ, z celkového počtu 350 pěstovaných odrůd zahradního mečíku a několika evropských botanických druhů. Domácího původu je 156 odrůd a klonů mečíků, což je téměř 45 % z celkového počtu. Pro popisnou část IS EVIGEZ byla vytvořena sada deskriptorů pro 20 jednotlivých znaků pomocí které probíhá hodnocení základní kolekce.

Počet pěstovaných rostlin od odrůdy je shodný jako u jiřinek. Chemická ochrana začíná mořením hlíz proti houbovým chorobám a třásněnce mečíkové před výsadbou (Merpan + Sportak + Actelic) a pokračuje pravidelnými postřiky proti třásněnce, mšicím, sviluškám a houbovým chorobám během vegetace. Regenerace položek probíhá ve skleníku výsevem brutu. Část korálů je přeskladněna pro možnou regeneraci potřebných vzorků v následném roce. Vysévané korále se proti fuzáriu tepelně ošetřují ve vodní lázni 54° C po dobu 30 minut. Provádění negativních výběrů v porostech spočívá v odstraňování rostlin napadených fuzáriem, zelenokvětostí a těžkou virózou.

### **Závěr**

Cibulnaté a hlíznaté květiny obsahují v základní a pracovní kolekci VÚKOZ Průhonice celkem 1297 položek. Probíhá každoroční hodnocení sbírek spojené s odstraňováním negativních výběrů nemocných a netypických rostlin. Získané popisné údaje jsou zpracovány podle vytvořených deskriptorů a předávány do VÚRV Ruzyně, neméně důležité využití zjištěných dat je při vlastní šlechtitelské práci.

### **Souhrn**

Dlouholetou tradici má v Průhonice pěstování tulipánů, jejich současná kolekce zahrnuje 538 druhů a kultivarů. Sbírkou jiřinek a mečíků se objevuje ve VÚKOZ Průhonice koncem devadesátých let a tvoří ji 409 odrůd jiřinek a 360 odrůd mečíků. Probíhá každoroční hodnocení fenologických, morfologických a hospodářských znaků. Získané popisné údaje jsou zpracovány podle vytvořených deskriptorů a předávány do Genové banky v Ruzyni. Součástí péče o sbírky je odstraňování negativních výběrů nemocných a netypických rostlin. Regenerace položek



probíhá u málo početných vzorků poškozených nemocemi, škůdci nebo vlivem nepříznivých klimatických činitelů. Dlouhodobým cílem je uchování genových zdrojů v podobě domácích odrůd a druhů, postupné ozdravení vegetativně množených kolekcí a využití odolných odrůd ve šlechtění.

## Literatura

- Gála M., Jošt V., Petrová E., Václavík J. (1983): Metodiky udržovacího šlechtění a množení mečíků, jirín, krokusů, lilí, narcisů a tulipánů. VJH Sempra Praha, 98 s.
- Holitscher O., Petrová E., Plavcová O. (1968): Průhonický sortiment tulipánů. – Acta Průh. 18, 217 s.
- Holitscher O., Petrová E., Plavcová O. (1972): Průhonický sortiment tulipánů II. – Acta Průh. 26, 254 s.
- Holitscher O., Petrová E., Plavcová O. (1978): Průhonický sortiment tulipánů III. – Acta Průh. 28, 130 s.
- Petrová E., Plavcová O. (1996): Hodnocení tulipánů ze sortimentu VÚOZ Průhonice z let 1984 -1994. – Acta Průh. 63: 41-76 s.

## Botanical Garden of Palacký University in Olomouc – history and recent development

### Botanická zahrada Univerzity Palackého v Olomouci – historie a současný vývoj

Aleš L e b e d a, Eva K ř í s t k o v á, Martin D a n ě á k & Pavel H a v r á n e k

*Palacký University, Faculty of Science, Department of Botany, Šlechtitelů 11, 783 71 Olomouc-Holice, Czech Republic;*  
*e-mail: [lebeda@prfholnt.upol.cz](mailto:lebeda@prfholnt.upol.cz).*

### Abstract

Botanical Garden in Olomouc was established in 1901, thanks to efforts of Botanical Association in Olomouc. Since 1956 it is part of the Department of Botany, Faculty of Science, Palacký University. At about 2000 species are grown in the area of 0.6 ha of the garden. In 2005 the Botanical Garden acted as one of founding members the Association of Botanical Gardens of the Czech Republic. Current activities are primarily aimed at education of students and scholars; garden is open for public and organizes temporal specialized exhibitions (e.g. poisonous and risky plants). Permanent exhibitions of plants from the family *Zingiberaceae* and carnivorous plants were created in neighbouring greenhouses of Fair Grounds Flora Olomouc Ltd. In botanical garden there are located special unique collections of genera *Dianthus*, *Molinia*, *Scilla*, *Taraxacum*, chive and grasses from Patagonia. Further information is available on the web site <http://botany.upol.cz>.

**K e y w o r d s:** Botanical Garden of Palacký University in Olomouc, history, plant collections, *Index seminum*, *Allium*, *Dianthus*, *Molinia*, *Scilla*, *Taraxacum*, Patagonia

### History

First information dating from 1787 mentions Botanical Garden in Olomouc as a part of medical and surgical training institution which was a part of the University in Olomouc. This Garden was situated in the Dominican monastery. Botanical Garden was discontinued in 1874 because of closing the University in the same year. Since 1901, thanks to efforts of Botanical Association in Olomouc (Botanischer Verein in Olmütz) the Botanical Garden was re-established (Lanner 1901). First plants for greenhouses were received as gift from gardens in Shonbrunn and Lednice na Moravě. After exodus of German inhabitants from the city after 1945, interest in Botanical Garden decreased. In 1948 the Botanical association transferred the Garden to the municipality of Olomouc. Since 1956 the acting of the Botanical Garden has been connected with the University in Olomouc, and since 1959 the Garden is a part of the Faculty of Science, Palacký University, and the Department of Botany. During the whole period the Botanical Garden was involved in teaching activities, i.e. education of students of Palacký University, and connected with activities of the best botanists – professors of the University (Lebeda and Kusák 1998, Lebeda et al. 2001).

### Recent situation and activities

Current activities are primarily aimed at education of students and scholars, Botanical Garden is open for public during vegetation period of May – October. Recent activities in the Garden include inventarization of plants, development of a new information system and creation of new labels for plants, development of plant database, where all plants in the Botanical Garden are included in the unique database of all collections kept by the Department of Botany, computerization, direct access to internet, development of information system of plants and its electronic version (micro-mapping) and printing of leaflets and *Index seminum*.

The treaty between Palacký University and Fair Grounds Flora Olomouc Ltd. signed in 2003, promoted their close cooperation. Visitors of horticultural exhibition “Flora” have direct access to the Botanical garden through a special gate. In Garden there are temporal specialized exhibitions (e.g. poisonous and risky plants, exposition of plants from greenhouses of Department of Botany in Olomouc – Holicce). A permanent exhibitions of plants from family *Zingiberaceae* and of carnivorous plants were installed by staff members of the Department of Botany in the greenhouses “Flora”. In 2005 the Botanical Garden acted as one of founding members the Association of Botanical Gardens of the Czech Republic.

### Plant collections in Botanical Garden

At about 2000 species (trees, shrubs, semi-shrubs, herbs) grown in the area of 0.6 ha of the garden. Collection of plants representing north-east flora of North America created by Pavel Kusák. The Garden hosts many rare plant species, some of them are classified as A1 (extinct in the wild in the Czech Republic), like *Androsace maxima* L. and *Heliotropium europaeum* L.

### Special plant collections

Seed collecting, storage and curation activities are developed by staff members of the Department of Botany and Botanical Garden as its integral part. Several unique collections are located directly in the Botanical Garden.

Collection of the genus *Dianthus* with totally 30 accessions was obtained from European botanical gardens and partly resulted from collecting expeditions of staff members of the Department of Botany (Mikulík and Vinter 2002). Plant material is used in research and education and will provide information on the role of wild species in plant breeding to visitors.

Collection of the genus *Scilla* with about 40 accessions and species *S. kladnii* Schur, *S. bifolia* subsp. *drunensis* Speta, *S. bifolia* subsp. *buekkensis* (Speta), *S. vindobonensis* Speta (Trávníček, 2002) was created by Dr. Bohumil Trávníček during collecting expeditions in the Czech Republic and Slovakia. Plant material is used for taxonomical studies. Taxonomic status of accessions located currently in the Garden should be verified.

Collection of the genus *Taraxacum* contains recently about 30 accessions of almost 30 species. Plant material was collected by Dr. Bohumil Trávníček in the Czech Republic and Denmark. It is used for taxonomical studies (Oellgaard and Trávníček 2003). Seed collected from plants grown in the Botanical Garden are provided to requestors through the *Index seminum*.

Collection of the genus *Molinia* includes about 250 accessions of 3 taxons created by 4 cyto-types: *M. caerulea* (L.) Moench, *M. arundinacea* Schrank subsp. *arundinacea* and *M. arundinacea* subsp. *horanskyi* (Milkovits) Dančák ined. This collection was created in 1997 – 2005 by Dr. Martin Dančák (Dančák, 2001) during expeditions in 16 European countries. Material from Balkan is of an exceptional value.

Collection of grasses from Patagonia has 21 accessions of about 12 species (*Alopecurus*, *Briza*, *Bromus*, *Deschampsia*, *Festuca*, *Hierochlōe*, *Hordeum*, *Melica*, *Phleum*, *Stipa*, *Vulpia*). Plant material was originally collected in Chile and Argentina by MSc. Ladislava Filipová for her Ph.D. studies on the Department of Botany. It is explored for education of students, study of relationships of floras from two geographically distant areas and study of practical potential use of new genotypes (Dr. M. Dančák, Department of Botany, Palacký University in Olomouc, pers. com.).

Collection of chive, *Allium schoenoprasum* L. subsp. *riparium* (Opiz), with 12 accessions originated from natural habitat from near Praha-Zbraslav on Vltava riverbank. Morphological and caryological studies proved the presence of plants with white-flowered and typical violet-flowered forms, and genotypes bearing B-chromosomes (Fialová 1995). The locality, together with the bordering protected natural area Krňák, was totally destroyed during catastrophic flooding in August 2002. The collection can be re-introduced to original habitats and selected genotypes can be used for breeding purposes.

### Acknowledgements

The research is supported by Grants MSM 6198959215 and MSM 21900036/11.

### Souhrn

Botanická zahrada Univerzity Palackého v Olomouci byla založena v roce 1901, díky úsilí Botanické společnosti v Olomouci. Od roku 1956 je součástí Katedry botaniky Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého. V zahradě o rozloze 0.6 ha je pěstováno přibližně 2000 druhů rostlin. Botanická zahrada je jedním ze zakládajících členů Unie botanických zahrad České republiky, která vznikla v roce 2005. Současné aktivity jsou primárně zaměřeny na výuku studentů Univerzity, účast na výuce studentů středních i základních škol; zahrada je otevřena veřejnosti, organizuje specializované výstavy (např. výstavu jedovatých a rizikových rostlin. V rámci spolupráce s organizací Výstaviště Flora Olomouc a.s. byly ve sklenicích této organizace instalovány trvalé expozice karnivorních rostlin a rostlin čeledi *Zingiberaceae*. Rostlinný materiál pochází z kolekcí

Katedry botaniky PřF Univerzity Palackého. V botanické zahradě jsou trvale umístěny unikátní speciální kolekce rodů *Dianthus*, *Molinia*, *Scilla*, *Taraxacum*, kolekce pažitky a trav Patagonie. Další informace jsou dostupné na webové stránce: <http://botany.upol.cz>.

**Klíčová slova:** Botanická zahrada Univerzity Palackého v Olomouci, historie, kolekce rostlin, *Index seminum*, *Allium*, *Dianthus*, *Molinia*, *Scilla*, *Taraxacum*, Patagonie

## Literature

- Dančák M (2001): Taxonomy and chorological study of the genus *Molinia* in the Central Europe (Ph.D.theses). Department of Botany, Palacký University in Olomouc.
- Fialová R. (1995): B-chromosomes in *Allium schoenoprasum*. Acta Univ.Palacki. Olomouc Fac.Rer.Nat. 33: 21:33
- Lanner H. (1901): Über die Bedeutung und Einrichtung wissenschaftlicher Gärten und die Anlage des botanischen Gartens in Olmütz.
- Lebeda A. & Kusák P. (1998): Botanická zahrada Univerzity Palackého v Olomouci – průvodce (Botanical Garden Palacký University in Olomouc – guide). Palacký University in Olomouc, Faculty of Science, Department of Botany, JOLA v.o.s. Kostelec n.H..
- Lebeda A., Kusák P., Rybka V. & Všetická V. (2001): 100 let botanické zahrady PřF UP v Olomouci (100 years of the botanical garden, Faculty of Science of the Palacký University in Olomouc). Živa XLIX (LXXXVII), 3:118-120.
- Mikulík J. & Vinter V. (2002): Evaluation of factors affecting germination of *Dianthus superbus* L. subsp. *superbus*. Acta Univ. Palacki. Olomouc, Fac. rer. nat. – Biol. 39: 13-18.
- Oellgaard H. & Trávníček B. (2003): *Taraxacum crassum* H. Ollg. et Trávníček, spec. nova. In: Ollgaard H., New species of *Taraxacum*, sect. Ruderalia, found in Central and Northern Europe. Preslia, Praha, 75: 142-148.
- Trávníček B. (2002): 2. *Scilla* L. – ladoňka. - In: Kubát K., Hrouda L., Chrtek J. jun., Kaplan Z., Kirschner J. & Štěpánek J. (eds.) (2002): Klíč ke květeně České republiky. Academia Praha, pp. 750-751.

## Maintenance of and research on wild crop relatives at Department of Botany, Palacký University in Olomouc, Czech Republic

### Uchovávaní a výzkum planě rostoucích druhů rostlin, příbuzných pěstovaným druhům, na Katedře botaniky Univerzity Palackého v Olomouci (Česká republika)

Aleš Lebeda, Ivana Doležalová, Eva Křístková, Barbora Mieslerová, Martin Duchoslav, Pavel Havránek & Drahomíra Vondráková

Palacký University, Faculty of Science, Department of Botany, Šlechtitelů 11, 783 71 Olomouc-Holice, Czech Republic;  
e-mail: [lebeda@prfholnt.upol.cz](mailto:lebeda@prfholnt.upol.cz).

### Abstract

Scientific activities developed by the Department of Botany are aimed at comprehensive studies of crop wild relatives. Results confirm a large variability within and among species, provide original information in botanic sciences, are essential for programs of plant protection and conservation, and should be explored in plant breeding. All collections are used for educational purposes. The most important collections are those of the genera *Lactuca*, *Allium*, *Lycopersicon* and family *Cucurbitaceae*.

**Key words:** Palacký University, *Cucurbitaceae*, *Allium*, *Lactuca*, *Lycopersicon*, crop wild relatives

### Introduction

Substantial part of scientific activities developed by the Department of Botany is aimed at comprehensive studies of crop wild relatives. The majority of plant material was collected during expedition conducted by staff members of the Department of Botany. Scientific results confirm a large variability within and among species, provide original information in botanic sciences, are essential for programs of plant protection and conservation, and should be explored in plant breeding. All collections are used for educational purposes. Overview of research activities and publications are available on the web site <http://botany.upol.cz>. Examples of publications are given in the text below.

### *Cucurbitaceae*

The collection of wild cucurbitaceous species includes 50 accessions of seven genera (*Benincasa*, *Citrullus*, *Cucumis*, *Cucurbita*, *Lagenaria*, *Luffa*, *Momordica*). Research is focused at study of their morphological variation (Křístková et al. 2003, 2004a), interspecific hybridization (Lebeda et al. 1999), embryo-rescue and protoplast cultures (Ondřej et al.

2000) and plant interactions with pathogens and pests (Lebeda and Křístková 1997, Křístková and Lebeda 2000, Lebeda and Widrlechner 2003, Křístková et al. 2004b.).

### ***Lactuca* spp.**

The collection of wild *Lactuca* species includes about 700 accessions of 17 wild species. The research is aimed at a study of eco-geography (Lebeda et al. 2001), biodiversity in natural habitats (Doležalová et al. 2001), collecting, studies of taxonomy (Doležalová et al. 2004), morphology (Doležalová et al. 2003a), anatomy, caryology, molecular variation (Doležalová et al. 2002, 2003b) and interaction with lettuce downy and powdery mildews (Lebeda and Zinkernagel 2003a,b, Lebeda and Petrželová 2004).

### ***Lycopersicon* spp.**

The collection of the genus *Lycopersicon* with about 120 accessions of nine species is studied for response to tomato powdery mildew on the level of intact plants, leaf discs, cell structures and enzyme activities (Mieslerová et al. 2000, 2004).

### ***Allium* spp.**

The collection of the genus *Allium* includes about 500 populations representing various natural habitats of Europe. The research is aimed at a study of incidence, geography, ecology and reproductive biology of the polyploid complexes (Duchoslav 2001a,b).

### **Chive - *Allium schoenoprasum* L. subsp. *riparium* (Opiz) Čelak.**

A collection of 12 accessions of chive, *Allium schoenoprasum* L. subsp. *riparium* (Opiz) Čelak. was collected in natural habitat from near Praha-Zbraslav on Vltava riverbank. The collection is located in the Botanical Garden (Department of Botany, Palacký University in Olomouc). Morphological and caryological studies proved the presence of plants with white-flowered and typical violet-flowered forms, and genotypes bearing B-chromosomes (Fialová 1995). The locality - together with the bordering protected natural area Krňák - was totally destroyed during catastrophic flooding in August 2002. The collection can be re-introduced to original habitats and selected genotypes can be used for breeding purposes.

### **Acknowledgements**

This research is supported by Grants MSM 153100010, MSM 6198959215, MSM 21900036/11, GACR 206/04/P115, GACR 206/01/P097, National Programme of Genepool Conservation of Microorganisms.

### **Souhrn**

Vědecké aktivity rozvíjené pracovníky Katedry botaniky jsou zaměřeny na komplexní studium planě rostoucích druhů rostlin, příbuzných druhům pěstovaným. Výsledky, které potvrzují širokou variabilitu mezi druhy i v rámci druhů a poskytují originální výsledky v řadě botanických disciplín, jsou nezbytné pro programy ochrany a konzervace rostlin a mohou být využity ve šlechtění rostlin. Všechny kolekce jsou využívány také ve výuce studentů. Největší význam mají kolekce rodů *Lactuca*, *Allium*, *Lycopersicon* a čeledi *Cucurbitaceae*.

**Klíčová slova:** Univerzita Palackého, *Cucurbitaceae*, *Allium*, *Lactuca*, *Lycopersicon*, planě rostoucí druhy rostlin

### **Lierature**

- Doležalová I., Křístková E., Lebeda A., Vinter V., Astley D. & Boukema I.W. (2003a): Basic morphological descriptors for genetic resources of wild *Lactuca* spp. Plant Genet. Res. Newsletter 134: 1-9.
- Doležalová I., Lebeda A., Dziechciarková M., Křístková E., Astley D. & van de Wiel C.C.M. (2003b): Relationships among morphological characters, isozymes polymorphism and DNA variability – the impact on *Lactuca* germplasm taxonomy. Czech J. Genet. Plant Breed. 39: 59-67.
- Doležalová I., Lebeda A., Janeček J., Čihalíková J., Křístková E. & Vránová O. (2002): Variation in chromosome numbers and nuclear DNA contents in genetic resources of *Lactuca* L. species (Asteraceae). Genet. Res. Crop Evol. 49: 383-395.
- Doležalová I., Lebeda A. & Křístková E. (2001): Prickly lettuce (*Lactuca serriola* L.) germplasm collecting and distribution study in Slovenia and Sweden. Plant Genet. Res. Newsletter 128: 41-44.
- Doležalová I., Lebeda A., Tiefenbachová I. & Křístková E. (2004): Taxonomic reconsideration of some *Lactuca* spp. germplasm maintained in world genebank collections. Acta Hort. 634: 193-201.
- Duchoslav M. (2001a): *Allium oleraceum* and *Allium vineale* in the Czech Republic: distribution and habitat differentiation. Preslia, Praha 73: 173-184.

- Duchoslav M. (2001b): Small-scale spatial pattern of two common European geophytes *Allium oleraceum* and *Allium vineale* in contrasting habitats. *Biologia, Bratislava* 56: 57-62.
- Fialová R. (1995): B-chromosomes in *Allium schoenoprasum*. *Acta Univ. Palacki. Olomouc Fac. Rer. Nat.* 33: 21-33
- Křístková E., Křístková A. & Vinter V. (2004a): Morphological variation of cultivated *Cucurbita* species. In: Lebeda A., Paris H.S. (eds.). *Progress in Cucurbit Genetics and Breeding Research. Proceedings of Cucurbitaceae 2004, the 8<sup>th</sup> EUCARPIA Meeting on Cucurbit Genetics and Breeding, Palacký University in Olomouc (Czech Republic), 2004*, pp. 119 – 128.
- Křístková E. & Lebeda A. (2000): Resistance in *Cucurbita pepo* and *Cucurbita maxima* germplasm to watermelon mosaic virus – 2. *Plant Genet. Res. Newsletter* 121: 47-52.
- Křístková E., Lebeda A. & Sedláková B. (2004b): Virulence of Czech cucurbit powdery mildew isolates on *Cucumis melo* genotypes MR-1 a PI 124112. *Sci. Hortic.* 99: 257-265.
- Křístková E., Lebeda A., Vinter V. & Blahoušek O. (2003): Genetic resources of the genus *Cucumis* and their morphological description (English-Czech version). *Hort. Sci. (Prague)* 30 (1): 14-42.
- Lebeda A., Doležalová I., Křístková E. & Mieslerová B. (2001): Biodiversity and ecogeography of wild *Lactuca* spp. in some European countries. *Genet. Res. and Crop Evol.* 48: 153-164.
- Lebeda A. & Křístková E. (1997): Evaluation of *Cucumis sativus* L. germplasm for field resistance to the powdery mildew. *Acta Phytopath. et Entomol. Hungarica*, 32: 299-305.
- Lebeda A., Kubaláková M., Křístková E., Navrátilová B., Doležal K., Doležel J. & Lysák M. (1999): Morphological and physiological characteristics of plants issued from an interspecific hybridization of *Cucumis sativus* and *Cucumis melo*. *Acta Hortic.* 492: 149-155.
- Lebeda A. & Petrželová I. (2004): Variation and distribution of virulence phenotypes of *Bremia lactucae* in natural populations of *Lactuca serriola*. *Pl. Pathol.* 53: 316-324.
- Lebeda A. & Widrlechner M.P. (2003): A set of Cucurbitaceae taxa for differentiation of *Pseudoperonospora cubensis* pathotypes. *J. Plant Dis. Protect.* 110: 337-349.
- Lebeda A. & Zinkernagel V. (2003a): Characterization of new highly virulent German isolates of *Bremia lactucae* and efficiency of resistance in wild *Lactuca* spp. germplasm. *J. Phytopathol.* 151: 274-282.
- Lebeda A. & Zinkernagel V. (2003b): Evolution and distribution of virulence in the German population of *Bremia lactucae*. *Pl. Pathol.* 52: 41-51.
- Mieslerová B., Lebeda A. & Chetelat R.T. (2000): Variation in response of wild *Lycopersicon* and *Solanum* spp. against tomato powdery mildew (*Oidium lycopersici*). *J. Phytopathol.* 148: 303-311.
- Mieslerová B., Lebeda A. & Kennedy R. (2004): Variation in *Oidium neolycopersici* development on host and non-host plant species and their tissue defence responses. *Ann. Appl. Biol.* 144: 237-248.
- Ondřej V., Navrátilová B. & Lebeda A. (2000): Embryo cultures of wild and cultivated species of the genus *Cucumis* L. *Acta Hort.* 510: 409-414.

## Sbírka vodních a mokřadních rostlin Botanického ústavu AV ČR v Třeboni

Collection of aquatic and wetland plants, Institute of Botany, Academy of Sciences of the Czech Republic, Třeboň

Jana Navrátilová, Štěpán Husák, Lubomír Dámec & Kateřina Dvořáková

Úsek ekologie rostlin, BÚ AV ČR Třeboň, Dukelská 135, 379 82 Třeboň; e-mail: [navratilova@butbn.cas.cz](mailto:navratilova@butbn.cas.cz)

### Abstract

The Collection of Aquatic and Wetland Plants of the Institute of Botany AS CR in Třeboň was founded in 1976 with the aim to enable *ex situ* studies of threatened plant species. Since that time the Collection has provided plant material for experiments, repatriation of threatened species, taxonomical studies, and botanical illustrations for the compendium Flora of the Czech Republic. It is also used as an educational collection for university students and public. Since 1998, the seeds from the Collection (about 150–200 species each year) have been collected and offered for exchange to other institutions and botanical gardens within the *Index Seminum*.

The Collection of Aquatic and Wetland Plants is located in the Section of Ecology of the Institute of Botany in Třeboň on an area of about 0.04 ha and its current design come from 1997. The Collection includes more than 400 species grown in outdoor containers and in a greenhouse. The overwhelming majority of these species are native to the Czech Republic; the others are mainly from other parts of the northern temperate zone. The Collection of Aquatic and Wetland Plants is the largest collection of living higher aquatic and wetland plants in Europe and one of the largest collections in the world.

Nomenklatura: Kubát et al. (2002)

**Key words:** collection of living plants, aquatic plants, wetland plants, Třeboň, Czech Republic

## Úvod

Sbírka vodních a mokřadních rostlin Botanického ústavu AV ČR v Třeboni byla založena v roce 1976 jako prostředek ke studiu ohrožených vzácných druhů. Sbírka obsahuje asi 400 druhů pěstovaných makrofyt. Většina rostlin pochází z České republiky, případně střední Evropy, jen necelých 10 % druhů je z jiných oblastí světa. Sbírka slouží jako genová banka pro vzácné a ohrožené druhy rostlin. Mnoha domácím i zahraničním odborným pracovištím poskytuje studijní a pokusný materiál, materiál pro určování a botanické ilustrace, využívá se k výuce botaniky a rostlinné ekologie. Od roku 1998 je 150–200 druhů semen pravidelně sbíráno a nabízeno výzkumným institucím a jiným botanickým zahradám (*Index Seminum*). Součástí jsou záchranné kultivace více než 30 ohrožených druhů využívané k posílení přírodních populací.

Sbírka je přístupná specialistům a studentům. Veřejnost má možnost navštívit sbírku ve skupinách po telefonické do-mluvě. Všechny druhy rostlin jsou označeny jmenovkami, a tudíž si lze sbírku prohlédnout i bez odborného výkladu, průvodce si lze telefonicky, nebo e-mailem objednat.

## Základní údaje:

<b>Název:</b>	Sbírka vodních a mokřadních rostlin
<b>Adresa:</b>	BÚ AV ČR, Dukelská 135, CZ-379 82 Třeboň
<b>Tel:</b>	+420 384721156
<b>Fax:</b>	+420 384721136
<b>E-mail:</b>	navratilova@butbn.cas.cz
<b>Web:</b>	<a href="http://www.butbn.cas.cz/coll_wet/index.html">http://www.butbn.cas.cz/coll_wet/index.html</a>

## Pěstované druhy

Sbírka obsahuje kvetoucí a výtrusné rostliny i řasy parožnatky. Jsou v ní zastoupeny všechny ekologické formy vodních a mokřadních rostlin: druhy kořenující ve dně i bezkořenné ponořené druhy, rostliny s listy vzplývajícími na hladině, volně plovoucí i vnořené, vytrvalé i jednoleté. Její součástí jsou druhy běžné, vzácné i kriticky ohrožené, z nichž některé již téměř vymizely z flóry ČR (Příloha 1). Najdeme zde rostliny rašelinišť, slatinišť, rákosin a ostřicových porostů, dále rostliny obnažených rybníčních den, vlhkých písčitých substrátů, vodních toků a nádrží. Rostliny jsou ve sbírce uspořádány podle ekologických nároků. V hlubších nádržích jsou pěstovány vodní rostliny, mělké nádrže jsou osázeny nejrůznějšími mokřadními druhy. Nádrže jsou dále rozděleny podle stupně trofie, alkalinity vody, složení půdního substrátu a zastínění. Ve sbírce je tak možné najít na malé ploše velké množství rostlin se zcela odlišnými nároky. Speciální nároky mají zejména rašeliništní rostliny. Z našich druhů můžete ve sbírce vidět všechny rosnatky a bublinatky. Doplnkem je venkovní sbírka rašeliníků (*Sphagnum*) a sbírka více než 60 druhů (sub)tropických masožravých rostlin umístěná ve vytápěném skleníku.

## Záchranné kultivace

Od roku 1990 je věnována pozornost rovněž kultivacím vzácných a kriticky ohrožených druhů mokřadních rostlin. V experimentálních podmínkách je zde možné soustavně sledovat růstové a vývojové projevy rostlin v závislosti na faktorech prostředí, které mohou být určující pro existenci druhů v přírodě (např. kvalita substrátu, hloubka vody, pH a obsah živin ve vodě). Záchranné kultivace přitom mohou zajistit také dostatek rostlin k následnému posilování slabých přírodních populací, nebo k repatriaci na bývalá stanoviště. Z ohrožených vodních a mokřadních rostlin bylo dosud více než 30 uvedeno v různém stupni do záchranných kultivací. Velmi dobře se daří pěstovat všechny oddenkaté a trsnaté trvalky například: *Gratiola officinalis*, *Leersia oryzoides*, *Ranunculus lingua*, *Scirpus radicans*, *Typha minima* aj. Dobře se rozmnožují rovněž některé druhy s poněkud speciálnějšími nároky: *Aldrovanda vesiculosa*, *Drosera spec. div.*, *Groenlandia densa*, *Littorella uniflora*, *Nuphar pumila*, *Sedum villosum*, *Pilularia globulifera*, *Potamogeton praelongus*, *Rhynchospora fusca*, *Salvinia natans*, *Utricularia spec. div. aj.*

## Specializované studijní sbírky

Pro odborníky jsou zřizovány specializované studijní sbírky, v současné době je to především sbírka masožravých rostlin (největší sbírka vodních druhů rodu *Utricularia* a populací druhu *Aldrovanda vesiculosa* na světě), sbírka rašeliníků (*Sphagnum*) a sbírka různých genotypů rákosu (*Phragmites*).

## Závěr

V budoucnosti plánujeme kompletní digitalizaci inventáře sbírky za použití nástrojů GIS a vytvoření digitální obrazové databáze pěstovaných druhů. K dalším cílům patří vytvoření informační báze obsahující informační tabule, propagační materiály sbírky a vybraných rostlin, které by mělo připravit půdu pro postupné otevření sbírky nejširší veřejnosti.

## Poděkování

Děkujeme Tomáši Hájkovi za udržování sbírky rašeliníků. Tato práce byla podpořena z prostředků výzkumného záměru AV0Z 6005908 a projektu Záchraných kultivací CHKO Třeboňsko.

## Literatura

Kubát K., Hrouda L., Chrtek J. jun., Kaplan Z., Kirschner J. et Štěpánek J. [eds.] (2002): Klíč ke květeně České republiky. – Academia, Praha.

**Příloha 1:** Seznam položek sbírky pěstovaných ve venkovní expozici v roce 2005. V tabulce je uvedena oblast původu rostliny a rok zavedení do kultury; lokalita: „BZ výměna“ znamená získání rostliny výměnou od jiné specializované sbírky nebo botanické zahrady.

**Appendix 1:** The list of species in outdoor cultivation in 2005. There are the localities of the origin of the cultivated species and the year when the species was brought for cultivation; locality: „BZ výměna“ means the species was obtained from another collection or botanical garden.

Druh	Oblast	Lokalita	Rok
<i>Acorus calamus</i>	Třeboňsko	Třeboň: břeh rybníka Štičího	1976
<i>Acorus calamus</i> cv. <i>Variegatus</i>		BZ výměna	1993
<i>Agrostis canina</i>	Třeboňsko	Dolní Lhota: v minulosti těžené Příbrazské rašeliníště	2005
<i>Agrostis capillaris</i>	Třeboňsko	Třeboň: rybník Svět	1978
<i>Agrostis stolonifera</i>	Třeboňsko	Dolní Lhota: odvodňovací kanál v minulosti těžného Příbrazského rašeliníště	2005
<i>Aldrovanda vesiculosa</i>	V. Polsko	Leczna-Wlodawa Lake District: jez. Dlugie	1993
<i>Aldrovanda vesiculosa</i>	JV Maďarsko	Slatinné jezero Baláta-tó u Szomogy	2003
<i>Alisma gramineum</i>	Třeboňsko	Mníšek: rybník u Mníšku	1985
<i>Alisma gramineum</i>	Mikulovsko	Mikulov: rybník Horní Mušlovský	1985
<i>Alisma lanceolatum</i>	Třeboňsko	Nová Ves nad Lužnicí	1988
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Třeboňsko	Třeboň: rybník Svět	1978
<i>Alisma subcordatum</i>		BZ výměna	1993
<i>Alopecurus aequalis</i>	Třeboňsko	Třeboň: Opatovický rybník	1976
<i>Alopecurus geniculatus</i>	Třeboňsko	Lužnice: niva řeky lužnice	1985
<i>Andromeda polifolia</i>	Mímoňsko	Hamr na Jezeře: rašelinný bor u Malého rybníka	1987
<i>Anemone nemorosa</i>	Třeboňsko	Dolní Lhota: les 2 km JV od kapličky v obci (U Beránků)	2005
<i>Angelica sylvestris</i>	Třeboňsko	Dolní Lhota: louka 1 km JV od obce (Na Cihelně)	2005
<i>Arnica montana</i>	Třeboňsko	Frahelž	1990
<i>Arundo donax</i>		BZ výměna	1990
<i>Aster tripolium</i>	Mikulovsko	Sedlec: rybník Nesyt	1985
<i>Azolla filiculoides</i>		BZ výměna	1994
<i>Batrachium aquatile</i>	Třeboňsko	Halámky: tůň v nivě Lužnice u mostu	1986
<i>Batrachium circinatum</i>	Břeclavsko	Lanzhot: mrtvá ramena řeky Dyje	1985
<i>Batrachium rionii</i>	Mikulovsko	Sedlec: rybník Nesyt	1982
<i>Batrachium trichophyllum</i>	Třeboňsko	Třeboň: Branná: Cizinecký rybník	1985
<i>Beckmannia eruciformis</i>	V Slovensko	Východoslovenská nížina: Velký Horeš	1978
<i>Berula erecta</i>	Brněnsko	Brno-Soběšice: Soběšický rybník	1976
<i>Betonica officinalis</i>	Třeboňsko	Dolní Lhota: louka 1 km JV od obce	2005
<i>Betula nana</i>	Šumava	Jezerní Slat'	1988
<i>Bidens cernua</i>	Třeboňsko	Třeboň: Opatovický rybník	1978
<i>Bidens frondosa</i>	Třeboňsko	Třeboň: rybník Svět	1978
<i>Bidens radiata</i>	Třeboňsko	Třeboň: Opatovický rybník	1978
<i>Bidens tripartita</i>	Třeboňsko	Třeboň: Opatovický rybník	1978
<i>Blysmus compressus</i>	Slovensko	Rájecké Tepnice	2002
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	Mikulovsko	Sedlec: Slanisko u Nesytu	1983
<i>Bolboschoenus yagara</i>	Třeboňsko	Lužnice: Velký a Malý Tisý	2005
<i>Botomus umbellatus</i>	Třeboňsko	Lomnice nad Lužnicí: Panenský Malý rybník	1978
<i>Calamagrostis canescens</i>	Třeboňsko	Dolní Lhota: mokřad pod Blatskou hrází, 1 km JV od obce	2005
<i>Calamagrostis epigejos</i>	Třeboňsko	Dolní Lhota: mokřad pod Blatskou hrází, 1 km JV od obce	2005
<i>Calamagrostis villosa</i>	Třeboňsko	Majdalena: polesí Barbora	1985
<i>Caldesia parnassifolia</i>	Bavorsko, SRN	Schwandorf: Charlottenhofer Weihergebiet, Oberpfalz	2002
<i>Callitriche hamulata</i>	Třeboňsko	Dolní Lhota: stoka pod Blatskou hrází, náпуст rybníka Velká Lásenice	2005
<i>Callitriche hermaphroditica</i>	Pardubicko	Vysoké Mýto: rybník Chobot	1989
<i>Callitriche palustris</i>	Třeboňsko	Třeboň: Štičí rybník	1991

<i>Callitriche stagnalis</i>	Třeboňsko	Stará Hlína: kaluže v lese u řeky Lužnice	2005
<i>Calluna vulgaris</i>	Třeboňsko	Nová Hlína: borový les na JV břehu Rožmberka	1996
<i>Caltha palustris</i>	Třeboňsko	Třeboň: Hrádeček	1977
<i>Cardamine amara</i>	Brněnsko	Brno-Soběšice: přítok do Soběšického rybníka	1976
<i>Cardamine pratensis</i>	Brněnsko	Brno-Soběšice: louka u Soběšického rybníka	1976
<i>Carex acuta</i>	Třeboňsko	Třeboň: Rybník Svět	1976
<i>Carex acuta</i> cv. <i>Argenteostriatus</i>		BZ výměna	1993
<i>Carex acutiformis</i>	Mikulovsko	Hlohovec: okraj Hlohoveckého rybníka	1976
<i>Carex bohemica</i>	Třeboňsko	Třeboň: Opatovický rybník	1979
<i>Carex brizoides</i>	Třeboňsko	Dolní Lhota: zarostlá stráň u Blatského rybníka	2005
<i>Carex buxbaumii</i>	Svitavsko	Opatovec: rybník Vidlák	1988
<i>Carex canescens</i>	Třeboňsko	Třeboň: polesí Barbora	1982
<i>Carex capitata</i>		BZ výměna	1990
<i>Carex cespitosa</i>	Olomoucko	Moravičany: okraj lesa	1992
<i>Carex davalliana</i>	Českokrumlovsko	Horní Planá: rybník Olšina	1988
<i>Carex diandra</i>	Šumava	Volary: mrtvý luh	1988
<i>Carex distans</i>	Mikulovsko	Sedlec: slánisko u nesytu	1985
<i>Carex disticha</i>	Břeclavsko	Lanžhot: v odvodňovacím příkopu u trati	1976
<i>Carex echinata</i>	Třeboňsko	Třeboň: Opatovický rybník, rašelinné okraje	1982
<i>Carex elata</i>	Třeboňsko	Třeboň: rybník Rožmberk	1982
<i>Carex elongata</i>	Třeboňsko	Třeboň: polesí Barbora	1977
<i>Carex flacca</i>	Mikulovsko	Hlohovec: Stará hora u Nesytu	1976
<i>Carex flava</i>	Třeboňsko	Třeboň: Branná, vytěžená pískovna	1976
<i>Carex grayii</i>		BZ výměna	1985
<i>Carex hartmanii</i>	Dokesko	Česká Lípa: Novoáamecký rybník	1988
<i>Carex hirta</i>	Třeboňsko	Třeboň: Rybník Svět	1976
<i>Carex lasiocarpa</i>	Třeboňsko	Suchdol nad Lužnicí: rameno řeky Lužnice	1982
<i>Carex lepidocarpa</i>	Šumava	Volary: mrtvý luh	1988
<i>Carex limosa</i>	Šumava	Šumavské slatě	1988
<i>Carex melanostachya</i>	Břeclavsko	Lanžhot: louky u soutoku Dyje a Moravy	1976
<i>Carex nigra</i>	Třeboňsko	Třeboň: Mokrý louky u Třeboně	1977
<i>Carex otrubae</i>	Břeclavsko	Lednické rybníky	1990
<i>Carex ovalis</i>	Třeboňsko	Třeboň: Mokrý louky u Třeboně	1977
<i>Carex pallescens</i>	Třeboňsko	Třeboň: Polesí Barbora	1984
<i>Carex panicea</i>	Třeboňsko	Třeboň: Mokrý louky u Třeboně	1978
<i>Carex paniculata</i>	Svitavsko	Opatovec: rybník Vidlák	1988
<i>Carex paupercula</i>	Šumava	Jezerní slat'	1988
<i>Carex pilulifera</i>	Třeboňsko	Lutová: rybník Podsedek	1985
<i>Carex pseudocyperus</i>	Třeboňsko	Třeboň: rybník Svět	1985
<i>Carex remota</i>	Třeboňsko	Třeboň: rybn. Svět, Vimperky	1988
<i>Carex riparia</i>	Břeclavsko	Lanžhot: mrtvé rameno Dyje	1976
<i>Carex rostrata</i>	Třeboňsko	Třeboň: Opatovický rybník	1976
<i>Carex secalina</i>	Mikulovsko	Sedlec: rybník Nesyt	1976
<i>Carex sylvatica</i>	Brněnsko	Brno: Údolí Řičky	2005
<i>Carex tomentosa</i>	Mikulovsko	Sedlec: rybník Nesyt	1976
<i>Carex demissa</i>	Třeboňsko	Branná: areál těžebny rašeliny	1982
<i>Carex vesicaria</i>	Třeboňsko	Třeboň: Mokrý louky u Třeboně	1977
<i>Carex viridula</i>	Třeboňsko	Třeboň pískovna Branná	1982
<i>Carex vulpina</i>	Břeclavsko	Lanžhot: vlhké louky	1982
<i>Carex x elytroides</i>	Šumava	Mrtvý luh u Pěkné	1996
<i>Carex x vratislaviensis</i>	Šumava	Volary: mrtvý luh	1988
<i>Catabrosa aquatica</i>	Mimoňsko	Mimoň: Hradčanský potok	1989
<i>Centaurium pulchellum</i>	Mikulovsko	Lednické rybníky	1995
<i>Centunculus minimus</i>	Třeboňsko	Karštejn: slatinné jezero, písečná cesta	2000
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Třeboňsko	Třeboň: rybník Svět	1976
<i>Ceratophyllum submersum</i>	Břeclavsko	Břeclav: Františkův rybník	1985
<i>Cicuta virosa</i>	Třeboňsko	Třeboň: Polesí Svatá Barbora	1976
<i>Cirsium palustre</i>	Třeboňsko	Dolní Lhota: louka 1 km JV od obce (Na Cihelně)	2005
<i>Cladium mariscus</i>	Polabí	Lysá nad Labem: Hrabánovská Černava	1988
<i>Clematis integrifolia</i>	Slovensko	Malacky: louky u Zohoru	1978
<i>Coleanthus subtilis</i>	Českokobudějovicko	Hluboká nad Vltavou: sádky	2005
<i>Coleanthus subtilis</i>	Třeboňsko	Třeboň: Svatojánský rybník u Kaňova	1977
<i>Cotula coronopifolia</i>		BZ výměna	1992
<i>Crypsis aculeata</i>	Mikulovsko	Sedlec: NPR Slánisko u Nesytu	1985
<i>Cyperus flavescens</i>	Třeboňsko	Lomnice nad Lužnicí: sádky Šaloun	1989
<i>Cyperus fuscus</i>	Mikulovsko	Sedlec: rybník Nesyt	1978
<i>Cyperus michelianus</i>	Třeboňsko	Třeboň: Štičí rybník u Opatovického rybníka	1976
<i>Cyperus papyrus</i>		BZ výměna	1989
<i>Dactylorhiza majalis</i>	Třeboňsko	Stará Hlína: rybn. Starý Vdovec	1985
<i>Deschampsia cespitosa</i>	Třeboňsko	Třeboň: Mokrý louky u Třeboně	1976
<i>Drosera anglica</i>	Šumava	Weitfallerské slatě: rašeliniště na okraji	1995
<i>Drosera intermedia</i>	Třeboňsko	Spolí: svahové rašeliniště V rájích	1988
<i>Drosera rotundifolia</i>	Třeboňsko	Stará Hlína: rašeliniště na břehu r. Nový vdovec	1988
<i>Drosera x obovata</i>	V. Polsko	Leczna-Wlodawa Lake District: jez. Lukietek	1993
<i>Dryopteris cristata</i>	Třeboňsko	Vlkov: vlhký les u Vlkova	1989
<i>Dulichium arundinaceum</i>		BZ výměna	1985
<i>Echinochloa crus-galli</i>	Třeboňsko	Třeboň: Opatovický rybník	1977
<i>Eichhornia crassipes</i>		BZ výměna	1982
<i>Elatine alsinastrum</i>	V. Slovensko	Kováčovské kopce	2001
<i>Elatine hexandra</i>	Třeboňsko	Rybník u Frahelže	1982
<i>Elatine hydropiper</i>	Třeboňsko	Lužnice: rybník Čerňichý	1984



<i>Elatine triandra</i>	Třeboňsko	Rybník u Frahelže	1982
<i>Eleocharis acicularis</i>	Třeboňsko	Třeboň: Opatovický rybník	1976
<i>Eleocharis mamillata</i>	Žďárské vrchy	Ždár nad Sázavou: rybník Velké Dářko	1993
<i>Eleocharis ovata</i>	Třeboňsko	Lomnice nad Lužnicí: rybn. Černičný u Lomnice n. L.	1981
<i>Eleocharis palustris</i>	Břeclavsko	Lanžhot: zaplavované louky v NPR Soutok	1976
<i>Eleocharis quinqueflora</i>	Vysočina	CHKO Žďárské vrchy	1984
<i>Eleocharis uniglumis</i>	Vysočina	CHKO Žďárské vrchy, slatiny pod rybníkem Babín	1986
<i>Elodea canadensis</i>	Třeboňsko	Klec: rybník Stehlík	1987
<i>Elodea canadensis</i>	Třeboňsko	Dolní Lhota: pod Blatskou hrází, nápusť rybníka Velká Lásenice	2005
<i>Elodea nuttallii</i>	Novohradské hory	Žofín: Novohradské hory, r. Huťský, 840 m. n. m.	1992
<i>Empetrum nigrum</i>	Chebsko	Františkovy Lázně: podmáčený borový les asi 3 km J od Fr. L.	2000
<i>Epilobium hirsutum</i>	Třeboňsko	Třeboň: Opatovický rybník	1976
<i>Epipactis palustris</i>	Brněnsko	Brno-Hády: vytěžený vápencový lom	1989
<i>Equisetum fluviatile</i>	Brněnsko	Brno-Soběšice: Soběšický rybník	1976
<i>Equisetum palustre</i>	Třeboňsko	Přeseka: louka S od obce	2005
<i>Equisetum variegatum</i>	Vsetínsko	mokřady v okolí Vsetínské Bečvy	1992
<i>Erica tetralix</i>	Dokesko	Obora u Doks (Českolipsko): Mariánský rybník u přítoku	1993
<i>Eriophorum angustifolium</i>	Třeboňsko	Petřikov: ř. Stropnice	1980
<i>Eriophorum gracile</i>	Český Ráj	Český Ráj: rybník Vidlák, slatinná louka u přítoku	2002
<i>Eriophorum latifolium</i>	Dokesko	Provdín	1999
<i>Eriophorum russeolum</i>		BZ výměna	1993
<i>Eriophorum vaginatum</i>	Třeboňsko	Dolní Lhota: v minulosti těžené Příbrazské rašeliniště	2005
<i>Eriophorum vaginatum</i>	Třeboňsko	Jiřikovo Údolí-Šalmanovice: odvodňovací kanál před hranicí NPR Červené blato	1996
<i>Euphorbia palustris</i>	Břeclavsko	Lanžhot: lužní les	1988
<i>Festuca arundinacea</i>	Mikulovsko	Sedlec: rybník Nesyt (Lednické rybníky)	1978
<i>Filipendula ulmaria</i>	Třeboňsko	Třeboň: Mokrý louky u Třeboně	1982
<i>Galium palustre</i>	Třeboňsko	Dolní Lhota: odvodňovací kanál v minulosti těženého Příbrazského rašeliniště	2005
<i>Geum rivale</i>	Třeboňsko	V přítoku do kačležského rybn.	1992
<i>Gladiolus imbricatus</i>		BZ výměna	1998
<i>Gladiolus palustris</i>	Krkonoše	BZ výměna	1992
<i>Glaux maritima</i>	Mikulovsko	Sedlec: NPR Slanisko u Nesytu	1985
<i>Glyceria fluitans</i>	Třeboňsko	Majdalena: mrtvé rameno ř. Lužnice	1976
<i>Glyceria maxima</i>	Třeboňsko	Majdalena: mrtvé rameno ř. Lužnice	1976
<i>Glyceria maxima cv. Variegata</i>		BZ výměna	1993
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	Třeboňsko	Třeboň: Opatovický rybník	1976
<i>Gratiola officinalis</i>	Břeclavsko	Lanžhot: zaplavované louky	1976
<i>Groenlandia densa</i>	Kutnohorský	Hořany: pramenný rybníček	1987
<i>Gypsophilla muralis</i>	Třeboňsko		1990
<i>Heleochoia schoenoides</i>	Mikulovsko	Sedlec: rybník Nesyt (Lednické rybníky)	1976
<i>Hibiscus moscheutos ssp. palustris</i>		BZ výměna	1993
<i>Hippuris vulgaris</i>	Mikulovsko	Sedlec: rybník Nesyt (Lednické rybníky)	1976
<i>Holcus lanatus</i>	Třeboňsko	Lužnice: aluvium řeky Lužnice	1985
<i>Holcus mollis</i>	Třeboňsko	Lužnice: aluvium řeky Lužnice	1985
<i>Hottonia palustris</i>	Třeboňsko	Majdalena: mrtvé rameno řeky Lužnice	1976
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	Třeboňsko	Majdalena: mrtvé rameno řeky Lužnice	1976
<i>Hypericum humifusum</i>	Třeboňsko	Vlhké příkopy v lesích	1992
<i>Hypericum tetrapterum</i>	Třeboňsko	Třeboň: rybn. Svět	1978
<i>Illecebrum verticillatum</i>	Třeboňsko	Branná: těžebna rašeliny, napravo od příjezdové cesty	1990
<i>Inula britannica</i>	Břeclavsko	Lanžhot: mokřady	1976
<i>Inula salicina</i>	Břeclavsko	Lanžhot: mokřady	1976
<i>Iris kaempferi</i>		BZ výměna	
<i>Iris pseudacorus</i>	Třeboňsko	Lužnice: Černičný rybník	1976
<i>Iris sibirica</i>	Třeboňsko	Jílovice: nive ř. Stropnice	1988
<i>Iris versicolor</i>		BZ výměna	1993
<i>Isoetes echinospora</i>	Šumava	Plešné jezero	1988
<i>Isoetes lacustris</i>	Šumava	Černé jezero	1988
<i>Isolepis setacea</i>	Třeboňsko	Třeboň: Opatovický rybník	1977
<i>Juncus alpino-articulatus</i>	Třeboňsko	Tuší: vytěžená pískovna	1981
<i>Juncus articulatus</i>	Třeboňsko	Cep: pískovna u Cepu	1996
<i>Juncus atratus</i>	Břeclavsko	Lanžhot: zaplavované louky na soutoku moravy a Dyje	1976
<i>Juncus bufonius</i>	Třeboňsko	Třeboň: Opatovický rybník	1977
<i>Juncus bulbosus</i>	Třeboňsko	Třeboň: Opatovický rybník	1977
<i>Juncus capitatus</i>	Třeboňsko	Lomnice nad Lužnicí: Služební rybník	1979
<i>Juncus compressus</i>	Břeclavsko	Lanžhot: okraje zaplavovaných luk	1976
<i>Juncus conglomeratus</i>	Třeboňsko	Branná: vytěžená pískovna	1982
<i>Juncus effusus</i>	Třeboňsko	Třeboň: vlhká louka u Bertinných lázní	1976
<i>Juncus filiformis</i>	Třeboňsko	Třeboň: Mokrý louky u Třeboně	1982
<i>Juncus gerardii</i>	Mikulovsko	Lednické rybníky, NPR Slanisko u Nesytu	1976
<i>Juncus gerardii</i>	Rumunsko	Tulcea: pobřeží Černého moře	1984
<i>Juncus inflexus</i>	Břeclavsko	Lanžhot: okraje zaplavovaných luk	1976
<i>Juncus squarrosus</i>	Třeboňsko	Chlum u Třeboně: u rybníka Vizír	1985
<i>Juncus tenageia</i>	Třeboňsko	Lomnice nad Lužnicí: rybník Služební	1988
<i>Juncus tenuis</i>	Třeboňsko	Třeboň: poleší Barbora	1982
<i>Lathyrus pratensis</i>	Třeboňsko	Třeboň: Mokrý louky u Třeboně	1987
<i>Ledum palustre</i>	Třeboňsko	Jiřikovo Údolí-Šalmanovice: rašeliný bor před hranicí NPR Červené blato	1990
<i>Leersia oryzoides</i>	Třeboňsko	Třeboň: okraje Zlaté stoky	1989
<i>Lemna gibba</i>	Třeboňsko	Třeboň: rybník Svět	1976
<i>Lemna minor</i>	Třeboňsko	Třeboň: rybník Svět	1976

<i>Lemna trisulca</i>	Třeboňsko	Majdalena: mrtvé rameno řeky Lužnice	1977
<i>Leucanthemella serotina</i>	Slovensko	Východoslovenská nížina: Velké Kapušany	1985
<i>Leucocjum aestivum</i>	Břeclavsko	Lanžhot: Zaplavované louky v okolí	1976
<i>Leymus arenarius</i>	Ukrajina	Pobřeží Azovského moře (Černé moře)	1989
<i>Limosella aquatica</i>	Třeboňsko	Třeboň: rybník Svět	1976
<i>Lindernia procumbens</i>	Třeboňsko	Třeboň: rybník Pavelec u Třeboně	1977
<i>Liparis loeselii</i>	Dokesko	Jestřebí: slatiniště Shnilé louky	1991
<i>Littorella uniflora</i>	Třeboňsko	Mnich u Kardašovy Řečice: rybník Králek, litorál	1986
<i>Lotus uliginosus</i>	Třeboňsko	Novořecké močály u Stříbřece	1980
<i>Ludwigia palustris</i>		BZ výměna	1996
<i>Luronium natans</i>		Labe	1999
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	Třeboňsko	Dolní Lhota: louka 1 km JV od obce (Na Cihelně)	2005
<i>Lycopodiella inundata</i>	Třeboňsko	Stráž nad Nežárkou: rašeliniště na pískovně Hadí blato	1990
<i>Lycopus europaeus</i>	Třeboňsko	Třeboň: Opatovický rybník	1976
<i>Lycopus exaltatus</i>	Mikulovsko	Podivín, mokřady u ř. Dyje	1980
<i>Lysimachia nemorum</i>	Třeboňsko	Chlum u Třeboně: Markétské polesí	1990
<i>Lysimachia nummularia</i>	Třeboňsko	Třeboň: Opatovický rybník	1981
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Třeboňsko	Třeboň: Opatovický rybník	1990
<i>Lythrum salicaria</i>	Třeboňsko	Třeboň: Opatovický rybník	1981
<i>Lythrum virgatum</i>	Břeclavsko	Lanžhot: niva ř. Kyjovky	1982
<i>Marsilea quadrifolia</i>	Slovensko	Královský Chl'mec: aluvium řeky Latorici	1985
<i>Matteuccia struthiopteris</i>		BZ výměna	1990
<i>Mentha arvensis</i>	Břeclavsko	Lanžhot: vlhké louky	1982
<i>Mentha cervina</i>		BZ výměna	1993
<i>Menyanthes trifoliata</i>	Třeboňsko	Třeboň: Weidmannův ostrov na rybníku Malý Tisý	1985
<i>Mimulus guttatus</i>	Rychlebské hory	Javorník: potok Červenka	1988
<i>Molinia arundinacea</i>	Třeboňsko	Třeboň: polesí Barbora	1985
<i>Molinia caerulea</i>	Břeclavsko	Louky mezi Břeclaví a Lanžhotem	1985
<i>Montia hallii</i>	Novoměstsko	Dalečím: řeka Svratka	1988
<i>Myosotis nemorosa</i>	Třeboňsko	Stará Hlína: řeka Lužnice	2005
<i>Myosotis palustris</i>	Třeboňsko	Třeboň: Opatovický rybník	1982
<i>Myosoton aquaticus</i>	Třeboňsko	Stará Hlína: řeka Lužnice	2005
<i>Myosurus minimus</i>	Třeboňsko	Spolí: Spolský rybník	1978
<i>Myricaria germanica</i>	Karvinsko	Karviná: mokřady na vytěženém území	1988
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	Šumava	Vimperk: řeka Teplá Vltava	1988
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Třeboňsko	Třrboň: rybník Svět	1976
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	Třeboňsko	Majdalena: řeka Lužnice	1978
<i>Najas marina</i>	Třeboňsko	Lomnice nad Lužnicí: rybník Malý Dubovec	1976
<i>Najas minor</i>	Ostravsko	rybn. Kozák v CHKO Poodří	1998
<i>Nasturtium officinale</i>	Pohořelicko	Vranovice: pramenný potok podél trati	1982
<i>Nuphar lutea</i>	Třeboňsko	Třeboň: Zlatá stoka u Opatovického mlýna	1985
<i>Nuphar pumila</i>	Třeboňsko	Pístina: rybník Malý Doňků (zničeno v r. 1982)	1980
<i>Nuphar pumila</i>	Šumava	Pěkná: dystrofní tůň v nivě horní Vltavy	1995
<i>Nuphar x spenneriana</i>	Třeboňsko	Halámky: tůň v nivě Lužnice	1991
<i>Nymphaea alba</i>	Mikulovsko	Bulhary: aluvium řeky Dyje	1982
<i>Nymphaea candida</i>	Třeboňsko	Lomnice nad Lužnicí: Farářský rybník u Kolenců	1982
<i>Nymphaea tetragona</i>		BZ výměna	1990
<i>Nymphaea tetragona cv. Helvola</i>		BZ výměna	1993
<i>Nymphoides peltata</i>	Hodonínsko	Milotice: rybník Písečný = Milotický	1988
<i>Oenanthe aquatica</i>	Třeboňsko	Třeboň: Opatovický rybník	1982
<i>Oenanthe fistulosa</i>	Slovensko	Bratislava: mokřady u obce Jur u Bratislavě	
<i>Orontium aquaticum</i>		BZ výměna	1993
<i>Oxyccoccus palustris</i>	Třeboňsko	Stará Hlína: rašeliniště u rybníka Nový Vdovec	1987
<i>Pedicularis sylvatica</i>	Třeboňsko	Dolní Lhota: louka 2 km JV od obce (U Beránků)	2005
<i>Peplis portula</i>	Třeboňsko	Branná: jezírka ve vytěžené pískovně v Branné	1988
<i>Peplis portula</i>	Třeboňsko	Dolní Lhota: odvodňovací kanál v minulosti těženého Příbrazského rašeliniště	2005
<i>Peucedanum palustre</i>	Třeboňsko	Dolní Lhota: louka pod Blatskou hrází, 1 km JV od obce	2005
<i>Phalaris arundinacea</i>	Třeboňsko	Dolní Lhota: mokřad pod Blatskou hrází, 1 km JV od obce	2005
<i>Phalaris arundinacea</i>	Třeboňsko	Třeboň: rybník Svět	1976
<i>Phalaris arundinacea cv. Picta</i>		BZ výměna	1993
<i>Phragmites australis</i>	Třeboňsko	Třeboň: Opatovický rybník	1976
<i>Phragmites australis cv. Variegatus</i>		BZ výměna	1993
<i>Pilularia globulifera</i>	Německo	Rašeliniště JZ od Norimberku	1986
<i>Pinguicula bohemica</i>	Dokesko	Jestřebí (Českolipsko): vytěžené slatiniště Shnilé louky	1993
<i>Pinguicula vulgaris</i>	Nízké Tatry, SK	Nízké Tatry, SK	1991
<i>Polygonum amphibium</i>	Třeboňsko	Třeboň: Opatovický rybník	1982
<i>Polygonum hydropiper</i>	Třeboňsko	Třeboň: Opatovický rybník	1982
<i>Polygonum lapathifolium</i>	Třeboňsko	Třeboň: Opatovický rybník	1982
<i>Polygonum minus</i>	Třeboňsko	Třeboň: Opatovický rybník	1985
<i>Potamogeton acutifolius</i>	Třeboňsko	Lomnice nad Lužnicí: rybník Ptačí blato	1988
<i>Potamogeton alpinus</i>	Šumava	Vimperk: Teplá Vltava	1988
<i>Potamogeton bercholdii</i>	Třeboňsko	Stará Hlína: slepé rameno řeky Lužnice	2005
<i>Potamogeton coloratus</i>	Furbach, A	Furbach, Horní Rakousy, A.: potok	2002
<i>Potamogeton crispus</i>	Třeboňsko	Brilice: požární nádrž v obci	1988
<i>Potamogeton gramineus</i>	Pardubicko	Bohdaneč: rybník Matka, mělké tůňky v litorálu	1990
<i>Potamogeton lucens</i>	Třeboňsko	Opatovický rybník	1977
<i>Potamogeton natans</i>	Třeboňsko	Klec: rybník Stehlík	1986
<i>Potamogeton nodosus</i>	Břeclavsko	Lanžhot: řeka Kyjovka několik km před soutokem s Dyjí	1988
<i>Potamogeton obtusifolius</i>	Třeboňsko	Lutová: rybník Výtopa, rašelinná tůň na JV břehu	1997

<i>Potamogeton pectinatus</i>	Třeboňsko	Břilice: Břilický rybník	1998
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Třeboňsko	Třeboň: rybník Svět, měřlina při jižním břehu	1980
<i>Potamogeton polygonifolius</i>	Chebsko	Aš: pohraniční rybník na hranici se SRN (nebo Lužní potok)	1998
<i>Potamogeton praelongus</i>	Královéhradecko	Hradec Králové - Malšova Lhota: Rameno u Stříbrného potoka	1988
<i>Potamogeton pusillus</i>	Třeboňsko	Třeboň: Opatovický rybník	1980
<i>Potamogeton trichoides</i>	Třeboňsko	Třeboň: Opatovický rybník	1980
<i>Potamogeton x angustifolius</i>	Královéhradecko	Lázně Bohdaneč: rybník Matka	1988
<i>Potamogeton x variifolius</i>	SV France	potoky u Metz	1996
<i>Potentilla erecta</i>	Třeboňsko	Dolní Lhota: louka pod hrází Blatského rybníka, 1 km JV od obce	2005
<i>Potentilla palustris</i>	Třeboňsko	Chlum u Třeboně: rašelinné okraje rybníka Výtopa	1988
<i>Pseudognaphalium luteoalbum</i>	Třeboňsko	Hluboká u Borovan: rybník Horní Rohozný	1999
<i>Pseudolysimachion maritimum</i>	Břeclavsko	Louky u Podivína	1977
<i>Puccinellia distans</i>	Třeboňsko	Třeboň: okolí skladu posypových solí v Třeboni	1990
<i>Pulicaria vulgaris</i>	Dačicko	Dačice: ř. Mor. Dyje	1993
<i>Radiola linoides</i>	Třeboňsko	Vlkov: okraje vytěžených pískoven	1992
<i>Ranunculus acris</i>	Třeboňsko	Třeboň: areál BÚ	2005
<i>Ranunculus flammula</i>	Třeboňsko	Třeboň: Hrádeček	1985
<i>Ranunculus lanuginosus</i>	Brněnsko	Brno: Údolí Říčky	2005
<i>Ranunculus lingua</i>	Pardubicko	Pardubice: Pohránovský rybník	1984
<i>Ranunculus repens</i>	Třeboňsko	Třeboň: rybník Svět	1979
<i>Ranunculus sceleratus</i>	Třeboňsko	Třeboň: rybník Svět	1985
<i>Regnellidium diphyllum</i>		BZ výměna	1993
<i>Rhynchospora alba</i>	Dokesko	Doksy: Máchovo jezero, rašelinná planina u přítoku	1989
<i>Rhynchospora fusca</i>	Dokesko	Doksy: Máchovo jezero, rašelinná planina u přítoku	1995
<i>Rorippa amphibia</i>	Třeboňsko	Halámky: břehy řeky Lužnice	1995
<i>Rorippa amphibia</i>	Třeboňsko	Stará Hlína: Stará Řeka	2005
<i>Rorippa palustris</i>	Třeboňsko	Třeboň: rybník Svět	1995
<i>Rumex aquaticus</i>	Šumava	Horní Planá: niva Vltavy u ústí do nádrže Lipno	1995
<i>Rumex hydrolapathum</i>	Břeclavsko	Kostice: mrtvá ramena mezi Kosticemi a Lanžhotem	1995
<i>Rumex maritimus</i>	Třeboňsko	Třeboň: rybník Svět	1995
<i>Rumex palustris</i>	Mikulovsko	Sedlec: rybník Nesyt	1995
<i>Sagina procumbens</i>	Třeboňsko	Třeboň: Opatovický rybník	1995
<i>Sagittaria graminea</i>		BZ výměna	
<i>Sagittaria latifolia</i>		BZ výměna	1990
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	Třeboňsko	Třeboň: Zlatá stoka u Majdaleny	1985
<i>Sagittaria subulata</i> /S. natans/		BZ výměna	
<i>Salix myrtilloides</i>	Slavkovský les	CHKO Slavkovský les	2003
<i>Salix repens</i>	Třeboňsko	Kojákovice: svahové prameniště	1988
<i>Salvinia molesta</i>		BZ výměna	1993
<i>Salvinia natans</i>	Ostravsko	Děhylov: rybník Štěpán, vých. cíp rybníka	1999
<i>Samolus valerandi</i>	Mikulovsko	Sedlec: rybník Nesyt	1995
<i>Sanguisorba officinalis</i>	Třeboňsko	Dolní Lhota: louka 1 km JV od obce (Na Cihelně)	2005
<i>Sarracenia minor</i>		BZ výměna	
<i>Sarracenia purpurea</i>		BZ výměna	1986
<i>Scheuchzeria palustris</i>	Šumava	Jezerní Slat'	1985
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	Třeboňsko	Branná: litorál rybníka Ruda	1988
<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	Mikulovsko	Sedlec: rybník Nesyt	1982
<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i> cv. <i>Albescens</i>		BZ výměna	1993
<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i> cv. <i>Zebrinus</i>		BZ výměna	1993
<i>Schoenoplectus triquetus</i>	Slovensko	Ključovec: mrtvé rameno Dunaje	1985
<i>Scirpoides holoschoenus</i>	Břeclavsko	Valtice: okraj lesa	1985
<i>Scirpus radicans</i>	Třeboňsko	Vlkov: okraje vytěžených pískoven	1988
<i>Scirpus sylvaticus</i>	Třeboňsko	Třeboň: Hrádeček: kolem odvodňovacích stuh	1976
<i>Scorzonera humilis</i>	Jindřichohradecko	Jarošov nad Nežárkou	1986
<i>Scorzonera parviflora</i>	Mikulovsko	Sedlec: Slanisko u Nesytu	1989
<i>Scutellaria galericulata</i>	Třeboňsko	Třeboň: rybník Svět	1985
<i>Sedum villosum</i>	Šumava	Weitfallerské slatě: rašeliniště na okraji	1995
<i>Selinum carvifolia</i>	Třeboňsko	Dolní Lhota: louka 1 km JV od obce (Na Cihelně)	2005
<i>Senecio sarracenicus</i>	Střední Morava	Zástudánčí: Aluvium řeky Moravy	1988
<i>Sonchus palustris</i>	Mikulovsko	Sedlec: rybník Nesyt	1986
<i>Sparganium emersum</i>	Třeboňsko	Třeboň: odvodňovací stoky kolem Třeboně	1976
<i>Sparganium erectum</i> subsp. <i>erectum</i>	Třeboňsko	Třeboň: Opatovický rybník	1995
<i>Sparganium natans</i>	Třeboňsko	Veselí nad Lužnicí: Rašeliniště Ruda u Horušitského rybníka	1988
<i>Spergularia echinosperma</i>	Třeboňsko	Lomnice nad Lužnicí: Sádky na Šalounu	1995
<i>Spergularia rubra</i>	Třeboňsko	Třeboň: rybník Svět	1985
<i>Spergularia salina</i>	Mikulovsko	Sedlec: Slanisko u Nesytu	1985
<i>Spiraea salicifolia</i>	Třeboňsko	Dolní Lhota, vytěžené Příbrazské rašeliniště	2005
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Třeboňsko	Třeboň: rybník Pavelec u Opatovického mlýna	1976
<i>Stachys palustris</i>	Třeboňsko	Třeboň: rybník Svět	1985
<i>Stellaria longifolia</i>	Třeboňsko	Dolní Lhota, vytěžené Příbrazské rašeliniště	2005
<i>Stratiotes aloides</i>	Břeclavsko	Koštice: mrtvá ramena Moravy	1985
<i>Succisa pratensis</i>	Třeboňsko	Dolní Lhota: louka 1 km JV od obce (Na Cihelně)	2005
<i>Thelypteris palustris</i>	Severní Morava	Studenka: v aluviu potoka Bílovka	1988
<i>Tillaea aquatica</i>	Třeboňsko	Lomnice nad Lužnicí: sádky Šaloun u rybníka Velký Tisý	1989
<i>Trapa natans</i>	Vodňansko	Vodňany: rybníky sev. města rybář. školy	1988
<i>Triglochin maritimum</i>	Ukrajina	Azovské (Černé) moře	1990
<i>Triglochin palustre</i>	Dokesko	Jestřebí (Českolipsko): vytěžené slatiniště Shnilé louky	1987
<i>Typha angustifolia</i>	Třeboňsko	Třeboň: rybník Svět	1976
<i>Typha domingensis</i>		BZ výměna	1990
<i>Typha latifolia</i>	Třeboňsko	Třeboň: rybník Svět	1976
<i>Typha laxmannii</i>	Hustopečsko	Šakvice: okraje Dolní Mlýnské nádrže	1995

<i>Typha minima</i>		BZ výměna	1990
<i>Typha shuttleworthii</i>		BZ výměna	1994
<i>Typha spec.</i>	Rumunsko	Tulcea: Delta Dunaje, mělké mokřady	1995
<i>Utricularia australis</i>	Třeboňsko	Lomnice nad Lužnicí: rybník Ptačí blato	1995
<i>Utricularia breonii</i>	Oněžské jez., RUS	Ostrov Kiži v sev. části Oněgy: mělké rákosiny	1989
<i>Utricularia breonii</i>	Budějovicko	Zliv u Hluboké nad Vlt.: stará pískovna	2001
<i>Utricularia dimorphanta</i>	Honšú, JAP	BZ výměna	1998
<i>Utricularia floridana</i>	Florida, USA	BZ výměna	1996
<i>Utricularia inflata</i>		BZ výměna	
<i>Utricularia intermedia</i>	Třeboňsko	Stará Hlína: rybník Nový Vdovec, rákosiny na Z pobřeží	1988
<i>Utricularia intermedia</i>	Oněžské jez., RUS	Ostrov Kiži v sev. části Oněgy: mělké rákosiny	1989
<i>Utricularia macrorhiza</i>	J. Kanada	BZ výměna	2002
<i>Utricularia minor</i>	Třeboňsko	Lomnice nad Lužnicí: rybník Ptačí blato	1995
<i>Utricularia ochroleuca s.s.</i>	Třeboňsko	Klec: rybník Rod, rašelinné tůňky na pobřežním rašeliništi	1990
<i>Utricularia purpurea</i>	Florida, USA	BZ výměna	1996
<i>Utricularia radiata</i>	New York, USA	Stát New York, jezero asi 40 km Z od New Yorku	2003
<i>Utricularia stygia s.s.</i>	Třeboňsko	Ponědrážka: rašelinné tůňky u rybníka Švarcenberk	1988
<i>Utricularia vulgaris</i>	Hodonínsko	Důbrava: tůňky v nivě řeky Moravy	1988
<i>Utricularia vulgaris</i>	Polabí	Kozly u Všetat: mrtvé rameno Labe	2003
<i>Vaccinium myrtillus</i>	Třeboňsko	Třeboň: borový les	1996
<i>Vaccinium uliginosum</i>	Třeboňsko	Třeboň: podmáčený borový les	1996
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	Třeboňsko	Třeboň: borový les	1996
<i>Valeriana dioica</i>	Třeboňsko	Třeboň: Mokrý louky	1996
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	Třeboňsko	Třeboň: Opatovický rybník	1979
<i>Veronica beccabunga</i>	Třeboňsko	Třeboň: Hrádeček: kolem odvodňovacích struh	1980
<i>Veronica scutellata</i>	Třeboňsko	Třeboň: Opatovický rybník	1980
<i>Veronica scutellata</i>	Třeboňsko	Dolní Lhota: odvodňovací kanál v minulosti těženého Příbrazského rašeliniště	2005
<i>Viola elatior</i>	Břeclavsko	Břeclav: NPR Soutok	1998
<i>Viola palustris</i>	Třeboňsko	Třeboň, okraje vlhkých lesů a luk	1995
<i>Viola stagnina</i>	Břeclavsko	Břeclav: Lanžhotské louky	1995
<i>Wolffia arrhiza</i>	Břeclavsko	Mrtvá ramena Moravy a Dyje	1985
<i>Zannichellia palustris</i>	Třeboňsko	Třeboň: Opatovický rybník	1985
<i>Zizania latifolia</i>		BZ výměna	1990

## Botanická zahrada a arboretum Štramberk Současný stav (nejmladší botanická zahrada v České republice).

### Botanical Garden and Arboretum Štramberk

Present State (the newest botanical garden in the Czech Republic).

Petr Pavlík

*Botanická zahrada a arboretum Štramberk, Hraničky 148, 742 66 Štramberk, Czech Republic;*  
phone: +420 732 170019; web site: [www.botanickazahrada.info](http://www.botanickazahrada.info)  
e-mail: [pavlikovi@email.cz](mailto:pavlikovi@email.cz)

**Founded on:** October 1, 1999

- preparation of the project since 1993
- author of the project: Prof. Eng. Ivar Otruba, CSc.
- 1997–99 clearance of old ecological burden
- first planting: October 1999

**Founder:** Mr. Petr Pavlík

**Status:** private

**Manager and Collection Curator:** Mr. Petr Pavlík

**Geographic Co-ordinates:** N. 49 35, 30 , E. 18 07, 61 central

**Area:** 9.3241 ha (fenced)

**Satellite Gardens:** 1.24 ha

**Elevation:** 405 – 556.83 m above the sea level

**Climate:** mildly warm 9 (data from the station Mořkov. Štramberk has a considerable microclimate with higher temperatures and lower precipitation)

**Temperature:** average 8.3°C

**Precipitation:** average 691

**Geological Bottom:** Štramberské vápence (Tithon of Štramberk) and other minerals of Cretaceous Age.

**Geomorphol. Complex:** Podbeskydská pahorkatina (Mull of Beskydy Upland)

**Geological Underlay:** Štramberk and Kopřivnice Tithonic Limestone, Claystone and Pudding Stone.

**Range of Collections:** number of taxon and taxonoids in cultivation: (app.) 1200

**Specialised Collections:** autochthonic phytocenosis of Štramberk  
calcific plants of the mild zone

wet ground and water plants  
autochthonic timber species of Mull of Beskydy  
timber species of the Czech Republic

**Research:** carried out in co-operation with universities from the Czech Republic and abroad, institution and the Academy of Science of the Czech Republic

**Opening Hours:** Days of Opened Doors from April 15 to September 30 (except Mondays)

**Entrance Fee:** voluntary

## Abstract

The Botanical Garden and Arboretum in Štramberk were founded in 1999 in the area of an old limestone quarry of a canyon type and its surroundings. The southern side of the exploited hill leans towards the eastern edge of the town of Štramberk. The area of the Botanical Garden and Arboretum Štramberk is 9.3241 ha and 1.24 ha is estimated for the satellite gardens. The terrain of the garden is very dynamic, overtopping by over 54 metres; and the expositions of the "botanical garden" and "arboretum" dissolve one into another.

The area was significantly affected by human exploitation and from 1997 to 1999 the first stage of recultivation works took place. Both technical and biological recultivation were carried out as there had been uncontrolled dumps of industrial and municipal waste; the whole of 44,890 m<sup>3</sup> of undesired fractions were cleared off and moved out.

The botanical garden is being developed in order to prevent the genetic funds of the plants of the Štramberk provenance. The Cretaceous Limestone Cliff of Štramberk dwelling in sediments represents a retaining area for glacial and interglacial flora and fauna. Autochthonic and partially revitalised communities of this relatively small area are varied.

The Black and Red List of Vascular plants of Štramberk and its surroundings includes 247 taxons that were also listed in the Checklist of the Czech Republic (Procházka 2001). Their cultivation in situ, ex situ, or in vitro has been the crucial expert programme of the Botanical Garden Štramberk in close co-operation with many institutions of the Czech Republic and from abroad.

The Wetland and other areas serve as a genetic bank of plants originating from emergency transfers from an active limestone superquarry Kotouč Štramberk, occurring in 2000-2005.

A great number of interesting plant types can be found in the revitalised areas among tens of other taxons. They are *Equisetum (H.) variegatum*, *Epipactis palustris*, *Eriophorum latifolium*, *Dactylorhiza incarnata*, *Carex distans*, *Typha laxmannii*, *Pinguicula vulgaris f. bicolor*, *Myricaria germanica* and other at humid places. Elsewhere you can find dominating stonecrops *Sedum acre*, *S. album* and growths of *Festuca pallens*, *Scabiosa lucida ssp. calcicola* and *Epilobium dodonaei*. At other microareas there are *Ophrys apifera*, *Asplenium trichomanes*, *Saxifraga tridactylites* and *S. paniculata*, *Euphorbia stricta*, *Helianthemum grandiflorum subsp. obscurum*, *Melica ciliata*, *Botrychium lunaria*. In the areas of the botanical garden, other expositions of local flora and related communities are gradually being developed.

While performing any of the activities in the botanical garden, a careful attention has to be paid to its unique fauna. Many species living exclusively in Štramberk as the only location of the Czech Republic have been observed here. There are suitable locations for the lizard *Podarcis muralis*, butterfly *Parassius apollo*, slug *Candidula unifasciata* and other animal species. The location of the botanical garden is a world famous geologic and paleontologic area. The significant discovery of a chasm cavern just highlights the genius loci of this place.

**Key words:** Botanická zahrada a arboretum Štramberk (Botanical Garden and Arboretum Štramberk), historie (history), současný stav (present state), severovýchodní Morava (North-East Moravia), Česká republika (Czech Republic)

## Motto

Štramberk na severu Moravy je ostrov sám pro sebe, je to dobře skrytý stát v jakési pomyslné České republice. Na Štramberku je možné mít docela dobrý pocit, že nějaká Česká republika vůbec neexistuje, že je jenom Štramberk a kolem nějaké další země.

Václav Cílek, HOST 4/2004

## Širší vztahy, historie

Okolí Štramberka bylo po několik století silně ovlivňováno působením člověka. K počátečnímu klučení lesa a pozdější pastvě dobytka (hlavně koz - v 19. stol. se říkalo Štramberku „město koz“), přibyla těžba vápenců a průmysl zpracovávající tuto surovinu. V 19. stol. byly na jihovýchodním úpatí Bílé hory otevřeny Na skalkách dva obecní lomy: horní, kde se dobýval vápenec v letech 1820 – 1860, a spodní, kde se těžilo od roku 1860 až do dvacátých let 20. stol. Restituce v 90. letech 20. století vrátily pozemky desítkám drobných majitelů, svých historických pozemků se rovněž ujalo město Štramberk.

První projekty turistického a přírodovědného využití této části města pocházejí už z roku 1895. Oproti předchozím návrhům a studiím, které počítaly pouze s rekreačním a sportovním využitím lokality, řešila studie z roku 1994 a projekt z roku 1996 (v pořadí od roku 1895 šlo už o čtvrtý projekt) komplexně neutralizaci ekologických škod vzniklých dlouhodobou lidskou činností (těžební práce, neřízené skládky průmyslového a komunálního odpadu, nežádoucí sukcese). O zpracování architektonicko-krajinářského řešení byl požádán prof. ing. Ivar Otruba, CSc. z Mendelovy zemědělské a lesnické univerzity v Brně.

Jedním z cílů projektu bylo zabránit povrchové těžbě vápence mimo dosavadní dobývací prostor „Štramberk 1“, který se nachází na protějším vrchu Kotouči, a umožnit rozvoj města. Od 60. let 20. stol. byla totiž velká část území zakonzervována jako Chráněné ložiskové území. K odepsání 58 562 154 tun geologických zásob vysokoprocenních vápenců došlo až 30. 11. 1994. Rozhodujícím faktorem pro odpis byla konkrétní představa města Štramberka na využití odepsaného území.

Jako první byla provedena technická a biologická rekultivace. Zlikvidovány byly čtyřicet tři neřízené skládky, celkově bylo odvezeno 44 890 m<sup>3</sup> nežádoucích frakcí. Uskutečnily se základní výsadby dřevin a bylin; první etapa rekultivací skončila na podzim 1999.

Realizace projektu botanické zahrady je záležitostí mnoha desítek let. Na tak exponovaném a výjimečném území jako je Štramberk, je nutné i sebelepší projekt během realizace modifikovat a aktualizovat. Celý původní návrh byl obšírně publikován (Pavlík 2000, Otruba 2002). Jednou z otázek dlouhých sporů bylo, co vlastně má na rekultivovaném území vzniknout: botanická zahrada nebo přírodní rezervace? Proto byl zpracován aktuální stav květeny Štramberka (Sedláčková 1995). Nakonec převládl názor pro založení botanické zahrady a postupem doby se ukázalo, že to bylo dobré rozhodnutí.

Odpis ložiska, rekultivace území a založení Botanické zahrady a arboreta (BZA) znamenalo, že začal vznikat unikátní biosférický areál postavený na místní termofilní flóře a fauně.

### Současný stav území (rok 2005)

Botanická zahrada a arboretum ve Štramberku se nalézá v prostoru starého vápencového lomu zvaného Obecní lom. Jižní úbočí odtěženého kopce se přimyká k východnímu okraji města Štramberka. Současná plocha zahrady a arboreta je 9,3241 ha a 1,24 ha lze počítat na satelitní zahrady. Úseky „arboreta“ a „botanické zahrady“ se vzájemně prolínají. Terén je velice dynamický, s převýšením více jak 54 m. Celý areál BZA je oplocen.

Botanická zahrada je budována za účelem zachování genofondu rostlin štramberské provenience, zejména skalní semixerotermní vegetace a rostlin mokřadních společenstev.

Autochtonní a částečně revitalizovaná společenstva jsou na tomto poměrně malém území různorodá. Nachází se zde štěrbinová vegetace vápnatých skal a drolin, skalní vegetace s kostřavou sivou, širokolisté suché trávníky, bazifilní vegetace efemér a sukulentů, vysoké mezofilní a xerofilní křoviny, nízké xerofilní křoviny, suťový les, antropogenní o lomu bylo obnaženo až na přirozený skalní podklad ze štramberského vápence. Povrch terénu tvoří rozmanitě tvarované části skalních výchozů, obrušované a vymílané půsoplochy se sporadickou vegetací, ruderní vegetace. Současně jsou zde postupně zřizovány expozice domácí flóry a přírodě blízkých společenstev.

Jádrem zahrady je starý vápencový lom kaňonovitěho typu, který svým tvarem připomíná srdce. Těžba zde byla ukončena počátkem dvacátého století. Po odklizení průmyslové skládky a škvárového hřiště zde vznikl prostor o ploše 13 134 m<sup>2</sup> s kolmými stěnami vysokými 15 – 35 m.

Dnbením abiotických činitelů. Doplněny jsou vrstvou sutí místně promísenou s menším či větším množstvím půdy nebo různými pozůstatky po odstraněných navážkách. Hrubá suť se nahromadila ve větších výmolech, drobná vyplňuje prohlubně a spáry mezi kameny, pokrývá mírnější svahy. Vrstva sutě nepřevyšuje 0,3 m. Na místě byla ponechána část velkých balvanů.

V zadní části lomu byla vytvořena (ve skále vystřílena) tři jezírka nepravidelného tvaru s maximální hloubkou 250 cm. Přední jezírko má uprostřed ostrůvek. Vodní plocha jednotlivých jezírek je od 115 do 254 m<sup>2</sup>. Jezírka nejsou spolu propojena, pouze v době vydatných dešťů se vzájemně přelévají. V době sucha klesá jejich hladina o 10-20 cm. Každé jezírko má svou zdrojnicí vody a rovněž je napájeno průsakem ze skalních stěn. Mokřad se nachází příčně přes lom v pravé zadní části a končí o 3 m níže v krasových dutinách. Plocha mokřadu je přibližně 4 000m<sup>2</sup>. V závislosti na srážkách se velikost jednotlivých tůňek mění, často během několika hodin. Část tůňek, hlubokých 10 – 50 cm, má stálou vodní hladinu. Jedná se zhruba o plochu 400 m<sup>2</sup>. Mokřad je rozdělen kamenitou cestou na dvě části, přičemž přední část v době velkého sucha vysychá.

Dominantním dílem v areálu je „labyrinthos“ realizovaný podle návrhu Ivara Otruby. Je umístěn v centrální části lomu a koncipován jako expozice xerotermní vápnomilné vegetace. Stavba se skládá z kamenných valů a suchých zídek, ale také z jakési obdoby suché zídky vytvořené z kamenů skládaných nasucho do ocelových košů a prospávaných pěstebním substrátem. Spáry jsou ožívovány výsadbou nebo výsevem vhodných rostlin, zejména sukulentů. Podobu této „skulptury“ nejlépe vysvětluje sám autor: „Architektonicko-výtvarné pojetí je formou jakési reminiscence na krajinu mediterránní, neboť možno říci, že daný krajinný, geomorfologický a fytogeografický charakter je vlastně poslední odezvou Středomoří u nás a dokonce nejsevernější v Evropě.“ (Otruba, 2000).

Dno lomu lze rozdělit na několik částí. Celý vyčištěný prostor je členěn na pomyslné kvadráty 10x10m (značky jsou kovové trny trvale zabudované ve skále), což usnadňuje evidenci a slouží různým výzkumným úkolům.

Od samého počátku byly přísně dodržovány některé zásady. Pokud byly nebo budou realizovány výsevy či výsadby rostlin z jiného fyto-regionu, nesmí být mezi nimi taxon, který byl třeba i v minulosti zjištěn na místních lokalitách a v regionu. Veškeré taxony vysázené či vyseté v areálu jsou a budou evidovány a bude monitorován rozvoj jejich populací.

V prvním zadním jezírku se nachází expozice chráněných a ohrožených vodních rostlin (tzv jezírko pokladů) z materiálu darovaného ze sbírek BÚ AV Třeboň s dominantními druhy řezan pilolistý (*Stratiotes aloides*), stulík malý (*Nuphar pumila*), rdest alpský (*Potamogeton alpinus*), r. zbarvený (*P. coloratus*), r. dlouholistý (*P. praelongus*) a orobinec stříbrošedý (*Typha shuttleworthii*). Výsadby byly s minimálními zásahy ponechány svému přirozenému vývoji.

V jezírku tak vzniklo zajímavé společenstvo submersních makrofyt. Za znamenání stojí neuvěřitelný rozvoj rdestice hustolisté (*Groenlandia densa*) - ze čtyř rostlin se za dva roky vytvořila plocha téměř 80m<sup>2</sup>.

Mokřad v pravé zadní části a jezírko s ostrůvkem slouží jako genobanka rostlin pocházejících ze záchranných transferů z velkolomu Kotouč Štramberk, který se nachází vzdušnou čarou pouhých 600m přes údolí. V letech 2000 – 2004 zde byly z lomu, kde jsou obdobné podmínky, převezeny celé biocenosis, trsy rostlin i jednotlivé rostliny. Takto získaným materiálem byly osázeny panenské břehy jezírek, tůň a zvodnělých štěrků. Introdukované taxony rostlin převezené z Kotouče nebyly pěstovány in vitro, ale byly vysazovány a vysévány přímo na vybraná stanoviště.

Základ transferů tvoří velké mechové bulvy s plejádou vyšších rostlin, z nichž mnohé mají na Kotouči enklávní výskyt. Celkem se jedná o 78 druhů, lze připomenout: přeslička (cídivka) větevnatá (*Equisetum (Hippochaete) ramosissimum*), p. moerova (*E. (H.) x moerei*), p. různobarvá (*E. (H.) variegatum*), krušík bahenní (*Epipactis palustris*), prstnatec pleťový (*Dactylorhiza incarnata*), ostřice oddálená (*Carex distans*), orobinec sítinovitý (*Typha laxmannii*), tučnice obecná (*Pinguicula vulgaris f. bicolor*), blešník úplavíčný (*Pulicaria dysenterica*) aj. Na zvodnělých štěrčích roste v desítkách exemplářů a hojně plodí keř židovíník německý (*Myricaria germanica*). Zbývající jezírka a mokřad byly ponechány bez výsadeb. Již první rok se na dně vytvořily porosty parožnatek (*Chara sp.*) a rdestu maličkého (*Potamogeton pusillus*).

Na jezírka a mokřad je vázáno mnoho druhů živočichů, z obratlovců jsou tu hlavně obojživelníci rosnička zelená (*Hyla arborea*) spolu s hojným čolkem velkým (*Triturus cristatus*) a další.

Přední část mokřadu s periodickými tůňmi je doposud ponechána spontánní sukcesi. Je postupně kultivována občasnými výsadbami a výsevy.

Větší část dna lomu tvoří vápencové výchozy s různě nahromaděnou vrstvou suti. Uchytilo se zde ať již přirozenou sukcesí či plánovanou výsadbou a výsevem množství suchomilných rostlin. Na rozsáhlých plochách převládají hlavně rozchodník ostrý (*Sedum acre*), r. bílý (*S. album*) a porosty hlaváče lesklého vápnomilného (*Scabiosa lucida ssp. calcicola*), kostřava sivá (*Festuca pallens*) a vrbovka rozmarýnolistá (*Epilobium dodonaei*). Další druhy, typické pro tato pionýrská společenstva, tvoří rozsáhlý seznam. Tato část také slouží k výzkumným účelům a výsledkem bude know-how pro budoucí rekultivace lomu Kotouč. Praxe také ukázala, že je možné „přeskakovat“ nežádoucí sukcesní stadia a to výsevem či výsadbou matečných rostlin a likvidací nežádoucích druhů. Mnohé pokusné kvadranty v zahradě dnes vypadají, že jsou o mnoho desítek let starší. Za zmínku stojí např. výskyt populace toříče včelonosného (*Ophrys apifera*).

Z živočichů se na vyčištěném území rozšířila ještěrka zední (*Podarcis muralis*) a plž suchomilka bělavá (*Candidula unifasciata*), oba druhy se v rámci ČR vyskytují pouze ve Štramberku.

Stěny lomu, vysoké od 10 do 35 m, byly podle projektu revitalizovány, třetina z nich slouží jako cvičné horolezecké stěny. Jižní až západní část lomu a jeho terásy (přes den postupně zastiňované sluncem) byly porostlé náletovými dřevinami (jasan, šejřík, svída). Po jejich odstranění jsou zde dominantní sleziník červený (*Asplenium trichomanes*), lomikámen trojprstý (*Saxifraga tridactylites*) a l. vždyživý (*S. paniculata*) a různé druhy mechorostů. Na částečně zastíněných úsecích se tvoří bohaté porosty devaterník velkokvětý tmavý (*Helianthemum grandiflorum subsp. obscurum*) a mnoho dalších taxonů typických pro tato společenstva.

V uzavřeném prostoru starého lomu bývají v letních měsících extrémní teploty, které trvají i celé týdny. Např. 15. 7. 2001 byla ve 22.00. hod. teplota vzduchu 42°C, teplota vody v jezírku v hloubce 50 cm 36°C. Podle vydatnosti srážek bývá také různé pH zdejší vody. Obvyklé hodnoty se pohybují mezi 7,5 – 8,0 v jezírcích a 7,9 – 8,5 v tůňkách.

V „předzáří“ lomu se nachází taktéž vyčištěný prostor původní komunální skládky o rozloze 4 350 m<sup>2</sup>, který je určen pro budoucí rozsáhlou expozici skalniček. Terén této skalky je velmi dynamický, s převýšením až 12,5 m. Některé exoty zde již byly zkušebně vysázeny.

Jižní a jihozápadní svahy, přimykající se k městské zástavbě, jsou postupně revitalizovány. Jedná se o plochu téměř 1,5 ha. Ještě v 50. letech 20. století byla tato část téměř bez stromového patra a dodnes jsou zde patrné kozí prťe po intenzivním vypásání. V průběhu let se zde spontánním náletem vytvořil suťový les s převládajícím jasanem a bohatým podrostem šejříku.

Část svahů byla v roce 2002 – 2003 upravena, částečně či úplně vykácena. V jejich horní partii jsou pohyblivé sutě, nalezneme zde tolitu lékařskou (*Vincetoxicum hirundinaria*), mateřídoušku vejčitou (*Thymus pulegioides*) a desítky dalších druhů. Pod nimi jsou rozvolněné křoviny s místy prosvětlenými širokolístými trávníky a ojediněle nezapojené dřeviny (jasany, lípa, javory). Prozatím zde bylo zjištěno 107 taxonů rostlin (Sedláčková in litt.) V roce 2005 bylo na této mikrolokalitě nalezeno 34 kvetoucích jedinců toříče včelonosného *Ophrys apifera* Jedná se tak o jednu z nejbohatších autochtonních lokalit tohoto druhu v ČR.

Zbývající části lesa tvoří základ budoucího arboreta. Po základní probírce zde byly vysázeny stovky dřevin domácího původu. Za zmínku stojí, že mezi nimi bylo 556 dvouletých semenáčků tisu *Taxus baccata*.

Asi třetina pozemků areálu je pojímána jako zásobní pozemky pro budoucí aktivity. Je zde prováděn nezbytný management pravidelným sekáním a nebo vypásáním stádem koz, zbývající část bude podle projektu postupně kultivována do jednotlivých expozic.

## Závěr

Botanická zahrada a arboretum ve Štramberku je na samém počátku svého zrodu, z původního projektu je zatím realizována pouhá čtvrtina.

Založit privátní botanickou zahradu na bývalém smetišti, specializovat se na místní květenu, nastartovat odborné programy a to vše bez grantů a státních dotací, zdá se být pošetilé. Vždyť i pro mnohé Štramberáky je dodnes sebevzácnější místní druh jen plevel, který roste a překáží na pracně udržovaných záhoncích a skalkách... Oproti jinde uplatňovaným zvyklostem je zahrada od samého počátku otevřena veřejnosti. Díky tomu se stala už nyní turisticky atraktivním a hojně navštěvovaným místem; např. v roce 2003 zde bylo 35 000 návštěvníků. Mnozí z nich se pravidelně vrací. Pamatují si holé plochy bez vegetace a se zájmem sledují postupné zarůstání. Někteří návštěvníci jsou zklamáni, že zde nenacházejí skleníky a záhony hýřící barevnými květy. Zahrada chce ukazovat výjimečný charakter Štramberka a jedinečnost zdejší lokality z hlediska geologického, paleontologického, botanického i zoologického!

Černý a červený seznam (checlist) cévnatých rostlin (Telmophyta) vyskytujících se v okolí Štramberka zahrnuje 247 taxonů, které jsou taktéž uvedeny v seznamu České republiky a součástí této práce je soupis příslušné literatury. (Procházka 2001, Pavlík, Sedláčková 2004). Mnohé druhy mají v této části České republiky enklávní výskyt. Kakost lesklý (*Geranium lucidum*) a devaterník (devaterníček) skalní (*Helianthemum (Rhodax) rupifragum*) byly v minulosti na území ČR zjištěny pouze na Kotouči. Botanický výzkum této pozoruhodné lokality není zdaleka ukončen. Doposud byl publikován pouze zlomek z již provedených výzkumů (Pavlík 2003, 2004). Botanická zahrada se také podílí na zoologických výzkumech, např. motýlů v zahradě bylo doposud zjištěno 1180 druhů (Sitek in litt, 2005).

BZA také využívají milovníci vápencového lezení. Část skalních stěn slouží horolezcům jako cvičný terén už od roku 1934. Pro jejich současné využití byla stanovena pravidla a nutno konstatovat, že spolupráce s lezci je vynikající. Pro návštěvníky jsou lezci na skalních stěnách atrakcí - vždyť ve které BZ na světě se leze? (a lezci sami rádi mnohdy vypomůžou s různými pracemi).

Zanedbatelný také není ani objev propast'ové jeskyně poblíž labyrintu (v r. 1999). Znovu obnovená kamenářská kaplička sv. Jana Křtitele také podtrhuje genius loci tohoto místa.

## Poděkování

Poděkovat všem kteří při zrodu zahrady nezištně pomáhali by zabralo dlouhý seznam. Ještě delší seznam by byl těch, kteří házeli klacky pod nohy a mnoho věcí se tak nepovedlo. Za všechny děkuji dvěma akademikům, kteří mně dali důvěru v počátcích - Jiřímu Sádlovi a Štěpánu Husákovi z Botanického ústavu AV ČR.

## Souhrn

Botanická zahrada a arboretum ve Štramberku byla založena v roce 1999 v prostoru starého vápencového lomu kaňonovitěho typu a jeho okolí. Jižní úbočí odtěženého kopce se přimyká k východnímu okraji města Štramberka. Plocha Botanické zahrady a arboreta je 9,3241 ha a 1,24 ha lze počítat na satelitní zahrady. Terén zahrady je velice dynamický s převýšením více jak 54 metrů, expozice „botanické zahrady“ a „arboreta“ se vzájemně prolínají.

Území bylo silně postiženo lidskou činností, nacházely se zde neřízené skládky průmyslového a komunálního odpadu. V letech 1997 - 1999 proběhla 1. etapa rekultivačních prací. Byla provedena technická a biologická rekultivace, celkově bylo zlikvidováno a odvezeno 44 890 m<sup>3</sup> nežádoucích frakcí.

Botanická zahrada je budována za účelem zachování genofondu rostlin štramberské proveniencí. Štramberské jurské vápencové bradlo, zasazené do flyšových sedimentů představuje zachytivý prostor glaciální a interglaciální flóry a fauny. Autochtonní a částečně revitalizovaná společenstva jsou na tomto poměrně malém území různorodá.

Černý a červený seznam (checlist) cévnatých rostlin (Telmophyta) vyskytujících se ve Štramberku a jeho okolí zahrnuje 247 taxonů, které jsou taktéž uvedeny v seznamu České republiky (Procházka 2001). Jejich kultivace in situ, ex situ, případně in vitro je ve spolupráci s odbornými ústavu v ČR i v zahraničí nosným odborným programem Botanické zahrady.

Mokřad a další plochy slouží jako genobanka rostlin pocházejících ze záchraných transferů provedených v letech 2000 – 2005 z činného vápencového velkolomu Kotouč Štramberk.

Na revitalizovaných plochách, mezi desítkami dalších taxonů, se nachází množství zajímavých rostlinných druhů. Na vlhčích místech je to *Equisetum (H.) variegatum*, *Epipactis palustris*, *Eriophorum latifolium*, *Dactylorhiza incarnata*, *Carex distans*, *Typha laxmannii*, *Pinguicula vulgaris f. bicolor*, *Myricaria germanica* a další. Jinde zase převládají rozchodníky *Sedum acre*, *S. album* a porosty *Festuca pallens*, *Scabiosa lucida ssp. calcicola* a *Epilobium dodonaei*. Na dalších mikrolokalitách lze nalézt *Ophrys apifera*, *Asplenium trichomanes*, *Saxifraga tridactylites* a *S. paniculata*, *Euphorbia stricta*, *Helianthemum grandiflorum subsp. obscurum*, *Melica ciliata*, *Botrychium lunaria*. V areálu jsou současně postupně zřizovány další expozice domácí flóry a přírodě blízkých společenstev.

Při veškerých činnostech v Botanické zahradě je také nutno věnovat pozornost unikátní fauně. Byly zde zjištěny mnohé druhy vyskytující se v rámci České republiky pouze ve Štramberku. Vhodná stanoviště zde např. našla ještěřka *Podarcis muralis*, motýl *Parassius apollo*, plž *Candidula unifasciata*. Území zahrady je taktéž světově proslulou geologickou a paleontologickou lokalitou. Významný objev propast'ové jeskyně pouze podtrhuje genius loci tohoto místa.



## Literatura

- Otruba I. (1995): projekty - Biosférický areál Štramberk, a/ Botanická zahrada a arboretum Štramberk, b/ Lesopark Štramberk, Brno-Lednice – Ms. [Depon.in: Stavební úřad, Štramberk ].
- Otruba I. (2002): Zahradní architektura, tvorba zahrad a parků. – ERA, Brno, 357 pp.
- Pavlík P. (2000): Štramberk. - Ochrana přírody, Praha, 55 /5/: 154 – 155.
- Pavlík P. (2003): *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó, *Myricaria germanica* (L.) Desv, *Pulicaria dysenterica* (L.) Bernh.. – In: Hadinec J., Lustyk P. & Procházka F. [red.] (2003): Additamenta ad floram Reipublicae Bohemicae. II. – Zpr. Čas. Bot. Společ. Praha., 38: 217-288
- Pavlík P. (2004): *Lythrum hyssopifolia* L., *Pinguicula vulgaris* L., *Typha laxmanni* Lepechin – In: Hadinec J., Lustyk P. & Procházka F. [red.] (2004): Additamenta ad floram Reipublicae Bohemicae. III. Zpr. Čas. Bot. Společ. 39: 63-130.
- Pavlík P., Sedláčková M. (2004): Černý a červený seznam (checlist) cévnatých rostlin (*Telmophyta*) okolí Štramberka – stav v roce 2004. (pracovní verze 1/05). – Ms. Štramberk, 10 pp.[Depon. In: BZA Štramberk].
- Procházka F. [ed.] (2001): Černý a červený seznam cévnatých rostlin České republiky (stav v roce 2000). – Příroda 18: 1-146.
- Sedláčková M. (1995): Štramberk - zhodnocení aktuální vegetace a květeny. - Ms. Nový Jičín, 74 pp.[ Depon. in: Okr. vlast. muz. Nový Jičín].

## Arborétum Borová Hora – významný objekt z hľadiska zachovania a záchrany genofondu autochtónnej dendroflóry Slovenska

### Borova Hora Arboretum – the Significant Object for Gene Pool Conservation and Protection of Indigenous Tree Species of Slovakia

Ivan L u k á č i k

Arborétum Borová hora Technickej univerzity, Borovianska cesta 66,960 53 ZVOLEN; e-mail: [lukacik@vsld.tuzvo.sk](mailto:lukacik@vsld.tuzvo.sk)

#### Abstract

The Borova hora Arboretum is a work place of the Technical University in Zvolen. Its collections serve pedagogical, scientific, and research work, as well as cultural activities mainly in the area of park and forest dendrology. The collection of tree species focused on gathering of autochthonic tree species, geographical variability from the beginning of its establishment (1965). There is a collection of tree species which originally grew in natural forest of Slovakia. Search for the significant populations and rare forms of tree species in Slovakia is the Arboretum's most valuable task. These species are propagated generatively and vegetatively, and are filed in archives as the precious gene pool. Introduced tree species are represented by only some species more important for forestry. The orientation of collections is the further the more significant from viewpoint of biodiversity preservation.

**Key words:** Borova hora Arboretum, indigenous tree species, gene pool, preservation

#### Úvod

Arborétum Borová hora je výskumno-vývojovým a pedagogickým pracoviskom Technickej univerzity vo Zvolene. Začalo sa budovať pred štyridsiatimi rokmi, kedy pedagógovia Lesníckej fakulty vtedajšej Vysokej školy lesníckej a drevárskej hľadali možnosti zlepšenia praktickej výučby v predmetoch s biologickým zameraním. Výsledkom ich snaženia bol vznik objektu, ktorý sa svojou činnosťou a výsledkami zaradil na popredné miesto medzi dendrologickými objektami nielen na Slovensku, ale aj v zahraničí. Odborná orientácia na autochtónnu dendroflóru s osobitným zameraním na dendroflóru Slovenska mu dala punc jedinečnosti a originalnosti. Osobitný význam má takéto zameranie zbierok najmä v súčasných meniacich sa podmienkach prostredia, kedy sa vplyvom rôznych okolností mnohé vzácne, ale aj inak zaujímavé populácie, druhy a formy drevín, z voľnej prírody postupne vytrácajú, ale v Arboréte Borová hora sa zachovávajú a archivujú ako vzácny genofond. V tomto sú zbierky arboréta jedinečné a významnou mierou prispievajú k záchrane vzácného národného bohatstva.

## Vznik a budovanie arboréta

Po ustanovení Vysokej školy lesníckej a drevárskej, terajšej Technickej univerzity, vo Zvolene v roku 1952, kedy sa štúdium lesníckeho a drevárskeho inžinierstva prenieslo z Košíc, sa hlavná pozornosť jej pedagógov zamerala na zabezpečenie základných podmienok pre výučbu. Po prekonaní počiatočných ťažkostí sa postupne vytvárali podmienky pre zvyšovanie úrovne pedagogickej práce a vedeckého výskumu. Jedným z prejavov týchto zlepšujúcich sa pomerov bola aj myšlienka vybudovať arborétum ako demonštračný a výskumný objekt pre potreby lesníckej dendrológie (Pagan a kol. 1985).

Za začiatok vzniku arboréta sa oficiálne považuje 30. marec 1965, kedy sa na spomínanej ploche začalo s prvými výsadbami. Neskôr sa pôvodná plocha rozšírila o poľnohospodársky nevyužívané plochy, resp. lesné plochy, ktoré sa z hľadiska zamerania a dopĺňovania zbierok ukázali ako vhodné a potrebné. Takýmto spôsobom sa plocha v roku 1970 rozšírila na 45,50 ha a v roku 1983 na súčasných 47,84 ha (Labanc 1995).

## Odborné zameranie zbierok

Odborné zameranie zbierok a ďalšia činnosť arboréta boli najdôležitejšími úlohami od podania prvého návrhu na jeho vybudovanie a v priebehu prípravných prác sa rôzne menili. Bolo zrejmé, že arborétum má slúžiť v prvom rade potrebám výučby študentov lesného inžinierstva a následný vedecký výskum má byť zameraný na potreby lesníckej praxe. V pôvodnom návrhu sa predpokladalo, že arborétum bude mať dve časti. Jedna sa mala formovať parkovníckou úpravou s nepravidelnými prírodne-krajinárskymi výsadbami drevín, ktorých usporiadanie malo byť na systematickom princípe a vychádzať z nárokov na podmienky prostredia jednotlivých drevín s prihliadnutím aj na ich estetické vlastnosti. Druhá časť „lesnícka“ nachádzajúca sa v priľahlých porastoch Školského lesného podniku, mala slúžiť najmä na overovanie produkčných schopností introdukovaných drevín, ktoré sa mali vnášať do existujúcich porastov v rôzne veľkých skupinách (Pagan 1960). Iný názor vyslovili Tomaško a Kovalovský (1961), keď v podkladovom materiáli pre investičnú úlohu navrhovali usporiadať parkovú časť arboréta na princípe geograficko-topografickom.

Názory na odborné a obsahové zameranie zbierok sa zjednotili v roku 1964, po príchode profesora Pravdomila Svobodu na Lesnícku fakultu VŠLD, ktorý navrhol, aby arborétum bolo budované na princípe rastlinného systému a na rozdiel od iných arborét „bude sústreďovať najmä odrody domácej dendroflóry a to materiál zozbieraný s prísnu znalosťou pôvodu, ktorý bude možné ďalej sledovať, vyhodnocovať a demonštrovať tak jeho morfológickú a zemepisnú premenlivosť“ (PAGAN 2005). Na konkretizácii tejto myšlienky do dnešnej podoby má veľkú zásluhu najmä profesor Pagan, ktorý vykonával funkciu riaditeľa arboréta v rokoch 1970 – 1990.

Zbierky arboréta pozostávajú z 3 základných skupín – zbierka drevín, zbierka ruží a zbierka kaktusov a sukulntov. Základnou, najdôležitejšou a najcennejšou je **zbierka drevín**. Táto sa začala budovať na jar roka 1965 a najmä v začiatkoch sa na výsadbu použil materiál rôznej genetickej hodnoty. Veľká časť sa získala nákupom od rôznych záhradníckych organizácií, ale aj odborných inštitúcií (arboréta Peklov, Sofronka, Kysihýbel, Botanická záhrada Průhonice ai.). Podstatná časť tohoto materiálu bola veľmi cenná, pretože išlo o rôzne známe pôvody, napríklad *Picea abies* a *Pinus sylvestris*, ktoré sú v Arboréte Borová hora dodnes a slúžia na ukážku geografickej premenlivosti spomínaných druhov drevín. Ďalšie významné populácie a vzácne formy autochtónnych druhov drevín sa získali a naďalej získavajú vlastným zberom priamo z lesov Slovenska. Tieto sa v arboréte generatívne a vegetatívne rozmnožujú a archivujú ako vzácny genofond. Jeho význam je z hľadiska premenlivosti drevín, zachovania biologickej diverzity, ale aj možnosti ich uplatnenia pri následných šľachtiteľských prácach obrovský. Práve v tomto sú zbierky Arboréta Borová hora jedinečné, pretože mnohé takéto populácie, resp. jedince a ich formy, vo voľnej prírode už zanikli, ale v arboréte sú zachované a zarchivované. Arborétum tak významnou mierou prispieva k záchrane a zachovaniu širokého genofondu autochtónnej dendroflóry. Okrem toho sa o predmetných jedincoch vedie presná evidencia a fotodokumentácia, čím sa vytvárajú predpoklady nielen pre jeho vyhodnocovanie, ale aj pre prípadnú reintrodukciiu na pôvodné lokality.

V zbierke drevín Arboréta Borová hora je v súčasnosti sústredených 17 rodov ihličnatých drevín, ktoré sú zastúpené 75 druhmi a 392 formami, resp. kultivarmi a 101 rodov listnatých drevín s 380 druhmi a 541 formami a kultivarmi, čo predstavuje celkove 1388 taxónov v počte takmer 18 tis. jedincov.

Základom **zbierky ruží**, ktorá sa začala budovať súčasne so zbierkou drevín, bol sortiment, ktorý sústredil prof. P. Svoboda v Arboréte Peklov a v Botanickej záhrade Průhonice. Po rozšírení plochy ABH v roku 1970 sa zbierka ruží rozšírila tak, že obsahovala takmer 1200 odrôd v celkovom počte okolo 14 tis. kríkov. Napriek takémuto bohatému zastúpeniu odrôd sa ich zloženie ukázalo ako málo vhodné pre študijnú zbierku. Chýbali najmä staršie odrody a odolné parkové ruže. Preto v rokoch 1971 – 1973 vtedajší riaditeľ arboréta Ing. J. Pagan so svojimi spolupracovníkmi vypracoval návrh na odborné zameranie zbierky ruží tak, aby táto zodpovedala orientovaniu arboréta. Návrh vychádzal z myšlienky prof. P. Svobodu „pestovať odolné parkové ruže s cieľom ich využitia v krajinárskej praxi“ a bol doplnený o ďalšiu významnú myšlienku – pestovať a archivovať ruže vyšľachtené na území bývalej Československej republiky, teda území Čiech, Moravy a Slovenska, resp. ruže vyšľachtené šľachtiteľmi pôsobiacimi na predmetnom území (ďalej aj domácimi šľachtiteľmi).

V ďalších rokoch sa preto pristúpilo k postupnému znižovaniu počtu odrôd ruží v zbierke arboréta. Odrody vyšľachtené domácimi šľachtiteľmi sa ponechali v plnom počte a ich počet sa súčasne aktualizoval. Zo záhonových ruží sa ponechali len najkvalitnejšie a najodolnejšie (ČÍŽOVÁ, LUKÁČIK, JEŽOVIČ 2005).

V súčasnosti je v Arboréte Borová hora sústredených 615 odrôd kultúrnych ruží v celkovom počte viac ako 3200 kríkov, z toho je 194 odrôd vyšľachtených domácimi šľachtiteľmi. Záhonové ruže (veľkokveté a mnohokveté) sú zastúpené 309 odrodami, z toho je 130 domácich, sadové ruže reprezentuje 145 odrôd, z toho 47 domácich, popínavých je 64 odrôd, z toho 15 domácich a miniatúrne ruže sú zastúpené 97 odrodami, z ktorých 2 sú domáce.

**Zbierka kaktusov a sukulentov**, s hlavným zameraním na čeľaď *Cactaceae*, sa založila ako základná študijná zbierka pre rozvoj kultúrno-osvetovej práce v rámci záujmovej kaktusárskej organizácie v roku 1972. Vzhľadom na zameranie zbierky drevín aj zbierka kaktusov sa zostavovala tak, aby vynikla premenlivosť jednotlivých druhov. V súčasnej dobe je zbierka reprezentovaná zástupcami 81 rodov s približne 630 taxónmi. Najpočetnejšie sú zastúpené rody *Mammillaria* so 131 taxónmi a *Echinocereus* so 105 taxónmi. Významnou časťou je genofondová zbierka, ktorá vychádza z potreby ochrany resp. záchrany ohrozených rastlín na prirodzených lokalitách s hlavným dôrazom na rastliny obsiahnuté v CITESe (LABANC 1995).

Výrazom uznania vysokej hodnoty zbierok bolo vyhlásenie Arboréta Borová hora v roku 1981 za **chránenú študijnú plochu**, v roku 1995 preklasifikovanú na **chránený areál** na „ochranu ukážky genetického bohatstva drevinového zloženia lesov Slovenska, širokej individuálnej premenlivosti jednotlivých druhov drevín, na vedeckovýskumné, náučné a kultúrno-výchovné ciele“.

### Pedagogický proces a vedecký výskum

Aj keď zameranie botanických záhrad a arborét je väčšinou úzko špecializované, každé takéto zariadenie plní aj ďalšie dôležité úlohy. Jedným z najdôležitejších poslání Arboréta Borová hora bola a je pedagogická práca. Je samozrejmé, že využívanie arboréta sa neustále stupňovalo a to nielen v súvislosti s rozširovaním sortimentu drevín, ale aj s odrastaním vysadeného materiálu. Zo začiatku ho pri štúdiu premenlivosti drevín v rámci predmetu dendrológia využívali prevažne poslucháči Lesníckej fakulty, konali sa tu však praktické cvičenia aj z iných disciplín, najmä botaniky, pedológie a bioklimatológie.

V súčasnosti je využívanie Arboréta Borová hora v pedagogickom procese oveľa intenzívnejšie. Široký priestor poskytuje poslucháčom Fakulty ekológie a environmentalistiky Technickej univerzity najmä pri výučbe disciplín krajinárska dendrológia, krajinárska tvorba, ochrana rastlín, krajinárske kvetinárstvo ai., pričom sa nevyužíva len zbierka drevín, ale aj zbierka ruží a interiérová zbierka semien a plodov.

Aj pre Drevársku fakultu Technickej univerzity zabezpečuje Arborétum Borová hora časť praktickej výučby v predmete morfológia a štruktúra drevín a poskytuje priestory na sledovanie procesov degradácie dreva v modelových podmienkach.

Okrem poslucháčov Technickej univerzity vo Zvolene využívajú Arborétum Borová hora aj študenti iných domácich vysokých škôl a univerzít, najmä Slovenskej poľnohospodárskej univerzity z Nitra a Univerzity Mateja Bella z Banskej Bystrice. Pre študentov stredných škôl sú zbierky významným doplnkom ich odborných poznatkov najmä z morfológie a ekológie drevín.

Pedagogické pôsobenie arboréta sa prehlbuje aj cez seminárne a diplomové práce študentov. Doteraz bolo na materiále arboréta vypracovaných 32 diplomových prác, pričom ďalšie sú v štádiu rozpracovania. Ich tematika nebola zameraná len na sledovanie a vyhodnocovanie premenlivosti drevín, ale aj na ornitofaunu, mykoflóru, hradenie bystrín a vegetačné úpravy. Pedagogický proces je úzko spojený s vedeckým výskumom, keď všetky diplomové či seminárne práce naväzujú na výskumné úlohy. Tieto sú v Arboréte Borová hora orientované najmä na štúdium premenlivosti zriedkavejších druhov drevín domácej dendroflóry, hybridizáciu a vegetatívne rozmnožovanie vybraných foriem drevín (Lukáčik 1997).

Pracovníkmi arboréta bolo doteraz vypracovaných a obhájených 35 záverečných správ výskumných úloh, pričom mnohé výsledky boli následne využité aj vo výučbe.

Okrem prác vyplývajúcich zo špecifického zamerania plní Arborétum Borová hora dôležitú úlohu aj v oblasti kultúrno-výchovnej práce, kde je dobrá možnosť pôsobenia na veľký okruh ľudí, najmä mládeže. Poskytuje odbornú pomoc a poradenskú službu širokej verejnosti, spolupracuje s Klubom kaktusárov, Rosa klubom, Bonsai klubom a inými záujmovými organizáciami a krúžkami.

### Súčasnosť a perspektívy

Ako už bolo uvedené Arborétum Borová hora má svojím zameraním špecifické postavenie medzi arborétami a botanickými záhradami nielen na Slovensku, ale aj v zahraničí. Hlavná myšlienka koncepcie – orientácia na záchrany a zachovanie autochtónnej dendroflóry Slovenska v celej jej šírke je skutočne originálna, jedinečná a čoraz naliehavejšia aj v súčasnom období. Preto aj hlavné smery terajšej i budúcej činnosti arboréta vychádzajú z tejto koncepcie, a budú orientované na nasledujúce úlohy:

1. Pri hospodársky dôležitých drevinách prispieť k zachovaniu okrajových populácií, prípadne populácií, ktoré sú zvláštne a zaujímavé z hľadiska biodiverzity.
2. Pri ostatných druhoch prispieť k zachovaniu jednotlivých taxónov s prihliadnutím na ich morfológickú a geografickú (ekologickú) premenlivosť s prednostným zameraním na ohrozené taxóny.
3. Sústrediť a zachovať morfológické odchýlky nájdené v prírode ako aj kultúrne formy autochtónnych drevín ako významnú súčasť ich biodiverzity.
4. Podieľať sa na záchrane a zachovaní genofondu významných, starých, výnimočných a nadrozmerých stromov s perspektívou ich ďalšieho rozmnoženia a využitia.

Z dlhodobého hľadiska cieľom arboréta nie je len konzervácia drevín, ale aj ich výskum v dvoch hlavných oblastiach: zisťovanie biologických vlastností sústredených foriem a možnosť ich využitia v rôznych ekologických podmienkach ako aj hybridizačné pokusy s cieľom rozšírenia sortimentu dekoratívnych foriem drevín.

Sústredený sortiment ruží by sme radi zachovali v súčasnom sortimente s tým, že sa bude ďalej vyhodnocovať a overovať podľa už vypracovanej metodiky najmä s ohľadom na mrazuvzdornosť jednotlivých odrôd, ich odolnosť voči chorobám, škodcom ap.

V ďalšom období sa plánuje zintenzívnenie pedagogického procesu v súvislosti s využitím zbierok a plochy arboréta. Predpokladá sa rozsiahlejšie využívanie zbierok poslucháčmi TU a to nielen Lesníckej fakulty a Fakulty ekológie a environmentalistiky, ale aj poslucháčmi Drevárskej fakulty a Fakulty environmentálnej a výrobnnej techniky cez priamu výučbu rôznych disciplín najmä dendrológického, krajinárskeho a pestovateľského zamerania, riešenie seminárnych a diplomových prác, ako aj časti etáp grantových projektov jednotlivých katedier a Arboréta Borová hora, v rámci ktorých sa budú študenti ešte viac zapájať aj do praktickej a prevádzkovej činnosti objektu.

Bude však potrebné nájsť spôsob na vytvorenie vyváženého stavu medzi napĺňaním úloh vyplývajúcich z dlhodobej koncepcie budovania, dopĺňovania a udržiavania zbierok arboréta, zabezpečením podmienok pre praktickú výučbu študentov a ekonomickou efektívnosťou. Preto sa hľadajú rôzne možnosti finančnej pomoci, resp. aktivity na zabezpečenie chodu arboréta, či už na Ministerstve životného prostredia, Ministerstve pôdohospodárstva, ale aj na Ministerstve kultúry. Väčšiu podporu a pochopenie sa budeme snažiť získať aj od mesta Zvolen, ktoré tiež istým spôsobom reprezentujeme. Máme vypracovaný podnikateľský zámer s perspektívou na viac rokov, podané vedecké a rozvojové projekty na podporu vedecko-výskumnej činnosti. V tejto oblasti, v spojení s výskumnými kapacitami, kontaktami a možnosťami pracovníkov univerzity, vidíme tiež určité možnosti. Dúfam, že súčasná nepriaznivá situácia v školstve nepotrvá večne a nájdú sa cesty financovania aj pre také významné objekty, akými arboréta a botanické zahrady nesporne sú, že kompetentní pracovníci pochopia, že sa tu nielen zachováva genetické bohatstvo v nich sústredené, ale významne podporuje a pozdvihuje aj vzdelanosť a kultúrna úroveň národa.

## Literatúra

- Čížová M., Lukáčik I., Ježovič V. (2005): Zbierka ruží v Arboréte Borová hora a podiel prof. Svobodu na jej budovaní. -In: „Profesor Pravdomil Svoboda – lesník a krajinár“. Technická univerzita, Zvolen: 31-36.
- Labanc J. (1995): 30 rokov Arboréta Borová hora. In: Zborník referátov zo seminára „Výsledky botanických záhrad a arborét pri záchrane domácej flóry a II. dendrológické dni“. Technická univerzita, Zvolen: 11 – 19.
- Lukáčik I. (1997): Využívanie Arboréta Borová hora Technickej univerzity vo Zvolene v pedagogickom procese. *Zpravodaj botanických zahrad* 47. Ministerstvo životného prostredia ČR, Praha: 48 – 51.
- Pagan J., (1960): Arborétum VŠLD. Návrh pre Katedru lesníckej botaniky a typológie. Archív Arboréta Borová hora. Technická univerzita, Zvolen, 8 s. (nepublikované).
- Pagan J. a kol. (1985): Arborétum Borová hora 1965 – 1985. Vysoká škola lesnícka a drevárska, Zvolen: 27-30.
- Pagan J. (2005): Podiel profesora Svobodu na budovaní Arboréta Borová hora. In: Seminár „Profesor Pravdomil Svoboda – lesník a krajinár“. Technická univerzita, Zvolen: 27-30.
- Tomaško I., Kovalovský D. (1961): Arborétum VŠLD Zvolen – Borová hora. Investičná úloha. Archív Arboréta Borová hora. Technická univerzita, Zvolen, 3 s. (nepublikované).

## Vodné a močiarne rastliny v zbierkach Botanickej Záhrady UPJŠ v Košiciach.

Aquatic and marshy plants in collections of Botanical Garden of P.J. Šafárik University in Košice.

Robert Gregorek

Botanická záhrada Univerzity Pavla Jozefa Šafárika, Mánesova 23, 04352 Košice, Slovakia; e-mail: [gregorek@upjs.sk](mailto:gregorek@upjs.sk)

Water elements are important component parts of the exposition collections in Botanical Garden of P.J.Šafárik University in Košice. Their diversified technical realizations enable to grow various assortments of both aquatic and marshy plants. The collections encompass warm-requiring tropical taxons and also rich selection of plant species of temperate zone.

The obvious requirement is to grow large assortment of macrophytes on a relatively small area. Despite the determined and unalterable initial quality of the water used in artificial water elements there is needed to handle the cultivation of the plants with different ecological demands. The long-term research succeeds in finding solutions in landscape gardening to grow even such plant combinations which are not present in natural conditions. Various technical measures and new methods of culture management are helpful, particularly in connection with substrate application, possibility of special fertilization and using suitable growing containers.

Special attention is paid to the assortment of cultural varieties of the species belonging to the genus *Nymphaea*. According to developed methods, two selected cultivars are monitored in respect to the influence of different doses of fertilizers to viability and quantitative parameters of plants (number and measurements of leaves and flowers). The acquired partial experiences have been already used in raising improvement and attractiveness of exposition collections.

**Key words:** *Nymphaea*, plant nutrition, botanical gardens, macrophytes

Dôležitou súčasťou expozičných zbierok BZ v Košiciach sú vodné prvky. Vďaka rôznorodosti foriem vody, ktorá sa tu uplatňuje v statickej aj dynamickej podobe, je možné pestovať množstvo teplomilných taxónov makrofytov vo vyhrievaných bazénoch skleníkov, ako aj druhy s pôvodom v miernom pásme.

Okrem snahy zhromaždiť sortiment botanických druhov sa venuje pozornosť dopĺňaniu zbierok o okrasné kultivary, ktorých počet sa v ostatnom období silne rozrastá.

Tomuto zámeru je podriadená príprava nádrží a realizácia technických aj biologických opatrení. Cieľom je overenie možností sústreďovania bohatého sortimentu rastlinného materiálu na pomerne malej ploche. Pestrosť ekologických podmienok, zámerne podporovaná a navodzovaná v umelých vodných prvkoch, umožňuje súbežné pestovanie taxónov s pomerne rozdielnymi nárokmi. Vodný okruh s cirkulujúcou a dopĺňanou vodou zahŕňa z hľadiska kvality vodného prostredia homogénne časti s približne rovnakými fyzikálnymi vlastnosťami/ statická alebo pomaly prúdiaca voda v stĺpci 90 – 100 cm, plytká číriaca sa voda na oddelených stupňoch vodnej kaskády, potok, odkaľovacia časť okruhu s prebytkom organickej hmoty a živín, zásobný bazén obohacovaný o čerstvú studničnú vodu

Pozdĺžvodného okruhu sa umelo utvárajú stanovištia s rôznou intenzitou nasýtenia vodou z priesakov. Samostatné jednotky tvoria betónové šachty s objemom 1000 l. Súčasťou expozičných priestorov je aj umelá nádrž imitujúca prirodzený močiar so spontánne sa vyvíjajúcou vegetáciou. Štúdium výživových nárokov vybraných rastlín umožňuje sada 20 ks 350 l plastových nádob. Umiestňovaním rastlín do rozličných častí okruhu sa predurčujú základné podmienky. Ďalšiu možnosť riadenia pestovateľských podmienok ponúka voľba substrátov a hnojív. Jednotlivé druhy sa pestujú v nádobách z plastu a betónových odliatkoch s modifikovaným objemom, jednotlivo upravovaným variantom priepustnosti pre vodu a základné zloženie substrátu zvolené podľa skúseností nadobudnutých v priebehu predchádzajúcich sezón. Hĺbka uloženia či zaplavenia vodou ponúka ďalšie varianty. Doterajšie poznatky potvrdzujú možnosť pestovania makrofytov s diametrálne odlišnými nárokmi na pH vody, jej teplotu, prekysličeniu... v umelo vytvorenom vodnom prvku.

Takto získané skúsenosti sa priamo premietajú do zatraktívnenia expozícií. Sú tiež hodnotnou sumou informácií s využitím v okrasnom záhradníctve a je možné ich uplatniť aj pri riešení problematiky posledného stupňa čistenia odpadových vôd.

V celej šírke sortimentu makrofytov sa zhromažďujú poznatky o možnostiach uplatnenia jednotlivých druhov aj v extrémnych podmienkach (napr. nepravidelnosť vodného režimu- fakultatívne presychanie a podmáčanie, hraničné hodnoty hĺbky osadenia, vplyv extrémnych hodnôt pH, osvetlenia, teplôt).

Mimoriadna pozornosť sa venuje rodu *Nymphaea* z pohľadu intenzívnej a racionálnej výživy rastlín. Sledujú sa kvantitatívne parametre (počet a veľkosť listov a kvetov) skupín rastlín s presne stanoveným režimom výživy. Bol zavedený originálny spôsob prísunu dávkovanej výživy priamo do koreňového balu, ktorý zaručuje maximálnu využiteľnosť živín bez zbytočnej záťaže pre vodné prostredie. Tradičná metóda vkladania tabletovaného alebo zásobného hnojiva s dlhodobým uvoľňovaním živín sa nahrádza ľahko modifikovateľným prísunom (z hľadiska množstva i kvality hnojiva) cez dávkovacie trubice (**vid'obr.č.1**). Spôsob výsadby, vyvrstvenie substrátu a pomocných materiálov umožňuje pomerne presné sledovanie reakcie rastlín na prísun hnojivých dávok do hĺbky koreňového balu.

Minimalizuje sa pri tom riziko úniku živín do vodného prostredia spojené s rizikom skresľovania výsledkov a narušovania kvality vody.

Pozorovanie prebieha v 2 modelových situáciách:

- I. **Rastliny prijímajúce živiny koreňmi** pri relatívne málo živinami nasýtenej vode .
- II. **Rastliny vyživované z vodného roztoku**, pričom substrát nebude vôbec obohacovaný o dodatkové živiny.

### I. model :

Pri prvom modeli sú rastliny umiestnené sezónne (apríl – október) do spoločnej nádrže.

Záznamy vykonávané v intervale jedného týždňa. Získané údaje je možné pripisovať priebežne, ale uzatváranie počtov sa robí vždy v ten istý deň v týždni.

Zisťuje sa **počet nových listov**. Každý list , ktorý bol zahrnutý do sčítania sa označí dohovorovou značkou – zástrihom na jednom z cípov listu. Za započítateľný list sa považuje ten, ktorý celou plochou dosiahol hladinu. Údajom o **veľkosti listu** je nameraná najvyššia hodnota zistená u danej rastliny na všetkých životaschopných listoch.

Ďalším zisťovaným údajom je **počet vytvorených kvetov** v týždni, osobitne sledovaný pre každú rastlinu a každú skupinu rastlín. Za započítateľný kvet sa považuje ten, ktorý otvoril kališné listy do tej miery, že je možné spoľahlivo vnímať odrodovo typickú farbu korunných lístkov. Na započítanom kvete je dohodnutým spôsobom skrátenej 1 kališný list.

Ako údaj o **veľkosti kvetu** je zaznamenaný najväčší nameraný priemer plne rozvinutého kvetu v danom týždni u každej rastliny. V prípade dlhodobého nepriaznivého počasia (privreté kvety) sa zapíše rozmer po rozovretí korunných lupenov do prirodzene otvoreného tvaru.

### Zabezpečenie východiskového stavu – homogénnosť materiálu.

Rastliny sú v rámci jednej odrody vegetatívnym potomstvom jednej rastliny v približne rovnakom štádiu vývoja. Osadené sú do plastových kvetináčov s priemerom 50 cm. Východiskový substrát je štandardná zmes preosiatej pareniskovej zeminy, ktorá má z hľadiska študovaných rastlín len malú zásobu živín s časovo veľmi obmedzeným dosahom.

Vyvrstvenie a použitie ďalších materiálov: inertný štrk 0-4 mm a 0-16 mm, netkaná textília - filtračná vrstva, drôt ukotvujúci sadenicu a identifikačný štítok, pomôcka na kontrolovateľný prísun hnojívých dávok – plastová trubica s uzáverom so spodným koncom opraveným v prospech čo najhladšieho prenikania hnojiva do koreňového balu.

Rozmiestnenie rastlín:

Sledované rastliny sú rozostavené v bazéne s režimom prúdenia vody v diagonálnom smere. Vytvárajú 5 skupín s odlišným režimom hnojenia. V každej skupine sú 2 odlišné odrody (každá v počte 4 kusov – opakovanie) umiestnené tak, aby sa v čase vegetácie dali spoľahlivo odlišiť listy a kvety prislúchajúce ku každej rastline. Preto sa predpokladá využitie odrôd „Charles de Meurville“ a „Marliacea Chromatella“.

V prípade I. modelu bude sledovaných spolu 40 ks rastlín v samostatných nádobách .

**(5 skupín x 2 odrody x 4 rastliny)**

Režim hnojenia: Každá z 5 skupín má odlišný prísun dávok hnojiva.

1. skupina - bez hnojenia
2. skupina - 10 gr. mesačne
3. skupina - 20 gr. mesačne
4. skupina - 40 gr. mesačne
5. skupina - 80 gr. mesačne

Hnojivo použité na tento účel pozostáva z 2 komponentov: kryštalická močovina – 20 %  
Slovcerit – 80 %

Dávky sú doplňované cez uzatvárateľné trubice vedúce priamo do vnútorného priestoru kvetináča každej rastliny. Z predchádzajúcich predbežných sledovaní je zistené, že pri podobnom spôsobe aplikácie sa podstatný podiel prísunu živín spotrebúva priamo rastlinou, ku ktorej bol aplikovaný. Podiel živín uvoľňovaný do okolitého prostredia vody je vďaka cirkulácii vody v okruhu so zaradením koreňovej čističky a odkal'ovacieho jazera spotrebovaný a do okruhu sa vracia len nepatrne. Aj tieto zostatkové množstvá sa premietajú do výsledkov u každej rastliny rovnakou mierou a na pomerné hodnotenie výsledných čísel nemajú významný vplyv.

Jedným z cieľov pozorovaní je dopracovať sa ku poznatkom o výhodnosti aplikácie hnojivých dávok do koreňového balu. Bude potrebné kvôli porovnaniu založiť porovnávací pokus, kde rastliny budú jednotlivo umiestnené do samostatných nádrží /1 nádrž – 1 rastlina/.

## II. model :

Sledovanie rastlín prihnojovaných rovnakými dávkami živín ako pri predchádzajúcom modeli. Rozdiel spočíva v spôsobe aplikácie hnojivých dávok priamo rozpustením do roztoku vo vodnej nádrži. Termíny aplikácie, dávky a zloženie hnojív budú rovnaké ako u koreňovej výživy.

Pozorovanie prebieha u 2. modelu len na jednej zo sledovaných odrôd („Charles de Meurville“).

Spôsob osadenia a druh použitých materiálov je úplne zhodný s technikou výsadby rastlín umiestnených v spoločnom bazéne. Rastliny sú vybavené dokonca aj aplikačnými trubicami a aj vyvrstvenie substrátov a izolačných vrstiev je totožné, aby sa vylúčilo riziko ovplyvnenia výsledkov napr. rozdielnosťou obsahu plynov v koreňovom prostredí atď.

Ako nádrže sú použité 350 l plastové nádoby, pričom ich hĺbka je totožná s hĺbkou bazénu.

V samostatných oddelených nádržiach je možné ako obohatenie výsledkov doplniť údaje o kritických dávkach prípustných z hľadiska zachovania podmienok pre zdravý vývoj rýb a ostatnej fauny. Veľmi dôležité je overiť hladinu kritickú pre rastliny samotné, ako aj dôsledky vyvolané zvýšeným obsahom živín vo vode z hľadiska výskytu rias a siníc.

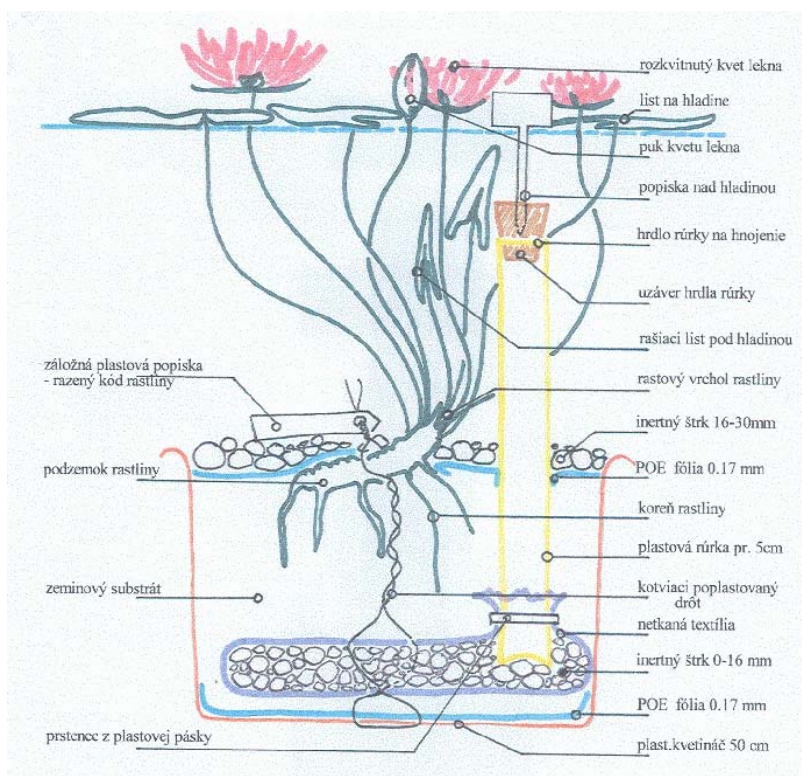
Zo zistených údajov je možné odvodiť závery o dynamike vývoja rastlín v priebehu vegetačnej sezóny.

Je možné urobiť porovnanie údajov o reakcii jednotlivých odrôd na prihnojovanie a postrehnúť prípadné odlišnosti (resp. potvrdiť zhodu).

Už v prvej sezóne sa vynára viacero čiastkových problémov, vyplývajúcich predovšetkým z prirodzených obmedzení možnosti sledovať vývoj rastlín pod hladinou. Veľké komplikácie súvisia s vzájomnou previazanosťou kondície rastliny a kvality vody, v ktorej je umiestnená. Akákoľvek tendencia ku zlepšovaniu (rovnako i zhoršovaniu) kvality vody aj rastliny prebieha často skokovite, omnoho prudšie, ako je tomu u tradičných kultúr. Najviac sa to prejavuje u 2. modelu práce, kde v dôsledku malého objemu vody a úplnej izolácie rastliny, stačí pomerne malý impulz (náhodný výskyt škodcu, úhyn ryby, resp iného živočíšstva...) a takto vyprovokované počiatkové zmeny vedú nakoniec ku výrazným rozdielom vo výsledkoch rastlín v tom istom opakovaní.

Sledovanie musí prebiehať viac rokov, aby bolo možné vylúčiť vplyvy počasia a získať vierohodnejšie hodnoty očistené aj o vplyv veku rastlín a ich východiskového stavu po rozsádzaní. Výsledky budú vyhodnotené a skúsenosti takto nadobudnuté budú prezentované po 3 rokoch pozorovania. Už v priebehu tejto práce sa predpokladá v dôsledku získaných čiastkových poznatkov významný vplyv na zvýšenie kvality expozičných zbierok makrofytov v BZ UPJŠ v Košiciach.

**Obr. 1:** Schéma zobrazujúca spôsob vysádzania rastlín.



## Botanická zahrada v Nitre

(Communication)

### The Botanic Garden of the Slovak Agricultural University in Nitra

Anna Kubová, Eliška Kóňová, Milan Knoll, Pavol Gašparík

Botanická zahrada Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre, A. Hlinku 2 949 76 Nitra, Slovenská republika;  
e-mail: [Anna.Kubova@uniag.sk](mailto:Anna.Kubova@uniag.sk), [Knoll@uniag.sk](mailto:Knoll@uniag.sk),

Botanická zahrada Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre (BZ SPU) bola založená v roku 1982. Zloženie a rozsah jej zbierok je determinovaný klimatickými podmienkami Južného Slovenska charakteristickými suchým a horúcim letom a miernou, až chladnou zimou a tiež lokalizáciou BZ priamo v areáli SPU a zastavanom území mesta. Otvorený priestor BZ - Park slúži predovšetkým potrebám edukačného procesu. Zbierky tvoria systém v ktorom sú rastliny usporiadané podľa čeladi. Je tu zastúpených 82 čeladi rastlín, 600 druhov a kultivarov drevín a krovín, 1900 druhov trvaliek, skalničiek a cibuľovín.

Naša BZ sa pýši bohatou zbierkou tropických a subtropických rastlín, najmä z čelade *Bromeliaceae* a *Orchideaceae* (okolo 4000 druhov a kultivarov).

Zvláštna pozornosť je venovaná záchrane, ochrane a reprodukcii vzácných a ohrozených druhov rastlín našej flóry a regionálnych variét. Nasledujúce druhy rastlín, pestované v našej BZ sú na zozname v Červenej knihe (Čerovský, Feráková et al., 1999, Červená kniha ohrozených a vzácných druhov rastlín a živočíchov SR a ČR zväzok 5): *Iris spuria* L.; *Iris humilis* Georgi subsp. *arenaria* Á. et D. Love; *Tribulus terrestris* L.; *Adonis flammea* Jacq.; *Aster alpinus* L.; *Ephedra distachya* L.

Zvláštnosťou Botanické zahrady SPU v Nitre sú jej bohaté zbierky úžitkových rastlín, zastúpené veľkým počtom druhov a odrôd zeleniny, ovocných drevín, liečivých, ozdobných a koreninových rastlín. Napríklad, len jablone sú zastúpené 182 odrodami, vinič hroznorodý 85 odrodami, hrušky 50 odrodami, ďalej sú tu krajové odrody ovocných stromov, netradičné druhy, jako je *Actinidia arguta*, veľkoplodé formy *Cornus mas*, *Cydonia oblonga*, *Morus nigra*, *Morus alba*, *Sorbus aucuparia* var. *granatina*, *Sorbus aria*, *Aronia melanocarpa* a t.d. Bohatstvo týchto vzorkovníc dáva BZ SPU v Nitre charakter agro- botanickej zahrady. Regionálne a staré odrody sú často vysoko rezistentné voči chorobám a škodcom, veľmi dobre adaptované na pôdne a klimatické podmienky a tvoria tak bohatú genobanku pre šľachtiteľov.

The Botanic Garden of the Slovak Agricultural University in Nitra (BG SAU) was founded in 1982. The composition and range of its collections is determined by climatic conditions of Southern Slovakia that is typical for its dry and hot summer and mild and sometimes cold winter. The botanic garden is situated in the complex of the Slovak Agricultural University that is located directly in the city. The open space of the botanic garden – the park – is intended mainly for educational purposes. The collections are arranged on the basis of a system where the individual plants are put together according to their family names. There are 82 families of plants, 600 species of woody trees and shrubs, 1900 species of perennials, alpine plants and bulbous plants.

Our botanic garden can be really proud of its rich collection of the tropical and subtropical plants, especially from the family *Bromeliaceae* and *Orchideaceae* (about 4000 species).

We pay close attention to saving, protection and reproduction of rare and threatened plant species of our flora and regional varieties. The following plant species cultivated in our botanic garden are in the List of Red Book (Čerovský, Feráková et al., 1999, Red Book of Threatened and Endangered Plant and Animal Species of the Slovak and Czech Republic, volume 5): *Iris spuria* L.; *Iris humilis* Georgi subsp. *arenaria* Á. et D. Love; *Tribulus terrestris* L.; *Adonis flammea* Jacq.; *Aster alpinus* L.; *Ephedra distachya* L.

Curiosity of the Botanic Garden of the Slovak Agricultural University in Nitra is mainly their rich collection of utility plants where are included many species and varieties of vegetables, fruity trees, medicinal herbs, foliage plants and rooty plants. For example we have 182 varieties of apple trees, 85 varieties of grapevines, then we have regional varieties of fruity trees, non-traditional varieties like *Actinidia arguta*, largefruit plants of *Cornus mas*, *Cydonia oblonga*, *Morus nigra*, *Morus alba*, *Sorbus aucuparia* var. *granatina*, *Sorbus aria*, *Aronia melanocarpa* etc. Richness of such a collection places the Botanic Garden of the Slovak Agricultural University in Nitra among agrobotanic gardens. Regional and old varieties are often strongly resistant against illnesses and vermins, they are well adapted to soil and climatic conditions and they create a rich gene bank for plant breeders.



## Genofond ovocných drevín v BZ SPU v Nitre

(Communication)

### Genepool of fruity trees in the Botanic Garden of the Slovak Agricultural University in Nitra

Anna Kubová, Anton Haver

Botanická Záhrada Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre, Tr. Andreja Hlinku 2, 949 76, Nitra;  
e-mail: [Anna.Kubova@sk](mailto:Anna.Kubova@sk)

Súčasťou Botanickej záhrady Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre (BZ SPU) je aj vzorkovnica úžitkových rastlín, ktorú tvoria ovocné stromy, drobné ovocie, vinič hroznorodý, gaštany a tiež zriedkavé a zaujímavé druhy domáceho aj cudzokrajného pôvodu perspektívne pre pestovanie v meniacich sa klimatických podmienkach.

Na ploche 5,75 ha je zhromaždených vyše 4000 pestovaných jedincov. Druhové zloženie a počet odrôd je evidný z prehľadnej tabuľky č.1.

**Tab. 1:** Druhy a odrody ovocných drevín pestované v Botanickej záhrade SPU v Nitre

**Tab. 1:** Species and varieties of fruity trees cultivated in the Botanic Garden of the Slovak Agricultural University in Nitra

Druh pestovanej ovocnej dreviny	Počet odrôd	Celkový počet výpestkov
Jabľoň - <i>Malus</i>	180	1618
Hruška - <i>Pyrus</i>	50	132
Broskyňa - <i>Persica</i>	20	184
Čerešňa - <i>Cerasus</i>	8	29
Marhuľa - <i>Armeniaca</i>	11	56
Mandľa - <i>Amygdalus</i>	3	4
Slivka - <i>Prunus</i>	13	56
Višňa - <i>Cerasus</i>	10	40
Orech - <i>Juglans</i>	3	5
Egreš - <i>Grossularia</i>	8	53
Ríbezľa - <i>Ribes</i>	32	340
Maliny - <i>Rubus</i>	3	15
Gaštan - <i>Castanea</i>	10	20
Jarabina - <i>Sorbus</i>	4	19
Lieska - <i>Corylus</i>	5	17
Černice (ostružiny) - <i>Rubus fruticosus</i>	1	10
Drienka - <i>Cornus</i>	3	6
Moruša - <i>Morus</i>	3	3
Mišpuľa - <i>Mespilus</i>	5 klónov	10

Viacere odrody jabloní sú navyše pestované na rôznych podpníkoch a v rôznych pestovateľských tvaroch. Napríklad, 'Spartan' je pestovaný na pomaly rastúcom podpníku M 9, stredne rastúcom MM 104 a MM 106 v tvare Talianskej steny, Delbardovej steny a Štíhleho vretena. Tieto kombinácie poskytujú možnosť posúdiť vhodnosť výberu z hľadiska nástupu rodivosti, kvality a kvantity produkcie, odolnosti voči klimatickým a biotickým faktorom

Okrem uvedených druhov ovocných drevín je v BZ SPU vzorkovnica viniča hroznorodého (*Vitis vinifera*), v ktorej je zastúpených 82 stolových a muštových odrôd. Cenná, najmä z genetického hľadiska je aj zbierka starých a krajových odrôd jabloní a hrušiek; vyznačujú sa vysokou rezistentnosťou voči nepriaznivým faktorom prostredia.

The Botanic Garden of the Slovak Agricultural University in Nitra also contains a plant identification book of utility plants that includes fruity trees, small fruits, grapevines, chestnut trees and rare and interesting species of the national or international origin that are perspective for cultivation in changeable climatic conditions.

4000 plants are cultivated on 5,75 ha area. The species composition and number of varieties can be verified in the table No 1.

More varieties of apple trees are cultivated on different plant supports and in different cultivation shapes. For example the Spartan apples are cultivated on a slowly growing graftage support of M 9, medium-fast growing support of MM 104 and support of MM 106 in the shape of an Italian Wall, Delbardová Wall and Thin Spindle. These combinations offer possibility to make a choice according to the revenue, quality and production quality, resistance against the climatic and biotic factors.

In spite of the mentioned species of fruity trees the Botanic Garden of the Slovak Agricultural University in Nitra has a plant identification book of grapevine (*Vitis vinifera*) where there are 82 grapevine varieties. A very rich collection mainly from the genetic point of view is the collection of old and regional varieties of apple and pear trees. They are especially known for their strong resistance against unfavourable climatic conditions.

## Zbierka orchideí a tillandsií v BZ SPU v Nitre

(Communication)

### Collection of orchids and tillandsis in the Botanic Garden of the Slovak Agricultural University in Nitra

Milan K n o l l

*Botanická záhrada, Slovenská poľnohospodárska univerzita (SPU), Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra*

Pri určovaní náplne expozičných zbierok v roku 1983 sa vychádzalo z tej skutočnosti, že Botanická záhrada je vedecko-pedagogické zariadenie SPU, a ako taká musí sa vyznačovať určitými špecifikami, mať určitú profiláciu.

Do roku 1995 plnila Botanická záhrada agrobotanické poslanie. Po vzniku Fakulty záhradníctva a krajinného inžinierstva SPU začala plniť i charakter špeciálnych skleníkových zbierok, zameraných okrem iného i na orchideje a tillandsie.

Zbierka sa tvorila na báze osobných kontaktov zo záhradníckymi odborníkmi a partnerskými botanickými záhradami, ktoré poskytli rastliny pre základ zbierky. Zbierka tropických orchideí a tillandsií v Botanickej záhrade SPU patrí na Slovensku medzi najmladšie ale najväčšie. Jednotlivé zbierky sú zaradené do čeľadí, evidované podľa spôsobu nadobudnutia, miesta výskytu na prirodzených lokalitách a významu z hľadiska medzinárodných dohovorov o záchrane rastlinných druhov. V genofondovom programe Botanickej záhrady boli vybrané druhy zaradené do nasledujúcich činností:

Dopěstovanie orchideí *in vitro* komerčne zaujímavých rodov (*Paphiopedillum*, *Tillandsia* sp.)

Klonové množenie orchideí (*Cymbidium*)

Získanie botanických druhov orchideí a tillandsií so zberových expedícií v Mexiku, Ekvádore a Nikarague.

Dnes má zbierka cca 561 taxonov orchideí a 120 taxonov tillandsií. Zbierky pravidelne predstavujeme širokej verejnosti pri výstavách organizovaných v Botanickej záhrade i mimo pracoviska a mesta.

In 1983 at the moment of determination of a purpose of our collections we came out from the fact that the botanic garden is a scientific-pedagogical institution belonging to the Slovak Agricultural University and that's why it needs to have a certain specification and profile.

In 1995 the botanic garden accomplished its agrobotanic mission. After the Faculty of Horticulture and Landscape Engineering of the Slovak Agricultural University had been founded it started to gather special greenhouse collections orientated apart from others towards orchids and tillandsis.

The collection was made on basis of personal contacts with professionals from horticulture and partner botanic gardens that provided us with basic plants in order to begin our collection. The collection of tropical orchids and tillandsis in the Botanic Garden of the Slovak Agricultural University in Nitra belongs to the biggest but at the same time newest collections in the Slovak Republic. The individual collections are assorted according to the family names and registered according to their acquisition, place of appearance in nature and importance from the point of view of international discussions about saving of plant species. The chosen species of the botanic garden were included into the following activities:

*In vitro* cultivation of orchids of commercially interesting genera (*Paphiopedillum*, *Tillandsia* sp.)

Clonal reproduction of orchids (*Cymbidium*)

Collection of botanic varieties of orchids and tillandsis in field expeditions in Mexico, Ecuador and Nicaragua.

Nowadays our collection contains about 561 of orchids and 120 tillandsis. Our collection is regularly open to public in the occasion of exhibitions organized by the botanic garden but also outside our garden and city.

## Fylogenetický systém v BZ SPU jako účelová kolekcia pre edukačný proces

### Phylogenetic system in the Botanic Garden of the Slovak Agricultural University in Nitra as a special-purpose collection intended for the educational process

Eliška K ó ň o v á

*Botanická záhrada, Slovenská poľnohospodárska univerzita, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra*

Botanická záhrada SPU – Nitra je inštitúcia, ktorá plní didaktickú, vedecko – výskumnú a kultúrno – výchovnú činnosť. V Botanickej záhrade je umiestnený Fylogenetický systém rastlín, ktorý spĺňa úlohu účelnej didaktickej pomôcky.

Fylogenetický systém rastlín je expozičná zbierka rastlín usporiadaných v zásade podľa systému Tachtadžjana (Tachtadžjan, 1969, 1981) Obsahuje vyššie-cievnaté rastliny (*Tracheophyta*) s ťažiskom v skupine krytosemenných rastlín (*Angiospermae*). Prezentuje ucelenú rastlinnú kolekciu podľa čeladi.

Zbierka je na trvalom stanovišti v parku Botanickéj záhrady na rozlohe cca 20 árov.

Hlavná podstata zbierky je zastúpenie jednotlivých čeladi. Výber druhov a rodov je prispôsobený klimatickým podmienkam mierneho pásma a ich špecifickým požiadavkám na substrát, vlhkosť ovzdušia alebo teplotu. Zbierka je tvorená rastlinami dopestovanými zo semien získaných z Indexu seminum, zo zberov z voľnej prírody a z darovaných rastlín. Zbierka obsahuje 82 čeladi, 342 rodov a 700 druhov rastlín.

Fylogenetický systém rastlín tiež obsahuje kolekcie skalničiek (50-tich rodov), ruží (30-tich kultivárov), hemerokalisov (73 kultivárov), pivoniek (19 druhov) a dahlíí (20 kultivárov).

Vzorkovnice sa používajú pre pedagogické, vedecko-výskumné účely a pre širokú odbornú a laickú verejnosť. Zbierka slúži ako repozitórium pre dlhodobé uchovávanie vzácnych a ohrozených druhov rastlín. Vzorkovnice sú dôležité pri edukačnom procese v rámci predmetov Botaniky, Botanickéj záhrady a Arborétra, Kvetinárstvo, Záhradná a krajinná architektúra. Študenti používajú vzorkovnice pri odborných cvičeniach, diplomových prácach, k individuálnemu štúdiu a pri vykonávaní odbornej praxe.

The Botanic Garden of the Slovak Agricultural University in Nitra is an institution which accomplishes its didactical, scientific, research, cultural and educational mission. The phylogenetic system of plants that is established in the botanic garden accomplishes the task of a didactic tool.

The phylogenetic system of plants is an expositional collection of plants arranged according to the Tachtadzjan system (Tachtadzjan, 1969, 1981).

It contains vascular plants (*Tracheophyta*) from the group of angiosperms (*Angiospermae*). It represents a compact plant collection arranged according to the families.

The collection is permanently placed in the botanic garden on about 20 are area. The main purpose of the collection is to gather the individual species.

The choice of species and genres is adapted to the climatic conditions of the temperate zone and the special requests for a substrate, humidity of atmosphere or temperature. The collection contains plants that were cultivated from the seeds that we received from the Index Seminum, collections in nature and given plants. The collection contains 82 families, 342 genres and 700 species of plants.

The phylogenetic system of plants also contains the collections of alpine plants (50 genres), roses (30 cultivars), Hemerocallises (73 cultivars), peonies (19 species) and Dahlias (20 cultivars).

The plant identification books are used for pedagogical and scientific-research purposes and at the same time for the professional and amateur public. The collection also serves as a depository for a long-term conservation of rare and endangered plant species. The plant identification books are important for education within the framework of the following subjects: Botany, Botanic gardens and arboretums, Floriculture and Garden and landscape architecture. Students use these plant identification books during their seminars, for their theses, individual studies and during their special working experiences.

## Fleuroselect (Communication)

Alena Nováková

*Botanická zahrada hl.m. Prahy, Nádvorní 134, 171 00 Praha 7 – Troja; e-mail: [alena.novakova@botanicka.cz](mailto:alena.novakova@botanicka.cz)*

Fleuroselect je název mezinárodní organizace, jejímž posláním je testování, ochrana a propagace nových odrůd květin. Sdružení bylo založeno ve Frankfurtu 29. května 1970 a v současné době sídlí v Noordwijku v Holandsku. Fleuroselect sdružuje asi stovku členských společností.

Toto zahradnické sdružení podporuje vznik nových odrůd okrasných rostlin testováním přihlášeného novošlechtění a oceňuje novinky, které mají nejlepší předpoklady jak ornamentální, tak pěstitelské. Nejvyšší šlechtitelské ohodnocení nové odrůdy představuje Zlatá medaile. Profesionální množiteléské firmy i zahradníci amatéři uznávají toto ohodnocení jako doklad mimořádné kvality nové odrůdy. Oceněné novinky se veřejnosti nejprve představují ve výstavních zahradách, mezi které v Čechách patří i Botanická zahrada hl. m. Prahy.

Fleuroselect is a title of an international organization whose mission is to test, protect and popularize new varieties of flowers. This association was founded in Frankfurt on 29<sup>th</sup> May 1970 and nowadays the seat of this organization is in Noordwijk in Holland. Fleuroselect associates about hundred member societies.

This garden organization supports creation of new varieties of foliage plants by testing of newly registered types of breeding and evaluates the news that seems to help in cultivation of plants. The first prize for results in breeding of new plant varieties is the Gold Medal. The professional breeders and also garden amateurs acknowledge this prize as a proof of an outstanding quality of a new variety. The evaluated new varieties are first of all presented to public in exhibition gardens. One of these exhibition gardens is also the Prague Botanic Garden.

## Botanická zahrada a arboretum MZLU v Brně

(Communication)

### Botanic garden and arboretum of the Mendel University of Agriculture and Forestry in Brno

Markéta N o h e l o v á

BZ a arboretum MZLU, Zemědělská 1, 613 00 Brno; e-mail: [alpines@mendelu.cz](mailto:alpines@mendelu.cz)

Botanická zahrada a arboretum v Brně je univerzitní zahradou MZLU. V roce 1938 prof. A. Bayer založil na rozloze asi 1 ha sbírku dřevin (arboretum) pro potřeby lesních inženýrů. Koncem 60. let byla zahrada rozšířena o dalších téměř 10 ha a od roku 1970 podle návrhu prof. Ivana Otruby nově budována. Na venkovních plochách je soustředěno přes 5 000 taxonů dřevin (hlavní sbírky taxonů rodu *Salix* a *Cotoneaster*) a 4 000 taxonů bylin (zvl. taxony rodu *Iris barbata* skupiny *Elatior*, *Saxifraga*, *Hemerocallis*, *Carex*).

Ve sklenících je shromážděno asi 4 000 taxonů tropických orchidejí. Sběrka orchidejí byla založena v 70. letech minulého století prof. J. Křístkem a prof. J. Duškem a je určena studentů MZLU ke studiu růstu a vývoje rostlin čeledi *Orchidaceae*. Nejvíce jsou zde zastoupeny orchideje z oblastí Střední a Jižní Ameriky, soustředujeme se na komplety rodu *Cattleya*, *Laelia*, *Brassavola*, *Oncidium* a *Phragmipedium*. Další široce zastoupenou skupinou orchidejí jsou taxony jihovýchodní Asie, zejména Thajska, Barmy, Filipín, Vietnamu, Číny a Indonésie. Nejvíce jsou zastoupeny druhy rodu *Paphiopedilum*, *Phalaenopsis*, *Dendrobium* a *Bulbophyllum*. Součástí sbírky je i laboratoř pro množení orchidejí, ve které společně se studenty MZLU některé taxony množíme. V roce 2000 jsme byli jmenováni záchranným centrem pro orchideje. Vedle sbírky orchidejí se ve sklenících nachází také rozsáhlá sbírka rodu *Tillandsia*, která čítá 300 druhů.

Vlastní zahrada je rozdělena do 5 částí: okolí správní budovy, jižní svahy, centrální část, staré arboretum a botanický systém.

U správní budovy se nachází skleníky a tranšeje – oranžerie s choulostivými rostlinami převážně ze Středomoří a jižní polokoule. Na zimu se kryje polyakrylátovými deskami.

Na tranšeje navazují jižní svahy se sbírkami rostlin ze Středomoří, Kavkazu, jihovýchodní Evropy a Severní Ameriky. Zvláště jsou vyčleněny stepní rostliny jihovýchodní Evropy a několik moderně pojatých alpin: rokle, sbírka lomikamenů a alpínový skleník. Jižní svahy jsou ukončeny záhony s rostlinami vhodnými na střešní zahrady a terasami se sortimenty okrasných rostlin, v současnosti především travin.

V centrální části se nachází sbírka vrb, vodní kaskáda, část sbírky dubů a skalníků, pergoly s pnoucími dřevinami a záhony okrasných travin a denivek. V současnosti je v elipsách centrálního trávníku umístěna sbírka kosatců *Iris barbata* skupina *Elatior*.

Nejstarší částí je staré arboretum s původní sbírkou dřevin, meteorologickou stanicí, vřzdyzeleným svahem, sbírkou východoasijských trvalek a rostlin jižní polokoule, zahradou Vysočiny a klasickým alpinem.

Botanický systém v jednotlivých spirálovitě uspořádaných záhonech představuje rostliny léčivé, jedovaté, hospodářské, druhy domácí flóry, zakrslé kultivary jehličnanů a dále záhony s rostlinami jednoděložnými a rostlinami z čeledi *Asteraceae*, *Ranunculaceae* a *Paeoniaceae* a růže. V této části se také nachází model zahrady pro nevidomé (s vyvýšenými záhony a jmenovkami v Braillově písmu) a zahrada miniatur – netradiční travertinové alpinum založené v roce 1974.

The botanic garden and arboretum in Brno belongs to the Mendel Agricultural and Forest University. In 1938 prof. A. Bayer planted 1 ha area with the collection of woody trees (arboretum) intended for forest engineers. At the end of the 60's the garden had to be enlarged of other 10 ha area and in 1970 they built a new botanic garden and arboretum according to the designs of Prof. Ivan Otruba. On outside areas there are more than 5000 taxa of woody plants (the main collections of taxa of *Salix* and *Cotoneaster* genuses) and 4000 taxa of herbs (especially taxa of *Iris barbata* genus of *Elatior*, *Saxifraga*, *Hemerocallis*, and *Carex* groups).

The greenhouses contain about 4000 taxa of tropical orchids. The collection of orchids was founded in the 70's of the last century by prof. J. Křístek and prof. J. Dušek and is intended for students of the Mendel University of Agriculture and Forestry to study vegetation and evolution of plants of *Orchidaceae* family. There are mainly orchids from the Central and Southern America; we focus on completion of genuses *Cattleya*, *Laelia*, *Brassavola*, *Oncidium* and *Phragmipedium*. Other largely presented groups of orchids are taxa from the Southwest Asia, especially from Thailand, Burma, Philippines, Vietnam, China and Indonesia. There are mostly genuses *Paphiopedilum*, *Phalaenopsis*, *Dendrobium* and *Bulbophyllum*. One part of the collection is also a laboratory for reproduction of orchids where we reproduce some taxa together with students of the Mendel University of Agriculture and Forestry. In 2000 we were appointed the Rescue Centre for Orchids. Apart from the collection of orchids the greenhouses also contain a rich collection of *Tillandsia* genus. This collection contains 300 species.

The botanic garden itself is divided into 5 parts: the surrounding of the administration building, southern hillsides, central part, old arboretum and botanic system.

Close to the administration building are situated greenhouses and orangeries with sensitive plants mainly from the Mediterranean and Southern Hemisphere. In winter they are covered with polyacrylate plates.

The orangeries are situated close to the southern hillsides where are the collections of plants from the Mediterranean, Kavkaz, Southeastern Europe and Northern America. There are separated the steppe plants of the Southeastern Europe and several modern rock garden

plants: narrow pass, the collection of rockfoils and alpine plant greenhouse. The southern hills are bordered by beds of plants that are suitable for roof gardens and terraces with foliage plants, now mainly gramineous plants.

The central part of the garden contains the collection of willows, waterfall, part of the collection of oak trees and cotoneasters, pergolas with climbing woody plants and flower beds of foliage gramineous plants and day lilies. Nowadays we have installed in the ellipses of the central grass the collection of irises *Iris barbata* of the group *Elatior*.

The oldest part of the garden is an old arboretum with a former collection of woody plants, meteorological station, green hillsides, collection of perennials from the Western Asia and plants from the Southern Hemisphere, garden of the Vysočina Mountains and classical alpine plants.

The botanic system in individually spiral flower beds presents curative plants, poisonous plants, farm plants, types of national flora, stunted cultivars of conifers and flower beds with monocotyledonous plants and plants from the families *Asteraceae*, *Ranunculaceae* and *Paeoniaceae* and roses. In this part of the garden we have also placed map of the garden for blind people (with elevated flower beds and labels in Braille) and the garden of miniatures – non-traditional travertine rock garden plant collection founded in 1974.

## Evidence dřevin v Arboretu Kostelec

(Communication)

### Registration of woody plants in the Arboretum in Kostelec

Václav B a ž a n t

*Arboretum kostelec, ČZU Fakulta lesnická a enviromentální, e-mail: [bazant@kostelec.czu.cz](mailto:bazant@kostelec.czu.cz)*

Arboretum Kostelec je účelové zařízení ČZU v Praze pod správou FLE a provozně spjato s Šlechtitelskou stanicí Truba.

Od založení Arboreta v roce 1954 probíhají u pěstovaných druhů dřevin kontinuální měření taxačních veličin (výška a průměr – d1,3). V roce 1997 začala první fáze kompletní dendrologické revize jednotlivých dřevin v Arboretu. Výsledkem jsou ucelené informace o dřevinách v jednotlivých odděleních. Revize zahrnuje i hodnocení stavu jednotlivých dřevin z hlediska jejich sbírkového a sadovnického významu a návrhy pěstebních opatření k udržení a zlepšení nejen jejich zdravotního stavu, ale i celkového estetického vjemu.

V letech 2002 – 2003 bylo provedeno nové polohopisné zaměření jednotlivých dřevin, včetně upřesnění hranic příslušných oddělení Arboreta. Po zaměření byla data exportována do programu ArcView 3.2, kde byla dále zpracována a doplněna připojením existující databáze. Tím byl vytvořen základ nového informačního systému, který umožní dokonalou orientaci v rozsáhlém sortimentu, pěstovaném Arboretu.

V rámci grantu FRVŠ 2003 byla zpracována nová naučná dendrologická stezka na území Arboreta, určená především pro posluchače ČZU v Praze. Její elektronická verze bude zpřístupněna na internetu.

The Arboretum in Kostelec belongs to the Czech Agricultural University in Prague and is under administration of the Faculty of Forestry and Environment. This arboretum is also closely connected with the Breeding station Truba.

From the foundation of the arboretum in 1954 we have made continuous measurements of taxa values of the cultivated woody plants (height and diameter – d1,3). In 1997 we started the first phase of the complete dendrological revision of individual woody plants in the arboretum. We have received complete information about woody plants of the individual sections. The above mentioned revision also includes evaluation of individual woody plants from the point of view of their collection and cultivation importance and suggestions for cultivation measures in order not only to keep but also improve their health state and total aesthetical impression.

During the years 2002 – 2003 we made the new planimetric mapping of the individual woody plants including specifying of relevant sections of the arboretum. After a planimetric mapping the data were registered in the program ArcView 3.2 where these data were put together and completed by the existing database. Like this we have created a new informative system that enables a perfect orientation in a large assortment cultivated in the arboretum.

Within the frame of the grant FRVŠ 2003 there was founded a new dendrological educational path on the area of the arboretum intended mainly for the students of the Czech Agricultural University in Prague. The electronic version of this educational path is accessible to public on our web pages.

## Naučná stezka „Domácí dřeviny“ v arboretu Křtiny

(Communication)

### Educational path „National woody plants“ in the Křtiny Arboretum

Luboš Ú r a d n í ě k

Arboretum Křtiny, MZLU Brno; e-mail: [uradnic@mendelu.cz](mailto:uradnic@mendelu.cz)

Naučná stezka „Domácí dřeviny“ je významnou součástí arboreta Křtiny, vědecko-pedagogického objektu Mendelovy zemědělské a lesnické univerzity v Brně. Tato stezka, která má základní význam pro ekologickou výchovu, vznikla spoluprací ÚLBDT LDF MZLU Brno, Nadačního fondu Prof. A. Bayera, ŠLP Křtiny a za podpory nadace Partnership. Byla slavnostně otevřena v roce 1996. Dnes kolekce obsahuje 140 taxonů. Na území ČR výjimečná naučná stezka, na které lze spatřit většinu domácích, tedy původních druhů dřevin, se setkala s mi-mořádným zájmem a ohlase-m odborníků i laické veřejnosti. Každý druh je v terénu označen informační tabulí s českým a vědeckým názvem, popisem morfologie, ekologických nároků, rozšíření a případného využití, včetně mapky areálu a kresby olistěného kvetoucího nebo plodícího prýtu. Ke stezce je vydán průvodce s podrobným popisem trasy i jejím plánkem a s abecedním seznamem domácích druhů dřevin, kde jsou zvýrazněny druhy zákonem chráněné. Celková délka trasy je 3 km. Stezka je postupně doplňována dalšími druhy.

The educational path „National woody plants“ is a very important part of the Arboretum in Křtiny, a scientific-pedagogical facility of the Mendel University of Agriculture and Forestry in Brno. This path which is very important for environmental education was created in cooperation with the Institute of the Forest Botany, Dendrology and Typology, the Faculty of Forestry and Wood Technology, Mendel University of Agriculture and Forestry in Brno, the Endowment Fund of Prof. A. Bayera, and School Forest Enterprise Křtiny and with the support of the foundation Partnership. The educational path was open to public in 1996. Nowadays the collection contains 140 taxa. It is a special educational path in the Czech Republic where we can find most of national, so original woody plant species. This educational path met with an outstanding interest and favourable response of professional and amateur public. Every species is completed by an information board with a corresponding Czech and scientific name, morphological description, environmental requests, enlargement and possible usage including map of the area and a drawing of the foliated flowering or giving shoot. A guide was published to provide the educational path with a detailed description including a map and alphabetical list of national woody plants. The plant species that are protected by the law are underlined. The total length of the educational path is 3 km. The path is successively completed by other species.

## Botanická zahrada Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity v Brně

### Botanic garden of the Faculty of Science of Masaryk University in Brno

Marie T u p á, Magdalena Ch y t r á

Kotlářská 2, 611 37 Brno; tel.: 549 497 772; fax: 541 211 214; [zahrada@sci.muni.cz](mailto:zahrada@sci.muni.cz)

Naše botanická zahrada byla založena v roce 1922 profesorem Podpěrou, který zakládal rovněž botanický ústav nově vznikající Přírodovědecké fakulty MU. Celá fakulta byla umístěna do areálu bývalého městského sirotčince a botanická zahrada dostala plochy zásobní zahrady. Mělo to být umístění dočasné, dokud se pro fakultu a botanickou zahradu nenajde lepší lokalita. O tom se v průběhu následujících 80. let mluvilo mnohokrát, mnohé proto bylo i vykonáno. Nejvíce propracovaným plánem bylo vybudování botanické zahrady na Mniší hoře, kde nakonec ale vznikla zahrada zoologická. Nicméně botanická zahrada je na svém místě dodnes a doufáme, že v této podobě zde i zůstane, protože v současné době lze již mluvit o zahradě historické, která má kulturní hodnotu.

Zahrada je koncipována klasicky a snaží se na venkovních plochách představit co největší množství druhů domácích i pěstovaných, které jsou uspořádané jednak systematicky na záhonech systému rostlin podle čeledí a jednak ve skupinách podle typu vegetace nebo geografického výskytu. Ve skleních se představují tropické a subtropické druhy užitkových rostlin, palmy, pokojové rostliny, kaktusy a jiné sukulenty, bromélie, kapradiny a cykasy, orchideje a masožravé rostliny.

V roce 1997 zde byly otevřeny nové skleníky, které jsou od té doby dominantou zahrady a začala tradice Zahradních slavností, kterými zahrada otvírá symbolicky nový univerzitní rok. Tyto slavnosti, na které univerzita zve různé významné osobnosti města, kraje i státu, bývají doplněny o umělecké výstavy. Díky tomu získala botanická zahrada mnoho různých uměleckých děl, která si mohou návštěvníci prohlédnout, protože jsou součástí expozic. Největším z nich je pět kompozic sochaře Jana Šimka, které jsou instalovány v parteru před skleníky.

Otevírací doba zahrady je od dubna do září od 9 do 17 hodin, o víkendech do 15 hodin a v zimních měsících denně od 9 do 15 hodin. O státních svátcích je většinou zavřeno. Do zahrady je vstup volný, do skleníků za 30 Kč, snížené vstupné činí 15 Kč. Nahlášeným exkurzím poskytujeme ve sklenících odborný výklad.

V botanické zahradě pracuje celkem 10 zaměstnanců, kteří mají na starosti nejen vlastní botanickou zahradu o rozloze 1,5 ha, ale i zeleň v celém areálu Přírodovědecké fakulty MU v Brně. Kromě toho zaměstnanci pomáhají se zajišťováním květinové výzdoby na různé akce univerzity (promoce, koncerty, ples, významné návštěvy na univerzitě apod.), zahrada půjčuje rostliny na mnohé odborné (např. cestopisné) výstavy a účastní se expozic na Floře Olomouc, kde získala již mnohá ocenění.

Každý rok se konají tři stálé výstavy – masožravky, sukulenty a okrasné ptactvo a dále jedna až dvě výstavy další.

Zájemcům nabízíme i jiné služby. Je to jednak poradenství v oboru botanickém a zahradnickém, odbornou knihovnu čítající přes 1500 svazků a mnoho odborných časopisů, srovnávací sbírku semen, prodej informačních a propagačních materiálů a příležitostný prodej rostlin (hlavně při výstavách).

Při botanické zahradě působí Sdružení přátel botanické zahrady, jehož členem se může stát kdokoli starší 15 let. Toto sdružení se snaží propagovat zahradu u veřejnosti, organizuje pro své členy a jejich rodiny exkurze a přednášky a snaží se shánět finance na různé projekty na pomoc botanické zahradě.

Botanická zahrada se v roce 2005 stala jedním ze zakládajících členů Unie botanických zahrad České republiky, jejímiž členy se stalo přes 25 botanických zahrad, arboret, školních a výzkumných zahrad u nás. Unie si klade za cíl spolupráci jednotlivých zahrad, komunikaci a seznamování pracovníků zahrad mezi sebou, výměnu rostlinného materiálu a společný postup při jednáních s úřady. V nejbližší době se bude snažit o vznik zákona o botanických zahradách, podobně jako tomu je u zahrad zoologických.

Všechny zájemce o návštěvu zahrady zveme a věříme, že každý si tu najde pro sebe něco zajímavého či milého, odpočine si nebo pozná nové rostliny.

Botanická zahrada Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity na Kotlářské 2 v Brně je nejen krásná, ale stále otevřená všem svým zájemcům. Veškeré aktualizované informace je možné nalézt na stránkách botanické zahrady, které se skrývají pod stránkami Přírodovědecké fakulty MU ([www.sci.muni.cz/bot\\_zahr](http://www.sci.muni.cz/bot_zahr)).

Our botanic garden was founded in 1922 by prof. Podpěra who also founded a botanic institute belonging to the newly founded Faculty of Science of Masaryk University. The whole faculty is situated in the area of the former municipal orphanage and the botanic garden got the area of the reserve garden. This location should have been the temporary one till it would be found a better place for the faculty and botanic garden as well. It was discussed during the following 80 years for many times and they also tried to find some places. The best elaborated plan was the plan to make a botanic garden on the Mniší hora where was at the end also founded a garden but a zoological one. So our botanic garden did not move till nowadays and we hope that it will stay on its place also in the future because now we cannot speak only about a certain botanic garden but also about a historical garden with a cultural value.

The garden is composed as a classical garden and it tries to present on outside areas the large number of local and cultivated species that are arranged not only systematically on the flower beds according to their families but also in groups according to the type of the growing season or geographical appearance. The greenhouses contain tropical and subtropical species of utility plants, palms, house plants, cactuses and other succulents, Bromelis, ferns and Cycas plants, orchids and carnivorous plants.

In 1997 new greenhouses were opened in the botanic garden. These greenhouses are from that time the real dominant of the garden. In the same year the botanic garden started the tradition of Garden parties that open in a symbolic way every school year. The university invites for these parties many important personalities from the city, region and state and they are usually accompanied by art exhibitions. Thanks to these art exhibitions the botanic garden possesses many artistic works that are shown to visitors because they are included in the expositions. The biggest of these works are five compositions from the sculptor Jan Šimek. These sculptures are situated just in front of the greenhouses.

The botanic garden is open to the public from April to September, from Monday to Friday, 9 a.m. - 5 p.m., at weekends and in winter daily, 9 a.m. - 3 p.m. On public holidays through the year the botanic garden is usually closed. Fee is payable for the entrance to the greenhouses only and it amounts to 30 CZK; the reduced entrance fee (children, students, pensioners) is 15 CZK. We also provide guided excursions for announced groups.

The botanic garden employs in total 10 employees who take care not only of the botanic garden itself with the area of 1,5 ha but also of greenery of the whole Faculty of Science of Masaryk University in Brno. Apart from this the employees help with flower decorations needed for various events of the university (graduations, concerts, balls, important visits of the university etc.). The garden borrows its plants to many professional (for example travel) exhibitions and participates in expositions Flora in Olomouc where we have gained already many prizes.

Every year we organize three permanent exhibitions – carnivorous plants, succulents and foliage birds and afterwards one or two other exhibitions.

We also offer other services to those who are interested. It is first of all consultancy in the field of botany and horticulture, professional library containing more than 1500 volumes and many professional magazines, comparative seed selection, sales of informative and promotional materials and occasional sales of plants (especially during exhibitions).

The botanic garden also founded an association called “Friends of the Botanic Garden” whose member can become anybody aged over 15 years. The aim of this association is to promote cooperation with the public; it organizes for its members and their families trips and lectures and tries to gather finance for different projects helping the botanic garden.

In 2005 the botanic garden became one of the founder members of the Union of Botanic Gardens of the Czech Republic whose members are more than 25 botanic gardens, arboretums, and school and research gardens in our republic. The aim of the union is to cooperate with the individual gardens, communicate with employees of the garden and help them to contact each other, to exchange plants and to deal together with the authorities. In the nearest period the union will try to achieve creation of the Law of Botanic Gardens as it was already done for zoological gardens.

We invite to our garden everybody who is interested in this visit and we hope that everybody can find something interesting or nice here, can have a rest or discover new plants.

The Botanic Garden of the Faculty of Science of Masaryk University, residing in the street Kotlářská 2, in Brno is not only beautiful but still open to everybody who is interested to visit it. Updated information can be found on the web pages of the botanic garden that belong to the web pages of the Faculty of Science of Masaryk University: ([www.sci.muni.cz/bot\\_zahr](http://www.sci.muni.cz/bot_zahr)).

## Botanická zahrada Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy

### Botanic garden of the Faculty of Science of Charles University in Prague

Věra H r o u d o v á, Václav V ě t v i č k a, Lubomír H r o u d a

*Botanická zahrada (Na Slupi 16, 128 00 Praha 2) a Katedra botaniky (Benátská 2, Praha 2) PŘF UK Praha;*  
*e-mail: [hroudova@natur.cuni.cz](mailto:hroudova@natur.cuni.cz); [botazah@natur.cuni.cz](mailto:botazah@natur.cuni.cz); [hrouda@natur.cuni.cz](mailto:hrouda@natur.cuni.cz)*

#### Abstract

The University botanical garden has been existing in Prague for 230 years. Formerly it seated on the other bank of the Vltava river ; it has been on the recent place since 1898. From the beginning its activities were tightly connected with the Botanical Institute (the Department of Botany of the Faculty of Science now) which seat is in the centre of the garden, in the building of Benátská street No. 2. Most of time the garden was a part of the Dept. of Botany which also guaranted the level of professional activities. Since 80-s of the 20th century it is a separated unit of the Faculty of Science with a new post of director.

The main purpose of the garden is a service for teaching and scientific processes; the situating of the garden in the city centre predetermins it also to be a green oasis and the zone of rest.

The outside expositions of the are the most important parts of the garden. About 5000 species are grown on the area of 3,5 ha. The main exposition is that of Central European plants which is enriched continuously. It incloses about 1100 species of plants, most of them from the Czech Republic and Slovakia. Many critically endangered (*Dracocephalum austriacum*, *Hibiscus trionum*) and endemic (*Campanula carpatica*) species are grown here. Plants for this collection were brough from the natural localities with good documentation and that is why/therefore they are very important as a ground of the gene bank/as a genofond resource.

Many honorable botanists of the past had an influence to the garden collections (prof. Domin, prof. Novák and others).

Among the greenhouse collections there is valuable that of cacti and succulents (thanks to well educated currators – R. Šubík, J. Ullmann); the tropical collections of Bromeliaceae and Araceae are some of the richest ones. Flora of the subtropical zone is extraordinarily represented by plants from the region of Australia and New Zealand.

Garden is open for public and organizes temporal specialized and art exhibitions (cacti and succulents, birds, fish, photographs, sculptures) and concerts which connect well the nature with cultural life.

The garden aims are the spreading/enlarging of the outside expositions and building of new ones; an example is the renovation of the collection of aquatic and boggy plants after 30 years.

In 2005 the Botanical Garden acted as one of founding members of the Assotiation of Botanical Gardens of the Czech Republic.

They are ordered both ecologically and systematically.

Univerzitní botanická zahrada existuje v Praze již 230 let; původně sídlila na Smíchově, na současném pozemku Na Slupi je od r. 1898. Od počátku byla její činnost úzce spjata s Botanickým ústavem (dnes katedrou botaniky) sídlícím uprostřed zahrady v budově Benátská 2; delší čas byla součástí ústavu, který zajišťoval odbornou gesci, od osmdesátých let minulého století je samostatnou složkou fakulty – tato samostatnost byla počátkem devadesátých let podtržena zřízením funkce ředitele.

Zahrada slouží primárně pro výuku a výzkum, vzhledem k poloze uprostřed Prahy však plní i funkci městské zeleně. Na ploše 3,5 ha se pěstuje asi 5000 druhů rostlin.

Nejvýznamnější částí zahrady jsou venkovní expozice; základní sbírkou je kolekce střeoevropských rostlin založená současně se zahradou a průběžně doplňovaná. Je rozčleněna na svažité vápencový reliéf a plochou stinnou „hájovou“ část s dominantním stromem *Pterocarya fraxinifolia*, náležejícím k nejstarším stromům v zahradě; obě části protéká potok zakončený jezírkem. Vzhledem k této dispozici zde rostou střeoevropské rostliny teplomilných skalních stepí, horských vápencových skal, dubohabrových hájů, lužních lesů a stojatých a pomalu tekoucích vod. Expozice zahrnuje ca 1100 druhů z České a Slovenské republiky, mezi nimiž jsou běžné střeoevropské druhy, druhy kriticky ohrožené i endemity. Z nich lze jmenovat např. *Dracocephalum austriacum*, *Iris aphylla*, *Aster alpinus*, karpatský endemit *Campanula carpatica* nebo v jarním období dominující submeditránní koniklec *Pulsatilla grandis*; v nivní části pak východokarpatský druh *Scopolia carniolica* či zajímavou sbírku submediteránních a kontinentálních hrachorů (*Lathyrus venetus*, *L. heterophyllus*, *L. pisiformis*). Vzhledem k tomu, že od počátků zahrady byly rostliny přenášeny z přirozených lokalit a dokumentovány, je možno považovat venkovní expozice za velmi významné z hlediska genofondu. Na jejich vznik měli vliv mnozí významní botanici minulosti (prof. Domin, prof. Novák a další).

Ze skleníkových sbírek, které se nacházejí v nově rekonstruovaných prostorách, je velmi cenná sbírka sukulentních rostlin. Expozice je s výjimkou vstupního prostoru upravena systematicky a představuje nejvýznamnější skleníkovou sbírku, která je expedičně doplňována. Největší prostor zaujímají zástupci čeledí *Cactaceae*, *Aizoaceae*



a *Crassulaceae*. Ve zvláštním boxu jsou vystaveny sukulenty vlhkých tropických lesů. Bohatá je též sbírka rodu *Agave*, z níž jeden z exemplářů *Agave americana* v loňském roce vykvetl mohutným, téměř desetimetrovým květenstvím.

Tropické skleníky jsou tvořeny několika volně přecházejícími prostory. Vstupní expozicí se představují zástupci cykasovitých rostlin, mezi nimiž dominují zejména mohutné exempláře druhu *Cycas circinalis*, staré přes 130 let. Největší prostor je ve sklenících věnován rostlinám tropického lesa, zejména paleotropů, v bylinném patře je bohatě zastoupena zejména čeleď *Araceae*; samostatné jsou expozice kapradin a bromeliovitých rostlin. Dominantou třetí části je sbírka mohutných bylin čeledí *Musaceae* a *Strelitziaceae* a jezírko, v němž jsou kromě jiných vodních tropických rostlin každoročně pěstovány jihoamerické druhy rodu *Victoria*. Subtropické a tropické palmy jsou soustředěny v apsidě zakončující skleníky směrem do ulice Na Slupi; mnohé z nich, jako *Washingtonia* sp. nebo *Phoenix dactylifera*, dosahují stáří přes 100 let; v létě jsou vystaveny venku v dolní části zahrady podél hlavní cesty.

Vlhký subtropický skleník slouží k přezimování rostlin, umístěných v létě ve venkovní expozici vpravo od vchodu; rostliny jsou zde uspořádány geograficky: největší kolekce představují rostliny Středozeří a rostliny australské oblasti. Dominantami jsou exempláře cedru *Cedrus libani*, novozélandské damaroně *Agathis australis* či australského stromu *Metrosideros excelsa*, jehož stáří přesahuje 100 let.

Snahou zahrady je rozšiřování venkovních expozic: příkladem je recentní znovuoživení kolekce Vodní a bažinné rostliny, zaniklé před 30 léty. Expozice na druhé zahradní terase byla vybudována nově v letech 2002-2003 na základě architektonického návrhu ing. Martina Severina. I za krátký čas se podařilo shromáždit celkem 102 taxonů (90 domácích, 11 cizích, 1 kultivar); je založena na kombinaci ekologického a taxonomického hlediska: primárně jsou rostliny v oddělených bazénech (vodní) a mísách (bažinné) uspořádány ekologicky - např. rostliny litorálu, obnažených den, slatin apod., v opodstatněných případech jsou shromážděny do jedné expozice taxonomicky příbuzné druhy ostřic (*Carex*), sítin (*Juncus*) či orobinců (*Typha*). Z nejzajímavějších domácích druhů je možno uvést *Peucedanum palustre*, *Nuphar pumila*, *Nymphoides peltata* či *Typha minima*, z druhů u nás nerostoucích zaujme nápadně kvetoucí *Ludwigia palustris*. Jakožto nejmladší expozice je intenzivně doplňována sběry z terénu.

Ve spolupráci s katedrou botaniky plánuje zahrada, podaří-li se získat finanční prostředky, výstavbu experimentálního výzkumného skleníku a vytvoření dalších citelně chybějících expozic, zejména systému cévnatých rostlin a vysokohorské květeny.

Zahrada se snaží propojovat přírodu s kulturou; již 10 let se pořádají výstavy obrazů, fotografií, v exteriérech pak i plastik, inovací je pořádání komorních koncertů. Posledním počinem v této oblasti je přímo v zahradě probíhající tvorba pylonu (ak. sochař Jilemnický), na němž budou vytesána jména nejvýznamnějších českých botaniků minulosti.

#### Literatura:

Jirásek V. (1960): Pražská botanická zahrada svým návštěvníkům. – Rektorát UK Praha.

Jirásek V., Domin K. (1938): Průvodce po botanické zahradě Karlovy University. – Botanická zahrada Karlovy University, Praha.

## Výsledky introdukcie vybraných druhov drevín čínskej dendroflóry v podmienkach Arboréta Mlyňany (Communication)

### Results of introduction of the chosen species of woody plants from the Chinese dendroflora in the conditions of the Arboretum in Mlyňany

Petr H o ť k a

Arboretum Mlyňany SAV, Vieska nad Žitavou 178, 951 52 Slepčany

Príspevok sumarizuje výsledky introdukcie vybraných drevín čínskej dendroflóry v Arboréte Mlyňany. Medzi 34 taxónmi, ktoré rastú na Experimentálnej ploche čínskej dendroflóry od roku 1965 sú 3 ihličnaté druhy a z listnatých drevín sú 3 popínavé, 13 krovitých a 15 stromovitých druhov. Na základe dvojročných fenologických pozorovaní a vyhodnotenia poškodení biotickými a abiotickými činiteľmi sa určil stupeň ich adaptability na zmenené podmienky prostredia a navrhli sa možnosti ich využitia v parkovej a sadovníckej tvorbe.

This article summarizes the results of introduction of the chosen species of woody plants from the Chinese dendroflora in the Arboretum in Mlyňany. Among 34 taxa that have grown in the Experimental area cultivated with the Chinese dendroflora from 1965 are 3 conifers and regarding broadleaved trees there are 3 climbing species, 13 shrub species and 15 tree species of the woody plants. Considering the two-year

phonological observation and evaluation of damage by biotic and abiotic agents we fixed the degree of their adaptability to changed environmental conditions and suggested proposals for their usage in parks and plantations.

## Arborétum Mlyňany SAV - Významný zdroj genetického potenciálu v Strednej Európe (Communication)

### Arboretum in Mlyňany of the Slovak Academy of Sciences – Important source of the genetic potential in the Central Europe

Ivan T o m a š k o , Juraj K u b a

*Arborétum Mlyňany SAV, Vieska nad Žitavou 178, 951 52 Slepčany*

Arborétum Mlyňany sa nachádza na južnom Slovensku na severnom okraji Podunajskej nížiny v podhorí Pohronského Inovca a Tríbeča v nadmorskej výške 160-208 m nad morom. Pôda je chudobná na živiny, nepriepustná a hlinitá. Priemerná teplota - 9,2°C. Maximálna - 36,7; minimálna pravidelne pod -20°C. Priemerný úhrn zrážok 600 mm. Rozloha - 67 ha. Arborétum Mlyňany bolo založené v r. 1892 Dr. Štefanom Ambrózom. 1.1.2005 sa evidovalo 2380 taxónov drevín: 365 taxónov ihličnatých, 310 vždyzelených a 1705 listnatých opadavých drevín.

Genofond Arboréta Mlyňany sa sústreďuje za účelom štúdia a experimentov pre vyhodnocovanie introdukcie. Materiál sa získava formou bezdevízovej výmeny - Index seminum, zberom v expedíciách, výmenou, nákupom. Jeho prezentácia je závislá od spôsobu jeho získania, štádia aklimatizácie, plasticity v zmysle genetickom a rozsahu experimentálnych pozorovaní. Pôvodná zbierka (40 ha) mala charakter semper-vireo zbierky drevín, neskôr sa realizovali nové dendroexpozície na báze cenotickej organizácie podľa fyto geografických oblastí (Východná Ázia, Severná Amerika, Slovensko). Posledné sa realizuje zbierkové rozárium.

Okrem bohatej zbierky sempervirentov genofond obsahuje cenné ihličnany: *Cunninghamia lanceolata*, *Cryptomeria japonica*, *Metasequoia glyptostroboides*, *Sequoiadendron giganteum*, *Pinus ayacahuite*, *Sequoia sempervirens*, *Torreya californica* a *nucifera*, *Sciadopitys verticillata*. Z expedičného zberu v Číne v r. 1965 boli získané cenné novointroducenty: *Celtis chenkiagensis*, *Cudrania tricuspidata*, *Gleditsia sinensis*, *Pinus armandii*, *Quercus variabilis*, *Quercus acutissima*. Z výberov spontánnej a cielenej hybridizácie v Arboréte Mlyňany vzniklo 7 kultivarov. Z nich najznámejšie:

- *Thuja occidentalis* 'Malonyana' (1905)
- *Quercus cerris*, var. Ambrozyana (1906)
- *Thuja occidentalis* 'Mišák' (1985)

The Arboretum in Mlyňany is situated in the Southern Slovakia near the northern part of the Podunajská Lowland and in the foothills of Pohronský Inovec and Tríbeč in the altitude of 160-208 m under sea level. The soil is very poor in nutrients, waterproof and clayey. The average temperature is - 9,2°C. The maximum temperature is - 36,7; the minimum temperature is below -20°C. The average precipitation is 600 mm. It is 67 ha area. The Arboretum in Mlyňany was founded in 1892 by Dr. Štefan Ambrózy. On 1<sup>st</sup> January 2005 2380 taxa of woody plants were registered: 365 taxa of conifers, 310 green plants and 1705 broadleaved woody plants.

The genepool of the Arboretum in Mlyňany is intended for the purposes of studies and experiments concerning evaluation of introduction. We gain the material by exchanges - from Index Seminum, collections, exchanges and purchases. The presentation of this material depends on the method of acquisition, stage of acclimatization, plasticity in the sense of genetics and range of experimental observations. The former collection (on 40 ha area) had the character of semper-vireo collection of woody plants, later we realized new dendrological expositions arranged according to the phytogeographical regions (Western Asia, Northern America, Slovakia). As the last one we are preparing the collection of roses.

Apart from the rich collection of evergreen plants the gene pool contains the precious conifers: *Cunninghamia lanceolata*, *Cryptomeria japonica*, *Metasequoia glyptostroboides*, *Sequoiadendron giganteum*, *Pinus ayacahuite*, *Sequoia sempervirens*, *Torreya californica* and *nucifera*, *Sciadopitys verticillata*. In 1965 we brought from China precious newly introduced plants: *Celtis chenkiagensis*, *Cudrania tricuspidata*, *Gleditsia sinensis*, *Pinus armandii*, *Quercus variabilis*, *Quercus acutissima*. 7 cultivars were created according to the spontaneous hybridization in the Arboretum in Mlyňany. The most famous are:

- *Thuja occidentalis* 'Malonyana' (1905)
- *Quercus cerris*, var. Ambrozyana (1906)
- *Thuja occidentalis* 'Mišák' (1985)

## Príklady invázneho chovania introdukovaných drevín v podmienkach Arboréta Mlyňany SAV (Communication)

Juraj K u b a, Ivan T o m a š k o

Arborétum Mlyňany, SAV, Vieska nad Žitavou 178, 951 52 Slepčany

Špecializované introdukčné centrá akými sú botanické záhrady a arboréta svojou intenzívnou introdukciou sú potencionálnym zdrojom zavlečenia druhov, ktoré sa v nových podmienkach naturalizovali a začínajú sa chovať agresívne - invázne. Mnohé z introdukovaných taxónov dosiahli v Arboréte Mlyňany maximálny stupeň adaptácie a zaznamenala sa ich prirodzená reprodukcia včítane prenikania do susediacich lesných porastov, prípadne objavili sa v rôznych biotopoch v okolitej intenzívne využívannej poľnohospodárskej krajine. Pokiaľ biologické invázie chápeme ako spontánne šírenie sa cudzích (zavlečených, introdukovaných) druhov organizmov v nových územiach a ich (hromadné) prenikanie do stavu domácich alebo udomácnených spoločenstiev, môžeme tento proces kvalifikovať ako najvyšší stupeň introdukcie (naturalizácia). Invázne druhy sa identifikovali ako vážne globálne ohrozenie biologickej diverzity, ktoré ovplyvňujú prírodné a výrobné systémy a menia časti aj charakter (ráz - obraz) prírodnej a kultúrnej krajiny (*Robinia pseudoacacia* L. - agátové lesy), tzv. agáčiny na južnom Slovensku.

Mnohé z introdukovaných drevín aj v Arboréte Mlyňany našli vhodné podmienky pre opelenie, oplodnenie a vývoj klíčivého semena a tým aj pre prirodzenú obnovu. Invázie často ovplyvnia špeciálne živé alebo neživé faktory prostredia, čo v našom prípade bola veľmi nízka úroveň hospodárenia v príslušnom lesnom poraste, do ktorého prenikli: *Negundo aceroides* Moench., *Ailanthus altissima* Mill., *Fraxinus americana* L., *Prunus laurocerasus* L., *Ilex aquifolium* L., *Mahonia aquifolium* Nutt.

### V rámci objektu Arboréta Mlyňany sú zvlášť agresívne:

*Amorpha fruticosa* L.

*Broussonetia papyrifera* Moench.

*Celtis occidentalis* L.

*Fallopia sachalinensis* Recel.

*Juglans nigra* L.

*Ligustrum ovalifolium* Hassk.

*Lonicera tatarica* L.

*Robinia pseudoacacia* L.

Invázne druhy v súčasnosti už ohrozujú aj kultúrne fytoocenózy historických parkov a teda aj arborét. V Arboréte Mlyňany SAV im predchádzame správnym managementom údržby (intenzívna údržba: kosenie trávnych porastov odstraňovanie náletov).

## Introdukcia a pestovanie magnólií v Arboréte Mlyňany (Communication)

### Introduction and cultivation of magnolias in the Arboretum in Mlyňany

Aurélia K a m e n i c k á, Mária L a n á k o v á

Arborétum Mlyňany SAV, Vieska nad Žitavou 178, 951 52 Slepčany; e-mail: [aurelia@nr.sanet.sk](mailto:aurelia@nr.sanet.sk)

Introdukcia a aklimatizácia magnólií do strednej Európy sa spája aj s ich pestovaním v Arboréte Mlyňany zásluhou jeho zakladateľa Dr. Štefana Ambrózy-Migazzi. Z pôvodnej introdukcie drevín pochádza *M. grandiflora* (1907), ktorá bola získaná zo škôlkárskej firmy Simon Luis a *M. delavay* z firmy Veitch (1912). Ďalším introdukovaným druhom bola *M. x soulangeana*. Od roku 1953 introdukcia magnólií do Arboréta Mlyňany pokračovala pestovaním ázijských druhov *M. kobus*, *M. kobus* var. *stellata*, *M. salicifolia* a *M. hypoleuce*. V súčasnosti genofond magnólií v Arboréte Mlyňany tvorí 12 druhov a 1 hybridná forma. Z opadavých druhov magnólií sa pestujú *M. acuminate* L., *M. denudata* Desr., *M. officinalis* Rehd. et Wils., *M. liliiflora* Desr., *M. macrophylla* Michaux., *M. hypoleuce* (Sieb. et Zucc.), *M. salicifolia* (Sieb. et Zucc.) Maxim., *M. sieboldii* Koch., *M. kobus* DC., *M. tripetala* L a hybrid *M. x soulangiana* Soul.-Bod., poloopadavá *M. virginiana* L. a stálezelená *M. grandiflora* L. V rámci introdukcie sa genofond magnólií stále dopĺňa o nové variety a atraktívne kultivary magnólie Soulangeovej ('Alba', 'Alba Superba', 'Rustica Rubra', 'Satisfaction', 'George Henry Kern'), magnólie ľaliokvetej ('Gracilis', 'Nigra', 'Susan') a magnólie japonskej

(‘Fastigiata’, ‘Borealis’). Pestované druhy a kultivary magnólií sú zaujímavé pre parkové úpravy a záhradnú tvorbu nielen pestrosťou kvetov, ich veľkosťou ale aj obdobím kvitnutia. Dĺžka kvitnutia jednotlivých druhov je rozdielna a sú prípady aj druhého kvitnutia počas jedného vegetačného obdobia. Magnólie sú vhodnými drevinami pre zvýraznenie parkových kompozícií, buď ako solitery alebo v skupinách.

Introduction and acclimatization of magnolias to the Central Europe is closely connected with their cultivation in the Arboretum in Mlyňany, mainly thanks to its founder Dr. Štefan Ambróza-Migazzi. From the original introduction of woody plants we can mention *M. grandiflora* (1907) that came to our arboretum from the garden nursery Simon Luis and *M. delavay* from the company Veitch (1912). Another introduced species was *M. x soulangeana*. From the year 1953 introduction of magnolias into the Arboretum in Mlyňany continued by cultivation of the following Asian species: *M. kobus*, *M. kobus* var. *stellata*, *M. salicifolia* and *M. hypoleuce*. Nowadays the gene pool of magnolias in the Arboretum in Mlyňany includes 12 species and 1 hybrid. From the deciduous species of magnolias we cultivate *M. accuminata* L., *M. denudata* Desr., *M. officinalis* Rehd. et Wils., *M. liliiflora* Desr., *M. macrophylla* Michaux., *M. hypoleuce* (Sieb. et Zucc.), *M. salicifolia* (Sieb. et Zucc.) Maxim., *M. sieboldii* Koch., *M. kobus* DC., *M. tripetala* L and the hybrid *M. x soulangeana* Soul.-Bod., semi-deciduous species *M. virginiana* L. and an evergreen species *M. grandiflora* L. Within the frame of introduction the gene pool of magnolias is completed by new varieties and attractive cultivars of *Magnolia x soulangeana* (‘Alba’, ‘Alba Superba’, ‘Rustica Rubra’, ‘Satisfaction’, ‘George Henry Kern’), *Magnolia liliiflora* (‘Gracilis’, ‘Nigra’, ‘Susan’) and Japanese Magnolia (‘Fastigiata’, ‘Borealis’). Cultivated species and cultivars of magnolias are perfect for parks and gardens not only for their diversity of flowers, their size but also their flowering period. Duration of flowering period of the individual species is different and there are some species that have two flowering periods during one vegetative period. Magnolias are convenient woody plants for picking out of park compositions either as solitaires or group compositions.

## Zpráva o stavu botanických zahrad ČR v roce 2004 - 2005

Pavel S e k e r k a

Botanická zahrada hl.m. Prahy, Nádvoří 134, 171 00 Praha 7 – Troja; e-mail: [pavel.sekerka@botanicka.cz](mailto:pavel.sekerka@botanicka.cz)

### Abstract

Botanické zahrady v ČR disponují rozsáhlým sortimentem pěstovaných rostlin, který může sloužit jako zdroj genetického materiálu pro řadu botanických a zahradnických disciplín i pro záchovu druhů *ex situ*. Toto však vyžaduje zlepšení práce především na poli evidence rostlin a jejich determinace. Nutná je také lepší spolupráce se státní správou, domácími i zahraničními organizacemi. Situace by se měla postupně zlepšovat díky vzniku Unie botanických zahrad v roce 2005.

Chybí legislativa upravující činnost BZ a ochranu sbírek, není společný program BZ ČR týkající se genofondu.

Prioritní oblastí pro uchovávání genetických zdrojů pro botanické zahrady ČR by kromě planých druhů rostlin měly být okrasné zahradní rostliny, zvláště českého původu. Pro tento projekt by měla být získána podpora ze zdrojů státního rozpočtu.

### Problémy:

- 1) nedostatečná evidence rostlin, chybí internetově dostupné databáze, není společná databáze pěstovaných rostlin
- 2) nepřesná determinace, není sjednocená taxonomie
- 3) nedostatečná vzájemná informovanost a malá spolupráce s orgány státní správy a odbornými organizacemi
- 5) není zajištěna právní ochrana sbírek a jejich kontinuita, není legislativní definice botanických zahrad
- 6) není vypracovaná národní strategie práce s genofondem BZ, většina zahrad nemá vypracované dílčí genofondové programy či programy managementu sbírek.
- 7) není volná kapacita pro řešení krizových situací
- 8) dovybavení technickými prostředky (meteorologická stanice, čištění a ukládání semen)
- 10) nízká úroveň mezd
- 11) komercializace některých zahrad

Botanické zahrady plní řadu funkcí, jednou z priorit je záměrné a soustředěné pěstování rostlin za účelem jejich studia a poznání (Otruba, 2002). Odborným zpracováním a vedením sbírek se odlišují od jiných, blízkých institucí. Na rozdíl od sbírek vědeckých ústavů jsou však také kulturními organizacemi přístupnými pro širokou veřejnost, pro kterou prezentují své sbírky; také plní funkci veřejné zeleně. V neposlední řadě se zapojují do výchovy a vzdělávání.

Mezi botanické zahrady se tradičně řadí arboreta (zahrady specializované na sbírky dřevin) a v širším pojetí by bylo možné zařadit i některé zámecké parky (zřizovatel ministerstvo kultury či soukromé), ve kterých je rozsáhlý sortiment jak dřevin tak, většinou starých odrůd okrasných rostlin (zámecké skleníky - Lednice, Buchlovice, Růžová zahrada na Konopišti, sbírka léčivých rostlin na Kačíně, květnice v Kroměříži aj.).

Zaměření botanických zahrad záleží především na zřizovateli (vysoké a střední školy, místní zastupitelstva, Akademie věd, Ministerstvo kultury, soukromý sektor). U nás není standard charakterizující právně (či smluvně) botanickou zahradu, dalo by se však vycházet z definice BGCI (2005).

Botanické zahrady slouží jako zdroj genetického materiálu již od dob vzniku a dá se říci, že jsou prvními institucemi, které se genofondem zabývají; v prvopočátcích především pěstováním a rozšiřováním léčivých a užitkových rostlin, později i rostlin okrasných a v neposlední řadě i jejich taxonomickému zpracování.

Botanické zahrady plní, i přes řadu metodických problémů (hybridizace, genetické ochuzení, napadení chorobami) funkci „Noemovy archy“ v případě selhání ochrany *in situ*, přitom je jasné, že nepodchycují (ani nemůžou) celou populační variabilitu druhu. Přesto v přírodě je počet jedinců některých kriticky ohrožených druhů méně početný, než v botanických zahradách či obecně v kultuře (řada sukulentů a orchidejí, *Hebe ochracea*), některé druhy byly díky pěstování v BZ zachráněny před vyhubením (*Cochlearia polonica*) nebo jsou známé pouze z kultury (hybridní druhy původně sbírané v přírodě, dnes vyhynulé – *Paeonia mollis*, *P. bakerii*).

Nezastupitelná je úloha v uchování genofondu kulturních okrasných rostlin, protože většina organizací zabývajících se uchováváním genetických zdrojů kulturních rostlin se zaměřuje především na zemědělské plodiny. Botanické zahrady jsou vlastně jedinou institucí (v neziskovém sektoru), která udržuje sortiment kulturních okrasných rostlin. Genofond se udržuje vegetativně a má obvykle i odpovídající management (ochrana před škůdci, verifikace kultivarů...). Stejná situace je i u vegetativně množených (případně ručně opylovaných) tropických rostlin – především orchidejí, kapradin, bromélií aj.

Nemalý je také podíl botanických zahrad na introdukci a zavádění nových druhů do kultury.

V poslední době, zvláště u velkých městských zahrad u nás i v zahraničí, se dá pozorovat odklon od prvotních funkcí botanických zahrad a jejich větší komercializace, zaměření na návštěvníka a akce pro veřejnost které přinášejí větší okamžitý zisk a snadněji se hodnotí; jsou méně náročné než soustavná odborná a vědecká činnost.

## Výsledky

Po vzniku Unie botanických zahrad ČR byl připraven a rozeslán dotazník, jehož cílem bylo doplnit údaje o botanických zahradách a institucích zabývajících se genofondem rostlin a zjistit současný stav botanických zahrad v ČR.

### Z oslovených institucí přišla odpověď od následujících:

#### **Botanické zahrady a arboreta vysokých škol**

- Univerzita Karlova
  - Botanická zahrada Přírodovědecké fakulty UK Na Slupi (BZ Na Slupi)
- Masarykova universita
  - Botanická zahrada Přírodovědecké fakulty (BZ Brno)
- Mendelovy zemědělskolesnické univerzity
  - Botanická zahrada a arboretum (BZA Brno)
  - Arboretum Křtiny
  - Ústav ovocnictví ZF- Lednice
  - Ústav zelinářství a květinářství ZF -Lednice
- ČZU
  - Arboretum Kostelec

#### **Botanické zahrady středních škol**

- SZeŠ Rakovník
- Střední zahradnická škola A.E.Komerse, Děčín – Libverda
- Botanická zahrada při VOŠ a SZeŠ v Táboře
- Školní botanická zahrada SOŠ, SOU, OU a U, Praha -Malešice

#### **Městské BZ**

- Botanická zahrada hl.m. Prahy (PBZ)
- Zoologická a botanická zahrada města Plzně
- Botanická zahrada Teplice

#### **AV ČR**

- Sbírka vodních a mokřadních rostlin Botanického ústavu AV ČR v Třeboni
- Botanická zahrada + Průhonický park

#### **Soukromé botanické zahrady**

- Botanická zahrada a arboretum Štramberk
- Arboretum Semetín, Vsetín

#### **Muzea**

- Slezské zemské muzeum
- Arboretum Nový dvůr
- Vlastivědné muzeum v Olomouci

#### **Správy chráněných území**

Genofondová zahrada při Správě KRNAP

#### Výzkumné ústavy, zemědělský genofond

VÚLHM - Arboretum Sofronka

Výzkumného ústavu Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví (VUKOZ)

Dendrologická zahrada

Výzkumný ústav rostlinné výroby (VÚRV)

Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod, s.r.o.

OSEVA PRO s.r.o.

Výzkumná stanice travinářská Rožnov - Zubří

AMPELOS

Výzkumná stanice vinařská Karlštejn VÚRV Ruzyně

Z významných botanických zahrad se nezúčastnily zahrady v Olomouci, Liberci a Katedra tropického a subtropického zemědělství ČZU.

### Geografická data

Rozloha botanických zahrad a arboret činí 532,87 ha, z toho 264 ha připadá na Průhonický park, 82 ha na VUKOZ a 52 ha na PBZ; veřejnosti přístupné plochy představují 480,45 ha. Velká část rozlohy zahrnuje parkové úpravy, intenzivně udržované plochy jsou podstatně menší (např. PBZ obhospodařuje 52 ha, vlastní intenzivní část zpřístupněná pro návštěvníky je asi 3,5 ha a další přibližně 5 ha slouží jako zázemí a rozvojové plochy a zbytek je extenzivně udržovaná veřejná zeleň a lesy). Výzkumné ústavy (zemědělské) obhospodařují plochu 161 ha.

Plocha skleníků BZ je asi 26271 m<sup>2</sup> (včetně BZ Liberec) z toho 8 230 m<sup>2</sup> jsou pokusné skleníky VUKOZ, nepřístupné veřejnosti. Největší přístupné skleníky v ploše 3 000 m<sup>2</sup> (z celkem 4 400 m<sup>2</sup>) jsou v botanické zahradě v Liberci (údaje z internetu).

**Tab. 1:** Počet zahrad a institucí ležících v daných geografických a klimatologických podmínkách

Nadmořská výška		Průměrné roční teploty		Roční úhrn srážek	
100-200m	3	> 9°C	5	300-500mm	6
200-300m	11	8-9°C	12	500-600mm	9
300-400m	6	7-8°C	5	600-700mm	6
400-500m	5	6-7°C	3	700mm<	4

Výsledky jsou zatíženy rozdílnou metodikou získávání meteorologických dat, málo odpovídají mikroklimatu vybraných lokalit. (Např. PBZ uvádí průměrné teploty podle klimatologické mapy ČR a udává průměrnou teplotu o 0,3 °C nižší, než Průhonice; Průhonice uvádějí stejnou průměrnou teplotu jako BZ Na Slupi).

Většina botanických zahrad a dalších institucí je soustředěna ve výrazně teplých a suchých oblastech ČR, vyjma KRNAPU chybí zahrady horské, vhodné pro uchování genofondu horských rostlin (Šumava, Jeseníky). Nejvyšší průměrné teploty udává botanická zahrada UK Na Slupi a VURV (9,2 °C), nejnižší průměrné teploty uvádí arboretum Křtiny (6,4 °C), které patří také k nejvýše umístěným zahradám. Podobné podmínky budou v BZ Liberec, údaje však nebyly k dispozici. Nejnižší úhrny srážek jsou v Lednici (324 mm) – nejnižší umístěná instituce, nejvyšší v KRNAPu (850 – 1000 mm), Olomouci, Zubří a Vsetíně.

### Počet pěstovaných rostlin a sbírky

Celkové číslo, získané součtem udaných položek je 73 100 taxonů a taxonoidů v kultivaci botanických zahrad. (Opět nejsou údaje z Liberce, kde je v kultuře odhadem 10 000 pěstovaných druhů a Olomouce s 2 000 druhy).

Sortiment pěstovaných rostlin se překrývá, skutečný počet rozdílných taxonů a taxonoidů v kultuře v ČR bude nižší (hrubým odhadem kolem 40 000).

Vysoký podíl pěstovaných rostlin jsou kulturní okrasné rostliny, které představují nejspíše více jak polovinu z uvedeného množství. Mezi nejčastěji pěstované skupiny rostlin patří kosatce, denivky, pivoňky a další trvalky, cibuloviny, jehličnany a léčivky. U tropických druhů pak jsou to především orchideje, sukulenty, a masožravé rostliny. Z toho vyplývá, že sbírky botanických zahrad ČR jsou zaměřené především na atraktivní skupiny rostlin, méně (zahrady univerzitní) na rostliny domácí či taxonomicky zajímavé.

Podobné zaměření sbírek znamená podobnou profilaci zahrad vůči veřejnosti a tím i možné snížení zájmu a současně také rozptýlení finančních prostředků z veřejných zdrojů vynakládaných na pořízení, vedení a údržbu sbírek. Na druhou stranu zdvojení kultivace představuje větší pravděpodobnost přežití taxonu v kultuře.

Velká část zahrad uvádí fytogeografické expozice (východní Asie, Středomoří, Madagaskar), některé expozice jsou koncipovány jako hospodářský (BZ Tábor) či taxonomický systém (BZ Brno). Často byly také uváděny expozice domácí flóry (9 BZ). Zajímavé je, že tyto expozice jsou nejen u zahrad univerzitních, u kterých se dají předpokládat, ale také u zahrad městských (BZ Plzeň, PBZ – v plánu). Na domácí flóru jsou specializované botanická zahrada KRNAPU a BZ Štrambersk, velkou část představují expozice domácí flóry v BZ Brno a BZ Na Slupi.

Spolupráci při správě chráněných území udávají 4 zahrady, BZ hl.m. Prahy spravuje 2 CHÚ ve svém areálu.

Počet taxonů a taxonoidů pěstovaných v BZ	
PBZ	15 000
BZA Brno	13 000
BZ Plzeň	7 000
Arboretum Nový Dvůr	7 000
BZ Na Slupi	5 000
Dendrologická zahrada VUKOZ	5 000

Herbáře	
ano	9
Ne	11
v plánu	5

Služby pro veřejnost	
Kurzy pro školy	11
Diplomové práce	13
Kluby dětí a mládeže	3
Přednášky pro veřejnost	10
Průvodce	12
Zahradkářská poradna	2

### Domácí druhy a ohrožené druhy rostlin v kultuře

Domácí ohrožené druhy ve sbírkách udává 12 institucí (z toho 8 BZ). Genofondem domácích ohrožených a kriticky ohrožených druhů se zvláště zabývá BZ Štrambersk (viz příspěvek - *Myricaria germanica*, *Ophrys apifera*, *Pinguicula vulgaris* „bicolor“ – celkem uvádí 400 druhů domácí flóry), Arboretum Nový Dvůr (dřeviny: *Calluna*, *Genista*, *Quercus pubescens*, *Q. frainetto*, *Q. polycarpa*, *Rosa galica*, *Myricaria germanica*, *Chamaecytisus*, *Betula oycoviensis* - *B. obscura*, *Ulmus carpinifolia* a *U. laevis*), Arboretum Sofronka (*Pinus rotundata*), VUKOZ (*Amygdalus nana*, *Chamaecytisus albus*, *Daphne cneorum*, *Adonis vernalis*, *Anemone sylvestris*, *Groenlandia densa*, *Potamogeton praelongus*, *Nymphaea pumila*, *Rosa pimpinellifolia*, *R. gallica*, *R. majalis*, *Cornus mas*, *Populus nigra*, *Pinus rotundata*, *Pulsatilla vernalis*, *P. grandis*, *P. pratensis*, *Gladiolus palustris*, *Orchidaceae*), BÚ AV Třeboň (*Utricularia australis*, *Utricularia minor*, *Stratiotes aloides*, *Pilularia globuifera*, *Tillaea aquatica* a řada dalších – viz. příspěvek), botanická zahrada BÚ ČAV (*Iris* - 4 druhy, rod *Pyrus* - 1 druh, rod *Rosa* - 16 druhů, rod *Sorbus* - 4 druhy), arboretum Křtiny (rod *Salix*), ústav zelinářství a květinářství MZLU v Lednici (11 druhů, nespecifikováno), výzkumný ústav pícninářský (viz. příspěvek), Vlastivědné muzeum v Olomouci (viz. příspěvek), VURV (viz. příspěvky).

V Liberecké BZ je udržována populace endemického druhu *Pinguicula bohemica* (údaj převzat z Řehořek, 2005), v BZ Palackého Univerzity v Olomouci uvádějí ve svých kolekcích *Androsace maxima*, *Heliotropium europaeum*, *Allium schoenoprasum* subsp. *riparium*, středoevropské druhy *Scilla*, *Molinia* a *Taraxacum*. Zajímají se také hybridizací botanických druhů *Dianthus* (údaje převzaté z přednášky na konferenci BZ, Praha 2005). V zahradě KRNAP je pečováno o matečnice řady druhů (viz. příspěvek).

Účast na reintrodukčních programech domácí flóry uvádí BZ Plzeň (nespecifikováno), BZ Brno (*Eryngium planum*, *Myosotis stenophylla*), arboretum Nový Dvůr (*Taxus baccata*), VUKOZ, VURV, BÚ AV, Oseva – Výzkumná stanice travinářská, Zubří, Ústav zelinářství a květinářství Lednice a Vlastivědné muzeum v Olomouci.

Ukončení či přerušení programu (*Dracocephalum austriacum*, *Adenophora liliifolia* a *Genistella sagitalis*) uvádí BZ Praha Trója. Spolupráce na reintrodukčních programech je uváděna s NP Podyjí, CHKO Bílé Karpaty a Pálavy.

Většina zahrad pěstuje druhy domácí flóry pouze v malém množství (řádově desítky jedinců), při rozloze BZ lze počítat s tím, že rostliny nejsou dostatečně prostorově izolovány od ostatních kultur a hrozí rizika jak přenosu infekčních nemocí tak i hybridizace s blízkými druhy v kultuře, problém někdy činí i evidence a personální zabezpečení.

Přestože ve sbírkách je zastoupena řada ohrožených exotických druhů, v současné době žádná BZ neuvádí účast na reintrodukcii některého druhu v zahraničí.

## Dokumentace sbírek a přístupnost dat po internetu

Dokumentace sbírek je základním předpokladem pro jejich vedení a využití. Základní pasportní data vede většina botanických zahrad, data jsou však jednak obtížně přístupná a pro různé způsoby vedení evidence také obtížně sdílená. Chybí standart, většina zahrad nerozlišuje komerčně a nekomerčně získané rostliny, není vedena evidence rostlin (získaných především Indexem Seminum) u kterých většina evropských zahrad vyžaduje prohlášení o dodržování vybraných bodů CBD, nejsou vedeny údaje o patentovaných okrasných rostlinách a případně GMO (ústní sdělení během konference).

V databázích jsou pečlivě vedeny druhy chráněné CITES a chráněné druhy domácí flóry, vedení údajů o ochraně v rámci NATURA 2000, Bernské úmluvy či IUCN je spíše výjimkou.

Zpřístupnění dat po internetu				
	www stránky	index plantarum na www	fotogalerie rostlin	akce pro veřejnost
ano	22	12	7	17
z toho BZ	15	2	5	10
připravují se	2	6		

Internetové stránky slouží především pro prezentaci organizací a pro informace návštěvníků; BZ přednostně informují o akcích pro veřejnost, seznamy pěstovaných rostlin jsou spíše okrajové. Zpřístupněné databáze pěstovaných rostlin v BZ jsou na různé úrovni, obvykle nejsou přístupné úplné seznamy pěstovaných rostlin ani rostlin chráněných podle zvláštních předpisů.

Fotogalerie, pokud jsou, obsahují atraktivní druhy rostlin především v květu. Pro využití sbírek pro sdílení genetických zdrojů ale i pro výzkum a výuku by bylo výhodné zveřejnění seznamů pěstovaných rostlin na internetu.

## Herbáře

Herbářové položky (ale také isozymové charakteristiky případně mapy DNA) vyžadují některé, především australské, botanické zahrady pro dokumentaci přírodních sběrů pro semenné banky a sbírky živých rostlin. Charakterizují tak populace sbíraných druhů a tato práce vedla dokonce k popisu nových druhů.

Herbáře u nás vedou 2 zemědělské výzkumné ústavy a 9 BZ. Některé zahrady uvádějí sbírku semen, šišek a dřev (Arboretum Sobronka, BÚ ČAV), či srovnávací sbírku semen (BZ PFMU, ústav ekologie krajiny AV Č. Budějovice – příspěvek na konferenci)

## Věda a výzkum

Většina botanických zahrad (u výzkumných ústavů je to samozřejmostí) uvádí, že je zapojena do výzkumu a vývoje. Bohužel některé BZ považují výzkum v BZ za vedlejší, protože není důležitý pro zvýšení návštěvnosti.

Taxonomie a systematika (7 BZ) je nejčastěji zmiňovaná specializace výzkumu. Vysoké zastoupení má vývoj pěstebních postupů a technologií okrasných rostlin - v dotazníku uvádí zaměření na zahradní rostliny 6 BZ, zahradnictví (6), pěstební technologie (4). Výzkum na poli ekologie je zmiňován 4 BZ. Šlechtění orchidejí uvedlo Brno a BZ Teplice. BZ Teplice se účastní floristického výzkumu Vietnamu.

Zařízenou laboratoř pro aseptické množení rostlin uvádí 9 institucí. V botanických zahradách slouží především k množení orchidejí (případně kapradin, bromélií a masožravých rostlin - PBZ, BZA Brno), pro meristémové množení, záchranu ohrožených druhů a výzkum jsou využívány především laboratoře VÚ (VUKOZ – orchideje, *Daphne cneorum* - příspěvky na konferenci).

Výsledky jsou poměrně často publikovány v odborných, hobi a klubových časopisech (Živa, Zahradkář, časopisy klubu skalničkářů, citrusářů aj.).

BZ slouží jako zdroj genetického materiálu již od dob jejich vzniku a dá se říci, že jsou prvními institucemi, které se genofondem zabývaly (pěstování a rozšiřování léčivých a užitkových rostlin, introdukce a taxonomické zpracování). Dnes, alespoň v ČR, jejich význam ustoupil do pozadí a péči o větší část genofondu rostlin přebírají jiné organizace (zemědělské a lesnické výzkumné ústavy). Přesto mají nezastupitelnou úlohu v uchování genofondu kulturních okrasných rostlin, protože tato kategorie je na okraji zájmu ostatních institucí.

Programy na záchovu genofondu vybraných kriticky ohrožených druhů ČR již byly zmíněny. Zavedení druhu do (zahradní) kultury je při vyloučení rizik spojených s nechtěnou hybridizací významným, i když v poslední době



opomíjeným způsobem záchrany genofondu planých rostlin. Bohužel v jistých ohledech odporuje zásadám neziskovosti a státní orgány ochrany přírody se k němu staví spíše negativně. Podpora *on farm* pěstování atraktivních ohrožených a kriticky ohrožených druhů a zvýšení jejich komerční dostupnosti by mohlo významně pomoci k ochraně přírodních populací a to nejen před přímým napadením (vyrýváním do zahrádek) ale především před genetickým znehodnocením zkřížením s jedinci stejného druhu, ale cizí proveniencí. Při obrovském dovozu (*Pulsatilla* sp. – západní Evropa, Asie, *Adonis* sp. - Holandsko, *Dracocephalum austriacum* – Holandsko, Rakousko, *Dactylorhiza* sp. – Anglie, Holandsko, Německo, *Cypripedium calceolus* – Anglie, Německo, USA, *Cornus mas* – Maďarsko, Německo, *Arctostaphylos uva-ursii* – USA, Holandsko aj.) ze zemí západní Evropy je toto jeden z nově vznikajících problémů. Botanické zahrady pro blízké vztahy se zahradnickými podniky by mohly sloužit jako vstupní organizace pro introdukci a následnou distribuci atraktivních ohrožených druhů domácí flóry.

Na ochranu genofondu vybraných jedinců - památných stromů je zaměřen jeden z programů VUKOZ.

V některých BZ probíhá introdukce (expediční sběry), selekce (listové odchylky dřevin, pupenové mutace) i křížení (orchideje, kosatce...). Botanické zahrady a to i zahrady v ČR se podílí na introdukci exotických druhů rostlin ať již tropických tak i mírného pásma. Na introdukci nových druhů do kultury se podílí většina botanických zahrad ať v rámci mezinárodní spolupráce, tak i vlastními sběry tak i sběry jednotlivých kurátorů (expedice pořádají mimo jiné BZ Plzeň, BZ Na Slupi, PBZ, BZ Teplice, BZ Děčín, BZ Liberec, VURV, VUKOZ). PBZ uvádí mezinárodní projekt introdukce rostlin s Turpanskou botanickou zahradou (Xinjiang, Čína).

Pro výzkum a vývoj v botanických zahradách by bylo třeba jeho zmapování (v rámci unie BZ), koordinace a podpora (grantová a institucionální) a stabilizace (např. aby nebylo možné změnit programovou náplň a sbírky, dotované z veřejných zdrojů díky změně vedení zahrady).

Mezinárodní výměna semen (Index Seminum) je tradiční pro většinu zahrad (chybí pouze u některých zahrad středních škol a arboret). V kontrastu ale je, že uchovávání semen v řízených podmínkách uvádí pouze Arboretum Nový Dvůr (+ BÚ ČAV, VUKOZ, VURV, Vlastivědné muzeum v Olomouci) a částečně Arboretum Štramberk. Dovybavení pracovišť (síta na čištění, technologie pro sušení a uchovávání semen) by měl být jedním z prvořadých úkolů. Pro uchování významných a často unikátních expedičních sběrů a genetického materiálu by se měla rozšířit spolupráce s genetickou bankou VURV.

Spolupořádání (pořádání) konferencí uvádí většina výzkumných ústavů, BZA Brno a PBZ.

### Služby pro veřejnost

Botanické zahrady navštívilo v roce 2003 - 579 tisíc návštěvníků (nejvíce 301 tis Plzeň, 100 tis. na Slupi, 47 tis. hl.m. Praha), v roce 2004 – 864 tisíc (nejvíce 300 tis. Plzeň, 285 tis. Praha, 100 tis Na Slupi). Ve statistice není započítána BZ Liberec s roční návštěvností přes 200 000. Celkem tedy návštěvnost botanických zahrad v roce 2004 přesáhla 1 mil. osob. Vysoká návštěvnost BZ v Plzni je dána spojením se ZOO, stálá vysoká návštěvnost Liberecké BZ je podmíněna rozsáhlými a kvalitními sbírkami a tradicí. Významný statistický nárůst návštěvnosti mezi rokem 2003 a 2004 vznikl především otevřením skleníku Fata Morgana v PBZ, masovou reklamou a atraktivními výstavami motýlů, která byla s tím spojená. V roce 2005 lze očekávat snížení a stabilizaci návštěvnosti v této zahradě.

Propojení BZ s výukou a to i zahrad jiných zřizovatelů (mimo odbor ministerstva školství) je na dobré úrovni ve všech zahradách.

4 BZ uvádějí spolupráci s občanskými sdruženími, neaktivnější je BZ Brno. Všechny zahrady účastníci se dotazníkové akce jsou členy Unie BZ (BZ Liberec není členem). Členem BGCI je PBZ, BÚ AV Třeboň, VUKOZ. Některé zahrady jsou členy dalších odborných organizací.

Překvapující je malé zastoupení zájmových kroužků pro děti a mládež (2, v PBZ ukončil činnost v roce 2004), ze kterého vyplývá větší zaměření na masové (povrchní) akce a malé zaměření na podchycení a výchovu menší skupiny nadšenců, které ale vyžaduje dlouhodobé, intenzivnější úsilí a větší pedagogickou (i odbornou) zdatnost.

## Definování problémů botanických zahrad ČR

### 1) Nedostatečná evidence rostlin, chybí dostupná databáze

Databáze pěstovaných rostlin v BZ jsou na různé úrovni a až na výjimky jsou nedostupné na internetu. Vytvoření společné veřejně přístupné databáze je jedním z klíčových úkolů pro zpřístupnění genetických zdrojů v BZ.

### 2) Přesná determinace

Soubor pěstovaných rostlin je příliš široký a různorodý s řadou kritických skupin. Přesná determinace mnohdy chybí či se tradují chybná druhová („zahradnická“) jména. Nutná je větší spolupráce s taxonomickými pracovišti.

Dalším problémem je nejednotnost používané taxonomie což je nejlépe vidět na různém pojetí čeledí v Indexech Seminarum..

### 3) Vzájemná informovanost a malá spolupráce s jinými subjekty

BZ se informují o vzájemných programech i sortimentu pěstovaných rostlin především díky osobním vazbám. Je relativně malá spolupráce a vzájemná informovanost s AV a výzkumnými pracovišti ale také státní správou (AOPK, SRS). Informovanost by se měla zlepšit po vzniku Unie BZ.

Unie BZ je uzavřená organizace, která reprezentuje pouze vedení zahrad a subjektům mimo unii umožňuje pouze práci v komisích. Tím, na rozdíl od Poradního sboru BZ, je přerušena přímá vazba na státní správu (AOPK, rostlinolékaři). Na rozdíl od odborných společností (lékařské odborné společnosti, ČBS) nereprezentuje odbornou veřejnost ale vedení BZ (i když při malém počtu pracovníků, zvláště u malých zahrad se překrývají).

Pro zlepšení informovanosti by bylo vhodné vydávat periodikum (i v elektronické podobě), které by bylo dostupné všem odborným pracovníkům BZ.

### 4) Získávání materiálu

Při získávání materiálu by mělo být samozřejmostí dodržování zákonných norem. Výhodná by byla koordinace expediční činnosti (zveřejňovat informace o připravovaných expedicích) mezi BZ a jejich napojení na mezinárodní (evropské) výzkumné programy. Možné je rozdělení získaného materiálu podle zaměření BZ a jiných pracovišť.

I přes velký dovoz rostlin ze zahraničí není v ČR zařízení umožňující karanténu dovážených rostlin. Investice na toto zařízení jsou však vysoké a mimo možnosti BZ (podobné pracoviště se zřejmě plánuje v Praze) – lze tedy tvrdit, že velká část dováženého rostlinného materiálu neprošla karanténou a jeho dovezení je v rozporu s platnými normami.

Za zvážení by stála rozvojová pomoc směřovaná na určitou geografickou oblast.

### 5) Není zajištěna právní ochrana sbírek a jejich kontinuita

Chybí legislativa definující botanické zahrady a upravující jejich činnost.

Na zákonem chráněné druhy v BZ se pohlíží pouze jako na rostliny zahradní (vyjma CITES I) a to i při známém původu z přírody a dodržení všech zásad bezpečnosti. Na druhou stranu zákonná ochrana sbírek (např. vyhlášení BZ jako národní přírodní památky) znamená ztrátu úplné kontroly zřizovatele a může vést k následným konfliktům.

Sbírkový BZ nejsou institucionalizované, jejich trvání je závislé jednak na zakladateli (který často hodnotí především subjektivní atraktivnost sbírky, zahradně-architektonické hledisko často převažuje nad hlediskem botanickým) a jednak na kurátoru sbírky, při jehož odchodu sbírka postupně mizí. Zajištění kontinuity sbírek BZ je velký problém k další diskuzi.

Kontinuitu sbírek by bylo možné zajistit např. vypsáním stipendií vázaných na určitou sbírku, zvláště v případě, kdy BZ nemá dostatek mzdových prostředků. V jihočeské univerzitě od letošního roku byl schválen studijní obor Pěstování zájmových druhů organismů, jehož studenti by měli být připravováni mimo jiné i na místa kurátorů ve sbírkách rostlin.

Problémem pro zajištění kontinuity sbírek je **nízká úroveň mezd** pracovníků – ať již odborných, tak zvláště zahradníků.

Management, odborné vedení sbírek, by mělo být řízeno odbornými pracovníky (kurátory), kteří by měli mít možnost kontinuálního vzdělávání a přístup k informacím (konference). Doporučoval bych vytvoření systému **atestace a certifikace** pro práci s genofondem. Žadatel o certifikát by měl prokázat dobrý stav sbírky (zdravotní stav, evidence, označení, správnost). Nositel atestace je odborný pracovník, certifikace organizace. Tento systém by mohl sloužit i mimo BZ – pro VU a soukromé firmy udržující genofond. Certifikace by měla

zajišťovat nezávislá skupina odborníků, možné by bylo vytvoření komise „pro genofond“ v Unii BZ a to na širší bázi (kurátorů sbírek, odborníci mimo BZ), protože výsledky činnosti komise mohou být v rozporu s vedením zahrad.

Komise pro genofond by mohla připravovat další vzdělávání (kurzy z populační genetiky, biologie rostlin, fytopatologie, právní řádu), ukončený cyklus by mohl být završen atestací.

K určité ochraně sbírek by přispělo vytvoření institutu **Národní sbírky** (existuje v Anglii a Holandsku), který by napříč botanickými zahradami, zahradními školkami i sbírkami soukromníků vybíral garanta pro určitou skupinu rostlin (většinou danou taxonomicky). Vytvoření systému Národní sbírky je marketingově zajímavé a definuje zajímavé sbírky pro jejich další ochranu.

#### **6) Není vypracovaná národní strategie práce s genofondem BZ, většina zahrad nemá vypracované genofondové programy či programy managementu sbírek.**

#### **7) Není volná kapacita pro řešení krizových situací**

Chybí prostor pro převedení (zvláště skleníkových) sbírek do náhradních prostorů při větší havárii či opravě, není prostor pro převzetí větších cených soukromých sbírek (úmrtí vlastníka).

#### **8) Dovybavení technickými prostředky**

Botanické zahrady sice díky výměně semen v rámci Indexu Seminum sbírají, čistí a vyměňují semena se zahradami celého světa, ale podle odpovědí v dotazníku jen málo zahrad pracuje se semeny v kontrolovaných podmínkách což znehodnocuje výsledky práce sníženou klíčivostí, nedostatečně vyčištěná semena mohou být zdrojem infekcí. Vybavení pro krátkodobé uchovávání semen (chladicí boxy) by mělo být jednou z priorit.

Vybavení počítači a připojení k internetu by mělo být dostupné ve většině BZ. Výhodné by však bylo získání notebooků pro práci přímo v terénu.

Pro získání dat o mrazuvzdornosti dřevin by bylo výhodné zajistit meteorologické stanice pro re-gistraci mikroklimatologických údajů.

#### **10) Zabezpečení proti chorobám a škůdcům**

Při diskusi na konferenci vyplynula potřeba většího propojení s rostlinolékařskou správou či jinými pracovišti zabývajícími se fytopatologií. Botanické zahrady, díky získávání materiálu z celého světa a velké koncentraci pěstovaných druhů rostlin, se mohou stát vstupní branou pro nemoci a škůdce. Přitom určení některých patogenů a případně ochrana proti nim může být pro BZ značným problémem (při spolupráci se soukromými firmami je značně finančně náročné).

#### **11) Bibliografie**

Pro objektivnější hodnocení činnosti BZ by kromě návštěvnosti mělo být hodnocení publikační činnosti. Vedení bibliografie BZ by mělo být v kompetenci Unie BZ.

#### **Závěr**

Botanické zahrady v ČR disponují rozsáhlým sortimentem pěstovaných rostlin, který může sloužit jako zdroj genetického materiálu pro řadu botanických a zahradnických disciplín i pro záchovu druhů *ex situ*. Toto však vyžaduje zlepšení práce především na poli evidence rostlin a jejich determinace. Nutná je také lepší spolupráce se státní správou, domácími i zahraničními organizacemi. Situace by se měla postupně zlepšovat díky vzniku Unie botanických zahrad v roce 2005.

Chybí legislativa upravující činnost BZ a ochranu sbírek, není společný program BZ ČR týkající se genofondu. Prioritní oblastí pro uchovávání genetických zdrojů pro botanické zahrady ČR by kromě planých druhů rostlin měly být okrasné zahradní rostliny, zvláště českého původu. Pro tento projekt by měla být získána podpora ze zdrojů státního rozpočtu.

#### **Literatura**

Otruba I. (2002): Zahradní architektura pro střední a vysoké školy, ERA group, Šlapanice,  
What is a botanic garden, BGCI (2005) [http://www.bgci.org.uk/botanic\\_gardens/index.html](http://www.bgci.org.uk/botanic_gardens/index.html)

## Introdukcia – spôsob záchrany biodiversity

Juraj K u b a, Ivan T o m a š k o

*Arborétum Mlyňany SAV, 951 52 Slepčany*

### Abstract

The main instrument to keep balance in landscape is the transfer of elements of cultural vegetation into structures of seats of urbanized country, as well as of isolation and accompanying vegetation in industrial and transport country. Woody plants play an important role when solving the problems of urban vegetation. Preservation of stability in ecosystems and application of principle of sustainable development can be realized by means of preservation or improvement of biodiversity and in case of public urban greenery - of dendrodiversity. Interaction of human society and landscape results mainly in degradation and decrease of woody plants vegetation. The effect of climatic factors causes negative changes in structure of landscape; and the importance of high-quality planting material will rise steadily. In connection with it raises the need for ornamental woody plants that are realised in broad representation of autochthonous as well as allochthonous taxa. Introduction of foreign woody plants necessitates different approach in dependence on urbanized or open, predominantly natural landscape.

**K e y w o r d s:** introduction, dendrodiversity, urban greenery, urbanized landscape

**K P ů č o v é s l o v á:** introdukcia, biodiversita, dendrodiverzita

### Úvod

Environmentálne podmienky sa menia a sadovnícka činnosť a tvorba krajiny sa nielen prispôsobuje, ale i pružne reaguje na zmenenú environmentálnu politiku. Tento trend sa prejavuje v celom procese od projekcie cez realizáciu, údržbu až po rekonštrukciu. Humanizácia a estetizácia životného prostredia nachádza svoje miesto v sadovníckej činnosti, čomu sa prispôsobuje i výroba okrasného materiálu, najmä škôlkárska činnosť. Mení sa legislatíva, menia sa technológie pestovania, zakladania i údržby. Teória dendrológie ide prirodzene, ak nie v predstihu, tak aspoň súbežne. Dotýka sa i ochrany zelene. Nový zákon NR SR č. 543/2002 Zb. z. O ochrane prírody a krajiny prináša nové formulácie i kategórie ochrany prírody, usmerňuje najmä krajinotvorbu, resp. využívanie cudzokrajných drevín pri úpravách krajiny. To má dopad i na koncepcnú činnosť sadovnícku a krajinársku.

### Problematika

Ak chápeme kultúrnu krajinu ako harmonickú symbiózu diel človeka a prírody nesmieme zabúdať na prírodu ako celok, ako súhrn ekocenóz, ktoré sú v neustálom vývoji, ktorý sa ale musí usmerniť – udržať v určitom smere, čo je predmetom práve starostlivosti o krajinu, ktorá úzko súvisí so spôsobom jej využívania. Ochrana kultúrnej krajiny sa musí zabezpečiť v širších súvislostiach, ako ochrana v procese pre zabezpečenie kontinuity vývoja celého krajinného prostredia. Nové realizácie rešpektujú zmenenú situáciu.

Príčiny revízie, vzťahu k introdukcii drevín sú:

- dopady a účinky znečisťujúcich látok ovzdušia a pôdy na dreviny a ich ekosystémy
- vplyvy stresov na dreviny a ich porasty
- regionálne dôsledky globálnych klimatických zmien, čo sa prejavuje ako: morfologické prejavy

rýchlosť rastu taxónu a preto je potrebné introdukcii a selekcii orientovať na:

- stresy tolerujúce druhy
- odolnosť voči škodcom

Xertermizácia klímy má za následok:

- aktivizáciu synantropov – ruderálov a
- naturalizáciu introducentov

## Diskusia

Pokiaľ chápeme biodiverzitu i ako biologickú rozmanitosť ekosystémov, potom v tomto duchu pristupujeme i k návrhom kultúrnych fytocenóz – parkových a ich skladbe na báze prirodzených spoločenstiev, ktorá je perspektívnejšia a odolnejšia, čo je prirodzene zmyslom parkovej kompozície. Údržba, ak ju chápeme i ako priebežnú tvorbu, má veľký význam pri regulovaní zmien v skladbe porastov a usmerňovaní celkového vývoja kultúrnych spoločenstiev parkových rastlín. Rozlišujeme pôvodný (autochtónny) genofond rastlín a kultúrny genofond pestovaných rastlín. Tieto sa líšia svojou skladbou, architektúrou, cieľmi a spôsobmi udržiavania a ochrany. Ochranu a záchranu biodiverzity aplikujeme i na kultúrny genofond a potom sa otvárajú väčšie možnosti práve pre aplikáciu väčšieho rozsahu introdukovaných, odolných a perspektívnych taxónov. V rozpore s novým zákonom č.543/2002 Zb. z. O ochrane prírody a krajiny je aplikácia Dohovoru o biodiverzite, ktorý bol prijatý na celosvetovom sumite v Rio de Janeiro v júni 1992, ku ktorému sa záväzne prihlásila i Slovenská republika. Zmeny autochtónneho genofondu prebiehajú viac pod vplyvom klimatických zmien, ku ktorým okrem otepľovania priradujeme i zvyšovanie koncentrácie oxidu uhličitého, výskyt kyslých zrážok a ďalšie znečistenie ovzdušia. Pri kompozícii kultúrnych parkových fytocenóz pre urbanizované prostredie musíme uvažovať s tým, že veličiny a hodnoty nečistôt sú oveľa vyššie, čo ovplyvní prirodzene i skladbu týchto fytocenóz.

Ak platí v autochtónnych spoločenstvách, že:

- zapojené spoločenstvá sú odolnejšie a že sa
- zvyšuje podiel druhov rastlín s vyššou indikačnou hodnotou teploty a tolerancie k suchu,

potom tieto poznatky prirodzene využijeme pri kompozícii kultúrnych fytocenóz, pričom treba zvýrazniť meniace sa vzťahy medzi jednotlivými zložkami spoločenstva. Počíta sa i s prítomnosťou invázných druhov a mnohých neofytov zo sortimentu introdukovaných rastlín (*Robinia pseudoacacia* L., *Negundo aceroides* MOENCH, *Ailanthus altissima* (Mill.) SWINGLE, a i.). Pestrosť biotopov Slovenska podmieňuje i bohatšiu biodiverzitu a regionalita sa prejavuje nielen v zastúpení, ale i skladbe spoločenstiev a tá by sa mala rešpektovať i pri návrhoch kultúrnych fytocenóz – parkových a lesoparkových.

Výsledkom dokonalej adaptácie introdukovaných taxónov sú invázie alochtónnych drevín. Táto úspešnosť procesu introdukcie je prevážne zabezpečená úspešnou autoreprodukciou. Globálne zmeny v atmosfére a zmeny ekologických podmienok urýchľujú invázy proces v prospech prispôbivejších taxónov. Zmena a pokles dendrodivezity krajiny zelene a historických parkov je negatívne ovplyvnená procesom invázií a sukcesiou, ktoré navyše negatívne ovplyvňujú i skladbu pôvodných parkových biocenóz.

Otepľovanie globálne i miestne najmä v urbanizovanom prostredí, zvyšovanie skleníkového efektu a nepriaznivé účinky žiarenia ovplyvňujú nielen skladbu autochtónneho genofondu, ale i zastúpenie a druhovú skladbu pestovaných druhov drevín pre sadovnícku činnosť a aktivity pri úpravách krajiny. Otvára sa tu priestor pre cieľnú hybridizáciu s orientáciou na odrody tolerantné na sucho, zasolenosť pôd a proti znečistenému prostrediu. Zvyšujú sa nároky na atraktivnosť kvitnutia, variabilitu habitu, plodov, semien a ostatných častí rastlín. Introdukcia sa orientuje na teplejšie a arídne svetové oblasti, oblasti so zasolenými pôdami a pod. Výsledkom týchto postupov a zmien sú nové kritériá potrebné pre hodnotenie drevín pre sadovnícku činnosť a pre krajinársku tvorbu.

Introdukované stromy a dreviny vôbec sú schopné prispôbiť sa širokej škále podmienok prostredia, čo je zvlášť dôležité v urbanizovanom prostredí. Dreviny a ich spoločenstvá v sústave zelene sídiel a krajiny plnia celú škálu funkcií od ochranných, izolačných, melioračných, cez mikroklimatické, hygienické až po okrasné (vytvárajú ráz – obraz krajiny). Kritériá pre rôznu mieru využitia sa posúva viac do oblasti ekologicko-organizačnej až potom sú to kritériá estetické a nakoniec pestovateľsko-aplikačné. Valorizácia kritérií má veľký význam najmä z hľadiska environmentálnych zmien ako i nových poznatkov v oblasti ochrany a tvorby krajiny a kultúrnej vegetácie zvlášť.

Introdukcia – súhrn činností súvisiacich s transferom a manažmentom využitia drevín rastúcich mimo areál ich využitia. Snahou je nahradiť odchádzajúce ohrozené autochtónne dreviny introdukovanými. Je to veľmi aktuálne a už v minulosti sa realizovalo najmä v lesnom hospodárstve a parkovníctve. Je tu snaha po ekologickej substitúcii – zámene. Informačná koncepcia introdukcie je založená na fakte, že introdukciu chápeme nielen ako prenos genetického materiálu, ale i ako prenos dedičných informácií zakódovaných v transformovanom materiály. Ešte pred zberom *in situ* predchádza výber a štúdium podmienok lokalít zberu.

Nasleduje vlastná **introdukcia** a jej jednotlivé etapy:

- transfer z oblasti podľa aplikácie – účelu využitia
- aklimatizácia – dlhoročný proces s využitím introducentov v národnom hospodárstve a úpravách krajiny
- naturalizácia – v rámci reprodukcie prebiehajúca spontánna hybridizácia
- reprodukcia – generatívna, vegetatívna, in vitro (semenné plantáže)
- domestikácia – selekcia cieľená
- autoreprodukcia – samovýsev, ako výsledok naturalizácie a adaptácie – samoobnova
- difúzia introducentov – invázia – jej regulácia v záujme ochrany biodiverzity ale bez vplyvu na koróziu populácií

Výsledky introdukcie sa využívajú pri tvorbe kultúrnych parkových a lesoparkových fytoocenóz, v procese agrotechnickej prípravy prostredia s využitím introdukovaného materiálu a s využitím vzťahov v dendrosystéme. Po založení nasleduje manažment výchovy a pestovania. Pestovateľské programy škôlkárskych závodov sa prirodzene prispôbujú zmeneným požiadavkám odberateľov a usmerňuje sa i šľachtiteľská a vedecko-teoretická činnosť. Nezanedbateľné sú i obmedzenia legislatívneho charakteru, ktoré by však nemali obmedzovať, ale skôr riešiť problémy na koncepčných úrovniach územného plánovania a krajiny tvorby ako špecifickej disciplíny pri formovaní kvalít prostredia a ochrany krajiny. včítane jej jednotlivých zložiek. Mení sa prostredie, menia sa požiadavky na dreviny, a preto je potrebná introdukcia, selekcia i hybridizácia, orientované na posilnenie odolnosti drevín.

## Záver

Intenzívne sa meniace environmentálne podmienky vyvolávajú zmeny v hodnotení drevín pre aplikáciu v týchto zmenených podmienkach. Pestovateľské programy škôlkárskych závodov sa prirodzene prispôbujú zmeneným požiadavkám odberateľov a usmerňuje sa i šľachtiteľská a vedecko-teoretická činnosť. Nezanedbateľné sú i obmedzenia legislatívneho charakteru, ktoré by však nemali obmedzovať, ale skôr riešiť problémy na koncepčných úrovniach územného plánovania a krajiny tvorby ako špecifickej disciplíny pri formovaní kvalít prostredia a krajového obrazu našej krajiny. Mení sa prostredie, menia sa požiadavky na dreviny a preto sú potrebné introdukcia, selekcia i hybridizácia, orientované na posilnenie odolnosti drevín.

Antropogénny tlak na prírodnú krajinu narastá, čo sa prejavuje ohrožovaním stabilizujúceho mechanizmu prírodnej krajiny. Biologická diverzita v krajine ako záruka jej ekologickej stability a vyváženosti má veľký význam i z hľadiska tvorby krajiny - formovania krajinného obrazu, jej architektúry. Drevinná zložka vegetácie má vďaka svojej dlhovekosti, hmotovej a objemovej výraznosti veľký význam a spolu so svojou dynamikou sezónnou a vekovou má i veľkú estetickú a kultúrnu hodnotu. Významné dreviny sú zastúpené v lesných porastoch (autochtónne taxóny), zatiaľ čo cudzokrajné dreviny (introdukované taxóny) sú sústredené v parkových objektoch a arborétach, prípadne kúpeľných lesoch. Drevinná vegetácia, lesná a kultúrna vegetácia v antropogénne pozmenenej krajine, najmä urbanizovanej krajine je zárukou stability krajiny, ale má i veľký environmentálny význam.

Zeleň a krajina sú neodmysliteľné fenomény v procese tvorby mestského prostredia s veľkým environmentálnym významom. Vzťah človeka k prostrediu bol a zostáva veľmi úzky a akýkoľvek negatívny zásah do prostredia, v ktorom človek žije sa negatívne prejavuje na jeho zdraví a konaní. Vieme, že kultúrne prostredie človeka neustále mení. Kontakt s prírodou v procese vývoja ľudstva bol vždy na rôznom stupni intenzity, prírodné procesy sa zafixovali i v pocitoch a zdravotnom stave človeka a to nemôžeme podceňovať.

## Souhrn

Výsledkom negatívnych činností v krajine sú globálne environmentálne zmeny, ktoré je potrebné eliminovať, prípadne obmedziť. Biodiverzita a dielčia dendrodiverzita má veľký význam pri zabezpečovaní rovnováhy v krajine, pri ekologizácii všetkých činností v krajine. Existuje biodiverzita prírodná a kultúrna. Kultúrnu biodiverzitu posilňujeme najmä introdukciou nových taxónov transferom do nových ekologických podmienok. Sleduje sa zámer hospodársky, ale aj environmentálny, pri úpravách životného prostredia. Kultúrne fytoocenózy zabezpečujú ochranu, vyváženosť a zvýšenú estetickú úroveň úprav kultúrnej krajiny.

## Literatúra

- Brindza J. a kol. (1996): Biodiverzita – jedna z funkcií klimatických zmien. In: Bulletin, Bratislava: Vyd. CBS pri SAV, s. 3-15.
- Coombes A.J. (1996): Stromy. Martin: Osveta, 320 s.
- Hurych V. (1985): Sadovníctví 2. Okrasné dřeviny. Praha: Státní zemědělské nakladatelství. 203 s.

- Chudík M., Tomaško I. (1987): Metodické zásady pre vypracovanie územných generelov zelene sídelných útvarov. Bratislava: Nation, 50 s.
- Tomaško I. (1992): Biological aspects of builded environment formation in town and settlement agglomerations. In: Folia oecologica 19/92. Bratislava: Veda SAV, s. 137-149.
- Zachar D. a kol. (1981): Tvorba krajiny ČSSR z hľadiska poľnohospodárstva a lesníctva. Praha: Academia, 591 s.

## **Namibie očima botanika** (Communication)

### **Namibia according to a botanist**

Libor K u n t e

*Střední zahradnická škola A.E.Komerse, Botanická zahrada, Českolipská 123, 405 02 Děčín;*  
*e-mail: [libverda@space.cz](mailto:libverda@space.cz); [botanikaLibverda@seznam.cz](mailto:botanikaLibverda@seznam.cz)*

V červenci roku 2003 se autor přednášky účastnil malé zoologicko - botanické výpravy do Namibie. Hlavní zájem se soustředil na xerofytní rostliny aridních oblastí Namibie, přičemž největší část výpravy se odehrávala ve středních a severních oblastech této pouštní země. Kromě pozorování zástupců rodu *Euphorbia* a velmi početné skupiny rostlin z čeledi *Mesembryanthemaceae* (*Aizoaceae*) se zájem účastníků soustředil také na další především sukulentní rostliny. Důležitým výsledkem výpravy bylo pořízení velkého množství obrazového materiálu (klasická i digitální fotografie), který byl již částečně využit při přípravě publikace Encyklopedie Sukulentů.

In July 2003 the author of the lecture took part in a small zoological-botanic expedition to Namibia. The main interest concentrated on xerophytes of arid regions of Namibia. The expedition was orientated especially towards the central and northern regions of this desert country. Apart from observation of representatives of the genus *Euphorbia* and a big group of plants from the family *Mesembryanthemaceae* (*Aizoaceae*) participants of the expedition concentrated on other mainly succulent plants. An important result of the expedition was the collection of the visual material (classical and digital photography) that has already been partly used for preparation of the publication Encyclopaedia of Succulents.

## **Spolupráce s Turpanskou botanickou zahradou, expedice Čína 2002, 2003** (Communication)

### **Cooperation between Prague botanical garden and Turpan botanical garden, expedition China 2002 and 2003**

Pavel S e k e r k a

*Botanická zahrada hl.m. Prahy, Nádvoří 134, 171 00 Praha 7 – Troja; e-mail: [pavel.sekerka@botanicka.cz](mailto:pavel.sekerka@botanicka.cz)*

#### **Abstract**

In 1999 the Prague Botanic Garden started the cooperation with the Botanic Garden of the Chinese Academy of Sciences in Turpan (the province Xinjiang). Within the framework of the cooperation both the botanic gardens exchange plants and seeds. They prepared and executed three expeditions (in the years 1999, 2002 and 2003) concentrated mainly on the collection of desert plants in the Taklamakan Desert, the Dzungar Basin and in the Chinese part of Tian Shan and Altaj. Parts of seeds was offered within the framework of the Index Seminum. The project is supported by the grant of the Ministry of Education M620 and 1P05ME805.

Botanická zahrada hl.m. Prahy navázala v roce 1999 spolupráci s botanickou zahradou Čínské akademie věd v Turpanu (provincie Xinjiang). V rámci spolupráce probíhají výměny rostlin a semen mezi oběma zahradami. Byly připraveny a uskutečněny 3 expedice (v roce 1999, 2002 a 2003) zaměřené především na sběr pouštních a horských rostlin v poušti Taklamakan, Džungarské pánvi a v čínské části Tian Shanu a Altaje.

Cílem projektu bylo především vytvoření *ex situ* genobanky a expozice pouštních rostlin (převážně rody *Athraphaxis*, *Calligonum*, *Caragana*, *Ephedra*, *Nitraria*, *Tamarix* a *Zygophyllum*) a stepních rostlin z provincie

Xinjiang v rámci připravované expozice Střední Asie v Pražské botanické zahradě a expediční sběr semen a rostlin v okrajových oblastech pouští Takla-makan a Gurbantunggur, v pohořích Tian-Shan, Kunlun a Altaj, jejich dovoz a aklimatizace v ČR. Nabídnutí vybraných semen v rámci mezinárodní výměny semen mezi botanickými zahradami (Index Seminum).

První cesta v roce 1999 (účastníci: P. Sekerka, V. Huml) byla především seznamovací, navštívili jsme severní okraj pouště Taklamakan a dvě lokality v pohoří Tian Shan.

Druhá cesta se uskutečnila ve dnech 29.9. – 31.10. 2003 (účastníci: P. Sekerka, E. Chvosta, L. Prokopová), jejím cílem byl především jih provincie (Taklamakan, Kunlun Mt.) - celkem jsme najeli 5108 km. V botanické zahradě Čínské akademie věd v Turpanu jsme se seznámili s jednotlivými druhy rodu *Tamarix*, *Calligonum*, *Atraphaxis* a se sbírkou léčivých rostlin provincie. Navštívili jsme také Pouštní výzkumnou stanici ve městě Quira, zaměřenou především na pěstování ovocných dřevin rodů *Pyrus*, *Morus*, *Ziziphus* a zemědělských plodin v pouštních oblastech.

V rámci expedice jsme se zúčastnili „Second National Workshop on Biodiversity Conservation for BG in China“ ve Wuhanu a prohlídli jsme si Botanické zahrady v Urumqi a Pekingu.

Bylo nasbíráno 165 položek semen, z nichž 60 bylo nabídnuto v Indexu Seminum (mezinárodní výměně semen) – Index Seminum byl vydán v lednu 2004 a byl zaslán přibližně 550 botanickým zahradám, arboretům a vědeckým institucím. Zpět se vrátilo 190 objednávek a z nich 152 zahrad objednalo alespoň 1 vzorek semen z Číny. Celkem bylo odesláno 696 vzorků semen sbíraných v roce 2003

Třetí cesta se konala v termínu 19.9. – 20.10. 2004 (účastníci: P. Sekerka, P. Hanzelka, I. Bulánková), z toho od 19.9. do 5.10. byla navštívena provincie Xinjiang, od 6. 9. – 20. 10. severozápad provincie Sichuan a botanické zahrady v Chengdu a v Šanghaji. V roce 2004 jsme nasbírali 229 položek semen (70 položek bylo nabídnuto v Indexu Seminum) a 76 herbářových položek.

V rámci výměny genofondu kulturních rostlin jsme do Turpanské BZ v roce 2004 a 2005 vyvezli kolekci kultivarů zahradních trvalek (*Iris*, *Paeonia*, *Monarda*, *Phlox*), skalniček (*Sempervivum*) a dřevin. Rostliny se staly součástí sortimentu botanické zahrady v Turpanu s možností jejich budoucího využití především v městských výsadbách.

Semena rodu *Taraxacum* (asi 30 položek) a rostliny rodu *Allium* (asi 20 položek) byly předány BÚ ČSAV. Semena některých vytrvalých trav (např. *Elymus*), budou předána do Výzkumného ústavu rostlinné výroby v Praze Ruzyni, oddělení Genové banky.

Z kriticky ohrožených druhů čínských pouštních rostlin jsme získali z kolekce botanické zahrady v Turpanu: *Ammopiptanthus mongolicus*, *Ammopiptanthus nanus*, *Gymnocarpos przewalskii*, *Populus euphratica*, *Populus pruinosa*, *Tamarix taklamakensis*.

## Poděkování

Projekt byl finančně podpořen grantem MŠMT M620 a 1P05ME805.

## Literatura

Sekerka P., Chvosta E., Prokopová L.(2004): Project on ex situ cultivation of the temperate arid plants from Xinjiang province, China (communication). – Bulletin of botanical gardens, 13: pp. 155 - 157

Sekerka P. (2005): Vegetace pouští čínské provincie Xinjiang.- Živa, v tisku

## Studium zimuvzdorných *Cactaceae* v USA

### Study of winter-resistant plants *Cactaceae* in the USA

Eduard Chvosta

Botanická zahrada hl.m. Prahy, Nádvorní 134, 171 00 Praha 7 – Troja ;e-mail: [eduard.chvosta@botanicka.cz](mailto:eduard.chvosta@botanicka.cz)

### Abstract

The aim of this expedition was to collect information and plants from arid regions of the Soutwestern America. Participants of this expedition: E. Chvosta, P. Hanzelka, L. Kunte, M. Kaplan, J. Šnicer and T. Doležal. The collected material will be used for preparation of geographical expositions of the Northern America in the Prague Botanic Garden. The contribution is aimed to the study of the family *Cactaceae in situ*, its biotopes including additional vegetation.



Botanická zahrada hl.m. Prahy již po mnoho let shromažďuje kolekci druhů z čeledi *Cactaceae* schopných odolávat podmínkám mírného pásma bez větších úprav pěstebního prostředí. V současné době probíhají přípravy na realizaci geografických expozičních, mimo jiné i expozičních zaměřených na oblast Severní Ameriky. Její součástí je i úsek znázorňující polopouštní biotopy.

Expedice uspořádaná botanickou zahradou na přelomu června a července roku 2005 měla za úkol prostudovat zmíněné polopouštní biotopy, jejich vegetační skladbu, klimatické i pedologicko-geologické podmínky. Nedílnou součástí byla i fotografická dokumentace jako pomůcka pro estetické ztvárnění vznikajících expozičních. Díky navázané spolupráci s několika subjekty v USA byl umožněn i sběr rostlinného materiálu v přírodě čímž byla splněna i další funkce expedice : introdukce.

Trasa expedice protínala území sedmi států USA, a to podle posloupnosti: California, Arizona, New Mexico, Texas, Colorado, Utah, Nevada. Zmíněné území se nachází ve třech vegetačních pásmech, od maloplošných vsuvek tropické vegetace po pásmo mírné, které bylo naší hlavní zájmovou oblastí.

Tropické pásmo zasahuje na jihozápadě do USA ve dvou místech. Z Mexické strany přichází ve formacích Sonorské, Coloradské a Chihuaušské pouště. Na trase expedice jsme jej navštívili na území národního parku Big Bend. V humidnějších částech, v údolích, ve vegetaci dominovaly stromovité druhy rodu *Yucca*, *Dasyliirion*, *Larea* a z kaktusovitých rody *Opuntia*, *Echinocereus*, *Echinomastus*, *Echinocactus*, *Ariocarpus* a další. Porost byl zapojený. V aridnějších částech na dně centrální plošiny dominovala *Fockiera*, *Larea* a obdobné rody kaktusů.

Subtropické pásmo se víceméně táhne náhorními plošinami států California, Arizona, New Mexico a Texas. Geograficky je to prostor Edwardovy plošiny, Coloradské plošiny Mohavské pouště a nižších poloh pohoří Sierra Nevada a Skalisticích hor. Klima je charakterizováno suchým a teplým průběhem léta a mírnou zimou s nízkou sněhovou pokrývkou, s teplotami klesajícími slabě pod bod mrazu. Výsledkem jsou rostlinná nezapojená společenstva stepního charakteru s keřovými porosty *Larea tridentata* a *Fockiera splendens*. V humidnějších oblastech přibývá i stromové patro ze stálezelených dubů, jalovců a borovic, v keřovém patře například rody *Erytrina*, *Arctostaphylos*. Z xerofitní vegetace dominují rody *Agave*, *Dasyliirion*, *Nolina*, *Yucca*. Z čeledi *Cactaceae* jsou zastoupeny především rody *Cylindroopuntia*, *Opuntia*, *Grusonia*, *Ferocactus*, *Echinocereus*, *Coryphantha*. Rostliny z těchto oblastí není možné kultivovat v našich podmínkách bez regulace srážek a teploty.

Trasa expedice procházela v tomto pásmu přes několik zajímavých oblastí. V Kalifornii to byl NP Joshua Tree s kvalitními porosty *Yucca brevifolia* a *Cylindroopuntia bigelowii*. Ve státě Arizona NP Saguaro s mnohametrovými *Carnegia gigantea*. V Novém Mexiku např. NP Carlsbad Caverns s miniaturním rodem *Epithelantha* a v Texasu již zmíněný Big Bend.

Nosným tématem expedice bylo především studium oblastí v mírném klimatickém pásmu. Popisované území je atraktivní svou klimatickou podobností s podmínkami střední Evropy, díky které je možné pěstovat druhy z těchto oblastí ve volné kultuře bez náročnějších pěstebních opatření. Rozdílnost je především dána nižším stupněm humidity a odlišným průběhem srážek v roce. Na trase expedice těmto parametrům odpovídaly geomorfologické útvary Sierra Nevada, Skalisticích hor, Velké pánve a Koloradské plošiny ve státech California, Utah, Colorado a severní části Arizony a New Mexica. Tento prostor je velmi členitý s nadmořskými výškami 1000 až 2000 m.n.m. Geologicky se jedná především o usazeniny. Výškové převýšení s sebou přináší změnu vegetačních pásem ve vztahu s rostoucím množstvím srážek. Pracovně jsem tyto pásma rozdělil podle dominujících porostů na krátkostébelnou prérii, pelyňkové stepi a nezapojené lesní porosty.

Krátkostébelnou prérii je možné pozorovat v severním Coloradu na území Pawnee National Grassland. Lokalita se nachází v nadmořské výšce okolo 1500 m. Kostru vegetace tvoří zapojený travní porost skládající se zejména z rodů *Buchloe*, *Buotelo*, *Stipa* z dalších bylin např. *Gaura*, *Oenotera*, *Eriogonum*, *Yucca*. Velice překvapující je přítomnost kaktusů, *Opuntia phaeacantha* a *polyacantha*, *Echinocereus viridiflorus*, *Coryphantha vivipara* v. *arizonica*.

Pelyňková step je nejčastější rostlinnou formací na jihozápadě USA. Dominantou je *Artemisia tridentata* doplněná travami, soliterními keři (např. *Cowania*, *Larea*, *Ephedra*) a jednotlivými exempláři stromů např. *Pinus edulis*, *Juniperus osteosperma*. Tyto formace se vyskytují ve výškách 1000 až 2000 m. Navštívili jsme ji na území národních parků Grand Canyon, Mesa Verde, Arches a mnoha plochách National Forest. Na zástupce čeledi *Cactaceae* je tato oblast nejvíce bohatá. Nejčastěji jsou zastoupeny rody *Opuntia*, *Cylindroopuntia*, *Echinocerus*, *Coryphantha*, *Sclerocactus*, *Pediocactus*. Velice atraktivní jsou rody *Yucca*, *Nolina*, *Agave* a *Dasyliirion*.

Hraniční oblastí výskytu kaktusovitých je pásmo nezapojených lesních porostů. Je definováno nadmořskou výškou okolo 2000 m. Stromové patro tvoří borovice *Pinus monophylla*, *P. edulis*, *P. ponderosa*, jalovce *Juniperus utahensis*, *J. osteosperma* a duby. Keřové patro je chudé, zastoupeno několika rody – *Artemisia*, *Cowania*, *Mahonia*, *Ephedra*. V bylinném patře převažuje rod *Penstemon*, *Yucca* a čeleď *Asteraceae*. Čeleď *Cactaceae* pouze rody *Opuntia*, *Cylindroopuntia*, *Pediocactus*, *Echinocereus* a *Coryphantha*

Výsledky studia můžeme shrnout do několika bodů:

- alespoň rámcové pochopení edafických a mikroklimatických podmínek na původních lokalitách mrazuvzdorných kaktusů
- pochopení fytoecologických vazeb ve vybraných společenstvech a jejich orientační typizace
- identifikování základních rozdílů mezi podmínkami ve střední Evropě a jihozápadem USA a na podkladě tohoto zjištění určit vhodná opatření pro kultivaci *ex situ*
- zhodnocení možností úspěšné aklimatizace druhů z aridních oblastí
- shromáždění rostlinného a dokumentárního materiálu pro založení, v Evropě originální, biotopové expozice mrazuvzdorných kaktusů
- výtípkování vhodných společenstev pro představení návštěvníkům středoevropských botanických zahrad.

Podrobnější informace bude možné získat z cestovní zprávy publikované na webových stránkách BZP: [www.botanicka.cz](http://www.botanicka.cz), rubrika expedice

### Literatura

Benson, L. (1982): The Cacti of the United States and Canada.- Standfort University Press, Standfort, California.  
Irish M. - G.( 2000): Agaves, Yuccas, and Related Plants. - Timber Press, Portland, Oregon.  
Vereš, G.( 2003): Mrazuvzdorné kaktusy Severnej Ameriky. - Jiří Štembera, Krupina. 2003

Informační materiály národních parků USA, National Park Service, U.S. Department of the Interior

## Madagaskar - zpráva o první cestě pořádané Botanickou zahradou hl. m. Prahy na jihozápadní, jižní a střední Madagaskar.

Eva Smržová

Botanická zahrada hl.m. Prahy, Nádvoří 134, 171 00 Praha 7 – Troja; e-mail: [eva.smrzova@botanicka.cz](mailto:eva.smrzova@botanicka.cz)

Cílem expedice bylo především osobně poznat západ a jihozápad ostrova, odkud pochází značné množství rostlin expozice Madagaskaru v sukulentní části skleníku Fata Morgana, pořídít fotografickou a filmovou dokumentaci navštívených oblastí a nákup rostlin a semen.

**Účastníci:** Alena Nováková, Romana Rybková a Eva Smržová

**Trasa expedice:** Antananarivo, Antsirabe – Mount Ibity, Morondava, Kirindy, Morondava, Ifaty – Reniala, Toliara, San Augustin, Tsimanampetsotsa, Ampanihy, Ambovombe, Berenty, Betroka, Isalo, Ranomafana, Antananarivo.

Cesta vedla přes Massif d'Itremo, konkrétně Mount Ibity (lokalita s výskytem sukulentních rostlin, nejzajímavější *Pachypodium brevicaule*), údolím řeky Miandrivazo převážně zemědělskou krajinou na západní pobřeží ostrova do Morondavy. Odtud na sever přes proslulou alej *Adansonia grandidieri* do Kirindy Forest, terénní stanice o rozloze 10000 ha v sezónně suchém opadavém lese (na převážně písčitém podloží v nadmořské výšce 5 – 100m), kterou vlastní a spravuje švýcarská společnost pro komerční těžbu dřeva, specializující se na komerční využití lesa při zachování původní druhové skladby fauny a flory. Nachází se zde mimo jiné tři druhy baobabů *Adansonia fony*, *A. za* a *A. grandidieri*, *Commiphora guillaumini*, *C. mafaidoba*, *Dalbergia greveana*, *D. purpurascens*, *Delonix boiviniana*, *D. adansonoides*, *Pachypodium rutenbergianum*, *Euphorbia antso*.

Po třídní návštěvě Kirindy Forest jsme pokračovaly po západním pobřeží křovitým bušem (převážně *Acacia* spp., *Commiphora* spp., *Adansonia* spp., *Euphorbia* spp., *Didiera madagascariensis*, *Combretum* spp., *Uncarina abbreviata*, *Pachypodium rutenbergianum*, stromy čel. *Bignoniaceae*, keře i liány čel. *Apocynaceae* – *Folotsia* sp., *Vanilla madagascariensis*) do Ifaty. Půda cestou značně zasolená, vyskytují se zde četné rostliny *Salicornia* spp. V blízkosti Ifaty se nachází Reniala, velmi dobře vedené arboretum spojené s ornitologickou rezervací o rozloze 45 ha,

ve vzdálenosti 800m od moře. Zřizovatel uvádí, že zde roste 2 000 endemických rostlin (např. *Adansonia fony*, *Jatropha mahafalensis*, *Commiphora lamii*, *C. mahafalensis*, *Givotia madagascariensis*, *Capurodendron perrierii*, *Delonix adansonoides*, *Henonia scoparia*, *Eordia majungensis*, *Salvadora angustifolia*, *Zantoxylum decaryi*, *Euphorbia laro*, *E. pervilleana*, *Aloe divaricata*, *Cynanchum perrierii*, *Xerosicyos dangui*).

Další zastávkou na jih od Tolary bylo okolí San Augustinu, rybářské vesnice v ústí řeky Onilahy. Kopcovitá krajina na vápencovém podloží porostlá na jižním svahu nízkými křovinami (např. *Operculicarya decaryi*, *O. hypphaenoides*, *Commiphora* spp., *Euphorbia pervilleana*, *Uncarina* spp., *Xerophyta* spp., *Kalanchoe grandidieri*), na severozápadně orientovaných svazích s dominantní *Moringa drouhardi*, *Euphorbia stenoclada* a *E. leucodendron*, v podrostu častá *Aloe viguieri*.

Národní park Tsimanampetsotsa dále na jih se rozkládá na ploše 43 200 ha, nadmořská výška 38 – 114 m / m, srážky 350 – 500 mm/rok. 78% rostlin v parku je endemických. V parku je slané jezero dlouhé 15 km, široké 1,5 km a hluboké 2 metry. Dno tvoří mazlavé bílé křídové bahno. Voda obsahuje velké množství síranu vápenatého, zasolená je i půda kolem jezera (v bezprostřední blízkosti četné *Salicornia* spp., *Acrostichum* a *Casuarina* sp.). Předmětem našeho zájmu byla hlavně vápencová náhorní plošina s četnými jeskyněmi (kromě již dříve uvedených druhů *Delonix adansonoides*, *Alluaudia comosa*, *Pachypodium geayi*, *P. lamerei*, *Gyrocarpus americanus*, *Rhigozum madagascariense*, *Commiphora humberi*, *C. simplicifolia*, *C. lamii*, *Roupellina boivini*, *Neobegonia mahafalensis*, *Albizia tulearensis*, *Maerua nuda*, *Stereospermum variabile*, *Ficus trichopoda*, *Tephrosia alba*, *Terminalia ulxiooides*, *Albizia profilida*, *Boscia longifilis*, *Euphorbia leucadendron* var. *onoclada*, *E. laro*, *E. stenoclada*, *E. plagiantha*, *E. millii* var. *tenuispina*, *Aloe divaricata*, *Acacia royumae*).

Cestou na jižní pobřeží se již vyskytuje euphorbio-didierový buš s dalšími druhy *Alluaudia procera*, *A. dumosa* a *A. ascendens*. Zaznamenáváme hojný výskyt vysoké *Aloe vaombe*, *Kalanchoe beharensis*, *Adenia* sp., *Commiphora* spp., *Acacia* spp., *Calliandra* sp. a velké množství stromovitých pryšců. Postupně se stav krajiny horší, objevují se četné *Opuntia* a *Agave*, v okolí Ambovombe je destrukce takřka úplná, kromě invazních rostlin, plantáží *Agave sisalana* a občasných ovocných dřevin se nevyskytuje téměř nic jiného. V blízkosti městečka se nachází soukromá rezervace Berenty o rozloze 100 ha v zachovalé části suchého galeriového lesa na břehu řeky Mandrare, patří k ní i část suchého trnitého lesa (poprvé vidíme *Uncarina stelullifera*, *U. decaryi*, *Decaryia madagascariensis*, *Alluaudia humberi*, *Xerosicyos perrieri*). Mimo rezervaci cestou k řece Mandrare mezi plantážemi *Agave sisalana* nacházíme porost *Didierea trolli*.

Z Ambovombe již míříme na sever do Národního parku Isalo, postupně se stav krajiny lepší, jsou vidět mimo jiné *Pachypodium densiflorum*, zajímavá *Crossandra* sp., orchideje rodů *Oeceoclades* a *Eulophia*. Národní park Isalo má rozlohu 81.540 ha a nachází se na pískovcovém podloží severní strany masivu Isalo v nadmořské výšce 820 – 1240 m/m, průměrné srážky činí 850 mm za rok. Ze 340 určených druhů je 70 % endemických. Kopcovitá krajina je řídké porostlá stromy a keři, velmi hojně se vyskytují sukulenty, převážnou složku dřevin tvoří *Uapaca bojeri* – tapia, strom s kůrou odolávající ohni. *Pachypodium gracilius* je velmi hojné, stejně jako např. *Karimbolea verrucosa*, *Aloe deltoideodonta*, *Euphorbia isaloensis*, *Ichnolepis tuberosa* a terestrické orchideje. Na vlhčích místech a na březích vodních toků a jezírka rostou 2 druhy pandánů, palma *Chrysalidocarpus (Dypsis) lutescens*, *Tacca pinnatifida*, *Poivreia* sp., *Catharanthus trichophyllus*. V kaňonu des Makis nacházíme opět pandány, dva druhy *Dypsis*, *Dracaena reflexa*, *Kalanchoe prolifera*, mnoho druhů kapradin včetně *Cyathea* spp.

Cestou na sever je krajina zachovalejší, méně se vypaluje, vyskytují se zde poměrně hojně *Pachypodium horombense*, *P. densiflorum*, *Kalanchoe orgyalis*, *K. synsepala*, opět *Xerophyta* spp. ve společnosti *Tacca pinnatifida*.

Naším dalším cílem je Národní park Ranomafana o rozloze 43.549 ha. Leží na východních svazích hor v nadmořské výšce 400 – 1400m/m, je velmi vlhký, srážky kolísají od 2300 do 4000 mm za rok. Primární prales se až na nepatrné zbytky nezachoval, i zde docházelo k vypalování. V nižších polohách, které jsme navštívily je zachovalý sekundární tropický deštný les. Stromové patro druhově bohaté vegetace tvoří *Podocarpus madagascariensis*, druhy rodů *Zanthoxylum*, *Eugenia*, *Dalbergia*, *Ocotea*, *Cussonia*, *Dombeya*, *Raphia*, *Ficus*, *Pandanus*, *Anthocleista*, *Symphonia* a mnoha dalších včetně *Ravenala madagascariensis*, v keřovém patře a v podrostu se vyskytovaly *Dypsis* spp., *Aframomum angustifolium*, *Psychotria* sp., *Weinmannia* sp., *Clidemia hirta*, *Pilea* spp. kapradiny rodů *Asplenium*, *Belvisia*, *Cyathea*, širokolisté trávy, epifyty zastupovaly *Medinilla* spp., *Peperomia* spp., *Rhipsalis baccifera*, orchideje – rody *Bulbophyllum*, *Angraecum* a *Eulophiella*, popínavý *Piper* sp. a *Pothos chapelieri*, na keřích a stromech často rostla parazitická *Bakerella* sp. NP Ranomafana byl poslední zastávkou expedice v přírodě.

Během cesty jsme navštívily 4 národní parky - Tsimanampetsotsa, Isalo, Andringitra a Ranomafana, rezervace Kirindy, Reniala a Berenty a četné další lokality. Zaměřovaly jsme se hlavně na pozorování vegetačních typů a klimatu, abychom získané poznatky mohly uplatnit při pěstování rostlin v botanické zahradě a při tvorbě expozice ve skleníku Fata Morgana.

## Možnosti a úskalí záchrany ohrožených druhů *ex situ*

### Chances and difficulty of preservation endangered species *ex situ*

Vladimír Ř e h o ř e k

Masarykova univerzita, Brno

V programech péče o genofond určitých území (dnes stále ještě v hranicích státních útvarů) figuruje jako jedna z významných metod kultivace ohrožených druhů rostlin v záchranných kolekcích s cílem zvětšení počtu jedinců pěstované populace, případně i jejich návratu na původní stanoviště, anebo – není-li to z nejrůznějších důvodů možné – jejich výsadby na náhradní stanoviště s odpovídajícími parametry biotopu.

Konzervace *ex situ* je významným doplňkem záchrany ohrožených druhů formou územní ochrany tam, kde nelze územní ochranu použít, anebo není-li územní ochrana dostačující pro uchování ohrožené populace. Zdůrazňují to např. již Wyse Jackson & Akeroyd (1994): "*Ex situ* conservation must always be regarded as a back-up and complimentary approach to the more biologically efficient conservation in native habitats." Přitom uvádějí některé kategorie rostlin, pro něž lze tuto metodu konzervace označit za prioritní, jako jsou druhy bezprostředně ohrožené ať už na úrovni lokální, národní nebo globální, taxony lokálního hospodářského významu (např. progenitory a plané druhy příbuzné pěstovaným plodinám, léčivky apod.), a rovněž druhy speciálního významu pro vědu, jako jsou endemické taxony, především stenoendemity, a také reliktní taxony.

Z možností metod konzervace *ex situ* přichází do úvahy uchovávání semen v semenných bankách, mikropropagace *in vitro* ve spojení s kryoprezervací a udržování živých kolekcí v botanických zahradách a jiných zařízeních podobného typu.

Semenné banky jsou již u nás používány k uchovávání semenného materiálu kulturních rostlin, především zemědělských plodin, využívají je však i některé botanické zahrady a instituce ochrany přírody pro uchovávání genofondu druhů z přírodních populací. Na rozdíl od kulturních plodin nejsou však dostatečně známy podmínky, za nichž lze diasporu planě rostoucích rostlin v semenných bankách uchovávat. Je zde nezbytné jednotlivé taxony testovat např. na délku doby, po níž si udrží klíčivost. Problémem mohou být rostliny s tzv. rekalcitrantními semeny rychle ztrácejícími klíčivost, s nimiž se setkáváme u některých dřevin ať už s velkými plody, jako mají např. duby, nebo naopak – jako je tomu u většiny vrb – s droboučkými semeny, která ztrácejí klíčivost během jednoho či několika málo dnů.

Tkáňové kultury *in vitro* umožňují překonat některé problémy spojené s malou velikostí populace, nedostatečnými možnostmi opylení a s tím spojenou nízkou fertilitou. Pro zajímavost: podle Bramwella (Bramwell 1990, sec. Wyse Jackson & Akeroyd 1994) byl takto zachráněn endemický druh Kanárských ostrovů *Lotus berthelotii* Lowe *ex Masf.*, který byl znám jen ve dvou klonech, a dnes je hojně pěstován jako oblíbená efektní balkonová květina. Je ovšem nesporné, že populace získané touto cestou mají zúženou genetickou výbavu, a navíc u cizosprašných rostlin nutno mít na paměti, že zdrojem meristémů použitých pro kultury *in vitro* musí být více samostatných genet, aby po případném návratu do přírody byla zabezpečena možnost jejich generativní reprodukce.

Zaměříme se však na třetí, pro naše účely zřejmě nejzajímavější způsob záchrany *ex situ*, a tím je udržování rostlinných populací v živých kolekcích v kulturách botanických zahrad, které jsou pro tyto cíle přímo předurčeny (cf. Blažek 1988). Živé kultury jsou jako doplněk semenných bank využívány i u zemědělských plodin, kde je nutno v určitých intervalech osivo přesévat pro udržení klíčivosti (cf. Dotlačil & Stehno 1988). Jsou nezbytné i všude tam, kde jde o kolekce hybridogenních taxonů totálně sterilních nebo se sníženou fertilitou, a také jejich kultivarů, pokud sice jsou fertilmí, ale semenné potomstvo si neudržuje vlastnosti kultivaru. Příkladem mohou být sbírky kosatců, pivoňek a některých dalších skupin v botanické zahradě Botanického ústavu AV ČR v Průhoncích (Blažek & Blažková 1997).

Stejnou, ne-li větší pozornost bychom však měli věnovat planě rostoucím rostlinám. Zde lze pracovat v první řadě s autochtonními druhy domácí flóry, případně flóry toho regionu, v jehož rámci botanická zahrada působí. Možnosti a způsoby účasti botanických zahrad na projektech tohoto druhu nastínil Blažek (1989); upozornil též na možnost, ne-li přímo nutnost spolupráce botanických zahrad s dalšími institucemi, které jsou lépe vybaveny pro laboratorní práce, např. pro cytotaxonomická studia. Není ovšem vyloučena ani mezinárodní spolupráce, v jejímž rámci by byly v botanické zahradě na našem území udržovány kolekce rostlin z jiných zemí jako záložní kolekce. Cíle takto zaměřené činnosti botanických zahrad jsem formuloval již dříve (Řehořek 1989) a nastínil jsem zde i okruh problémů, jejichž studiem by bylo záhodno se zabývat předtím než budou populace příslušného taxonu vzaty do kultury. Jde totiž o to, abychom pracovali s přesně identifikovaným materiálem. Je předně nezbytné vyřešit taxonomickou problematiku, pokud možno až na karyologickou úroveň (proto požadavek zjištění stupně ploidie).

Pro zdárné pěstování je dobře znát stanovištní podmínky populace *in situ*. Z biologických vlastností je důležitá znalost reprodukčních mechanismů, především generativní reprodukce, ale i možnosti vegetativního množení jako doplňkového způsobu zajišťujícího ochranu před introgresí, dále reakce jedinců na vnější faktory, závislost na mykorrhize apod. Prospěšná je i znalost chorob a škůdců ohrožujících populace daného druhu v přírodě, ale i v kultuře, kde je možnost přechodu patogenů z jiných v zahradě pěstovaných příbuzných druhů.

Kardinálním problémem však zůstává postup získání materiálu z přírody. Nebudu zde rozebírat legislativní problémy, pouze upozorňuji na nutnost souhlasu orgánů ochrany přírody, a to zřejmě až z nejvyšších míst, tedy z ministerstva, ne-li přímo z vlády.

Daleko menší budou snad technické problémy, i když i zde můžeme narazit na mnoho problémů. V případě málo početných populací, příp. výskytu jediného individua, nepřichází do úvahy přesazení celých rostlin. Nejšetřnějším závažím je odběr meristémů pro založení kultury *in vitro*, i zde je však nutno postupovat velmi obezřetně. Pokud populace vykazuje dostatečnou fertilitu, je nejsnazším způsobem odběr části generativních diaspor, a to v množství zachovávaným dostatek semen pro samovolnou obnovu či přirozené doplňování populace. U početnějších populací tam, kde nelze získat semena či plody, je nutný odběr živých rostlin v nejmenším možném počtu jedinců a jejich následné namnožení v kultuře, nejlépe generativní cestou zabezpečující větší rozsah variability, v nejzávažnějších případech i vegetativně.

Hlavní zásady při sběru, byť i pro účely doplňování genofondu kulturních rostlin, podrobně rozebírá např. Hawkes (1976). Můžeme zde najít mnohá poučení i pro naše cíle.

Přednost dává jednoznačně sběru semen (generativních diaspor), i když připouští výhody odběru vegetativních částí, jimiž je možné zachytit v populaci přítomné chromosomové rasy nebo sterlní aneuploidy resultující z dřívějších introgresí. Těžko však budeme moci dodržet zásadu, kterou stanovili Marshall & Brown (1975, sec. Hawkes 1976), aby pro zachování šíře genetické variability byla sebrána směs semen nejméně z 50 individuí. Tolik jich ohrožená populace často ani nemá. Přitom však ani málo početná populace nemusí být geneticky uniformní, což se ukáže např. při karyologickém vyšetření, případně při izozymových analýzách nebo pomocí molekulárně taxonomických metod.

Vzijme se nyní do situace, že už máme v botanické zahradě soustředěny živé kolekce druhů, o jejichž záchranu usilujeme. Tím však ještě není vyhráno, tyto kolekce jsou vystaveny mnoha potenciálním nebezpečím. Na některá z nich, i ta méně nápadná, upozornil např. Samek (1988) na první z někdejších pracovních konferencí botanických zahrad tehdejšího Československa, která byla tematicky zaměřena na úlohu botanických zahrad při záchraně ohrožených druhů rostlin.

Jde o nebezpečí genetické eroze, tedy zúžení genetické variability populačního segmentu, k němuž nemusí dojít jen v důsledku nedostatečného množství materiálu při odběru, ale již přímo v kultuře, např. úhynem části jedinců vzorku v podmínkách neodpovídajících přírodním podmínkám na původním stanovišti. Toto nebezpečí hrozí při pokusech o záchranu populací vysokohorských druhů v nížinách, kde je situována většina našich botanických zahrad; na rozdíl od alpských zemí jsou u nás "zahrady" toho typu, jakým je např. záchraná stanice v Krkonošském národním parku, spíše výjimkou.

Dalším nebezpečím, které vyznívá stejně, je – většinou neuvědomělá – antropická selekce, vyplývající např. z eliminace "neduživých", pomaleji rostoucích jedinců, ze sanitárních zásahů apod. Proto – a nejen proto – je nezbytné, aby péče o tyto kolekce byla svěřena odborně vyškoleným pracovníkům, v žádném případě pak sezónním silám, jimiž se často v botanických zahradách vyplňují mezery v době dovolených.

Jedním z nejzávažnějších je nebezpečí genetické koroze, a to hlavně u cizosprašných, ale i ne stoprocentně autogamních druhů. Jsou sice možnosti, jak zabránit genetické kontaminaci, ale jsou prostorově i časově velice náročné a ne stoprocentně účinné. Nelze si přitom myslet, že izolace proti opylení jiným příbuzným druhem ze sortimentu zahrady nebo např. i ze sousedních ploch s přirozenou vegetací nebo zahrádek je nutná jen v případě, že chceme v kultuře zahrady danou populaci generativně množit. Nebezpečím mohou být i samovolně se vyvinuvší semenáčky vzniklé z volného sprášení, které se včlení do udržované populace a morfologicky se výrazně neodlišují, ač již nepatří k danému gamodemu.

Kolekce ohrožených druhů udržované v botanických zahradách jsou – jak jsem již uvedl – vystaveny nebezpečí infekce virovými a houbovými chorobami. S tím je nutno počítat a je proto nutné např. odstranit z blízkosti těchto kolekcí jiné kultury, které mohou být nositeli těchto chorob, dále osvojit si způsoby ochrany proti houbovým patogenům, pokud by se vyskytly, a také ochranu před vektory virových chorob, jako jsou např. mšice či jiný savý hmyz; v případě virové infekce již není chemická ochrana možná.

Dalším velkým nebezpečím je nedostatečně a nedůsledně vedená evidence, která může být příčinou naprostého krachu záchrané kultivace. Evidence musí začít již při odběru populačního vzorku z terénu a důsledně pokračovat po celou dobu jeho udržování v kultuře. Do této sféry péče patří i přesná lokalizace na pozemku, nejraději zdvojená až ztrojená, jako jsou plánek, jmenovky, další způsob označení neviditelný zvenčí – jmenovky zcizí nebo záměrně přehodí potměšilí (nebo i nezvaní) návštěvníci, ale vytahují je i kosi a v zimě havrani nebo bažanti.

Je zřejmé, že pro takovouto záchrannou činnost by měly botanické zahrady mít vymezeny samostatné plochy nepřístupné návštěvníkům, protože tento druh činnosti není dobře slučitelný s popularizačním posláním, které je pro většinu zahrad tím hlavním.

The programs of taking care of the genepool of certain areas (nowadays still within the borders of the state units) include one important method of cultivation of endangered species in conservation collections with the aim to increase the numbers of cultivated species, possibly also their return to the original locations or – if it is not from different reasons possible - their introduction to alternative locations with corresponding biotope parameters.

*Ex situ* conservation is an important part of conservation of endangered species in the form of a territorial protection in the cases when we cannot use this type of protection or in the cases where the territorial protection is not sufficient for conservation of endangered population. It has been already stressed by Wyse Jackson & Akeroyd (1994): "*Ex situ* conservation must always be regarded as a back-up and complimentary approach to the more biologically efficient conservation in native habitats." At the same time they mention some categories of plants that are recommended for this method of conservation like the species directly threatened not only in the local, national or global level, taxa of the local economic meaning (for example progenitors and other wild species cognate to cultivated plants, herbs, etc.) but also species of a special meaning for the science like endemic taxa, mainly stenoendemics and also relict taxa.

From possible methods of *ex situ* conservation we can take into consideration conservation of seeds in seed banks, micropropagation *in vitro* in connection with kryoconservation and keeping of live collections in botanic gardens and other similar institutions.

Seed banks are already used here to conserve seed material of cultural plants, mainly agricultural plants. They are also used by some botanic gardens and institutions taking care of protection of nature for conservation of the genepool of species from the natural populations. Unlike cultural plants we do not know sufficiently conditions needed for conservation of diasporas of wild plants in the seed banks. It is necessary to test the individual taxa for example regarding the length of germination period. The problem is that the plants with the so-called recalcitrant seeds are losing germination capability that can be found among some woody plants either with big fruits like for example oak trees or on contrary – like in the majority of willow trees – with very small seeds that lose the germination capability during one day or during few several days.

Tissue cultures *in vitro* permit to solve some problems connected with a small population, insufficient possibilities of pollination, and low fertility. Just for your interest: according to Bramwell (Bramwell 1990, sec. Wyse Jackson & Akeroyd 1994) an endemic species from Canary Islands *Lotus berthelotii* Lowe ex Masf. was preserved only by this method. This species was known only in two clones and nowadays it is cultivated in great numbers as a favourite balcony plant. It is incontestable that populations gained by this method have weakened genetic equipment. At the same time we must take into consideration that for the heterogamous plants the source of meristems used for *in vitro* cultures must have more independent genets in order that the possibility of their generative reproduction could be secured after their return to nature.

But we should concentrate on the third *ex situ* conservation method that is the most interesting for our purposes. It is conservation of plant populations in live collections in botanic gardens that are predetermined for these purposes (cf. Blažek 1988). Live cultures are as a supplement of seed banks used also for agricultural plants where it is necessary to sort through the seeds in certain intervals in order to keep its germination capability (cf. Dotlačil & Stehno 1988). They are indispensable everywhere where are the collections of hybridogen taxa totally sterile or with a lowered fertility and also collections of their cultivars – they can be fertile but seed plants do not keep characteristics of a cultivar. Good examples can be the collections of irises, peonies and some other groups in the Botanic Garden of the Botanic Institute of the Academy of Sciences of the Czech Republic in Průhonice (Blažek & Blažková 1997).

We should pay the same attention or maybe even bigger attention to wild plants. Here we can work first of all with autochthonous species of the national flora, possibly flora of a region where the garden is situated. Possibilities and methods of participation of botanic gardens in projects of this type were described by Blažek (1989). He drew our attention to the possibility or better to say necessity of cooperation of botanic gardens with other institutions that are equipped better for laboratory studies, for example for cytotoxic studies. Of course we cannot exclude international cooperation. Within the framework of this cooperation we would maintain collections of plants from other countries as reserve collections in a botanic garden in our state. I have already mentioned objectives of such an orientated activity of botanic gardens (Řehořek 1989) and at the same time I have summarized problems that should be studied before taking population of corresponding taxa into the culture. The important thing is to work with a concretely identified material. First of all it is necessary to solve the problems of taxa if possible then till the caryological analyses (that's why there is a request for detection of ploidy level). For a good cultivation we need to know location conditions of the *in situ* population. Regarding biological characteristics it is important to know reproductive mechanisms, mainly generative reproduction but also the possibilities of vegetative reproduction as an additional method securing protection against introgression; then reactions of individual plants to exterior factors, dependence on mycorrhize etc. A very important thing is also the knowledge of illnesses and vermins that can threaten the population of a given species not only in nature but also in the culture where is the possibility of transition of pathogens from other cognate species cultivated in the garden.

However the key problem is still the procedure of gaining the material from nature. I will not speak about legislative problems I only stress necessity of an approval from institutions taking care of protection of nature, most probably from the important institutions, the ministries or directly from the government.

I hope that technical problems will not be so important but of course that we can encounter the problems here too. In case of low populations or even the only plant it is impossible to move the whole plants. The most considerate method is taking of meristems for establishment of the *in vitro* culture but also here we need to proceed very carefully. If the population has a sufficient fertility then taking of parts of generative diasporas is the easiest method. We take them in the quantity conserving enough seeds for spontaneous regeneration or completion of the population. For more numerous populations where it is not possible to gain seeds or fruits it is necessary to take away live plants in the smallest possible quantity and reproduce them in the culture preferably by a generative method securing a bigger range of variability, possibly also vegetatively.

For example Hawkes (1976) mentions the main principles of collecting plants also for purposes of completing the genepool of cultural plants. We can find here also many instructions for our objectives.

He prefers the collection of seeds (generative diasporas) even if he admits advantages of removal of vegetative parts. By this method it is possible to catch the chromosome races or sterile aneuploids resulting from former introgressions. But we could hardly keep the principle fixed by Marshall & Brown (1975, sec. Hawkes 1976) that to conserve a range of genetic variability we need to collect the mixture of seeds from at least 20 individual plants. But the threatened population often does not have so many plants. The population with small number of plants needn't

be genetically uniform, which can be proved for example at the caryological examination, during isozym analyses or by using molecular taxonomic methods.

Now we can imagine the situation that we have already collections of live plants of threatened species in the botanic garden. However it is only the half of the battle, these collections are exposed to many potential dangers. Some of these dangers - even the small ones - were mentioned for example by Samek (1988) at the first conference of botanic gardens in the former Czechoslovakia. This main topic of this conference was the task of botanic gardens to save endangered plant species.

There is the danger of genetic erosion thus reduction of genetic variability of the population segment. This can occur as a logical consequence of insufficient quantity of taken material but it can also occur directly in the culture for example at the moment of death of some plants in the conditions that do not correspond with the climatic conditions of the original locations. There is this danger mainly during attempts to save the population of alpine species in lowlands where is situated the majority of our botanic gardens. Unlike alpine countries such gardens are exceptional in our country. One of these exceptions is for example the Rescue garden in the Krkonoše National Park.

Another danger is - usually unconscious - atrophic selection resulting for example from elimination of "weak" slowly growing plants, from sanitary actions etc. That's why it is necessary that care of these collections is left to professionals, never to temporary workers who are usually employed in botanic gardens during holidays.

One of the biggest dangers is the danger of genetic corrosion, mainly of heterogamous plants but not hundred percent autogamous species. There are possibilities how to prevent the genetic contamination but they are very demanding for space and time and they are not hundred percent effective. We cannot think that the isolation against pollination by other cognate species from the botanic garden or for example from neighbouring areas with natural vegetation or small gardens is necessary only in case if we want to reproduce the given population in the culture of the garden. Another danger can be spontaneously reproduced seedlings that interfere in the cultivated population and do not differ morphologically even if they do not belong into the given gamodeme.

The collections of endangered species kept in botanic gardens are - as I have already mentioned - threatened by virus illnesses and fungal diseases. We need to count with it and that's why it is necessary for example to remove other cultures from the vicinity of the above mentioned collections because these cultures can be illness bearers. Then it is necessary to learn methods of protection against fungal pathogens, protection against bearers of virus diseases as for example aphids or other insects; in case of a virus infection it is no more possible to use the chemical protection.

Another important danger is an insufficient and badly kept registration that could be the reason of the total failure of the saved cultivations. The registration must start already at the moment of taking the sample of population from the area and to continue in keeping it in the culture. Into this sphere also belongs a precise localization on the area. This should be made more times in using plans, labels, and other methods of designation that cannot be seen from outside. Labels are stolen or exchanged deliberately by malicious (or unwelcome) visitors, and they are also stolen by blackbirds and in winter by rooks or pheasants.

It is clear that this saving activity requires the areas of botanic gardens that would not be open to public because this activity cannot be combined with a mission that is the most important mission of many botanic gardens.

## Literatura

- Blažek M. (1988): Botanické zahrady a péče o genofond. – Zprav. Bot. Zahr. ČSSR 32: 34 - 44.
- Blažek M. (1989): Podíl botanických zahrad na ochraně domácích planých rostlin. Základní podklad pro konkretizaci v botanických zahradách. – Zprav. Bot. Zahr. ČSSR 34: 50-51.
- Blažek M. & Blažková U. (1997): Botanické zahrady jako poslední útočiště historicky cenných zahradních bylin. – Zprav. Bot. Zahr. 46 (1997): 29-35.
- Dotlačil L. & Stehno Z. (1988): Genofond kulturních rostlin v Československu. – Zprav. Bot. Zahr. ČSSR 32: 23-29.
- Hawkes J. G. (1976): Sampling gene pools. – In: Simmons J.B., Beyer R.I., Brandham P.E., Lucas G.Ll. & Parry V.T.H. (eds), Conservation of threatened plants. Proceedings of the conference on the functions of living plant collections in conservation-orientated research and public education, held at the Royal Botanic Gardens, Kew, England, September 2 – 6, 1975, sponsored by the NATO Special Program Panel on Eco-Sciences. – Plenum Press, New York, p. 145-154.
- Řehořek V. (1989): Cíle genofondového programu botanických zahrad ČSSR. Tematický okruh autochtonní druhy naší flóry. – Zprav. Bot. Zahr. ČSSR 34: 55-57.
- Samek V. (1988): Botanické zahrady a péče o ohrožené druhy. – Zprav. Bot. Zahr. ČSSR 32: 8-11.
- Wyse Jackson P.S. & Akeroyd J.R. (1994): Guidelines to be followed in the design of plant conservation of recovery plans. – Nature and environment, No.68, Council of Europe, Strasbourg, 49 pp.

## Problematika specializovaných sbírek v botanických zahradách od reprezentativního výběru rostlin po ochranu genofundu

### Questions of specialized collections in botanical gardens: from representative selection of plants to gene-pool protection

Milan Blázek

*Botanický ústav Akademie věd ČR, Průhonický park a genofondové sbírky, 252 43 Průhonice  
tel. 420 267 750 025; e-mail: [blazek@ibot.cas.cz](mailto:blazek@ibot.cas.cz)*

#### Abstract

The goal of this contribution is a summary of principles of establishing, development and maintenance of gene-pool collections, including working methods applied to collections in botanical gardens and museums, where they serve not only as botanical collection but also display an important role in cultural heritage.

These collections doubtlessly possess social, as well as scientific importance, and their importance to botanical gardens is crucial. Gene-pool collections are similar to any other type of collection, but they have some specific requirements which are implicit to dealing with living plants material. Their most important requirement is steady maintenance. Without proper maintenance, they cannot fulfill their mission.

A living gene-pool collection's maintenance must be dealt within both the theoretical and the practical sphere. In the text there is analysed our long time experience in working with this type of collection. Topics include forming such collections, as well as their status in contemporary institutions.

#### Souhrn

Cílem příspěvku je shrnout principy zakládání a udržování genofondových sbírek, které spojují prvky budování a vedení sbírek botanických zahrad a muzeí, a současně spadají i do oblasti péče o kulturní dědictví.

Tyto sbírky mají nesporný společenský i vědecký význam, ale v botanických zahradách patří k těm nejnáročnějším. Zahrnují všechny základní prvky tvorby a využívání kteréhokoli typu sbírek, mají však několik specifických prvků, spočívajících ve skladbě a kompletaci rostlinného materiálu, a navíc, a to hlavně – v nutnosti respektovat jejich trvalé uchování. Bez tohoto principu nemohou plnit své poslání, bez ohledu na svoji vnitřní hodnotu.

To vše přináší odpovídající nároky jak v teoretické, tak i v praktické oblasti. V příspěvku, který má být zobecněním zkušeností s genofondem v českých a slovenských botanických zahradách, jsou analyzovány dlouhodobé zkušenosti s prací na tomto druhu sbírek od počátečního vývoje koncepce po jejich pozici v podmínkách současných institucí.

#### Pojetí genofundu ve sbírkách botanických zahrad

Vymezení termínu „genofondová sbírka“ a postavení těchto sbírek v botanických zahradách by mohlo být předmětem samostatného pojednání. Genetická hodnota jednotlivého organismu může být někdy vyšší než hodnota početného souboru jedinců nevariabilního taxonu. Z tohoto pohledu tedy může být v botanických zahradách za genofondovou sbírku či za obecně chápaný genofond považován kterýkoli soubor variabilních jedinců.

V praxi však vycházíme z užšího pojetí genofundu, za genofondové sbírky označujeme celky, při jejichž vytváření, udržování a rozvíjení jsou na prvním místě zohledňovány především jejich genetické hodnoty. Ty jsou obvykle v souladu s ostatními principy, na které je v botanických zahradách vždy kladen určitý - větší či menší důraz: botanická, užitková, vzdělávací, estetická či kulturně historická hlediska.

Volnou kombinaci všech těchto přístupů při práci na rostlinných sbírkách můžeme dokonce považovat za obecnou charakteristiku botanických zahrad.

Každý z uvedených prvků má své místo v kterékoli sbírce pracoviště, které svým charakterem spadá do kategorie botanických zahrad. Různost náplně práce těchto institucí spočívá v poměru mezi nimi: každá ze zahrad má své specifikum. Kopírovat skladbu a poslání dílčích sbírek v úplné podobě je stejně nemožné jako kopírovat terén pracoviště: každá zahrada i každá jejich sbírka je proto neopakovatelná.

Obecně jsou botanické zahrady pracovišti, spojujícími širokou škálu úkolů a cílů od pozice veřejného parku po experimentální pracoviště, sloužící botanickému či zahradnickému výzkumu. Přidružují se obvykle i nejrůznější formy kulturního využití.



Pokud posuzujeme dílčí sbírku apriorně z pozice genofondu, za genofondové sbírky botanických zahrad označujeme především ty, kde primárním úkolem je koncepční podchycení, udržování a využívání variability v souladu s posláním botanických zahrad.

Cílem mého příspěvku je z pozice genofondu sumarizovat dlouhodobé, prakticky celoživotní zkušenosti z práce, jejímž základním motivačním impulsem bylo přispívání k rozvoji specifického pracoviště v Průhonicích po celou dobu jeho příslušnosti k Akademii věd.

### **Průhonická botanická zahrada a genofond**

Kulturní i vědecká hodnota, historická úloha i organizační začlenění zařazuje Průhonický park se zámekem a zahradami mezi přední evropské areály, spadající svým charakterem do okruhu historických parků, ale současně koncepčně a později i statutárně byl tento areál zařazen mezi botanické zahrady.

Pozice průhonického pracoviště vychází ze dvou základních východisek: Průhonický park se stal základem Botanické zahrady, původně samostatné instituce, po většinu své existence však začleněné do struktur Botanického ústavu. Od r. 1962 je složkou ČSAV (AV ČR). Tento unikátní areál byl již svým tvůrcem nazýván botanickou zahradou, i když se svým pojetím vymykal z obvyklého schématu botanických zahrad: bohaté sbírky rostlin – nejen dřevin, ale i bylin - byly při respektování ekologických požadavků využity přednostně jako estetický prvek, vytvářející unikátní celek. Park svou koncepcí sice podřizoval estetickým hlediskům, ale současně vždy plnil a nebo alespoň umožňoval plnění kterékoli další funkce, které spadají do oblasti botanických zahrad.

Vlastní park jako celek, jehož základ tvořily rozsáhlé porosty stromů a keřů, zasazených do členitého areálu přírodního charakteru, těžko mohl plnit obvyklou úlohu botanických zahrad se systematicky uspořádanými sbírkami. V parku však ani nebylo nikdy nutné striktně systematicky pojeté sbírky uplatňovat, pokud existovaly a existují vhodné samostatné, teritoriálně navazující areály, které umožnily takové celky zakládat nově.

Jedním z hlavních míst, vhodných pro založení pracovních i expozičních sbírek, kde bylo možné architektonickou koncepcí sloučit a do určité míry i podříditi botanickým, genetickým a kulturním kritériím a pracovním cílům, byla zahrada v areálu Chotobuz, zaujímající plochu téměř 20 hektarů. Tato plocha odpovídá celkové velikosti četných významných evropských botanických zahrad.

Se zakládáním sbírek bylo započato již v přípravné fázi, mimo Průhonice, ale jejich plný rozvoj nastal až po r. 1963, kdy Botanická zahrada ČSAV, sestávající z parku včetně přilehlých pozemků a zámku, existovala již i statutárně. V první řadě bylo navazováno na průhonické tradice. Široké spektrum druhů a forem rostlin z doby činnosti hraběte A. S. Tacoucy a jeho spolupracovníků se neomezovalo jen na dřeviny, jak se to zdá na první pohled. Sortimenty Dendrologické společnosti, která plnila funkci introdukčního zázemí a zásobní zahrady parku a současně i produkčního zahradnictví, zahrnovaly i cenné sbírky bylin, které byly srovnatelné s tehdejšími sbírkami předních evropských zahradnických podniků.

Není mým úkolem podat přehled všech činností, které se týkaly tvorby a rozvoje nejrůznějších sbírek ve statutárně nové instituci – Botanické zahradě. Jen snad je nutné připomenout, že začátek byl obdobný jako ve všech botanických zahradách, které vycházejí z již existující práce předchozích generací: vedle udržování a rozvíjení stávajícího areálu bylo zavazujícím, ale i atraktivním úkolem rozvíjení nových sbírek, navazujících ve většině případů na dřívější práci v poněkud odlišné koncepci.

Zajištění genofondu jednotlivých taxonomických jednotek, od čeledí po části vybraných rodů bylo sice od počátku jednoznačným počátkem práce, ale ze specifických cílů, jako bylo např. v rámci průhonických tradic posouzení aklimatizačních a v širších souvislostech introdukčních možností, se teprve během let rozvinula vědomá orientace na další cíle.

Protože v průhonické historii měla variabilita rostlin, podchycená v přírodě, stejné místo jako variabilita rozvíjená šlechtitelsky, bylo logickým důsledkem vyhledávání a shromažďování všech dosažitelných forem spadajících do příslušných rodů/skupin, vždy však důsledně s ohledem na genetický a botanický a i historický původ a kulturní hodnotu jednotlivých položek a tím i celých sbírek.

U rodů, kde byla již vytvořena základní sbírka, se pak těžiště práce postupně přesunovalo na genofond jako takový, a dílčí zkušenosti vedly posléze ke zobecnění a uplatnění v další práci. Atraktivita rostlin sice hrála svoji roli, tak jako hraje svoji roli ve všech veřejně přístupných výsadbách, ale její prezentace nebyla primárním cílem práce. Byla jen nástrojem druhotného významu. Primární bylo od počátku podřízení skladby i prezentace sbírek snaze o podchycení genetických zdrojů od počátku vývoje až k současnosti, spojené s dokumentací jejich spontánního rozvoje i cílevědomého využití od variabilních planých rostlin po specifický charakter kulturních rostlin.

Takové sbírky mají svou využitelnost jak pro vědeckou práci, tak pro práci popularizační či v širším pojetí pro vzdělávací činnost. Plánovitým spojením dokladů všech dosažitelných forem variability byl tak během 60. let

minulého století dán základ genofondovému charakteru průhonických sbírek, jakožto živému dokladu přirozené i odvozené variability příslušných rodů.

Teprve během 70. let se připojily cíle, které v důsledku zvýšené pomíjivosti přírodních i kulturních hodnot nabývaly stále větší důležitosti a které v některých oblastech dokonce zaujaly přední místo: ochrana přírody - a v botanických zahradách pak v tomto kontextu ochrana genofundu. A opět v souvislosti s průhonickými tradicemi byl jako ohrožený chápán jak genofond ryze přírodního původu, tak i genofond rozvinutý šlechtitelskou činností.

### Postup při kompletaci sbírky

Zobecnujícím příkladem kritérií pro tvorbu specializované sbírky je složení sbírky rodu *Iris* – nejdůsledněji propracované především u sekce *Iris*, tak jak ji máme v Botanické zahradě v Průhonících. Zde je nutné připomenout, že jde o okruh rostlin, kde se genofond vyvíjel na dvou úrovních se značným počtem specifických vlivů a vývojových fází – v přírodě bez cíleného zásahu člověka po řízenou a cílenou selekci v kultuře. Kritéria platná pro jeden rod sbírky lze samozřejmě v obměnách uplatnit i u jiných rodů.

### Teoretická a praktická příprava

V zájmu efektivy práce je nezbytné vycházet z teoretické přípravy na dvou úrovních: kvalifikace získaná školním vzděláním jako základ, a nezbytné souběžné studium konkrétní problematiky a současně i seznámení se s praxí obdobné práce jinde, ať již přímo nebo zprostředkovaně. Ze zkušenosti lze říci, že jedna z těchto úrovní, bez druhé, je dlouhodobě nedostatečnou zárukou kvality práce.

Pro nabytí zkušenosti s vlastními rostlinami stačí využít jako cvičný materiál i těch Indexů seminum, které neuvádějí původ rostlin. V další fázi je však nutné mít rostliny s definovatelným původem. U planých rostlin je ideální sbírat rostliny v době květu. To poslouží k jejich bližšímu poznání a současně to umožní na menším vzorku obsáhnout reprezentativní skladbu souboru, určeného pro dlouhodobou kultivaci.

Pokud již neexistuje základ sbírky ve vlastní zahradě, a není ani v jiné instituci nebo u soukromé osoby, nezbyvá než začít od počátku.

### Výběr rodů pro práci

Ideální rody jsou ty, kde existuje význačná variabilita druhová i vnitrodruhová, která byla využita v zahradnické nebo zemědělské praxi. To je pravděpodobnější u rodů, které mají velké přírodní i pěstitelské rozšíření. Optimální je, když existuje dokumentace historického vývoje na úrovni matriky. Takové dokumenty, nazývané obvykle Check List, byly zpracovány u nejvýznamnějších rodů okrasných rostlin, ale bohužel nejsou samozřejmostí.

### Výběr rostlin pro sbírku a možnosti skladby sbírky

U planých rostlin jsou kritéria jednoznačná: sbírat tam, kde je odpovídající přírodní variabilita. V praxi se ovšem do značné míry musíme podřídit reálným podmínkám, ať již z hlediska fyzické a právní dostupnosti přírodních lokalit nebo finanční náročnosti sběru. Tam, kde je to možné, je žádoucí sbírat tímto způsobem rostliny z co největšího areálu.

Práce s kulturními rostlinami je odlišná. Známe-li pravděpodobný geografický původ odvozených kulturních forem, je velmi důležitý přírodní materiál z této oblasti. Odlišení prastarých kulturních forem od planých forem, neovlivněných selekční prací, je náročným úkolem, který vyžaduje i u specialistů dlouhodobé zkušenosti. Determinace položek, získaných beze jména, představuje vždy dlouhé vyhledávání, založené na pravděpodobné pravosti jména, které takovým rostlinám chceme přiřadit. Sem spadá specifická problematika zplanělých kulturních rostlin. Posuzovatel bez znalosti konkrétních klonů kulturních forem příslušného rodu může snadno dojít k závěru, že jde o dosud nepopsaný planý taxon. Nejsou vzácné případy, kdy takové rostliny dostaly nová druhová jména.

U kulturních rostlin, pěstovaných až do současnosti, jsme odkázáni na existující sbírky. Tam jde "jen" o ověření věrohodnosti označení, což samo klade značné nároky na znalosti a zkušenosti.

Determinované kulturní formy můžeme ve sbírce řadit dvěma hlavními způsoby: vývojově a nebo na základě podobnosti, případně kombinací obojího. Práce s nimi je zdánlivě jednodušší než kompletace a výběr planých a nejstarších kulturních forem pro sbírku. U obsáhlých rodů však není možné zahrnout cokoli, co se podaří získat. Zde jde především o nutnost vytvořit si kritéria výběru v souladu s cílem sbírky.

U Průhonických sbírek, mezi nimiž je nejpodrobněji zastoupen genofond rodu *Iris*, se ideální skladba sbírky má blížit (a ve skutečnosti i blíží) následujícím skupinám:

- výběr typických jedinců každého druhu
- reprezentativní výběr netypických jedinců z přírodních populací v takovém možném objemu, aby charakterizoval přirozenou variabilitu
- výběr přírodních mezidruhových hybridů a prastarých zahradních hybridů
- výběr z vlastních, experimentálních mezidruhových hybridů i hybridů mezi kulturními formami (s hlavním zaměřením na taxony, jejichž genofond se uplatnil v zahradní kultuře)
- maximální zastoupení historických kulturních rostlin - mezidruhových hybridů a vegetativně množených klonů - popsanych jako druhy nebo botanické variety a předcházejících registrovaným kultivarům
- vyčerpávající přehled vývoje odvozených kultivarů v chronologickém uspořádání, od nejstarších uchovaných kultivarů přes celou šíři vývoje po současné, moderní kultivary

Kompletace sbírky s ohledem na zdroje se dělí do dvou kategorií. Z hlediska genofondové hodnoty materiálu je samozřejmě nejvýznamnější výběr v přírodě. Ten ovšem vyžaduje již dostatečnou znalost problematiky - nejen všeobecné znalosti a cit pro výběr, ale i znalost dotyčných taxonů, zejména jejich variability.

Zvláštní oblastí je samozřejmě oblast ochrany přírody. Její smysl a poslání je nutno respektovat ne jen tehdy, je-li předmětem zájmu chráněný druh nebo populace, a nebo „jen“ ohrožený, který případně nemusí být zařazen mezi legislativně chráněné taxony. Zde je samozřejmostí respektování dopadu na přírodní populaci: existuje zde objektivní gradace závažnosti odběru - od semen přes části vegetativních orgánů po celého jedince, zejména jedince fenotypově a v souvislosti s tím zjevně i geneticky výjimečného, kde by po jeho odebrání na původním nalezišti nezbylo případně nic.

Náhradou za přírodní sběry může být získání materiálu od odborné instituce, zahradnického podniku a nebo od specializovaných amatérů, kteří mívají velmi cenný materiál. Zde je výhodou nejen menší časová, ale i menší finanční náročnost tam, kde můžeme převzít alespoň zčásti výsledky předchozího sestavovatele již existující sbírky. Pokud najdeme partnera, který svoji sbírku vytvářel s ohledem na variabilitu a vede si alespoň základní dokumentaci, je takový materiál rovnocenný s naším vlastním sběrem v přírodě.

Kritéria výběru jedinců pro sbírky se mění úměrně s postupem rozvoje. Pokud nemá zakladatel dostatečné zkušenosti, je možné sbírat zpočátku cokoli. Může to být i vhodné, především v případě potřeby vyjasnit si pěstitelské podmínky pro budoucí dobu, kdy budou do sbírky zahrnuti třeba i unikátní, velmi vzácní a tedy v existenci ohrožení jedinci. Význam pěstitelské zkušenosti a praxe v botanických zahradách pro dlouhodobou kultivaci rozhodně nelze nikdy podcenit. Zde může být dokonce vyšší náročnost na spolehlivost pěstitelů než u krátkodobé kultivace experimentálního materiálu, na kterém záleží především po dobu trvání pokusu či projektu.

## Dokumentace

Důsledná dokumentace je nezbytnou součástí genofondových sbírek. Základní evidence musí zahrnovat původ, aktuální umístění, a v případě přesunů návaznost na předchozí umístění. Tato práce je poměrně jednoduchá u rostlin, vázaných na stálé místo, jako jsou dřeviny, ale značně narůstá na objemu úměrně s nutnou mobilitou rostlin. Tam je práce na evidenci již značně náročná. Pokud máme omezenou pracovní kapacitu, věnujeme se samozřejmě přednostně péči o rostliny: výsledky kvalitní, co nejúplnější dokumentační práce jsou využitelné i po zániku rostlin ve sbírce, pokud existují jinde, ale sebedokonaleji zdokumentovaný nezvratně zaniklý rostlinný materiál je poněkud smutným výsledkem práce. Objem i složení jednotlivých kategorií v rámci vybraných taxonomických jednotek závisí na povaze rostlin, které jsme si vybrali pro svou práci, nikoli na předem plánovaných počtech, i když i k těm je nutno rámcově přihlížet z hlediska potřebného personálního zajištění projektu.

S nabýváním poznatků a zkušeností se detailní názory na každou skupinu, která je předmětem naší práce, mohou měnit nejen podle druhu sbírky, zaměření instituce, ale i osobních zájmů a dispozic. Protože to však nelze vždy specifikovat zcela přesně, je třeba podchytit ve sbírce co nejreprezentativnější výběr jedinců.

Kvalifikovaná selekce mezi nimi může později zredukovat jejich počet bez velké újmy, ale samočinná redukce („co přežilo“) již sama snižuje genofondovou hodnotu sbírky.

Málo si přiznáváme, jaký objem práce znamená vedení alespoň minimální evidence. Tak např. pokud máme u položky uvést jméno, případně pracovní označení nedeterminovaných rostlin, jejich původ a umístění v zahradě, znamená to kolem padesáti úderů na klávesnici počítače. Tedy u sbírky o tisíce položek to může být padesát tisíc úderů. Podstatné je však to, že nejkvalitněji provedeme evidenci bezprostředně po získání materiálu, nikoli dodatečně, po vegetační době. Přistoupí-li k základní evidenci průběžné vedení detailních záznamů, představuje administrativní práce již velmi vysoké nároky na vloženou práci.

Obdobný, přinejmenším stejný, ale spíš větší objem představuje pracovní náročnost pěstitelských prací, nehledě na všechny ostatní úkony, bez nichž se žádná sbírka živých organismů neobejde. Odborná a vědecká práce na sbírkách je vždycky velmi náročná a přitom na výsledku na první pohled málo viditelná. Pokud ale sbírku chceme označit za sbírku genofondovou, této náročnosti se nevyhneme.

Pro všechny oblasti práce je nezbytná stabilita odborné péče na všech úrovních. Základním znakem genofondových sbírek je jejich dlouhodobost, kde jakékoli narušení kontinuity do určité míry, někdy i nenávratně, poškozují sbírku.

V posledních letech došlo k výrazné diferenciaci pracovišť. Požadavek „nově“ financovat práci na sbírkách může být nejzávažnějším ohrožením sbírek. Sbírký vyžadují dva do značné míry samostatné zdroje prostředků: základní – na pokrytí minimálních prostředků na přežití, a účelový, na podporu dílčích časově omezených úkolů. Pokud by mohlo být použito jen jedné z těchto forem podpory, pak to může být sama o sobě jen ta první. Krátkodobá, i když několikaletá nárazová podpora může významně pomoci při řešení nárazových úkolů, ale nelze se na ni omezit. Genofondové sbírky nutně vyžadují jak nárazové zajištění pro krátkodobé úkoly odborného i provozního charakteru, tak i stabilní zajištění odpovídající konečnému cíli – uchovávat sbírku pro současnou i budoucí generaci.

### **Základní časové nároky**

Tvorba rozsáhlejší základní sbírky trvá nejméně 5 let. Záleží na povaze materiálu, konečném cíli a na podmínkách pro kompletaci sbírky. Další rozvoj je prakticky neomezený – řídí se charakterem zpracovávaného rodu, ale stejně i pěstitelskými podmínkami a kvalifikací a výkonností lidského faktoru. Závisí ovšem samozřejmě také na finančních možnostech.

Problémem je stanovení případného omezení nebo dokonce i ukončení takové práce. Snadnější rozhodnutí je u snadno obnovitelného materiálu. Avšak tam, kde obnovitelnost nepřipadá v úvahu, je každé omezení až zrušení sbírky likvidací nejen vložené práce, ale i určité složky biologicky jen omezeně obnovitelného, a z kulturního pohledu zcela neobnovitelného genofondu.

### **Kultivace**

Každá kultura, kde není přímá návaznost na tradici, musí nutně začínat u improvizace, která teprve po letech zkušenosti vede k odpovídající spolehlivosti. Každá skupina rostlin má svá specifika. Rozhodující je především životní cyklus rostliny a současně i míra její kultivační náročnosti. U krátkodobých rostlin a také u bylin, které vyžadují častou přesadbu je nejsnadnější krátkodobá – dočasná kultivace, nejnáročnější je dlouhodobá – trvalá.

Poměrně významnou, těžko zastupitelnou pomocí ve snaze uchování sbírky je duplikace zranitelných kultur. Ideální je spolupráce dvou koncepčně podobných, ale personálně a ekonomicky svébytných pracovišť, kde navíc můžeme počítat i s odlišnými pěstitelskými podmínkami. Pokud se to nepodaří, je nezbytná duplikace alespoň těch nejvýznamnějších položek v rámci vlastního pracoviště. Tato myšlenka, kterou jsme se intenzivně zabývali již několik let po založení sbírek, se stále ukazuje jako nezbytnost. I v téže zahradě se běžně stává, že v některé části je snadnější udržet rostliny při stejné péči jako o několik desítek metrů dál, kde jim podmínky vyhovují. Z těchto důvodů udržujeme v Průhonických např. u sbírky rodů *Iris*, *Paeonia* a *Nymphaea* dvojí výsadbu, což samozřejmě zvyšuje nároky sbírky. Navíc ale spolupracujeme se zahradami s podobnými sortimenty (především s Botanickou zahradou v Basileji, s BZA v Brně a BZ Praha) a s řadou dalších specializovaných pěstitelů v různých zemích.

### **Základní podmínky naplnění smyslu sbírek**

Je nutno připomenout, že jakýkoli výsledek se v daných podmínkách může u kterékoli instituce v různé míře vždy jen blížít dosažitelnému maximu, těžko ho však může přesahovat. Stejně jako jinde u neziskových organizací, u typu pracovišť jako je botanická zahrada je výsledný stav vždy přímo závislý na třech principech: prostorové zázemí, personální složení a ekonomické zajištění ze strany zřizovatele. Platí zde zákon minima: pokud není rovnováha, zahrada může plnit svou funkci vždy jen omezeně – úměrně k vloženým předpokladům. O výsledku pak rozhoduje, bohužel, ten nejslabší článek.

### **Hlavní zásady zajištění práce**

Personální zajištění, vědecko-odborné i pěstitelské, je stejně důležité a nezastupitelné na dvou profesních úrovních: autor / kurátor sbírky a pěstitel. Kvalifikace v obou kategoriích: nejméně středoškolská, ale současně i osobní pracovní kvality, zejména

- schopnost vyrovnat se na odpovídající úrovni s botanickou, genetickou a kulturní i pěstitelskou složku
- komunikační schopnosti podle charakteru sbírek

Ostatní předpoklady:

- prostorové a materiálové zajištění: pozemek v přiměřené velikosti a kvalitě půdy, a dostatečné technické vybavení odpovídající potřebám sbírky
- odpovídající finanční podpora; ta v současnosti má dvě formy:
  - nárazové zajištění pro krátkodobé úkoly odborného i provozního charakteru
  - stabilní zajištění odpovídající uchovávání sbírky

Nezbytností je stabilita ve všech těchto oblastech: zásadním znakem smysluplných sbírek je jejich dlouhodobost. Krátkodobý pracovní poměr specialisty může pomoci k vyřešení dílčího problému, stejně jako několikaletá nárazová podpora může významně pomoci, ale nelze se ani na jedno z toho omezit.

### Spolupráce mezi pracovišti

Kromě již zmíněné paralelní kultivace kultivačně problematických a unikátních jedinců na dvou pracovištích je cenným pomocníkem při práci na sbírkách komunikace mezi botanickými zahradami a jim blízkými pracovišti, od kvalitních soukromých sbírek po pracoviště oficiální ochrany přírody. V našich podmínkách to byly především systematické kontakty pomocí pracovních konferencí českých a slovenských botanických zahrad, symposií organizovaných botanickými zahradami středních škol, příležitostných seminářů. Konceptní materiály i detailní témata jednání, závěry Poradního sboru botanických zahrad i jednotlivé příspěvky pracovníků botanických zahrad jsou zahrnuty ve Zpravodajích botanických zahrad (celkem 47 sešitů).

Tato činnost trvala od r. 1964 až do r. 2000 a je velmi dobře, že spolupráce začíná na širší bázi vnějších vztahů v nové organizační struktuře nově založené Unie botanických zahrad.

### Využití sbírek z pozice ochrany genofondu

Naše zkušenosti již v 70. letech minulého století vedly k závěru, že tehdy intenzivně a optimisticky propagovaná práce botanických zahrad v zájmu ochrany či záchrany genofondu má své hranice, které je nutné si uvědomovat, aby nedocházelo na jedné straně k přeceňování možností botanických zahrad, a na druhé straně ke snaze duplikovat orgány státní ochrany přírody. Takové, byť dobře míněné úmysly, nebyly vzácné. Tyto problémy jsme po řadu let diskutovali v Poradním sboru, který byl téměř 40 let pojátkem mezi všemi československými botanickými zahradami, a který představoval současně i vazbu na instituce ochrany přírody.

Jako reálná možnost se, v souvislosti s pěstitelskými zkušenostmi a pěstitelským zázemím v botanických zahradách, ukázala dočasná kultivace domácích rostlin pro potřeby státní ochrany přírody, a nebo, jako dlouhodobý program, podpora populací s přirozeným výskytem v areálu zahrady. Naopak trvalá podpora přírodních populací mimo areál zahrad se zatím ukázala jako méně reálná. Byla by však možná v případě volných pracovních kapacit.

Specifická problematika se rozvinula u exotických planých rostlin u druhů, které v místě zahrady vyžadují skleníkovou kulturu, ale ve svém domově již nemají šanci na přežití. V ideálním případě můžeme zde předpokládat jejich trvalé uchování (systém CITES, který se rovněž začlenil do programu Poradního sboru a vybraných zahrad).

Zdánlivě jinou oblastí jsou rostliny pěstovatelné v našem prostředí ve venkovních kulturách. Je to celá rozsáhlá oblast kulturních a polokulturních forem, které v důsledku rychlejší či pomalejší obměny sortimentu mají jeden společný osud: postupně vymizí z kultury v identifikovatelné formě, tedy se jmenovkami, a později, pokud nezplaňují jako anonymní, těžko determinovatelní jedinci, se ztrácejí natrvalo. Možnost dodatečné determinace je usnadněna jen v případě dokonalé písemné i obrazové dokumentace z doby, kdy ještě byly v kultuře pod věrohodnými názvy. Jinak jde ale o nezvratný proces jejich ztráty.

Právě v této oblasti jsou jediným refugiem mizejících rostlinných forem botanické zahrady a jim příbuzná zařízení, a nebo kultury v soukromých rukách. Bez ohledu na odlišné statutární postavení mají tyto dvě alternativy jeden společný základ: nehledě na možnost fyzického přežití je jejich kontinuita vždy ohrožena s odchodem člověka, který je odborně garantoval.

Z tohoto hlediska mohou být stabilnější sbírky ve státních institucích. Trvalé zajištění genofondových sbírek je však možné jen v hospodářsky a kulturně stabilizovaných zemích.

Bohužel u nás, na rozdíl ochrany domácí přírody, dosud není vytvořen ochranný systém sbírek, a bez něj může jakákoli práce z této oblasti v důsledku nedostatku objektivních kritérií a legislativních opatření být ohrožena a nebo zcela zaniknout.

V botanických zahradách jsme se zabývali touto problematikou několik desetiletí. Od počátečních idealistických úvah, hraničících se snahou realizovat ochranu přírody i mimo zahrady, jsme se dopracovali k poznatkům o reálných možnostech botanických zahrad v rámci svého areálu jako náhradního životního prostředí ohrožených rostlin. Ochrana rostlinného genofondu byla předmětem řady individuálních, skupinových i celostátních jednání, kterých se pravidelně zúčastňovali zástupci, reprezentující příbuzné vyšší organizační jednotky, ale bohužel se nám nepodařilo proniknout do oblasti, která by vytvořila dlouhodobou, státem stimulovanou ochranu genofondových sbírek.

Generace pracovníků, kteří problematiku ochrany genofondu, a tedy i genofondových sbírek zařadili do programu práce botanických zahrad, a usilovali o její nadrezortovou podporu, je postupně nahrazována dalšími, sbírky zde existují, ale jejich osud stále závisí jen na krátkodobých možnostech držitele těchto sbírek, který má za ně morální zodpovědnost, ale nemá zaručenou trvalou podporu, která by je chránila před degradací a pozdějším zánikem.

Tento problém se netýká jen zde diskutované oblasti a zmiňovaných sbírek, ale také jednotlivých zahrad jako pracovišť. Bylo by škoda, kdyby se i tato konference zařadila k těm, které problém připomínají, ale které nenašly odezvu v pomoci této nesporně společensky důležité oblasti. Botanické zahrady a především jejich sbírky patří ke kulturnímu dědictví stejně jako např. stavební kulturní památky. Je tu však jeden podstatný rozdíl: pracujeme s živými organismy, které nelze v případě zkázy opravit či rekonstruovat podle žádné dokumentace. Jejich ztráta by byla trvalá. Na rozdíl od zoologických zahrad je zánik jednoho rostlinného organismu méně alarmující, ale ztráta jedné rozsáhlé sbírky může být srovnatelná se ztrátou některé ze zahrad.

V minulých desetiletích jsme pracovali v jiných ekonomických podmínkách, ale při menších výkyvech ve financování. Nárazovost finanční podpory může být prospěšná při řešení nárazových úkolů, musí být ale provázena byť skromnou, ale reálnou podporou trvalou.

### Vztahy k orgánům ochrany přírody

Všechny formy využití genofondových sbírek jsou slučitelné s ostatními metodami práce botanických zahrad. Zmíním se jen o často zmiňované a diskutované a oblasti ochrany ohrožených taxonů.

Genofondové sbírky planých rostlin mohou být současně cenným pomocníkem v aktivní ochraně na ohrožených lokalitách rostlinných druhů, především domácích, ale v některých případech i zahraničních, i když nemají a ani nemohou pracoviště státní ochrany přírody suplovat.

Srovnáme-li dvě kategorie ochranné práce – monitoring a management, je zde v oblasti genofondových sbírek zjevná paralela s prací mezi botanickými zahradami a ochrannými institucemi. Přípravné práce a orientaci v životních potřebách rostlin v kultuře lze přirovnat k monitoringu, a jejich udržování v zahradě pak k managementu. Jiná paralela existuje v dopadu na osud rostlin, které jsou předmětem našeho zájmu. Zatímco monitoring je jen předpokladem další fáze a může mít své nedostatky, chybný management může být neškodný jen u vitálních rostlin, které jsou schopny přežít i bez lidské pomoci. Klíčovou činností v udržování sbírek je jednoznačně jejich management, jehož úroveň je podmínkou přežití.

Pro úspěšnou kultivaci, zejména u méně vitálních taxonů či jedinců, je nutná znalost fytopatologických poměrů rostlin v kultuře. Naprosto nezbytná je však zejména v případě, že uvažujeme o návratu rostlin na přírodní stanoviště /reintrodukce, nověji a správněji repatriace/. Kromě nezbytné součinnosti s pracovníky Státní ochrany přírody v oblasti legislativní je v první řadě na pracovníkovi botanické zahrady zodpovědnost za zdravotní stav repatriovaných rostlin. Pokud není kvalifikovaně posouzen zdravotní stav rostlin navrácených do přírody, je snadné namísto podpory ochrany genofondu v přírodě zapříčinit jeho další ohrožení.

Vlastní naplnění smyslu genofondových sbírek je již poměrně jednoznačnou činností. Základem práce botanických zahrad vždy musí zůstat péče o rostliny ve vlastním areálu. Na rozdíl od planých rostlin, udržitelných v přírodě, je to důležité zejména u kulturních rostlin, kde se někdy jedná o jediné možné místo jejich existence. Ty mají v genofondových sbírkách poměrně trvalou, i když bohužel zatím legislativně ne dost garantovanou perspektivu přežití. Trvalé udržení sbírky jako takové, spojující základní prvky využívání sbírek v botanických zahradách je prvním předpokladem naplnění smyslu sbírky. Druhým předpokladem je využívání těchto sbírek s souladu s obecnými metodami využívání sbírek botanických zahrad.

Principy práce botanických zahrad na ochraně ohrožených rostlin jsou podobné jako u klasické ochrany přírody, s jedním podstatným rozdílem: v poměru mezi prací in situ a ex situ. Zde je poměr mezi oběma principy proporcionálně jednoznačně opačný.

Těžištěm práce na genofondových sbírkách jsou tedy místa, kde jsou udržovány, to jest botanické zahrady.

**Shrnutí v bodech**

Kompletace sbírky s ohledem na zdroje	výběr v přírodě odborné instituce zahradnické podniky amatérští pěstitelé
Kritéria výběru	zpočátku cokoli později podle druhu sbírky, zaměření instituce, ale i osobních dispozic (kritéria platná pro jeden rod sbírky lze v obměnách uplatnit i u jiných rodů)
Časové nároky	tvorba základní sbírky: nejméně 5 let rozvoj prakticky neomezený – podle charakteru zpracovávaného rodu
Kultivace	od improvizace k odpovídající spolehlivosti krátkodobá - dočasná/dlouhodobá - trvalá duplikace zranitelných kultur
Personální zajištění pracovníky ve stejné míře kvalifikovaných na dvou profesních úrovních	autor / kurátor sbírky pěstitel
Kvalifikace v obou kategoriích	nutnost vyrovnat se s botanickou, genetickou a kulturní i pěstitelskou složku komunikační schopnosti podle charakteru sbírek
Dokumentace	základní: původ, umístění, v případě přesunů návaznost na předchozí průběžné záznamy
Využití	studijní společenské: osvětové, didaktické, kulturní
Problémy	spolehlivost determinace spolehlivost kultivace, především /ale nejen/ s hledem na vitalitu; nutnost duplikace je úměrná kultivační náročnosti
Prevence problémů	kvalifikovaný personál a případná počáteční spolupráce se zkušenějšími technické vybavení finanční zajištění

**Literatura****A. Zpravodaj botanických zahrad**

(značné množství článků na dané téma, od různých domácích i zahraničních autorů)

*Vývoj názvu*

Zpravodaj botanických zahrad ČSSR 1 - 35 (1967-89)

Zpravodaj botanických zahrad 36 - 47 (1989 - 1998)

Zpravodaj byl vydáván Poradním Sborem botanických zahrad a zaslán všem zahradám a spolupracujícím pracovištím

**B. Ostatní publikace k tématu**

Blažek M. (1960): Wild Iris Species in Czechoslovakia. The Bulletin of the American Iris Society 156: 98-101.

Blažek M. (1963): Botanical Species of Irises in the Territory of Czechoslovakia. Atti dell 1. Simposio Internazionale dell'Iris: 481-488.

Blažek M. (1966): Iris der Tschechoslowakischen Gärten. Deutsche Iris- und Liliengesellschaft, Jahrbuch 1966: 47-53.

Blažek M. (1974): Iridárium. Zprávy botanické zahrady Průhonice 7-1974; 96 stran.

Blažek M. (1974): O kosatecích po třinácti letech. Vesmír 53 /9/: 272-273, 275-276 a 288.

Blažek M. (1982): Historické kosatce. Živa XXX: 171-173.

Blažek M. (1982): Kosatec německý. Živa XXX: 210-212.

Blažek M. (1985): Introdukční možnosti Iris pumila. Živa XXXIII /LXXI/: 138-140.

Blažek M. (1985): Introdukce a genofond specializovaných sbírek. Zprávy botanické zahrady Průhonice 9: 37-42.

Blažek M. et M. Roudná (1986): Průhonice und geschützte Pflanzen. Wissenschaftliche Zeitschrift der Pädagogischen Hochschule "Dr. Theodor Neubauer" Erfurt - Mühlhausen. Mathematisch-Naturwissenschaftliche Reihe, 22. Jahrgang 1986, Heft 2: 41-44.

- Blažek M. (1987): Botanické zahrady a genofond na mezinárodní úrovni. *Živa* XXXV: 129.
- Blažek M. (1987): Ochrana genofondu okrasných rostlin. *Živa* XXXV: 130-132.
- Blažek M. et J. Váňa (1987): Botanické zahrady a sbírky kultur. Směry a předpoklady vývoje v zajištění ochrany genofondu a tvorby genobank - materiál pro pracovní skupinu "Genofond": 13-18, ed. SÚPPOP
- Samek, V. et M. Blažek (1987): Postavení botanických zahrad v systému péče o genofond planých rostlin. *Acta ecol. Nat. ac. Regionis - Příl. Zpr. ČSBS, Mater. 5 - Ochrana a využití genofondu*. Praha, ČK VTIR - Terplan, p. 65-66.
- Blažek M. (1988): Schutz der Genofonds in den Botanischen Gärten. In: *Kurzfassungen und Vorträge*, 17. Arbeitstagung der Botanischen Gärten der DDR, Potsdam: 7-8
- Hofman J. et M. Blažek (1988): Einige Spezialsammlungen in den Botanischen Gärten der ČSSR. In: *Kurzfassungen und Vorträge*, 17. Arbeitstagung der Botanischen Gärten der DDR, Potsdam: 15-16.
- Blažek M. (1989): Kulturní lekníny. *Sborník semináře ČSVTS při BÚ ČSAV Třeboň*: 24.
- Blažek M. (1990): Historische Schwertlilien.- *Schweizer Staudengärten*. Heft 11: 24-32.
- Blažek M. (1990): Fragen zu *Iris germanica*. - *Schweizer Staudengärten*. Heft 12: 24-53.
- Blažek M. (1990): *Iris* in Czechoslovakia. Introduction, Hybridisation and Conservation Possibilities of the Genus. *The Iris Year Book (The British Iris Society) 1990*: 87-93.
- Blažek M. (1991): Cultivated Plants in Botanical Gardens - Their Common Use and Preservation Goals. - In: *Proceedings, IV. International Conference, European-Mediterranean Division of the International Association of Botanic Gardens*, Tbilisi: N. 9.
- Blažek M. (1992): Sběrka leknínů v botanické zahradě BÚ ČSAV v Průhonicích. - In: Čížková H. et Husák Š. [red.], *Sborn. Bot. Úst. ČSAV, Třeboň* p. 27-30, ed. Botanický ústav ČSAV Třeboň.
- Blažek M. (1995): European Iris Species. *Proceedings of an International Symposium, part III: Iris Species: Special reports*, Missouri Botanical Garden, St. Louis, Missouri, p. 1-15.
- Blažek M. et al. (1995): Botanická zahrada BÚ AV ČR Průhonice. (reprezentační brožura BÚ AV ČR), Čihák-tisk, Praha str. 1 - 24.
- Blažek M. (1995): Co-operation of Botanic Gardens of the Czech Republic in Endangered Plants Protection Activities (poster a rozmnožený text na konferenci *Planta Europa*) - 1 strana.
- Blažek M. (1995): Problémy geograficky nepůvodních druhů z hlediska ochrany domácího genofondu. 6 stran - text pro AOPK.
- Blažek M. (1995): Vzdělávací, výchovná a osvětová činnost v ekologii z hlediska botanických a zoologických zahrad. *Pro MŽP*, 3 strany.
- Blažek M. (1996): Granty v životě botanických zahrad. 27. konferencia Českých a slovenských botanických záhrad. *Univerzita Komenského Bratislava*: 20 - 24.
- Blažek M. (1996): Possibilities of Botanic Gardens in the System of Activities of *Planta Europa* (text pro účastníky zasedání *Planta Europa* na Křivoklátě) - 2 strany.
- Blažek M. (1998): Sběrky Botanické zahrady Botanického ústavu AV ČR I. - *Informace pro zahradnictví č. 6*: 14-15. Strategie Praha.
- Blažek M. (1998): Sběrky Botanické zahrady Botanického ústavu AV ČR II. - *Informace pro zahradnictví č. 7*: 15. Strategie Praha.
- Blažek M. (1998): Importance of the Protection of Full Natural Variability of Iris Species for Development as Garden Varieties. An International Conference "Irises & Iridaceae": *Biodiversity & Systematics - Abstracts* p. 19. The Linnean Society of London, Burlington House, Piccadilly, London W1V 0LQ.
- Blažek M. (2000): Position of the Genus *Iris* in Botanical Gardens. In: *Symposium 2000. Printed papers of an International Symposium on Iris, New Zealand 2- 6th November 2000*: 65-71
- Blažek M. (2000): Probleme des Pflanzenschutzes und der Erhaltung der Pflanzen in den tschechischen Botanischen Gärten. *Internationale Arbeitstagung, Arbeitsgemeinschaft Technischer Leiter Botanischer Gärten e.V., Tagungsband*: 40-44. Technische Universität Dresden et Akademie der Wissenschaften der CR, Botanisches Institut, Botanischer Garten
- Blažek M. (2000): Máme se ještě co dovědět o kosatcích? „IRIS“. *Middle European Iris Society Bulletin No 13 - (3/2000)*: 4 - 15
- Blažek M. (2001): Probleme des Pflanzenschutzes und der Erhaltung der Pflanzen in den tschechischen Botanischen Gärten. *Gärtnerisch-Botanischer Brief Nr. 142, 2001/1*: 4 – 8. Selbstverlag der Arbeitsgemeinschaft Technischer Leiter Botanischer Gärten e.V.
- Blažek M. (sub M. Blazéc, 2001): The Botanic Garden in Pruhonice and its Iris Collection. *Proceedings of the International Iridaceae Conference organized by M.A. Colasante, Rome 1978. Annali di Botanica, Nuova Serie, Vol. I, n.2*: 175-176 *Università degli Studi di Roma La Sapienza*.



- Blažek M. (2002): Importance of the Full Natural Variability of Iris Species from the View-point of the Development of Garden Varieties. SIGNA (Species Group of North America) No. 69, Fall 2002: 3519-3523
- Blažek M. (2003): Iris – natürliche Variabilität und züchterische Vielfalt. Abh. Naturwiss. Ver. Hamburg (NF) 36: 201 – 208. Hamburg 2003.
- Blažek M. (2003): Postavení kosatců ve středoevropských zahradách a práce s nimi v Průhonících. In: Kosatce kvitnuce v záhrade. Sborník konventu a medzinárodného seminára zameraného na problematiku kosatcov a ich využitia v záhradnickej praxi. Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre: 1 - 22.
- Blažek M. (2005): Hybridization and Cultivation Process and History of Bearded Irises. In Iris Species and Cultivars in the World: 162 – 167 /v japonštině/.

## Postupy a metody uchování genetických zdrojů pěstovaných rostlin

### Procedures and Conservation Methods for Genetic Resources of Cultivated Plants

Zdeněk Stehno, Ladislav Dolačil, Jiří Zámečník

Výzkumný ústav rostlinné výroby, Drnovská 507, 161 06 Praha 6 – Ruzyně; e-mail: [stehno@vurv.cz](mailto:stehno@vurv.cz)

#### Abstract

Procedures of plant genetic resource conservation differ in dependence on the type of plant species reproduction.

Seed propagated species producing orthodox seeds are generally maintained in gene banks under reduced seed moisture (usually 5 – 8 %) and low temperature. Temperature regimes close to freezing point (usually from +5 to -5°C) are frequently used for medium-term storage in active collections. Temperatures close to -20 °C are applied for the systems of long-term storage (base collections). The most valuable accessions are maintained in safe duplication system usually in other gene bank as 'black box'.

Recalcitrant seeds can be stored for short time under original or slightly reduced moisture content. Cryopreservation can be used for their long term maintenance. Vegetatively propagated species use to be maintained up to now generally in field gene banks. Recently, *in vitro* and cryopreservation methods complete, duplicate or fully replace field gene banks.

#### Úvod

Soustředování a uchování vzorků rostlin, především semen bylo zaznamenáno na území současné České republiky již koncem devatenáctého a začátkem dvacátého století. Takovéto sbírky při výzkumných a šlechtitelských stanicích byly využívány především pro šlechtění nových odrůd. V mnoha případech se podařilo tyto vzorky zachovat a převést je do systému práce s genetickými zdroji rostlin (GZR). V období po II. světové válce dochází k ovlivňování práce s genetickými zdroji prostřednictvím ustavené Rady genetických zdrojů rostlin. Uchování GZR je však v té době decentralizované v málo regulovaných podmínkách a semenné vzorky musí být často přesévány. Výrazný zlom v možnostech konzervace semenných vzorků znamenala výstavba genové banky a její uvedení do provozu v roce 1988. Vztahy řešitelských pracovišť, zodpovědných za plodinové kolekce GZR (např. předávání semenných vzorků do genové banky), se formovaly od roku 1993 v rámci 'Národního programu konzervace a využití GZR' (dále jen NP). Legislativní formu dostaly tyto vztahy v zákoně č. 148/2003 Sb. a jeho prováděcí vyhlášce č. 458/2003 Sb.

#### Co je považováno za genetické zdroje pěstovaných rostlin

Mezi genetické zdroje pěstovaných rostlin se počítají rostlinné materiály využitelné pro další zlepšování vlastností rostlin šlechtitelskými metodami, případně použitelné přímo v pěstování. Patří k nim především:

- staré a krajové odrůdy
- plané druhy, příbuzné pěstovaným rostlinám
- cenné šlechtitelské materiály (polotovary)
- odrůdy pěstované v současné době

#### Způsoby uchování genetických zdrojů rostlin

Opatření k uchování genetického zdroje jsou volena v závislosti na způsobu rozmnožování rostlinného druhu tj. na formě rozmnožovacího materiálu, který lze dlouhodobě zachovat. Zásadně se od sebe liší postupy pro zachování generativních částí (semen) od obtížně uchovatelných vegetativních částí rostlin.

## Generativně množené genetické zdroje rostlin

Generativně množené rostliny tvoří větší část (v ČR 82 %) uchovávaných genetických zdrojů pěstovaných rostlin. K jejich uchování jsou využívána semena, konzervovaná v genových bankách nebo zařízeních obdobného charakteru. Pro účely konzervace plně vyhovují pravá (ortodoxní) semena tj. semena snášející vysušení na nízký obsah vody a následné zchlazení bez poškození životnosti. Do této skupiny patří převážná většina semen rostlin pěstovaných na území ČR i v okolních státech. Naproti tomu rekalcitrantní semena tj. semena, která není možno vysušit a následně uchovat při teplotě pod bodem mrazu nelze jednoduchými klasickými metodami skladovat. Patří sem např. semena citrusů.

### Faktory ovlivňující životnost semen během skladování

Předpokladem pro uchování semen je jejich dobrý zdravotní stav a vysoká úroveň vstupní klíčivosti. V ČR odpovídá za zdravotní stav semen účastník NP, který vzorek do genové banky předává. Zde jsou pak testovány pouze náhodně vybrané vzorky.

Vstupní klíčivost je testována u každého vzorku semen dle norem ISTA. Požadavky na úroveň klíčivosti stanoví v ČR vyhláška 191/1996 Sb., výjimky pro účely skladování GZR specifikuje vyhláška 458/2003. Přesto že je požadována klíčivost u většiny druhů semen vyšší jak 85 % je pro plané druhy příbuzné pěstovaným rostlinám povolena výjimka 40 % klíčivosti a pro ohrožené druhy dokonce 10 % s cílem jejich zachování a dalšího namnožení.

Životnost semen lze prodlužovat omezením degradačních procesů při jejich stárnutí. Toho je možno dosáhnout snížením obsahu vody v semenech a snížením skladovací teploty. Vysušení semen je předpokladem pro uskladnění vzorků v teplotách pod bodem mrazu. Vysušení musí probíhat za relativně nízké teploty (do +25 °C), aby tímto zásahem nedocházelo ke snižování vstupní klíčivosti. Většinou jsou používány vysoušeče odnímající vstupujícímu vzduchu vlhkost a ten pak na základě rovnovážných vlhkostí (Tab.1) vysušuje šetrným způsobem semena. Pozvolným vysušením vzduchem o relativní vlhkosti 30 % je obsah vody v semenech snižován na doporučené hodnoty, odlišné podle rostlinného druhu, zpravidla v rozpětí 5 – 8 %.

Hlubokého vysoušení semen na 2 % i méně je možno dosáhnout lyofilizací. Významná je tato metoda u semen s kratší životností.

K uskladnění semenných vzorků jsou využívány různé obaly dle genové banky. Mohou to být vícevrstevné aluminiové sáčky, konzervy kovové nebo skleněné, nebo jiné kontejnery. Předností skleněných obalů je naprostá inertnost použitého materiálu. Uzávěry obalů musí být co nejvíce parotěsné, aby se zamezilo výměně, především zvlhčování, atmosféry uvnitř kontejneru.

Během přípravy vzorků ke skladování je nutno přísně dbát na označení vzorku, které ho provází od převzetí až po uložení do skladovacího obalu. V České genové bance to je např.:

- Evidenční číslo národní – ECN
- Botanické určení vzorku
- Název (např. jméno odrůdy)
- Rok sklizně / sběru
- Kód skladu – lokalizace vzorku ve skladu
- Skladovací teploty se liší podle typu kolekce a druhu semen.
- Semena s kratší dobou skladovatelnosti jsou umístována do prostor s nižší teplotou.

### Typy kolekcí generativně množných genetických zdrojů rostlin

Ve většině genových bank jsou semenné vzorky uchovávány ve 2 typech kolekcí:

**Aktivní kolekce** zahrnuje veškeré vzorky převzaté genovou bankou k uskladnění. Po předchozím vysušení jsou vzorky uchovávány zpravidla v rozmezí teplot +5 až -5 °C. Česká genová banka používá režim -5 °C. Objemy vzorků předávaných ke skladování stanoví na národní úrovni vyhláška 458/2003 Sb.:

samosprašné druhy – minimálně 6 tis. semen

cizosprašné druhy – minimálně 16 tis. semen

Z této kolekce jsou poskytovány vzorky uživatelům na základě ‚Dohody o poskytování vzorků genetických zdrojů rostlin pro výživu a zemědělství‘ (MTA)

Dohodu podepisuje příjemce před poskytnutím vzorku a přijímá podmínky že:

- umožní přístup k poskytovaným vzorkům GZR pouze a výhradně pro účely konzervace a využití ve výzkumu, šlechtění a vzdělávání
- neuplatní na poskytnuté genetické zdroje rostlin žádnou formu ochrany intelektuálního vlastnictví
- zajistí, že další (třetí) osoba bude vázána stejnými ustanoveními jako příjemce
- předá poskytovateli vzorku údaje získané při hodnocení
- uvede poskytovatele využitých genetických zdrojů v případných publikacích, vzešlých z uplatněných GZR
- uvědomí poskytovatele v případě získání (vyšlechtění) právně chráněného materiálu (odrůdy) z poskytnutého GZR
- převezme odpovědnost, že přenos vzorků vyhoví všem předpisům v oblasti karantény a biologické bezpečnosti

**Základní kolekce** sestává z nejhodnotnějších materiálů, které jsou zde uchovávány duplikovaně formou „dlouhodobé konzervy“. Nejčastěji jsou pro tento typ kolekcí užívány teploty skladování blízké  $-20^{\circ}\text{C}$ . Požadované objemy vzorků pro tuto kolekci jsou v ČR stanoveny pro

- samosprašné druhy – minimálně 4 tis. semen
- cizosprašné druhy – minimálně 12 tis. semen

Jako pojistka pro případ havárie a ztráty vzorků uložených v genové bance je vytvářen systém bezpečnostní duplikace tj. uložení nejčastějších GZR na jiném místě, nejčastěji v jiné genové bance. Podmínky uskladnění bezpečnostní duplikace odpovídají systému užívanému hostitelskou genovou bankou pro základní kolekci.

Stav skladovaných vzorků ve všech typech kolekcí je monitorován systémem hodnocení klíčivosti. Po počátečním delším období (zpravidla po 5 i více letech) je klíčivost zjišťována namátkově v rámci partie určitého druhu semen naskladněné současně. V případě, že je u některých vzorků zjištěn pokles klíčivosti jsou otestovány vzorky celé partie.

### Regenerace semenných genetických zdrojů

Potřeba regenerace vzniká z důvodu snížení klíčivosti semen k limitní hranici nebo snížením zásoby skladovaných semen blízko ke stanovenému limitu. Při regeneraci vzorků je nutno dodržet stejné požadavky na izolaci parcelek (u cizosprašných rostlin), na pečlivost při sklizni a na čistotu, zdravotní stav a klíčivost semen jako při ukládání původních vzorků. Regeneraci zajišťují účastníci NP zodpovědní za příslušné plodinové kolekce.

### Uchování vegetativně množených genetických zdrojů rostlin

Vegetativně množené druhy jsou uchovávány na řešitelských pracovištích příslušných kolekcí, případně ve spolupráci s jinou institucí na smluvním základě. Tyto kolekce mají status genobanky, ať již jsou uchovávány formou polní kolekce, v kultuře „*in vitro*“ nebo metodou kryoprezervace. Metody uchování vegetativně množených GZR se liší podle vegetativní části, která slouží jako rozmnožovací materiál. U některých plodin, zejména jednoletých a dvouletých se pro konzervaci používají explantátové „*in vitro*“ kultury, u vybraných druhů se užívá metody kryoprezervace.

#### 1. Polní kolekce

Polní kolekce mají podobu genofondových sadů, chmelnic či vinic. Každý GZR je uchováván nejméně ve třech exemplářích. Vysazené rostliny jsou určeny nejen k uchování vzorků ale též k jejich polnímu hodnocení a získávání tzv. popisných dat.

V případě ovocných dřevin jsou odebrané letorosty genetického zdroje naroubovány na vybrané podnože např. pro jabloně to je podnož M9, pro slivoně mirobalan atd. Rovněž ovocné keře jsou uchovávány nejméně po 3 exemplářích, maliník, ostružiník, jahodník a klikva jsou pěstovány v kontejnerech. U vybraných druhů ovocných dřevin jsou vyvíjeny a aplikovány metody kryoprezervace.

Genetické zdroje chmele jsou uchovávány jak formou genofondové chmelnice tak metodou *in vitro* a ověřují se metody uchování v ultra nízkých teplotách.

Vinná réva se uchovává naroubovaná na podnožích a vzhledem k nebezpečí poškození mrazem je od každého GZR pěstováno 14 až 16 rostlin. Rovněž u tohoto druhu se rozvíjí *in vitro* a kryo- metody.

Obecně lze shrnout, že u všech kolekcí vegetativně množených rostlin jsou zkoumány způsoby, kterými by bylo možno nahradit uchovávání celých rostlin v polních kolekcích. V prvních etapách se jedná převážně o duplikované uchování vegetativně množených GZR v polní kolekci a současně v *in vitro* nebo též kryoprezervaci.

## 2. *In vitro* kultury

Souběžně s polními kolekcemi je *in vitro* uplatňována u chmele, vinné révy a některých ovocných dřevin. Jedinou kolekcí GZR, která je v ČR uchovávána výhradně *in vitro* jsou genetické zdroje bramboru.

Přednostmi této techniky jsou minimální nároky na skladovací prostory a snadná detekce virů s možností ozdravení infikovaných vzorků.

Prověřování zdravotního stavu se provádí v karanténní výsadbě, kde je k identifikaci virů používán ELISA test. K ozdravování je pak využívána metoda spočívající v kombinaci termoterapie s následným odběrem vrcholových meristémů. Je tak využíváno klesající koncentrace virů směrem k vegetačnímu vrcholu a snížení reprodukce a šíření virů v důsledku termoterapie. V menší míře je využívána chemoterapie – implantace virostatických preparátů do živých medií.

Stonkové segmenty (případně klíčky hlíz) původních nebo ozdravených rostlin se asepticky přenáší do kultury *in vitro*. Základní živné médium je připravováno dle Murashige a Skooga (1962).

Vyvíjející se rostliny jsou přenášeny do genové banky s teplotou +10 °C. Tvorba mikrohlízek umožňuje snadnou subkultivaci, která se většinou provádí po 10 – 14 měsících.

## 3. Kryoprezervace

Cílem této metody je uchování vegetativně množených GZR v ultranízkých teplotách. Pro dosažení stanoveného cíle jsou využívány metody klasické a vitrifikační.

### 3.1. Klasické metody kryoprezervace

Základem těchto metod je pomalé řízené zchlazování příslušné rostlinné části nebo tkáně, při kterém je indukováno extracelulární mrznutí a následná dehydratace buněk. Při dosažení druhově specifické hranice (maximální dehydratace bez porušení buněk) je tento proces ukončen a je indukováno prudké snížení teploty na -196 °C. Při této metodě je využíváno přirozené schopnosti některých rostlin reagovat na nízké teploty otužováním při kterém dochází k přirozené, neletální dehydrataci buněk.

### 3.2. Vitrifikační metody

Metoda využívá působení vysoce koncentrovaných vitrifikačních roztoků (glycerol, DMSO, poly- a ethylen- glykoly) k dehydrataci rostlinných tkání a následného prudkého zmrazení, při kterém přechází intracelulární voda do nekrytalické formy zvané „sklo“. U této metody odpadá fáze otužování. Nevýhodou je toxicita některých kryoprotektantů a jejich potenciální negativní vliv na genetickou stabilitu.

### 3.3. Kryobanka v ČR

V České republice byla kryobanka etablována na podzim roku 2003. V současné době jsou touto technikou uchovávány vzorky GZR jabloní, hrušní, rodu *Prunus*, jahodníku, brambor, chmelu a česneku.

## Konzervace *on farm*

Tímto způsobem jsou uchovávány původní staré a krajové odrůdy v místech původního pěstování v systémech tradičního hospodaření. Svým charakterem je konzervace *on farm* blízká konzervaci *in situ*. Na rozdíl od předchozích metod konzervace *ex situ* umožňuje konzervace *on farm* dynamický vývoj GZR pod vlivem podmínek prostředí. Dalším přínosem je uchování místních tradic v pěstování a zpracování krajových a tradičních odrůd.

V České republice byly tyto původní systémy pěstování přerušeny obdobím kolektivizace a jen ojediněle lze navázat na tradiční způsoby hospodaření např. spoluprací s ekologickými farmáři.

## Konzervace *in situ*

Plané druhy příbuzné pěstovaným rostlinám mohou být konzervovány *in situ* a to s výhodou pokud se nachází v Chráněných krajinných územích. Ve volné přírodě a pokud to pravidla CHKU umožňují jsou odebírány vzorky pro *ex situ* konzervaci. Kromě toho je monitorován výskyt starých odrůd ovocných stromů v krajině případně ve starých ovocných sadech.

## Literatura

- Anonym (1996): Vyhláška 191/1996 Sb. kterou se provádějí některá ustanovení zákona o odrůdách osivu a sadbě pěstovaných rostlin
- Anonym (2003): Zákon 148/2003 Sb. o konzervaci a využívání genetických zdrojů rostlin a mikroorganismů, významných pro výživu a zemědělství
- Anonym (2003): Vyhláška 458/2003 Sb. kterou se provádí zákon o genetických zdrojích rostlin a mikroorganismů
- Dotlačil, L., Stehno, Z., Faberová, I., Holubec, V.: Rámcová metodika Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin a agro-biodiversity
- Faltus, M., Zámečník, J., Bilavčík, A. (2003): Metody kryoprezervace. *Sborník ze semináře Konzervace a regenerace genetických zdrojů vegetativně množených druhů rostlin*, Žatec, listopad 2003 (v tisku)
- ISTA (1999): Seed Science and Technology – International Rules for Seed Testing pp. 321

Table 1. Equilibrium moisture contents of some common crop seeds at 25°C 1/

Species	Percentage relative humidity					
	15	30	45	60	75	90
Barley ( <u>Hordeum</u> )	6.0	8.4	10.0	12.1	14.4	19.5
Beet ( <u>Beta</u> )		5.8	7.6	9.4	11.2	
Buckwheat ( <u>Fagopyrum</u> )	6.7	9.1	10.8	12.7	15.0	19.1
Cabbage ( <u>Brassica</u> )		5.4	6.4	7.6	9.6	
Carrot ( <u>Daucus</u> )		6.8	7.9	9.2	11.6	
Cucumber ( <u>Cucumis</u> )		5.6	7.1	8.4	10.1	
Egg plant ( <u>Solanum</u> )		6.3	8.0	9.8	11.9	
Flax ( <u>Linum</u> )	4.4	5.6	6.3	7.9	10.0	15.2
Groundnut ( <u>Arachis</u> )	2.6	4.2	5.6		9.8	13.0
Lettuce ( <u>Lactuca</u> )		5.1	5.9	7.1	9.6	
Lima bean ( <u>Phaseolus</u> )		7.7	9.2	11.0	13.8	
Maize ( <u>Zea</u> )	6.6	8.4	10.2	12.7	14.4	18.8
Mustard ( <u>Brassica</u> )		4.6	6.3	7.8	9.4	
Oat ( <u>Avena</u> )	5.7	8.0	9.6	11.8	13.8	18.5
Okra ( <u>Abelmoschus</u> )		8.3	10.0	11.2	13.1	
Onion ( <u>Allium</u> )		8.0	9.5	11.2	13.4	
Radish ( <u>Raphanus</u> )		5.1	6.8	8.3	10.2	
Rice ( <u>Oryza</u> )	5.6	7.9	9.8	11.8	14.0	17.6
Rye ( <u>Secale</u> )	7.0	8.7	10.5	12.2	14.8	20.6
Sorghum ( <u>Sorghum</u> )	6.4	8.6	10.5	12.0	15.2	18.8
Soyabean ( <u>Glycine</u> )	4.3	6.5	7.4	9.3	13.1	18.8
Tomato ( <u>Lycopersicon</u> )		6.3	7.8	9.2	11.1	
Turnip ( <u>Brassica</u> )		5.1	6.3	7.4	9.0	
Watermelon ( <u>Citrullus</u> )		5.1	6.3	7.4	9.0	
Wheat ( <u>Triticum</u> )	6.5	8.5	10.4	12.1	14.6	19.8
Winter squash ( <u>Cucurbita</u> )		5.6	7.4	9.0	10.8	

# Záchranné programy ohrožených druhů rostlin v České republice

## Recovery plans for endangered plant species in the Czech Republic

<sup>1</sup>Vlastik R y b k a, <sup>2</sup>Martina F i a l o v á, <sup>2</sup>Alexandra K l a u d i s o v á

<sup>1</sup>Botanická zahrada hl.m. Prahy; e-mail: [vlastik.rybka@botanicka.cz](mailto:vlastik.rybka@botanicka.cz)

<sup>2</sup>Agentura ochrany přírody a krajiny ČR

### Abstract

Recovery plans belongs to one of powerful tools in nature conservation. They are nowadays quite widely used and it is expected their further extension as it is proposed in Global Strategy for Plant Conservation. In the Czech Republic they are included in the legislation as one paragraph within the frame of Nature Conservation Act. Responsible institution for approval of recovery plans is Ministry of Environment and supervision of recovery plans is a duty of Agency for Nature Conservation.

There were more attempts to carry out recovery plan for some plant species but up till almost recent times none of them was taking into consideration all populations of species within the Czech Republic or some important parts of a recovery plan were missing. The first approved recovery plan was accepted in 2000 and it was for *Angelica palustris*. Three years later the second was accepted for *Potamogeton praelongus*. Recovery plans for four more species (*Gentianella praecox* subsp. *bohemica*, *Dianthus arenarius* subsp. *bohemicus*, *Gentiana verna* and *Nymphoides peltata*) are just finalized by the end of 2005.

How to prepare recovery plan and what are the selection criteria for species in need of recovery plan is also described. One of very important constraints is unclear mechanism how to pay activities of recovery plans. Nowadays it is paid rather randomly from different sources. Although very good progress in the process of recovery programs has been achieved so far, there are still many tasks which has to be dealt.

### Úvod

Záchranné programy (dále v textu též ve zkratce ZP) představují jeden z velmi účinných, dosud však poměrně zřídka využívaných nástrojů ochrany přírody. Jejich cílem je záchrana zvláště chráněných druhů před vyhynutím nebo dosažení snížení stupně jejich ohrožení. Záchranné programy spočívají v návrhu a realizaci komplexních opatření vedoucích k účinné ochraně cílových druhů. V tom je jejich hlavní rozdíl od jiných dílčích aktivit podporujících ohrožené druhy jako je například realizace vhodného managementu, pěstování ohrožených druhů, uložení do semenné banky. Teprve propojení těchto jednotlivých aktivit do jednoho provázaného a fungujícího celku se rozumí záchranným programem.

### Legislativní a organizační rámec

Mezinárodně vyplývá závazek zajišťovat záchrany ohrožených druhů z Úmluvy o biodiverzitě, jejímž signatářem je i Česká republika. Ještě výraznější oporu pak nachází v nově vypracované Globální strategii ochrany rostlin přijaté v roce 2004 jako samostatný dílčí akční program v rámci výše uvedené Úmluvy o biodiverzitě. Jedná se o vůbec první mezinárodní úmluvu zaměřenou výhradně na rostliny, navíc úmluvu s jasně definovanými a velmi ambiciózními úkoly. Strategie má stanovený časový plán, kdy všechny úkoly mají být splněny do roku 2010. Z hlediska záchranných programů jsou relevantní především cíl č. 7, který stanoví, že 60 % světově ohrožených druhů bude chráněných *in situ* a cíl č. 8, který stanoví, že 60 % ohrožených druhů bude v dostupných *ex situ* kolekcích a z nich 10% zahrnuto do záchranných programů (ANONYMUS, nedatováno)

V České republice je základním legislativním nástrojem upravujícím záchranné programy zákon 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny, konkrétně pak § 52, který uvádí, jaký je cíl záchranných programů a jakými způsoby je naplňován; dále paragraf stanovuje, že ZP mohou být sestavovány pouze pro zvláště chráněné druhy, to jest druhy vyhlášky MŽP č. 395/1992. Zákon též rozděluje kompetence orgánům ochrany přírody k zajišťování chodu záchranných programů, pro kriticky a silně ohrožené druhy je tímto orgánem Ministerstvo životního prostředí (MŽP), pro ohrožené druhy jsou to krajské úřady. Od počátku roku 2005 pověřilo MŽP zajišťováním záchranných programů Agenturu ochrany přírody a krajiny (AOPK ČR).

### Od historie k současnosti

Snaha ochraňovat jednotlivé druhy se táhne od samých počátků ochrany přírody. V 70. letech 20. století se začaly objevovat různé akce zaměřené povětšinou na ochranu jednotlivých populací, jednalo se zejména o realizaci nejnútnejšího managementu lokalit. V 80. letech vznikl významný dokument "Strategie ochrany genofondu v ČR", v jehož rámci bylo také řešeno několik programů aktivní ochrany druhů. Jednou z těchto akcí byla např. akce

realizovaná Dr. Kotlabou na ochranu koniklece jarního známá jako „Klec na koniklece“ (Čeřovský & Podhajská 1981). Tyto akce však nebyly komplexně zpracovaným plánem péče o všechny populace území ČR. Některé příklady ochranných aktivit lze nalézt například v Červené knize (Čeřovský et al. 1999). Patrně nejvíce úsilí je již několik desetiletí věnováno taxonu *Dianthus arenarius* subsp. *bohemicus* (např. Kuncová & Bělohoubek 1996) a v roce 2005 byl pro tento druh rovněž zpracován záchranný program (viz dále). Příkladnou studií ekobiologických a populačních vlastností vybraných ohrožených druhů rostlin České republiky je práce, která vznikla pod vedením Dr. Slavíka (Slavík 1989).

Záchranný program jako pevně definovaný pojem byl ustaven až v roce 1992 v zákoně 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny. Poté se několik let nic nedělo, až v roce 2000 byl schválen první záchranný program na ohrožený druh rostliny „Strategie záchrany matizny bahenní – *Ostericum palustre* (Besser) Besser v České republice“ sepsaný nevládní organizací Sagittaria (RYBKA 2000). Tento počín vyvolal nutnost definování nezbytných náležitostí každého projektu záchranného programu. V roce 2002 byla tedy Agenturou ochrany přírody a krajiny sepsána a vydána Metodika pro záchranné programy rostlin a živočichů, která je v současné době ministerstvem uznávána jako závazná. V roce 2003 byl ministerstvem svolán poradní sbor sestavený zhruba z dvaceti pěti odborníků z vědeckých a správních institucí a nevládních organizací. Na jediné schůzce tohoto sboru bylo vybráno asi 20 prioritních druhů pro zpracování záchranného programu a 15 druhů prioritních pro výzkum. Ve stejném roce byl schválen druhý záchranný program na rdest dlouholistý (*Potamogeton praelongus* Wulfen) sestavený kolektivem zpracovatelů z AOPK ČR, Botanického ústavu AV ČR, Středočeského muzea v Roztokách u Prahy a Přírodovědecké fakulty v Olomouci (Zárubová-Prausová et al. nedatováno). Záchranným programům však stále chybělo institucionální a finanční ukotvení, proto v roce 2005 vzniklo na ústředí AOPK ČR Oddělení záchranných programů ohrožených druhů. Toto oddělení zajišťuje především koordinaci sestavování a realizace záchranných programů a dále pak shromažďování informací a průzkum druhů, které by mohly být potencionálními kandidáty na zpracování záchranného programu. Z rozpočtových prostředků poskytuje i jisté finanční pokrytí, avšak nikoliv dostačující.

### Jak sestavit záchranný program

Po krátkém nahlédnutí do historie se nyní podíváme na to, pro jaké druhy a jak se záchranné programy sestavují. Prvním krokem tohoto počín je výběr vhodného druhu. Tento druh může být buďto vybrán a zadán ke zpracování odpovědnou institucí (v tomto případě AOPK ČR), nebo samotný zpracovatel může přijít s vlastním návrhem taxonu, který instituce posléze schválí. Vybraný druh by měl splňovat část z celé řady následujících kritérií. Především by měl být zařazen do Červeného seznamu cévnatých rostlin ČR. Další kritériem je trend vývoje a současné ohrožení populací. Uplatňovány jsou především druhy u nichž aktuálně i akutně hrozí vymizení z naší přírody. Nejde tedy pouze o druhy s malými a málo četnými populacemi, ale i o ty, u nichž nastal rapidní úbytek počtu a velikosti populací. Dalších několik hledisek lze zahrnout do pojmu „význam“ druhu. Prvním z nich je velikost areálu druhu, v tomto jsou upřednostňovány druhy menších areálů či exklávní výskyty střední Evropy, za něž cítíme větší zodpovědnost. Druhým je fylogenetický význam, kde jsou uplatňovány druhy, jež představují např. ojedinělý evoluční směr, který by s vymizením druhu zanikl. Třetím hlediskem, jež lze zahrnout do pojmu „význam druhu“ je uplatnitelnost metod a výsledků záchranného programu pro jiné druhy, kde v projektu zpracované návrhy mohou být použity jako zásady pro ochranu určité skupiny druhů. Posledním hlediskem této řady je socio-ekonomické využití a atraktivita druhu, jež představuje skupinu druhů, k nimž my, lidé, máme blíže a nutnost jejich zachování je poněkud lépe chápána širší veřejností.

K těmto spíše akademickým kritériím přistupují pragmatická kritéria, kterými jsou rozpracovanost poznatků o konkrétním druhu a proveditelnost navržených opatření ZP a finanční náročnost. Zkušenosti ukázaly, že bez toho, aniž by byl druh prozkoumán nelze projekt sestavit a rovněž příliš náročná proveditelnost v praxi značně snižuje úspěšnost projektu.

Je-li vybrán vhodný druh a existuje-li vhodný zpracovatel startuje se samotný proces záchranného programu. Zpracovatel či tým zpracovatelů vytvoří projekt, jehož základní kostra je dána zmiňovanou metodikou záchranných programů. Projekt má tři části. V první části je shrnut výchozí stav znalostí a aktivit realizovaných na druhu. V této části by mělo být zpracováno vše, co je o druhu známo a to nejen u nás, ale i v zahraničí. V druhé části je provedena analýza výchozího stavu a stanoveny cíle a základní metodické postupy realizace programu. Stanovení cílů je velice důležité, neboť podle jejich naplňování lze hodnotit úspěšnost celého programu. Třetí část pak obsahuje konkrétně rozpracované postupy jednotlivých navrhovaných opatření včetně časového harmonogramu i odhadu finančních nákladů. Sepsaný projekt je posléze posuzován několika oponenty a nakonec schválen Ministerstvem životního prostředí. Schválení záchranného programu by mělo druhu zabezpečit potřebný management včetně personálního a finančního zajištění, jak je to sepsáno v projektu.

## Současný stav

Jaký je tedy současný stav v záchranných programech ohrožených druhů rostlin? Existují dva oficiálně schválené záchranné programy. První je pro matiznu bahenní, kde se podařilo vrátit druh na dvě lokality po jeho úplném vymizení. Realizátorem je nevládní organizace Sagittaria, která byla hybnou silou posunující vpřed dění kolem záchranných programů ohrožených druhů rostlin. Tento projekt běžel víceméně nezávisle na institucích ochrany přírody, v letošním roce byly jeho aktivity podpořeny z rozpočtu AOPK. Druhý ZP je pro rdest dlouholistý, kde existuje poslední populace v Rameni u Stříbrného rybníka u Hradce Králové, na níž jsou realizovány nákladné managementové akce a dále probíhají pokusy o výsadby na dalších vytipovaných lokalitách v oblasti. Projekt realizuje středisko AOPK ČR v Pardubicích.

V roce 2005 byly sestaveny další čtyři záchranné programy – hořeček mnohotvarý český (*Gentianella praecox* subsp. *bohemica*), hvozdík písečný český (*Dianthus arenarius* subsp. *bohemicus*), hořec jarní (*Gentiana verna*) a plavín štítnatý (*Nymphoides peltata*). Zároveň započalo mapování výskytu zhruba 15 kriticky ohrožených druhů.

S čím se tedy záchranné programy dnes nejvíce potýkají? Vytvořením speciálního oddělení na AOPK ČR byla vyřešena institucionální podpora těchto akcí. Dále jsou však ZP potíže s nevyjasněným a vcelku komplikovaným financováním. Přestože ZP mají jako oficiální zdroj SFŽP (Státní fond životního prostředí), je tento zdroj pro ZP naprosto nedostupný, neboť nezbytné aktivity v rámci ZP mnohdy neodpovídají požadavkům a pravidlům fondu. Finanční prostředky na jednotlivé fáze ZP jsou tedy skládány z několika zdrojů; monitoring a sepsání projektu z prostředků AOPK, realizace managementových akcí z Programu péče o krajinu a z rozpočtů institucí státní ochrany přírody určených na management. Nejtíživější je situace se zajištěním financí na tolik potřebný výzkum. Zbývá pouze hledat mezery v napjatém rozpočtu oddělení či žádat různé grantové agentury. Světlym bodem budoucnosti je jednání o vyčlenění určité části prostředků přímo z MŽP na realizaci schválených ZP, jakožto reakce na dokončený grantový projekt na záchranné programy živočichů.

## Závěr

Přes mnohé dosud nevyjasněné procedurální otázky okolo ZP a to zejména v oblasti financování, platí co bylo řečeno v úvodu. Záchranné programy představují možný účinný nástroj ochrany genofondu. Pro botanické zahrady, které mají ochranu genofondu jako jeden ze svých úkolů jsou tedy určitou výzvou k možnému uplatnění. To spočívá v několika možných směrech. Primární a nezastupitelná je výchovná úloha. Botanické zahrady jsou místem, kam směřuje mnoho návštěvníků a je tedy úkolem zahrad informovat návštěvníky o ohrožených druzích daného regionu a možnostech jejich účinné ochrany. Další úkol je v oblasti kultivace a zkoumání ekobiologie druhů. Botanické zahrady mohou udržovat genofondové kultury, kdy během pěstování je možné získat mnoho cenných ekobiologických poznatků. Konečně posledním úkolem je množení ohrožených druhů pro posilování populací a reintrodukce. Zde je na místě varovat před všemi riziky přenosu chorob, genetické kontaminace sprášením z příbuznými druhy v kultuře apod. Důležitá je těsná spolupráce s realizátory terénních aktivit, v optimálním případě pak aby celý projekt zajišťovala dotyčná botanická zahrada včetně terénní části ZP.

Zda budou záchranné programy úspěšným počinem české ochrany přírody nebo slepou cestou vroubenou vyhynulými druhy, ukáže teprve budoucnost. Ovšem o tom jakým směrem tenhle proces namíří se dost jasně projeví již v nejbližších letech. Je tedy zejména na nás botanicích a ochranářích a naší schopnosti organizovat a koordinovat své aktivity, v jakém stavu budou populace ohrožených druhů za několik desetiletí.

## Literatura

- Anonymus (nedatováno): Global Strategy for Plant Conservation. – Secretariat of the Convention on Biological Diversity.
- Čeřovský J. & Podhajská Z. (1981): Registrace kriticky ohrožených druhů vyšších rostlin v ČSR na příkladu koniklece jarního (*Pulsatilla vernalis* (L.) Mill.). – Památky a příroda, Praha, 10: 577-583.
- Čeřovský J., Feráková V., Holub J., Maglocký Š. & Procházka F. (1999): Červená kniha ohrožených a vzácných druhů rostlin a živočichů ČR a SR. Vol. 5. Vyšší rostliny. – Příroda, Bratislava, Slovakia.
- Kuncová J. & Bělohoubek J. (1996): Sledování a posilování populace hvozdíku písečného českého (*Dianthus arenarius* subsp. *bohemicus*) v národní přírodní památce Kleneč. – Příroda, Praha, 6: 163 – 168.
- Rybka V. (2000): Strategie záchrany matizny bahenní *Ostericum palustre* (Besser) Besser v České republice. – Ms. [Depon. in: AOPK, Praha].
- Slavík B. [ed.] (1989): Vybrané ohrožené druhy flóry ČSR. – Studie ČSAV 1989/10, Praha.



Zárubová-Prausová R., Rybka V., Adamec L., Husák Š., & Rydlo J. (nedatováno): Záchraný program pro kriticky ohrožený rostlinný druh rdest dlouholistý (*Potamogeton praelongus* Wulfen) v České republice. – Ms. [Depon. in: AOPK, Praha].

## **Ekobiologické štúdium ohrozených autochtónnych druhov flóry “*ex situ*”** (*Communication*)

### **Ecobiological studies of endangered Autochton species of “*ex situ*” flora**

Pavol G a š p a r í k

Príspevok poskytuje informácie o plánovanom výskume ekobiológie vybraných ohrozených autochtónnych druhov flóry *ex situ*, s dôrazom na druhy vyskytujúce sa na vzácných typoch biotopov Slovenska.

Cieľom výskumu je získať praktické informácie o biológii a ekologických vzťahoch ohrozených autochtónnych druhov rastlín v podmienkach *ex situ* na novo založených výskumných plochách, ktoré sa svojim charakterom blížia k pôvodným biotopom za účelom vytvorenia genetického zdroja ohrozených rastlín a renaturácie, revitalizácie na pôvodné lokality v prípadoch, kde je to vhodné.

Založené výskumné plochy vybraných biotopov Slovenska budú plniť funkciu záložných populácií ohrozených druhov rastlín a budú miestom pre praktickú výučbu botanických, ekologických a environmentálnych disciplín.

Predmetom záujmu bude postupne viacero typov biotopov s dôrazom na biotopy južného Slovenska, na ktorých rastú ohrozené druhy rastlín, z nich prvé tri sú veľmi vzácné: a) slanská a halofytická biotopy, b) panónske pieskomilné spoločenstvá, c) vápniatá slatina, d) spoločenstvá skalných štrbín, e) spoločenstvá skalných sutín, f) spoločenstvá plytkých skeletnatých pôd, g) xeroterminné kroviny.

This contribution provides information about a planned research of ecobiologically chosen endangered Autochton species of *ex situ* flora with emphasis on species appearing in all rare biotopes of the Slovak Republic.

The aim of the research is to get the practical information of biological and environmental relations of endangered Autochton plant species in *ex situ* conditions on newly founded research areas. These areas approach to a former biotope with the purpose to create a genetic source of endangered plants and renaturation, revitalization on former locations in cases where it is convenient.

Founded research areas of chosen biotopes from the Slovak Republic will accomplish the function of reserve populations of endangered species of plants and will be the place where the botanic, ecological and environmental disciplines will be taught.

The subject of interest will be different types of biotopes with emphasis on biotopes of the Southern Slovakia where can be found endangered plant species. First three are very rare: a) solonchaks and halophytic biotopes, b) virgin sand specimen c) calcite peat, d) rock specimen, e) rock detritus specimen, f) plants of skeleton soils, g) xerotherm shrubs.

## **Reštaurácia *Ferula sadleriana* Ledeb. v Národnom parku BR Slovenský kras.**

### **Restoration *Ferula sadleriana* Ledeb. in national park Slovenský kras.**

Sergej M o c h n a c k ý

Botanical garden Pavol Jozef Šafárik Univerzity, 043 52 Košice, Slovakia; e-mail: [mochmack@kosice.upjs.sk](mailto:mochmack@kosice.upjs.sk)

#### **Abstract**

This critically endangered and rare species necessarily needs our help. Population of this species are low and they occur only in certain spots of national park Slovak karst. Therefore project of retrieval of this species was developed. This project involves *ex situ* cultivation of vital plant from seed natural habitats and consequently their reintroduction to the nature. Sowing of seeds from local population to suitable microecotops should support state of existing population. Actual results show satisfactory conditions of Botanical garden Pavol Jozef Šafárik University for reproduction of *Ferula sadleriana* Ledeb. Another research is need to monitor reactions of cultivated plants after reintroduction to the nature.

**Key words:** critically endangered species, restoration, biology, national park, Slovakia

## Úvod

Botanická záhrada Univerzity Pavla Jozefa Šafárika (BZ UPJŠ) v rámci vedeckých aktivít rieši programy zamerané na štúdium biológie ohrozených populácií vyšších autochtónnych rastlín a problémy synantropizácie. V rokoch 2001 až 2004 sa v spolupráci s Národným parkom BR Slovenský krás riešil Projekt záchranu *Ferula sadleriana* Ledeb. V projekte sa sledovali fytoecologické, reprodukčné, fytopatologické problémy, problémy kvetnej ekológie a monitoring. Na riešení jednotlivých úloh sa zúčastnili zamestnanci BZ UPJŠ (Suvak, M., Vargová, M.) a zamestnankyňa NP BR Slovenský krás (E. Karasová). Získané výsledky sú súčasťou tohto príspevku.

## Fytoecológia

Ohrozený druh *Ferula sadleriana* zaradujeme medzi karpatské subendemity (subendemit vnútorných karpatských predhorí), ktorý sa v obmedzenom množstve vyskytuje na území Slovenska v Národneho parku a Biosferickej rezervácii Slovenský krás. Jeho výskyt je aj na území Maďarska v pohorí Bükk a v Rumunsku. V Slovenskom krase dosahuje severnú hranicu rozšírenia. Rastie na dvoch lokalitách na svahu pri obci Slavec v Plešiveckej planine a na Koniarskej planine. V Maďarsku sa vyskytuje v Maďarskom stredohorí Bükk na lokalite Pilis. V Rumunsku rastie v Sedmohradsku na lokalitách Cheile Turzii a Cheia Boiței (Kalapos 1998, Kliment 1999). Rod *Ferula* je najviac rozšírený na stepiach v Strednej Ázii. Flóra USSR uvádza 95 druhov z rodu *Ferula* (Bobrov E. G. & Tzvelev N. N. 2004).

Rastie na krasových krovinatých stepiach v spoločenstvách xerotermofilných dubín a krovín. Na lokalitách v Slovenskom krase jeho populácie sú situované na strmých svahoch v skalných medzerách s JV a V expozíciou. Stanovišťa sú vystavené priamemu slnečnému ožiareniu so značným teplotným rozdielom cez deň a v noci. Analýzou v teréne a vyhodnotením 26 fytoecologických zápisov (Obr. 1, Tab. 1) sme ecologicky zaradili porasty s *Ferula sadleriana* Ledeb. do týchto syntaxonomických jednotiek: *Waldsteinio – Spiraetum mediae* Zóyomi 1936, *Asplenietum ruta-murarie-trichomanis* Kuhn 1937, *Poo badensis – Caricetum humilis* Oberd. 1949, *Geranio – Trifolietum alpestri* Th. Müller 1961. (lokalizovať a popisovať).

Na lokalitách v Maďarsku sú porasty zaradované k spoločenstvám *Ceraso – Quercetum pubescentis*, *Cleistogeno – Festucetum rupicolae*, *Merculiari – Tilietum*.

Rumunsku je ferula sadlerova zaradená do zväzu *Aceri tatarici – Quercion* a *Seslerio – Festucion pallentis*.

## Syntaxonomické zatriedenie spoločenstiev (Mucina & Maglocký 1985)

*Rhamno-Prunetea* Rivas–Goday et Borja–Carbonell 1961

*Prunetalia* R. Tx. 1952

*Prunion fruticosae* R. Tx. 1952

*Waldsteinio- Spiraetum mediae* Zóyomi 1936

*Asplenietea trichomanis* /Br.-Bl. in Meier et Br.-Bl. 1934/ Oberd.in Oberd. et al. 1977

*Potentilletalia caulescentis* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926

*Potentillion cauliscentis* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926

*Asplenietum trichomano-rutae-murariae* Kuhn 1937

*Festuco-Brometea* Br.-Bl. et R. Tx. 1943

*Festucetalia valesiaca* Br.-Bl. et R. Tx. 1943

*Festucion valesiaca* Klika 1931

*Poo badensis- Caricetum humilis* /Dostál 1933/ Soó 1971 Th. Müller 1961

*Trifolio-Geranietea* Th. Müller 1961

*Origanetalia vulgaris* Th. Müller 1961

*Geranion sanguinei* R. Tx. in Th. Müller 1961

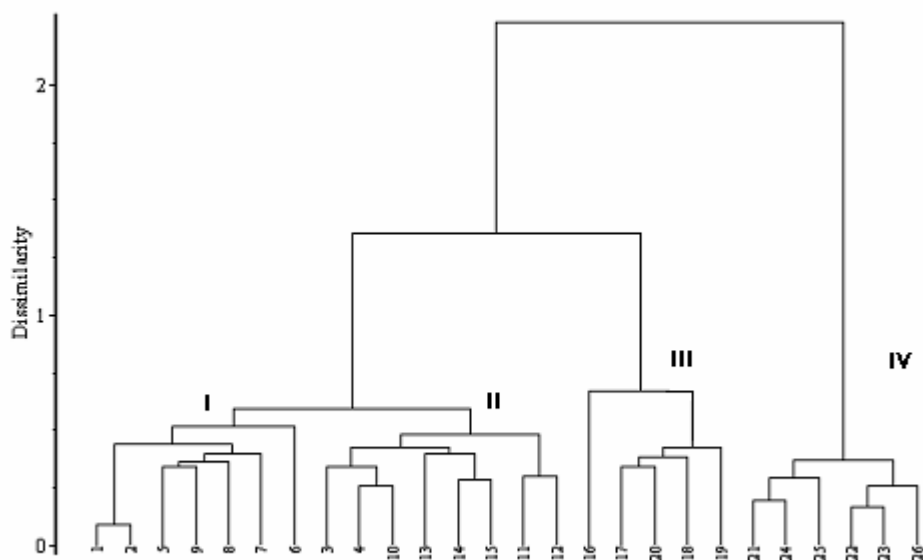
*Geranio sanguinei – Trifolietum alpestris* Th. Müller 1961

**Tab. 1:** Spoločenstvá s *Ferula sadleriana* Ledeb. v NP a BR Slovenský kras**Tab. 1:** Communities with *Ferula sadleriana* Ledeb. in NP BR Slovenský kras

Poradové číslo	I	II	III	IV				
<i>Ferula sadleriana</i>	+r1+1+1	100 <sup>2</sup>	+++++++1	100 <sup>2</sup>	+....	20 <sup>2</sup>	+++++	83 <sup>2</sup>
<i>Waldsteinia geoides</i>	+++++++	100 <sup>2</sup>	1+...++	63 <sup>2</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>
<i>Spiraea media</i>	11.+... 43 <sup>3</sup>	++++.+++	88 <sup>2</sup>	..++.	40 <sup>2</sup>	11.+1+1	83 <sup>3</sup>	
<i>Asplenium trichomanes</i>	+++...+++ 86 <sup>2</sup>	+++++++	100 <sup>2</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	a111a1	100 <sup>4</sup>	
<i>Asplenium ruta-muraria</i>	++...+++ 71 <sup>2</sup>	++r..r+r	75 <sup>2</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	a++11+	100 <sup>3</sup>	
<i>Carex humilis</i>	++...11. 57 <sup>2</sup>	..+++1..	50 <sup>2</sup>	111++	100 <sup>3</sup>	11...+	50 <sup>2</sup>	
<i>Poa badensis</i>	+++1+1+ 100 <sup>2</sup>	1+1.+1+.	75 <sup>3</sup>	1+1aa	100 <sup>4</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	
<i>Geranium sanguineum</i>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	aaa111	100 <sup>4</sup>
<i>Trifolium montanum</i>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	11++1+	100 <sup>3</sup>
<i>Rhamno-Prunetea, Prunetalia, Prunion fruticosae</i>								
<i>Berberis vulgaris</i>	++rr+rr	100 <sup>1</sup>	r.....++	38 <sup>2</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	a+1111	100 <sup>3</sup>
<i>Teucrium chamaedrys</i>	l11aa+	100 <sup>4</sup>	111.1aa1	88 <sup>4</sup>	+1+1a	100 <sup>3</sup>	44a334	100 <sup>7</sup>
<i>Cotoneaster tomentosum</i>	+++++++	100 <sup>2</sup>	+++...++	63 <sup>2</sup>	+....	20 <sup>2</sup>	.....	0 <sup>0</sup>
<i>Swida hungarica</i>	++++r++	100 <sup>2</sup>	.r.....	13 <sup>1</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>
<i>Cerasus mahaleb</i>	+++++.+	86 <sup>2</sup>	+++++..	75 <sup>2</sup>	.....+	20 <sup>2</sup>	.....	0 <sup>0</sup>
<i>Pyrethrum corymbosum</i>	11+++++	100 <sup>2</sup>	+++++..+	88 <sup>2</sup>	+....	20 <sup>2</sup>	.....	0 <sup>0</sup>
<i>Swida sanguinea</i>	+++++.	86 <sup>2</sup>	1+++++1a	100 <sup>3</sup>	+....	20 <sup>2</sup>	.....	0 <sup>0</sup>
<i>Asplenieta trichomanis, Potentilletalia caulescentis, Potentillion cauliscentis</i>								
<i>Jovibarba hirta</i>	1111++1	100 <sup>3</sup>	a+1+...+	88 <sup>3</sup>	.1.++	60 <sup>2</sup>	1++111	100 <sup>3</sup>
<i>Sedum maximum</i>	1+++111	100 <sup>3</sup>	1++1++++	100 <sup>2</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>
<i>Sedum sexangulare</i>	111...++	71 <sup>3</sup>	++...++..	63 <sup>2</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>
<i>Ligustrum vulgare</i>	+++1++1	100 <sup>2</sup>	++1+1++1	100 <sup>2</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>
<i>Cyanus triumfettii</i>	+++11+	100 <sup>2</sup>	+++++++	100 <sup>2</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>
<i>Valeriana stolonifera</i>	+1.1.+.	57 <sup>3</sup>	+++++++	100 <sup>2</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>
<i>Cardaminopsis arenosa</i>	++++.++	86 <sup>2</sup>	++...++++	88 <sup>2</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>
<i>Lactuca perennis</i>	++...1+	71 <sup>2</sup>	...+1+11	88 <sup>2</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>
<i>Melica ciliata</i>	+++...++	71 <sup>2</sup>	1+1+...11	88 <sup>3</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>
<i>Linum austriacum</i>	+++1+r.	86 <sup>2</sup>	+++...r..+	75 <sup>2</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>
<i>Cleistogenes serotina</i>	+++++.+	86 <sup>2</sup>	+...+++.	63 <sup>2</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>
<i>Polygonatum verticillatum</i>	++...+.+	43 <sup>2</sup>	+...+...+	63 <sup>2</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>
<i>Melica nutans</i>	+++...+.	57 <sup>2</sup>	...+...+	25 <sup>2</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>
<i>Festuco-Brometea, Festucetalia valesiaca, Festicion valesiaca</i>								
<i>Verbascum austriacum</i>	++.....	29 <sup>2</sup>	+++++++	100 <sup>2</sup>	1++++	100 <sup>2</sup>	.....	0 <sup>0</sup>
<i>Festuca drymeja</i>	1aa11+a	100 <sup>4</sup>	aaaaaa+1	100 <sup>4</sup>	1...+	40 <sup>3</sup>	.....	0 <sup>0</sup>
<i>Thalictrum aquilegiifolium</i>	++++.++	86 <sup>2</sup>	...r...r	25 <sup>1</sup>	+....	20 <sup>2</sup>	.....	0 <sup>0</sup>
<i>Rosa pimpinellifolia</i>	++...+.	57 <sup>2</sup>	+...+...+	38 <sup>2</sup>	+....	20 <sup>2</sup>	.....	0 <sup>0</sup>
<i>Trifolio-Geranietaea, Origanetalia vulgaris, Geranion sanguinei</i>								
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	++111aa	100 <sup>3</sup>	+1++111a	100 <sup>3</sup>	++111	100 <sup>3</sup>	111aa+	100 <sup>4</sup>
<i>Origanum vulgare</i>	+11+1++	100 <sup>2</sup>	+1+1+111	100 <sup>3</sup>	+11+1	100 <sup>3</sup>	.....	100 <sup>4</sup>
<i>Allium flavum</i>	+1111.a	86 <sup>3</sup>	+1+...+++	88 <sup>2</sup>	++++.	80 <sup>2</sup>	a11aaa	100 <sup>4</sup>

Ostatné

<i>Tithymalus cyparissias</i>	+++++++	100 <sup>2</sup>	+++1++11	100 <sup>2</sup>	++11+	100 <sup>2</sup>	111+++	100 <sup>3</sup>
<i>Sedum acre</i>	111++++	100 <sup>2</sup>	+11+1+11	100 <sup>3</sup>	+++++	100 <sup>2</sup>	aa++++	100 <sup>3</sup>
<i>Rosa canina</i>	++.++r.	71 <sup>2</sup>	1+++++++	100 <sup>2</sup>	+++.	80 <sup>2</sup>	111+++	100 <sup>3</sup>
<i>Stachys recta</i>	+++++++	100 <sup>2</sup>	..++++.	63 <sup>2</sup>	+....	20 <sup>2</sup>	aaaa11	100 <sup>4</sup>
<i>Festuca ovina</i>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	343343	100 <sup>7</sup>
<i>Seseli osseum</i>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	a+a11a	100 <sup>4</sup>
<i>Scorzonera austriaca</i>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	311aa1	100 <sup>4</sup>
<i>Salvia pratensis</i>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	33aaaa	100 <sup>6</sup>
<i>Festuca amethystina</i>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	444333	100 <sup>8</sup>
<i>Pulsatilla grandis</i>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	11a+11	100 <sup>3</sup>
<i>Potentilla arenaria</i>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	333444	100 <sup>8</sup>
<i>Melilotus officinalis</i>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	aa+1a1	100 <sup>4</sup>
<i>Chamaecytisus ratisbonensis</i>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	a11aa+	100 <sup>4</sup>
<i>Carex nigra</i>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	343a4a	100 <sup>7</sup>
<i>Koeleria glauca</i>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	3a3333	100 <sup>7</sup>
<i>Isatis tinctoria</i>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	+a++a+	100 <sup>3</sup>
<i>Iris pumila</i>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	11++1+	100 <sup>3</sup>
<i>Helianthemum nummularium</i>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	a11aaa	100 <sup>4</sup>
<i>Viola tricolor</i>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	1+11++	100 <sup>3</sup>
<i>Festuca ovina</i>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	343343	100 <sup>7</sup>
<i>Seseli osseum</i>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	a+a11a	100 <sup>4</sup>
<i>Scorzonera austriaca</i>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	311aa1	100 <sup>4</sup>
<i>Salvia pratensis</i>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	33aaaa	100 <sup>6</sup>
<i>Festuca amethystina</i>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	444333	100 <sup>8</sup>
<i>Pulsatilla grandis</i>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	11a+11	100 <sup>3</sup>
<i>Potentilla arenaria</i>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	333444	100 <sup>8</sup>
<i>Melilotus officinalis</i>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	.....	0 <sup>0</sup>	aa+1a1	100 <sup>4</sup>

I. *Waldsteinio* – *Spiraetum mediae* Zóyomi 1936II. *Asplenietum ruta-murarie-trichomanis* Kuhn 1937III. *Poo badensis* – *Caricetum humilis* /Dostál 1933/ Soó 1971 Th. Müller 1IV. *Geranio* – *Trifolietum alpestri* Th. Müller 1961**Obr. 1:** Dendrogram fytoocenologických zápisov s *Ferula sadleriana***Fig. 1:** Dendrogram of phytosocenological relevé from *Ferula sadleriana*

## Reprodukcia

Spôsob reprodukcie a zistenie reprodukčného potenciálu má významný vplyv na dynamiku populácie a jej existenciu na sledovanej lokalite. Prezentované údaje boli získané experimentom *ex situ* v BZ UPJŠ. Bola zistená klíčivosť semien 31,6%, tvorba pravých listov 24,5 %, výška klíčnych rastlín 5 cm.. Z 273 jedincov vysadených na pôvodných lokalitách bola úspešnosť ekcesu 59,7 %. Na reštauráciu boli použité dvoj- a trojročné výpestky. Úspešnosť reštaurácie na analýzovaných lokalitách bola následovná: Koniarska planina – Záseky 56 %, Nad Maštálnou 50,7 %, Slavecka stráň 67,5 %. Otázka karpickosti zatiaľ nebola jednoznačne stanovená. V niektorých situáciách sa jedinec správal ako polykarpický, v iných ako monokarpický. Táto problematika súvisí s ekologickými podmienkami stanovišťa. V podmienkach *ex situ* sa správa ako polykarpická v podmienkach *in situ* ako monokarpická. Reprodukčný potenciál je možné stanoviť zhodnotením počtu generatívnych orgánov, plodov a semien na jednej rastline za životný cyklus, klíčivosťou diaspor v %, zistením množstva prežitých klíčnych jedincov v 1. roku života a kompetíciou *in situ* v %.

## Fytopatológia

Na dynamiku populácie majú výrazný vplyv aj zooložky v biotope. Z negatívnych zástupcov sú to patologické mycofyta a entomofagy. Nepotvrdilo sa podozrenie z napadnutia diaspor zástupcami radu *Taphrinales* (*Mycophyta*). Bola zistená prítomnosť vošiek (*Aphidoidea*), ktoré boli eliminované dravými larvami zlatoočiek (*Chrysopidae*, *Neuroptera*). Z ďalších druhov uvádzam *Lasius niger* (*Formicidae*, *Hymenoptera*), *Graphosoma lineatum* (*Pentatomidae*), *Palomena viridissima* a *Dolycoris baccarum* (*Pentatomidae*). Medzi významných opelovačov, ktoré sa vyskytujú na lokalitách s *Ferula sadleriana* patria blanokrídlovce (*Hymenoptera*), dvojkridlovce (*Diptera*) a chrobáky (*Coleoptera*). Chorológiu zabezpečujú silné populácie zástupcovia formikofauny, napr.: *Formicidae*, *Hymenoptera*. Zoznam jednotlivých druhov na sledovaných lokalitách je následovný:

### Záseky:

*Plagiolepis vindobonensis*, *Camponotus ligniperda*, *Tetramorium caespitum*, *Formica gagates*, *Aphaenogaster subterranea*, *Formica fusca*, *Myrmica sabuleti*, *Tapinoma erraticum*, *Lasius emarginatus*, *Leptothorax nigriceps*, *Lasius alienus*, *Leptothorax crassispinus*, *Messor structor*

### Mášťal'ná:

*Leptothorax crassispinus*, *Leptothorax tuberum*, *Formica gagates*, *Lasius alienus*, *Lasius emarginatus*, *Camponotus ligniperda*, *Formica fusca*

### Nad Slavcom:

*Formica cunicularia*, *Lasius emarginatus*, *Camponotus ligniperda*, *Formica fusca*, *Myrmica sabuleti*, *Leptothorax unifasciatus*, *Leptothorax nigriceps*

### Slavecká stráň:

*Formica rufibarbis*, *Lasius flavus*, *Tetramorium caespitum*, *Tapinoma erraticum*, *Lasius alienus*

## Monitoring

Metodológia monitoringu nám umožňuje na monitorovacích plochách zisťovať dynamiku populácie, životné štádia populácie, životný cyklus populácie, reprodukčný potenciál populácie, konkurenciu dominantných druhov, fitness populácie a ďalšie charakteristiky. Následná syntéza nám umožní vypracovať model životnej stratégie populácie. Informácie, ktoré poskytne model sú prínosom pre manažment štátnej ochrany prírody pri praktickej ochrane ohrozenej populácie.

## Literatúra

- Kalapos T. (1998): A magyarföldi husáng (*Ferula sadleriana* Ledeb.) Pilis-tetői populációjának dinamikája. – in: Csontos P. (ed.): Sziklagyepék szünbotanikai kutatása Scientia Kiadó. Budapest, p. 41 – 53.
- Kliment J. (1999): Komentovaný prehľad vyšších rastlín flóry Slovenska, uvádzaných v literatúre ako endemické taxóny. Bull. Slov. Bot. Spoločn., Suppl. 4, Bratislava, pp. 199.
- Bobrov E. G. & Tzvelev N. N. (2004): Flora the USSR. Alphabetical Index to Volumes

- I – XXX. Smithsonian Institution Libraries Washington, D. C., pp. 241.
- Háberová I. & Karasová E. (1995): Endemické, vzácné a ohrožené taxony flóry CHKO – BR Slovenský kras (Endemic, rare and endangered flora taxa of the protected landscape area – BR Slovenský kras). Ochrana přírody, Banská Bystrica, 13: 51 – 63.
- Haberová I. (2001): Program záchrany druhu *Ferula sadleriana* Ledebour. Kitaibelové botanické dni 2001, p. 36 – 37.
- Fedorová M. & Karasová E. (2002): Záchrana druhu *Ferula sadleriana* Ledeb. kultiváciou *ex situ*. Natura Carpatica, Košice, 18: 245 – 250.
- Mucina L. & Maglocký Š. (1985): A list of vegetation units of Slovakia. Docum. Phytosociol., Camerino, N. S. 9: 175 – 220.

## Křivatec český pravý – *Gagea bohemica* subsp. *bohemica* – příklad monitoringu ohrožených druhů v přírodním parku Drahaň-Troja

*Gagea bohemica* subsp. *bohemica* – example of monitoring endangered species in natural park Drahaň-Troja

Daniel H r č k a

Nad Štolami 467, 250 70 Odolena Voda

### Abstract

*Gagea bohemica* subsp. *bohemica* is an endangered subspecies grows on sunny rocky and grassy slopes reported in the Czech republic from central Bohemia, south-western Moravia and two isolated localities on north Bohemia. In area of natural park Drahaň-Troja (central Bohemia, northern outskirts of a Prague) was *Gagea bohemica* subsp. *bohemica* found (and verified) on five natural reserves Podhoří, Havránka, Bohnické údolí, Čimické údolí and Zámky, near this area on Drahaň valley and rock in town district Dolní Chabry.

N o m e n k l a t u r a : Kubát et al. (2002).

**K e y w o r d s :** *Gagea bohemica* subsp. *bohemica*, distribution, endangered species, Czech republic.

### Úvod

Křivatec českému byla již od prvopočátků botanického výzkumu věnována (nejenom na území přírodního parku) velká pozornost. Není divu – nominátní poddruh *Gagea bohemica* (Zauschner) J. A. Schultes et J. H. Schultes subsp. *bohemica* je zřejmě středoevropským endemitem a jako „locus classicus“ je označována nejenom Podbaba (na protějším břehu Vltavy), Libeň (zde již křivatec český pravděpodobně neroste) ale právě i Troja, kde je možné tento poddruh (stejně jako na Podbabě) doposud nalézt (cf. Hrouda 1989).

Mimo Prahy a dalších oblastí středních Čech, na Řípu a u Velkých Žernosek, roste také na jihozápadní Moravě (Hrouda in Kubát et al. 2002), částečně v přilehlé oblasti Rakouska, na západním Slovensku a v Maďarsku. Křivatec český v širším pojetí má těžiště rozšíření ve východním Středozeří, odkud zasahuje na západě až k Britským ostrovům, severní hranice probíhá právě Českou republikou.

Stanovištěm křivatece českého pravého jsou výslunné skalnaté a travnaté stráně, na místech s rozvolněnou vegetací a mělkou vrstvou půdy. Společenstva jsou často narušena sešlapáváním nebo pastvou.

### Výskyt na území přírodního parku Drahaň-Troja

#### Nejstarší nálezy

Nejstarší literární údaj z Troji pochází od F.W.Schmidta z r. 1793 (Kubíková et al. 1984). Podobně jako řada dalších botaniků v 19. století, není lokalizace nálezů blíže specifikována a je proto třeba se spokojit s identifikací „na skalnatém kopci nad Trojou“, „stráň nad Trojou“, „na suchých skalách při Vltavě“ a podobně (Velenovský 1886, Sterneček 1915, vše in Hrouda 1989; Schultes 1814, Pohl 1814, Opiz 1825, Weitenweber in Opiz 1830, Krejčí 1853, Čelakovský 1881, Velenovský in Čelakovský 1883, Velenovský 1887, Anonymus 1896, vše in Kubíková et al. 1984).

## 1. Troja – Haltýř a Havránka

Pouze z roku 1945 (Hlaváčková 1945 in Hrouda 1989) pochází nález křivatec českého ze skalek Haltýře a Havránky, později zde ani v rámci inventarizačních průzkumů nebyl potvrzen (cf. např. Kubíková 1976), zřejmě i z toho důvodu jej Hrouda (1989) odtud uvádí s otazníkem.

V roce 2001 jsem našel v jižní části chráněného území Havránka (na Pusté vinici) 2 kvetoucí exempláře křivatec českého na západně orientované stepní ploše, tento výskyt byl ověřen v roce 2005, kdy zde kvetlo 5 jedinců.

V letech 2000-2001 byl na Pusté vinici proveden razantní asanační zásah spočívající v redukci keřů, zvláště hlohů a trnek. Zřejmě i to mělo vliv na znovuobjevení křivatec českého. V poslední době však i přes pravidelnou pastvu místo opět nebezpečně začíná zarůstat keři, zvláště trnkami.

Výskyt na skalkách u Haltýře nebyl již nikdy potvrzen a vzhledem k zarostlým svahům není ani jeho znovu-nalezení příliš pravděpodobné.

## 2. Troja - Podhoří

Přírodní rezervace Podhoří se nachází na 2 katastrálních územích – Troja (jižní část s mírnějšími svahy) a Bohnice (severní část označovaná také jako Kalvárie).

Nejstarší údaj lokalizovaný do Podhoří se vztahuje k roku 1891 (Hrouda 1989), později zde byl uváděn v roce 1968 na skalách jihozápadně od dvora Bendlovka a na Kalvárii jihovýchodně od Tříkrálky (Houfek in Hrouda 1989). Následující průzkumy jej však nepotvrdily (Kubíková 1976, Smrček 1989, Hrouda 1989). V roce 2001 je zmiňován z Podhoří mezi druhy, které zde již vlivem nekontrolovaného šíření akátu nenajdeme (Kříž in Kříž et Rosendorf 2001).

Nicméně křivatec český na Podhoří doposud roste a to jako vzácně roztroušený na malém prostranství na přechodu travnatých ploch a skalnaté stráně v jižní části přírodní rezervace (v jejích horních partiích). Jeho výskyt na „Kalvárii“, tedy v severní části Podhoří, však zřejmě již skutečně zanikl.

## 3. Bohnice – Bohnické údolí

Na území Bohnického údolí roste křivatec český velmi vzácně na skalní terase v blízkosti starého ústavního hřbitova na ploše 1 × 1 metr, zde ale s velkým množstvím sterilních jedinců. První údaj pochází z roku 1954 (Palek 1954 in Hrouda 1989), tehdy ještě jako z údolí zv. Lísek. Tato lokalita byla ověřena i v pozdější době (Palek 1977, Kříž in Kříž et Rosendorf 2001). V rámci inventarizačních průzkumů však byl přehlédnut (Kubíková 1976, Smrček et Kubíková 1990).

## 4. Čimice – Čimické údolí

Na rozdíl od předchozích lokalit nešlo rozšíření křivatec českého v Čimickém údolí pozornosti botaniků, byl zde opakovaně nacházen od 70. let 20. století (Kubíková 1976, Hrouda 1989, Smrček et Kubíková 1990, Němec et al. 1997, Kříž in Kříž et Rosendorf 2001).

Roste zde roztroušeně až vzácně na jižně exponovaném svahu na západním konci chráněného území. O tuto část je pečlivě staráno místním svazem ochránců přírody a je proto velký předpoklad, že populace bude dále posilována.

V roce 1876 uvádí křivatec český Dědeček (1876) „na kopci u Čimic“. Tento údaj je obtížné dnes identifikovat, nicméně mohlo by se jednat i o Čimické údolí (možná i chráněné území Zámky).

## 5. Bohnice – Zámky

Nejvitálnější a nejbohatší populace křivatec českého na území přírodního parku je možné nalézt v přírodní památce Zámky, ve velkém množství roste zejména po stranách cesty k hlavní vyhlídce nad roklí Čimického potoka. Uvedená populace je příkladem toho, že stresující faktor, jakým je sešlapávání ploch návštěvníky, může mít někdy i pozitivní vliv pro podporu existence ohroženého druhu (zachování rozvolněných ploch). Další méně početná populace se nachází na jižním svahu na teráskách nad Čimickým potokem. Na těchto místech není křivatec český bezprostředně ohrožen.

Údaje o výskytu se vztahují s největší pravděpodobností pouze k této severní části chráněného území (Kubíková 1976, Hrouda 1989, Smrček et Kubíková 1990, Němec et al. 1997, Kříž in Kříž et Rosendorf 2001). V roce 2003 byl překvapivě nalezen i na jižní části chráněného území mezi vzrostlými travami na kraji akátového lesíka, ve 2 kvetoucích exemplářích. Bohužel zrovna touto částí by měl v budoucnu vést vnější obchvat Prahy.

## Výskyt v bezprostřední blízkosti hranic přírodního parku Drahaň-Troja

### 1. Brnky – Drahanská rokle

Křivatec český byl na skalkách Drahanské rokle uváděn od 50. let 20. století (s. coll. 1951, Palek 1954, Blažková 1987, vše in Hrouda 1989). Vzhledem k rozlehlosti území je obtížné přesně identifikovat lokalizace nálezů uváděných v minulosti, vždy se s největší pravděpodobností jednalo o jižně exponované skalnaté stráně údolí (již na území přírodního parku Dolní Povltaví), které jsou dnes součástí soukromých zahrad v okolí chat.

V obtížně přístupném terénu byl v roce 2005 ověřen studovaný druh na vrcholových skalkách mírné jižní expozice 0,5 – 1 km východně od ústí Drahanského potoka do Vltavy. Křivatec český zde roste vzácně v množství do 20 kvetoucích jedinců v bezprostřední blízkosti starší stavby chaty a nad ní. Nemí vyloučeno, že roste i jinde, nicméně na méně přístupných místech (v areálu udržovanějších soukromých zahrad).

Osud této lokality je však značně nejistý a do budoucna silně ohrožen pokračující přestavbou chat v moderní hangárové domy i na vrcholových osluněných partiích údolí (kde je výskyt křivatece nejvíce pravděpodobný) a to nejčastěji zcela bez ohledu na celkový krajinný ráz území.

### 2. Dolní Chabry

Téměř na hranici přírodního parku se křivatec český vyskytuje na skalnatém suku v ulici Pod zámečkem v Dolních Chabrech. Roste zde na omezeném prostranství velikosti asi 2 × 2 metry, nicméně v poměrně vitální populaci. Jediný údaj se vztahuje k roku 2001 (Kříž in Kříž et Rosendorf 2001), výskyt byl ověřen v roce 2005. Z Dolních Chabry je znám minimálně od 80. let 20. století.

### Závěr

Křivatec český je taxon v České republice zvláště chráněn v kategorii silně ohrožených druhů (příloha č. II. vyhlášky MŽP ČR č. 395/1992 Sb.), do stejné kategorie je řazen podle Černého a červeného seznamu cévnatých rostlin České republiky (stav v roce 2000) (Procházka 2001). V areálu přírodního parku je evidován celkem v 8 populacích, z nichž všechny jsou územně chráněny – jsou součástí chráněných území Podhoří, Havránka, Bohnické údolí, Čimické údolí a Zámky (zde 3 populace).

I vzhledem k aktivnímu managementu (pastva, vyřezávání keřů) a vitalitě populací, není na těchto místech bezprostředně ohrožen. Určitým nebezpečím je expanze křovin v chráněném území Havránka. Zřejmě destruktivní vliv bude mít výstavba obchvatu Prahy, zejména na populaci v jižní části chráněného území Zámky.

Do současné doby prokazatelně zanikla populace na skalkách u Haltýře a v severní části Podhoří (Kalvárie).

U hranic přírodního parku roste křivatec český na skalnatém suku v Dolních Chabrech a v Drahanském údolí. Ani jedna z těchto lokalit není územně chráněna, zejména výskyt v Drahanském údolí je do budoucna značně nejistý (přestavba chat).

### Literatura

- Dědeček J. (1876): *Nachlese zur Flora der Prager Umgebung*. – Oesterr. Bot. Zeitschr., Wien, 26: 233-236.
- Hrouda L. (1989): Křivatec český pravý - *Gagea bohemica* (Zauschn.) J.A. et J.H. Schult subsp. *bohemica*. – Studie ČSAV, Praha, 89/10: 125 - 150.
- Kubát K., Hrouda L., Chrtek J. jun., Kaplan Z., Kirschner J. & Štěpánek J. [eds.] (2002): Klíč ke květeně České republiky. – Academia, Praha, p. 632–633.
- Kubíková J. (1976): Geobotanické vyhodnocení chráněných území na severovýchodě Prahy. – Bohem. Centr., Praha, 5: 61-105.
- Kubíková J., Novák V. et Dostál J. (1984): Botanický průzkum území Pražské botanické zahrady. – In: Kubíková J. [red.], Čihař J., Dostál J., Fridrichová M., Kubíková J., Novák V., Pflieger V., Pokorný J., Soldán Z., Střejček J. et Vohralík V.: Přírodně - archeologické podklady pro studii Pražské botanické zahrady. – Ms., 53-60 p. [depon. in Pražská botanická zahrada, Nádvoří 134, Praha 7].
- Kříž J. et Rosendorf P. (2001): Příroda Prahy 8. – 01/34. základní organizace Českého svazu ochránců přírody, 1-88. Praha.
- Němec J. et al. (1997): Chráněná území ČR 2. Praha. – AOPK ČR, Praha, 156 p.
- Palek L. (1977): Příspěvek ke květeně Prahy I. – Zpr. Čs. Bot. Společ., Praha, 12: 171-182.



- Procházka F. [ed.] (2001): Černý a červený seznam cévnatých rostlin České republiky (stav v roce 2000). – Příroda, Praha, 18: 1-166.
- Smrček K. (1989): Zpráva o výsledcích floristické inventarizace vyšších rostlin na ChÚ Podhoří v Praze 8, Bohnicích. – Ms., 14 p. [depon. in AOPK, středisko pro Prahu a Střední Čechy, U Šalamounky 769/41, Praha 5].
- Smrček K. et Kubíková J. (1990): Floristická revize několika chráněných území na severním okraji Prahy. – Zpr. Čs. Bot. Společ., Praha, 25: 49-58.

## Ochrana genových zdrojů topolu černého (*Populus nigra* L.) a topolu bílého (*Populus alba* L.) *in situ*

### *In situ* conservation of black poplar (*Populus nigra* L.) and white poplar (*Populus alba* L.) gene resources

Martin Slováček

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti Jíloviště-Strnady, výzkumná stanice Uherské Hradiště, 686 04 Kunovice; e-mail: [slovacek@vulhmuh.cz](mailto:slovacek@vulhmuh.cz)

#### Abstract

Conservation of black poplar and white poplar gene resources *in situ* requires the most appropriate conservation strategy for a given site based on demographic, ecological and genetic considerations and also relies on the potential to restore entire floodplain ecosystems. To maintain a broad genetic diversity so that it can retain its potential to adapt to changes in the environment a need to establish a network of *in situ* conservation units is found to be essential.

#### Úvod

V celém areálu rozšíření je výskyt topolu černého a topolu bílého velmi nesouvislý, neboť je vázán na lužní oblasti kolem větších řek a břehy menších toků. Populace těchto druhů dřevin čelí vážnému ohrožení. Příčinou je zejména úprava lužních ekosystémů v areálu rozšíření dřevin. Zdroje autochtonních topolů jsou také vytlačovány uplatňováním rychleji rostoucích hybridů.

Zájem posílit spolupráci mezi jednotlivými národními aktivitami a programy určenými hlavně na ochranu genofondu tohoto druhu byl prosazován signatářskými zeměmi Strasbourské ministerské rezoluce S2 (Conservation of Forest Genetic Resources). *Populus nigra* tak byl vybrán jako jeden ze čtyř pilotních druhů pro mezinárodní spolupráci v rámci European Forest Genetic Resources Programme (EUFORGEN) založeného v roce 1994.

Za posledních několik let tak evropská spolupráce položila slušný základ pro ochranu především topolu černého. Českou republiku zastupuje Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví v Průhoncích (VÚKOZ) společně s Výzkumným ústavem lesního hospodářství a myslivosti Jíloviště-Strnady (VÚLHM), výzkumnou stanicí v Uherském Hradišti. Program EUFORGEN s rokem 2005 vstoupil do své třetí fáze. Její náplní je praktické uplatnění metod ochrany genových zdrojů *in situ*.

#### Ochrana genofondu *in situ*

Hlavním cílem ochrany genofondu *in situ* je udržení široké genové diverzity, která bude schopna zajistit adaptační potenciál vůči změnám prostředí. Z tohoto pohledu ochrana představuje zajištění optimálního rozsahu obnovy, zamezení ztrát genové rozmanitosti a fitness jedinců během obměny generací, identifikaci a ochranu regionálních genových zdrojů, pokud existují.

#### 1. Výběr stanovišť

Péče o genofond domácích topolů se samozřejmě opírá o schopnost obnovy celého lužního ekosystému, jakožto i o zavedení vhodných strategií hospodaření na obnovených stanovištích. Protože černý topol vytváří přirozeně v rámci většího území soubory lokálních populací s možností vzájemné migrace (metapopulace), neměla by ochrana genofondu *in situ* chápat lokální stanoviště či porosty jako izolované jednotky, ale spíše je považovat za část celého systému vzájemně provázaných lokálních populací. Záměrem je vytvoření sítě přirozených a obhospodařovaných *in situ* jednotek ochrany genofondu pokrývajících většinu důležitých genových zdrojů černého topolu v rozsahu celého areálu rozšíření. Výběr lokalit může být založen jednoduše na kritériu ekologických parametrů (zeměpisná šířka, nadmořská

výška, klima) jako indikátorech možných lokálních adaptací. Pro říční systém je vhodnější pokud možno více než jedna chráněná jednotka. Vhodné je také předběžné hodnocení genetické diverzity mezi dospělými stromy v kandidátských populacích. Účelem je maximální diverzita a nejnižší možná míra opakování klonů v reprodukční generaci.

## 2. Problém toku genů ze šlechtěných variet

Z biologického hlediska má tok genů z jiných zdrojů jak pozitivní, tak negativní dopady: může zvyšovat genetickou diverzitu (pozitivní), může pozměnit schopnost adaptace na dané stanoviště (negativní). Jiným možným dopadem intenzivního toku genů ze šlechtěných variet je redukce velikosti efektivní populace vedoucí ke ztrátě diverzity a růstu míry inbreedingu. Existují velké rozdíly v míře introgrese, která je závislá na přítomnosti konkurence se samci *P. nigra* a je častější, pokud samice *P. nigra* roste izolovaně. Chráněné jednotky *Populus nigra* by měly být pokud možno izolované od porostů ostatních topolů. Samozřejmě není požadavkem úplně zakázat pěstování jiných topolů v okolí, pokud je populace chráněné jednotky dostatečně velká. Co se týká obnovených populací, lze je izolovat ochrannou zónou tvořenou místními jedinci - jak samčími, tak samičími. Porovnáváním míry introgrese v jednotlivých generacích lze monitorovat její vývoj a v případě výskytu nutno dospělé hybridy odstraňovat.

## 3. Velikost populace

Velikost populace by měla být dostatečná pro minimalizaci efektu genetického driftu a inbrední deprese. Zamezení jakékoli ztráty genetické variability by vyžadovalo existenci nekonečně velké populace. Většina modelů populační genetiky pracuje s konstantní velikostí populace; samozřejmě velikost populace v důsledku změn podmínek během života kolísá.

Konkrétně v případě topolů jsou tyto hodnoty ovlivňovány následujícími faktory:

- jsou to dvoudomé dřeviny - je zde patrná genetická zátěž škodlivých allel (inbreeding);
- je rozdíl mezi velikostí efektivní populace a velikostí celkové populace z důvodu rozdílného úspěchu reprodukce jednotlivých genotypů;
- populace mají různé stupně genetické příbuznosti jedinců (příbuznost je důležité minimalizovat, aby se snížila úroveň inbreedingu – co možná největší vyvážené množství samčích a samičích jedinců v systému rozmnožování);
- obnova generací je relativně krátká v porovnání s ostatními dřevinami;
- existuje schopnost vegetativní reprodukce snižující velikost efektivní populace;
- opylování se neděje náhodně – samičí stromy jsou přednostně opylovány omezeným počtem samčích jedinců (to může být způsobeno faktory jako vzdálenost a fenologie, nebo také genetickými faktory).

Praktickým způsobem, jak zvolit velikost minimální životaschopné populace, je vyhledat zjevně izolované populace, zjistit počet klonů a odhadnout životaschopnost jejich potomstva, např. klíčivostí semen z tohoto porostu (Mosseler 1998). Roberds a Bishir (1997) spočítali, že riziko nezdaru klonové výsadby v krátkém výhledu, tj. po dobu jednoho obmýtí, je minimalizováno použitím více jak 30 – 40 různých klonů. Takový počet geneticky nepřibuzných klonů snižuje případné fatální následky chorob na stejnou úroveň, jaká je v mnohem větších populacích.

Pozornost při stanovení velikosti populace by měla být zaměřena na počet samčích i samičích stromů, které mají efektivní podíl na další generaci, t.j. skutečně se podílejí na reprodukci. V případě podpory regenerace je vhodnější zvolit několik menších plošek než jedno velké pole. Malé chráněné jednotky sloužící jako „mosty“ mezi většími populacemi by neměly být vzdáleny více jak 5 km, aby mohly významnou měrou přispívat k celkové velikosti populace.

Nejúčinnější cestou, jak čelit rizikům plynoucích z nedostatečného toku genů, je usnadnit migraci, tj. výměnu pylu a semen se sousedními populacemi. Prakticky to znamená, že při obnově je rozumné daný počet rostlin rozptýlit napříč širokou oblastí tak, aby byly stále v genetickém kontaktu, a zároveň byly stabilní ve vztahu k nepříznivým vlivům, t.j., aby v dostatečném rozptýlu produkovaly značné množství semen. Takový způsob obnovy do značné míry napodobuje přirozenou strategii topolů v překonávání nepříznivých náhodných událostí.

## 4. Dlouhodobá strategie ochrany

Správná strategie při podpoře obnovy znamená z genetického hlediska postupné nahrazování původních klonů semenáčky z obnovených porostů (přenesených do zdrojových klonových archivů *ex situ*). Poměr pohlaví ve vysazované směsi klonů by měl být zhruba stejný, což napodobuje přirozený stav. Ve zvláštních případech však může být žádoucí nepoměr, např. při doplnění existujících populací s nevyrovnaným poměrem pohlaví, nebo když se snažíme o maximální tok semen z obnovené populace, do které proudí pyl z okolních porostů. Míchání různých zdrojů reprodukčního materiálu pro zalesňování je někdy, např. z důvodů nedostatku místních klonů, nezbytné. Jediné sku-

tečné riziko z míchání proveniencí je nechtěná ztráta adaptivních znaků. Obecným proto není vhodné přenášet reprodukční materiál mezi klimaticky vzdálenými oblastmi či na velké vzdálenosti v rámci daného klimatu.

Pokud počty jedinců v chráněných jednotkách porostou nad výchozí hodnoty, je jasné, že obnova je úspěšná. V opačném případě lze existující jedince 'geneticky propojit' výsadbou dalších klonů, např. pásy podél řek, komunikací atd. Je zřejmé, že minimální životaschopná populace je asi větší než jsme současně schopni založit. Proto není příliš vhodné obnovovat populace v místech, kde není dalšího kontaktu se sousedními porosty, kde se populace nemohou rozšiřovat a kde není možné porosty obhospodařovat. Opakování výsadeb v desetiletých intervalech do jisté míry napodobuje přirozený proces v tom, že vytváří mozaiku věkových skupin. Další kroky v hospodaření představují opakované vysazování slabě kvetoucích klonů, výchovné zásahy, nová doplňování do a z genových bank a odstraňování nevhodných klonů z důvodů hrozby introgrese nebo špatné adaptace. Aktivní hospodaření je vykonáváno s klesající intenzitou, popřípadě ustává, když je zjevné, že indikátory růstu a reprodukce a zvláště kvalita potomstev jsou přijatelné. Pro hodnocení vývoje stanovišť slouží řada ukazatelů.

**Ekologické ukazatele** (*hydroperioda, převládající typ sedimentu, plocha nově osidlovaných oblastí versus plocha dospělých porostů, výskyt a množství agresivních konkurentů, plochy s hybridními varietami v blízkosti jednotek ochrany, výskyt chorob a škůdců*)

Ekologické ukazatele poskytují v širokém rozsahu informace o dlouhodobém výhledu (vývojové tendence celého lužního ekosystému), o současných demografických a genetických procesech (např. vhodnost stanoviště pro generativní regeneraci topolů).

**Demografické ukazatele** (*početnost a prostorové uspořádání semenáčů, frekvence výskytu a prostorové uspořádání vegetativní reprodukce, počet kvetoucích stromů, poměr pohlaví, prostorové rozmístění a pokrytá plocha mladými stromky, prostorové rozmístění a pokrytá plocha staršími stromky*)

Demografické ukazatele získáme ze specifických pozorování populací. Popisují současné a budoucí trendy a odpovídají genetickým procesům.

**Genetické ukazatele** (*genová diverzita, rozdíl věkových tříd, rozdílnost mezi porosty, introgrese*)

Genetické ukazatele vyžadují porovnávání genomu. Mohou být porovnávány s očekávanými hodnotami ve srovnávací populaci tak, aby byly posouzeny genetické procesy během vývoje. Vyžadují specifické nástroje a laboratorní analýzy. Tyto ukazatele by měly být zjišťovány spolu s demografickou strukturou (tj. v rámci různých věkových skupin) a předhodnocovány pouze v případě významné demografické změny.

Hodnocení ekologických a demografických ukazatelů napomáhá získávat hodnotné informace o procesech ovlivňujících vývoj druhu. Jednotky ochrany *in situ* musí být v dlouhodobém termínu co do životaschopnosti soběstačné a nezávislé. Další monitoring má za úkol přesně hodnotit vliv plánovaného způsobu hospodaření na existující genovou diverzitu a její případné změny. To vyžaduje intenzivnější užití ekologických a demografických a zejména pak genetických ukazatelů.

## Ochrana genových zdrojů v České republice

Práce na záchraně genových zdrojů domácích druhů topolů započaly na konci 80. let minulého století nejprve formou inventarizace lesních porostů, monitorováním a evidencí výskytu zbylých jedinců, posléze prostřednictvím spolupráce na projektech VÚKOZ a VÚLHM, výzkumné stanice v Uherském Hradišti. Na základě hodnocení morfologických znaků jsou v terénu vybíráni fenotypově kvalitní jedinci a současně získáván materiál pro jejich záchranu *ex situ*. V současné době je v archivech výzkumné stanice VÚLHM v Uherském Hradišti nashromážděno asi 200 klonů černých topolů a na sedm desítek klonů topolu bílého, které pokrývají výskyt po celém území ČR, zejména však v povodí řeky Moravy. Dva domácí klony topolu černého jsou zastoupeny také v centrálním evropském klonovém archivu udržovaném v Itálii a duplicitně také v dalších zemích. Na pracovišti VÚKOZ v Průhonicích bylo provedeno několik kontrolovaných křížení s topolem černým a získaný sadební materiál byl použit při obnově původních porostů v CHKO Litovelské Pomoraví. Dále bylo také snahou prostřednictvím analýz mikrosatelitů u dospělých jedinců a semenáčků z přirozeného náletu či umělých křížení zjistit genovou diverzitu populace topolu černého v této lokalitě, její životaschopnost, míru inbreedingu a dalších genetických charakteristik podávajících informace potřebné pro účely podpory přirozené obnovy a ochrany genofondu *in situ*.

## Literatura

- Mosseler, A. (1998): Minimum viable population size and the conservation of forest genetic resources.  
– In: Puri, S., (edit.), Tree improvement – applied research and technology transfer, pp. 191-205. Science Publ., Inc., Enfield, NH, USA.
- Roberds, J.H. and J.W. Bishir (1997): Risk analyses in clonal forestry. - Canadian Journal of For. Res. 27: 425-432.

## Záchranné transfery rostlin z velkolomu Kotouč Štramberk (1999-2004)

### Emergency transfers of plants from the limestone quarry Kotouč Štramberk (1999 – 2004)

Petr Pavlík

*Botanická zahrada a arboretum Štramberk; e-mail: [pavlikovi@email.cz](mailto:pavlikovi@email.cz)*

### Abstract

The Cretaceous Limestone Cliff, dwelling in sediments is, from the botanical and zoological point of view, an important location in the Czech Republic. The landscape of Štramberk has been formed by natural conditions and by human activity as well. By the end of 18<sup>th</sup> century several smaller quarries, where the limestone was exploited, appeared in the Štramberk area.

The most significant botanical location in the Štramberk area was the Kotouč hill. Various secondary communities can be found at the antropogenic spots in various stadium of succession. The exploitation of limestone started in 1882 at the top of the hill and the deposit is still being used. The area of exploitation is over 200 ha large.

*The emergency transfers are being done from the locations under immediate threat from the exploitation of the quarry.*

The Botanical Garden and Arboretum in Štramberk is the transfer destination, as well as marked zones in the exploitation area - i.e. exploitation – free zones. There were whole biocenosis, clumps and single plants transported to new locations and seeds of selected species were collected. The rate of succesful transfers, even without the artificial irrigation or other significant influence, is between 80 – 95% from the beginning.

In the Štramberk surroundings 986 taxons of Vascular plants (*Telemophyta*) were observed. The Red List of Vascular Plants of Štramberk and its surroundings includes 247 taxons. There were 270 species found in the exploitation area and 63 of them belong to protected or endangered species.

All selected species are already cultivated in the botanical garden and suitable alternative locations of the Kotouč quarry. The long-term goal is to get all the species that grow or grew at the Kotouč area in the past back there.

**Key words:** emergency transfers of plants, záchranné transfery rostlin, Štramberk, northeastern Moravia severovýchodní Morava, Czech Republic Česká republika

### Motto

*Štramberk, malebný koutek v sousedství Beskyd, jeviště lidské kultury od dob primitivního člověka, chloubou citelů přírodních krás naší vlasti, ztrácí rok od roku na své původnosti. Ty tam jsou časy, kdy mlčící Kotouč lákal svým majestátním klidem k odpočinku, rozhledu a přemýšlení. Velebné kdysi ticho přehlhuje dnes jednotvárný pískot vrtacích strojů, dunivá stělba a rachot řítících se balvanů, jež provázejí mračna vápenného prachu a kouře. Obdivuhodné dílo jurského moře se rozebírá, aby z něho bylo vytěženo, pokud za daných okolností lze, co nejvíce. Téměř před očima mizí památné rostliny, svědci předávných epoch zemského vývoje, nově vzniklé plochy osazují pak generace druhů mladších. ....*

OTRUBA J. (1930) Květena Štramberka - Příbor, p. 3 Úvod

### Úvod

**Štramberk je fenomén kulturní i přírodní.** Zatímco historik, archeolog a etnograf najde množství literatury, přírodovědný výzkum byl doposud na pokraji zájmu vědeckých center a pokud v minulosti bylo něco publikováno, vždy to bylo v souvislosti s těžbou vápence.

Krajinu Štramberka formovaly přírodní podmínky a člověk svou činností. Koncem 18. století vznikly na území města drobné lomy ( lom na Zámeckém vrchu, Obecní na Skalkách, Blücherův a jiné), kde se dobýval vápenec. Těžba v nich již více jak 100 roků nepokračuje. Pokračuje pouze v současném dobývacím prostoru Štramberk I, který se nachází na jižní straně masivu vrchu Kotouč. Ten nemá charakter městské čtvrti ani příměstské zóny i přesto, že se centrum města Štramberk nachází necelý 1 km od lokality. Město Štramberk má 3400 obyvatel a patří k historickým sídlům s obytinou rekreační, výrobní a obchodní funkcí.

Nejvýznačnější botanickou lokalitou na území města byl vrch Koutouč, zvláště pak jeho jihozápadní svah. Těžba na vrcholu byla zahájena v roce 1882 a od té doby je ložisko nepřetržitě využíváno (Spitzer 1899). Likvidací jihozápadního svahu v 70. letech 20. století vyhynul pro českou flóru devaterník skalní (*Helianthemum rupifragum* Kerner) a kakost lesklý (*Geranium lucidum* L.).

První nejstarší a pouze fragmentární botanické údaje pocházejí z náhodné exkurze na Kotouč z r. 1873 (Schlosser, 1873). Pozdější štramberské nálezy zhodnotil geobotanicky a fytogeograficky J. Podpěra ve studii Úvod ku Květeně na československém Poodří (Podpěra 1921).

Nepochybně nejpodrobnější průzkum a dokumentaci květeny okolí Štramberka, zvláště Kotouče, uskutečnil ke konci dvacátých let kustod botanických sbírek Vlasteneckého muzea v Olomouci Josef Otruba. Ve výpravné publikaci Květena Štramberka, vydané v Příboře r. 1930, podává přehled zjištěných mechorostů i cévnatých rostlin podle ekologie stanovišť s konkrétním udáním mikrolokality (Otruba 1930).

V 60. letech 20. století byl zřetelný útlum floristického výzkumu Kotouče v souvislosti s rozšířením dobývacího protoru lomu v r. 1963. Pozvolné oživení zájmu botaniků o květenu Kotouče se datuje od 70 let 20. století.

Květeně Novojičínska se od roku 1972 systematicky věnuje M. Sedláčková (Sedláčková 1972 - 2004) a příležitostně další botanikové. Záměr zřídit v roce 1994 na exponované lokalitě Skalky Botanickou zahradu a arboretum (Pavlík 2000, Otruba 2002) dal podnět k rukopisu Štramberk – Zhodnocení aktuální vegetace a květeny (Sedláčková 1995).

Později k tomu přibyl Biomonitoring vybraných ploch v rámci dobývacího prostoru lomu Kotouč (Lustyk 2000, 2001, 2002; Hradílek, Kubešová 2004). K poznání flóry Štramberka přispělo rovněž mapování v rámci programu NATURA 2000 (Sedláčková 2001), krátkodobé exkurze mnohých floristů (Grulich 2003; Duda, Pilous 1997 - 1998) a výzkumy pracovníků a spolupracovníků nově založené Botanické zahrady a arboreta Štramberk (Pavlík a kol. 1999 - 2004).

Zoologické výzkumy dobývacího prostoru (DP) a okolí byly prováděny v letech 1954 - 1955 a to pouze u některých skupin živočichů. Často se jedná o závěry z jedno až dvoudenních exkurzí. U velké části bezobratlých nebyl doposud proveden ani základní průzkum. Aby tato mezera byla zaplněna, probíhají nebo se připravují nové projekty v současné době: probíhá průzkum vybraných skupin dvoukřídlého hmyzu (*Diptera*), částečně jsou zpracovány brouci (*Coleoptera*), blanokřídlí (*Hymenoptera*), vážky (*Odonata*) a další zástupci bezobratlých. Jen motýlů (*Lepidoptera*) bylo na území Štramberka doposud zjištěno 1310 druhů (Sitek in verb.). Z obratlovců jsou nejlépe zpracovanou skupinou Štramberka (včetně dobývacího prostoru) plazi (*Reptilia*), obojživelníci (*Amphibia*) a savci (*Mammalia*). Ze zákona chráněných bylo v DP zjištěno 38 druhů živočichů.

V okolí Štramberka bylo doposud zjištěno 986 taxonů vyšších rostlin, mnohé druhy, které byly považovány za neznámé, byly opět potvrzeny a byly nalezeny i druhy nové. Problematické a taxonomicky obtížné skupiny rodů nejsou zatím zpracovány. Díky úsilí mnoha botaniků byla v posledních letech připravena pracovní verze Černého a červeného seznamu cévnatých rostlin okolí Štramberka – stav v roce 2004 (Pavlík, Sedláčková 2004). Seznam zahrnuje 247 taxonů, které jsou taktéž uvedeny v seznamu České republiky (Procházka 2001). Dále byla zpracována mapa Rozšíření chráněných a ohrožených vyšších rostlin v dobývacím prostoru lomu Kotouč a jeho okolí (stav 2004). Svými 63 zde zjištěnými taxony patří tato lokalita k nejbohatším ve Štramberku (viz tabulka).

Štramberské jurské vápencové bradlo, zasazené do flyšových sedimentů představuje záchytný prostor glaciální a interglaciální flóry a fauny. Dosavadní výsledky výzkumu, většinou však nepublikované, jednoznačně potvrzují, že Štramberk je botanicky a zoologicky nadmíru významnou lokalitou České republiky. S jistou nadsázkou lze konstatovat, že Štramberk je pro botaniky a zoology stále terra incognita

## Metodika a materiál

Vápence ložiska Štramberk jsou součástí slezské jednotky vnějších Karpat. Tato jednotka je popisována ve dvou faciálních vývojích, godulském a bašském. Sedimenty příkrovu slezské jednotky v prostoru ložiska jsou v tzv. bašském vývoji. Stratigraficky nejstarší jsou mořské uloženiny svrchnojurské až spodnokřídové (tithon-alb), nejmladší spadají do svrchní křídly, dle některých názorů i do nejspodnějšího paleogénu. Svrchní tithon je v bašském vývoji vyvinut jako štramberský vápenec, který původně vznikl v podobě vápencového rifu. Mocnost vápenců v záp. části je až 300m ve východní (město) do 100m. V okolí Štramberka byl vyčleněn od vápenců štramberského typu také typ kopřivnický. V jižní části DP (ložisko Na peklách) jsou horniny surovinou cementářské sialitické korekce. Nadmořská výška v okolí zájmového území se pohybuje v rozmezí 300- 529 mnm, přičemž nejvyšší bod tvoří právě vrchol Kotouče. Sledované území je zařazeno do klimatické oblasti MT 9. Průměrná roční teplota se pohybuje kolem 6–7 °C a roční úhrn srážek činí 650-750mm.

Fytogeograficky spadá Štramberský mezofytika, fytogeografického okresu Moravská brána, podokresu Moravská brána vlastní.

Vápenec se na vrchu Kotouč těží více jak 120 let a současný dobývací prostor má přes 200 ha. Původní pata skalní stěny, jak ukazují staré mapy a fotografie z roku 1888, se nacházela téměř o 300 m jižněji, než dnes. Byla odtěžena také část vrcholu. Během průzkumu, v roce 2002, nebyl nalezen žádný fragment původních vápencových výchozů na území dobývacího prostoru. Z toho vyplývá, že se jedná o sekundární společenstva na antropogenních stanovištích v různých sukcesních stádiích, která nejsou dosud stabilizovaná. V prostoru těžebny nebývají společenstva starší 5 let, jen výjimečně dosahují na malých plochách stáří až 15 roků. Vegetace samotného vápencového lomu Kotouč je velmi heterogenní co do druhového složení i stanovištních nároků.

Záchranné transfery jsou prováděny z dobývacího prostoru lomu před skrývkou konkrétní lokality nebo před započítáním těžby a byly vždy konzultovány s pracovníky společnosti lomu Kotouč. Současně byla věnována pozornost i dalším místům dobývacího prostoru (provozní cesty, deponie atp.) bezprostředně „ohroženým“ provozem lomu. Cílovými lokalitami transferu jsou Botanická zahrada a arboretum Štramberský a dále plochy vymezené v rámci DP – tzv. bezzásahové plochy. Celkem byly vyměřeny 3 plochy o celkové výměře 2,59 ha. Na základě rozhodnutí MŽP ČR byla podle zákona č.114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, udělena výjimka ze základních podmínek ochrany zvláště chráněných rostlin a živočichů (č.j. OOP/4868/02), která mj. stanovuje závazné podmínky transferu.

## Popis lokalit

Jednodenní exkurze na podzim roku 1999 na mikrolokalitě VII. etáže dobývacího prostoru přinesla překvapení v podobě rozsáhlých porostů židovínku německého (*Myricaria germanica*), který spolu s orobincem sítinovitým (*Typha laxmannii*) rostl na zvodnělých štěrčích při okraji provozní cesty pod lomovou stěnou. Východně, na dobře vyvinutém mechovém patře (výška 20-30 cm) byly kromě přesličky různobarvé (*Equisetum variegatum*) zjištěny další zajímavé druhy jako tučnice obecná (*Pinguicula vulgaris*), kruštík bahenní (*Epipactis palustris*), suchopýr široolistý (*Eriophorum latifolium*) aj. (Pavlík 1999). Na lokalitě bylo zjištěno 148 druhů rostlin, z toho 36 nových pro Štramberský (Pavlík, Sedláčková, Husák in litt.). Za dva roky se lokalita změnila k nepoznání. Velká část VII. etáže je již odtěžena a zplanýrována.

## „Mokřadlo“ sedmé lomové etáže

Toto území je tvořeno různě zpevněnými zvodnělými štěrky, jejichž mikrorelief představuje mozaiku sušších částí, mělkých zaplavovaných rýh a tůní. Na tomto podkladu, především v nejvlhčích částech se vyvíjejí různá stadia iniciální vegetace. Směrem k terestrickým ekofázím v západní části lokality postupně ztrácí vegetace svůj rozvolněný charakter. Druhová kombinace: ostřice oddálená (*Carex distans*), prstnatec Fuchsův (*Dactylorhiza fuchsii*), prstnatec pleťový (*Dactylorhiza incarnata*), prstnatec májový (*Dactylorhiza majalis*), kruštík bahenní (*Epipactis palustris*), přeslička větevnatá (*Equisetum ramosissimum*), přeslička různobarvá (*Equisetum variegatum*), přeslička Mooreova (*Equisetum xmoorei*), suchopýr široolistý (*Eriophorum latifolium*), kypraj yzopolistý (*Lythrum hyssopifolia*), židovínku německý (*Myricaria germanica*), tučnice obecná (*Pinguicula vulgaris*), blešník úplavičný (*Pulicaria dysenterica*), orobinec sítinovitý (*Typha laxmannii*) a j.

## Kotouč břidlový lom „Na Peklách“.

Bývalý lom v jižní části dobývacího prostoru, ve kterém se v minulosti těžily cementářské sialitické korekce. Lokalitu je vhodné rozdělit na mokřad a svah na jižním okraji.

Typické pro tuto lokalitu jsou lokální ekosystémy v různých stádiích vývoje. Po podrobném botanickém průzkumu bylo na poměrně rozsáhlém území lomu „Na Peklách“ zjištěno v uplynulých letech 22 druhů chráněných a ohrožených rostlin.

Svah severozápadní expozice je pokryt převážně pionýrskou vegetací. Dno lomu, kde se také nachází mokřad, slouží jako deponie skrývkové zeminy a přechodná skládka zbytkového stavebního materiálu pro lom. Ve východní části je deponie mletého vápence. Terénní sníženiny jsou zde zatopené a v prostoru jsou vyhloubeny rýhy pro odvod vody.

Druhová kombinace: ostřice oddálená (*Carex distans*), ostřice Otrubova (*Carex otrubae*), zeměžluč spanilá (*Centaurium pulchellum*), vrbovka rozmarýnolistá (*Epilobium dodonaei*), kruštík bahenní (*Epipactis palustris*), přeslička větevnatá (*Equisetum ramosissimum*), přeslička různobarvá (*Equisetum variegatum*), kostřava sivá (*Festuca pallens*), konopice úzkolistá (*Galeopsis angustifolia*), hořec brvitý (*Gentianopsis ciliata*), strdivka brvitá (*Melica*

*ciliata*), židovíník německý (*Myricaria germanica*), jehlice rolní (*Ononis arvensis*), hlaváč lesklý vápnomilný (*Scabiosa lucida* subsp. *calcicola*), orobinec sítinovitý (*Typha laxmannii*) aj.

Při provádění transferů byl použit tento základní postup :

Dřeviny byly opatrně ručně (případně pomocí mechanizace) odkopány a jednotlivě přemístěny. Ručně (rýčem) byly vybrány izolované trsy rostlin a mechové bulvy tak, aby nedošlo k jejich poškození. Souvislejší porosty byly až na skalnaté podloží opatrně narušeny pomocí radlice malého bagru. Bylo tak možné s minimálním poškozením kořenového systému přemístit co největší monolity – celý miniaturní výsek společenstva. Tyto monolity, bulvy a trsy nebyly nijak upravovány, stařina byla ponechána. Záměrně tedy byly společně přenášeny i různé druhy mechorostů, kterých bylo na Kotouči zjištěno 78 druhů, a živočišná složka edafonu.

Zdánlivý problém nastal v roce 2003 u židovíníku německého (*Myricaria germanica*). Vrstva zvodnělých šterků, na nichž zde rostl, byla 2-10 cm vysoká; dlouhý a křehký kořenový systém často pronikal do skalních puklin a při dobývání se trhal. Kořeny keřů byly před novým vysazením ošetřeny růstovým stimulem. Ze 129 starších keřů (5-7letých) na jaře příštího roku 96 obrazilo! Převoz byl prováděn v přepravkách vyložených folií osobním či nákladním autem. Rostliny převezené z Kotouče na náhradní lokality nebyly pěstovány in vitro, ale vysazovány a vysety přímo na vybraná vhodná stanoviště.

V dobývacím prostoru, v místech, kde se nebude v nejbližších letech těžit, byly mikrolokality upraveny pomocí mechanizace a nachystány pro nové výsadby. V botanické zahradě byly plochy určené pro výsadby mokřadních biocenů upravovány ručně, výsadbám byla věnována velká pozornost. Příprava terénu a jiné úkony s ní spojené byly časově velmi náročné, vyžadovaly troj až čtyřnásobek času potřebného k práci na mateřské lokalitě. Na mokřadu v zahradě jsou identické geologické a klimatické podmínky. Lokality jsou od sebe vzdáleny vzdušnou čarou pouhých 600 m přes údolí. Při výsadbách v botanické zahradě byly brány v úvahu hlavně ekologické nároky jednotlivých druhů a potřeba založit genofondové plochy pro budoucí revitalizaci vytěženého prostoru lomu. Současně byla pro návštěvníky zahrady vytvořena expozice, v níž se uplatnilo i estetické hledisko.

## Transfery 2001 – 2004

rok	2001	2002	2003	2004	Σ
<b>do Botanické zahrady</b>					
počet rostlinných – druhů	73	28	31	28	78
jednotlivých rostlin - kusů	11 470	-	725	159	12 354
monolity - m <sup>2</sup>	5, 42	98, 4	86, 3	1, 8	191, 92
rostliny v monolitech - kusů	460	10 000	8 000	850	19 310
semena - druhů	31	15	29	23	33
množství - gramů	7 521, 3	1 230, 2	1 015, 4	645	10 411, 9

## v rámci VII.et. lomu Kotouč ( od r. 2004 I.-IV. etáž)

počet rostlinných - druhů	2	33	25	21	54
jednotlivých rostlin – kusů	129	123	106	193	551
monolity m <sup>2</sup>	22	51	123, 7	1, 4	198, 6
rostliny v monolitech – kusů	1 760	6 373	9 400	730	18 263
semena – druhů	-	-	-	22	22
množství – gramů	-	-	-	845	845

## Poznámky k transferům

První zkušenosti s transferem rostlin na území Štramberka byly získány již v roce 1996. Ještě před započítáním prací na výstavbě nové Botanické zahrady a arboreta ve Štramberku (BZA) bylo žádoucí přemístit některé mikrolokality. Metodika používaná v zahradnické praxi a aplikovaná při prvních výsadbách v zahradě se vzhledem k specifickým podmínkám lokalit neosvědčila. Při klasických postupech velká část rostlin uhynula.

Jádrem zahrady je dno starého lomu, které bylo po likvidaci ekologických zátěží na podzim roku 1998 identické s plochami, které vznikají spontánně v lomu Kotouč bezprostředně po těžbě. Stejně mikroklimatické, geologické a hydrologické podmínky jako v lomu na Kotouči výrazně usnadnily pozdější výsadby a výsevy rostlin přivezených z dobývacího prostoru.

Asanovaný prostor byl rozměřen do kvadrantů 10 x 10 metrů a bylo tak vytvořeno množství pokusných ploch, které byly a jsou s různou intenzitou kultivovány. Část ploch byla ponechána spontánní sukcesi, jiné méně či více

intenzivně osévány a některé doplněny výsadbami z transferů či předpěstovaných rostlin. Zatímco v roce 2001 se převážely převážně jednotlivé trsy rostlin s různými ekologickými nároky, v roce 2002 – 2003 se převážely hlavně celé biocenosis vlhkomilných rostlin (hydrofytů).

Velká pozornost je věnována sběru semen vybraných druhů rostlin. Semena ze sběrů v roce 2001-2003 byla vysévána pouze v areálu BZA, ať již jednotlivě či ve směsích. Navázalo se tak na zkušenosti s výsevy z roku 1998.

Výsadby z transferů provedené v minulých letech bez problémů rostou. Dosavadní vysoká úspěšnost transferů se i bez umělého zavlažování či jiných větších zásahů pohybuje mezi 80 – 95%. Extrémně suché roky 2003-2004 prokázaly, že metodika doposud používaná při záchranných transferech je správná a v budoucnu plně použitelná nejen při rekultivaci mokřadních enkláv VII. – VIII. etáže, ale i na vrchních etážích včetně lomových stěn.

Technologie výsadby byla stejná v zahradě i na náhradních plochách dobývacího prostoru. Po nalezení vhodného místa byly plochy „vyčištěny“ od nežádoucích druhů a připraveny pro vysazení transferovaných rostlin. Vlhkomilné rostliny, mechové buly a monolity se bez problému ujaly. Jisté problémy nastaly s některými skalními taxony, a to proto že, rostliny byly vysázeny, někdy zality a pak nechány svému osudu. Praxe ukázala, že je možné „přeskokovat“ nežádoucí sukcesní stadia výsevem či výsadbou matečných rostlin a likvidací nežádoucích druhů. Mnohé pokusné kvadranty v zahradě dnes vypadají, že jsou o mnoho desítek let starší. Tyto poznatky lze použít i na rozsáhlých plochách při budoucích rekultivacích v dobývacím prostoru. Osvědčilo se volit co nejjednodušší metody, i když některé jsou až úsměvné: při výsadbách hlaváčů (*Scabiosa lucida* subsp. *calcicola*) a devaterníků (*Helianthemum grandiflorum* subsp. *obscurum*) zpočátku větší část uhynula. Na mnohých zdánlivě suchých místech ale rostl bujně „plevel“; stačilo nežádoucí druh vytrhnout a nahradit jej hlaváčem či devaterníkem a problém byl vyřešen!

Dnes (září 2005) se na VII. etáži oproti roku 1999 nachází pouze fragment původního mokřadu. Víme, jaké druhy zvláště chráněných i nechráněných rostlin na mokřadu rostou či rostly. Celkové biospektrum dané lokality je však málo známé. Nevíme, které druhy bezobratlých živočichů tady žijí (například měkkýši, červi, pavoukovci, korýši, a většina skupin hmyzu). Je třeba postupovat velice obezřetně, aby jedné ohrožené složce přírody nebyla z neznalosti obětována jiná. Jako konkrétní příklad lze použít výskyt mechorostu *Philonotis marchica* známého v ČR pouze z této lokality a ojedinělý (2002) a vícekrát nepotvrzený nálezy larvy šidélka *Coenagrion mercuriale*.

Jak již bylo zmíněno, zkušenosti s transferem a kultivací skalních a mokřadních rostlin rostoucích na území Štramberka v místní botanické zahradě jsou mnoholeté. Každoročně jsou o průběhu transferů vydávány zprávy (Pavlík 2001-2004), výsledky dílčích výzkumů jsou publikovány v odborném tisku (Sedláčková 1997 - 2002; Pavlík 2004). Podrobná metodika a hlavně jemné nuance kultivace mnoha desítek druhů rostlin, které byly vysety či vysázeny v BZA a v dobývacím prostoru, bude zpracována v příštích letech. Dlouhodobým cílem je vrátit na Kotouč celou plejádu druhů, které zde rostou či v minulosti rostly.

Jedním z cílů projektu je připravit metodiku transferů a následné repatriace, případně dlouhodobé kultivace vybraných taxonů.

Jako modelový příklad mohou sloužit poznatky získané při záchraně a studiu keře židovíku německého (*Myricaria germanica*) na původních i druhotných lokalitách v Česku, Slovensku a Polsku:

1. V současné době se tento druh domácího původu vyskytuje převážně na druhotných, člověkem vytvořených stanovištích – apofyt
2. Na původních lokalitách v Podbeskydích nebyl nalezen a zřejmou příčinou jeho zmizení jsou regulace podhorských řek a potoků a invaze křídlatky
3. Původní lokality se poč. 1. pol. 20. stol. nalézaly na řece Lubině vzdálené asi 3 km od DP
4. Hypoteticky se židovínek v lomu Kotouč vyskytoval již v minulosti, v současné době se šíří v dobývacím prostoru expanzivně
5. Jedná se o heliofyt (i klíčení semen je podmíněno světlem), který zastíněním při sukcesi zaniká
6. Přesazení starších exemplářů (3-6 letých) dobře snáší i se silně redukováným kořenovým systémem
7. Udržení druhu v kultuře je poměrně snadné, dobře se množí semeny a bez problémů zakořeňuje i z řízků, stačí zvodnělé štěrky
8. K jeho úspěšnému udržení v prostoru těžebny stačí „matečné keře“ na VII. etáži a na stěnách s průsaky vody (každý jedinec vyprodukuje statisíce semen)
9. Transfery starších jedinců mají smysl pouze pro doplnění genofondu „matečných keřů“, transfery „aby se naplnila litera zákona“ jsou nesmyslné
10. Dokud bude pokračovat těžba v lomu, není potřeba žádný speciální management, druh plynule postupuje s těžbou.



## Závěr

Za posledních deset let se v lomu vystřídalo několik majitelů. Plány postupu těžby se mohou jako již několikrát v minulosti v průběhu let měnit. Počátkem devadesátých let těžba téměř ustala. Do dobývacího prostoru nebyl celých 50 let umožněn vstup žádným botanikům a zoologům. Současné vedení (ČEZ a.s.) je naštěstí k těmto aktivitám vstřícné. Podnikatelský záměr současných majitelů lomu je známý, počítá s výstavbou nového závodu na výrobu cementu. MŽP ČR stanovilo podmínky pro těžbu a schválilo plán sanací a rekultivací (BĚLOHLÁVEK et ŠTEFEK, 2003).

Transfery chráněných rostlin by měly v následujících letech pokračovat ať již na náhradní, či trvalé plochy. Jedná se hlavně o lokalitu Na Peklách. Pravděpodobnost, že by se na lokalitách bezprostředně ohrožených provozem lomu našly nové taxony vzácných a chráněných rostlin, je mizivá. Lze konstatovat, že všechny vytipované druhy jsou kultury BZA Štrambersk a na náhradních plochách lomu Kotouč. Po zkušenostech z minulých let se z transferů stala již rutinní práce. U většiny druhů je zpracována technologie množení (ať již výsadbami či výsevy).

Těžba vápence pokračuje v souladu s schváleným plánem sanací a rekultivací. V roce 2004 byly zahájeny sanační a rekultivační práce na horních etážích lomu Kotouč, které již nebudou předmětem těžby. I když na nově obnažených plochách lze počítat se spontánní kolonizací rostlin ze semenné banky v lomu, podle dosavadních zkušeností z BZA je nutné tento proces podpořit výsevy. Lze tak výrazně ovlivnit trendy v sukcesním vývoji rostlinných společenstev a urychlit vytvoření cílových xerothermních společenstev. S výsevy je tak nutno začít v nejbližším možném termínu po finální úpravě ploch.

## Souhrn

Štramberské jurské vápencové bradlo, zasazené do flyšových sedimentů je botanicky a zoologicky významnou lokalitou České republiky. Krajinu Štramberska formovaly přírodní podmínky a člověk svou činností. Koncem 18. století vznikly na území města drobné lomy, kde se dobýval vápenc.

Nejvýznačnější botanickou lokalitou na území města byl vrch Kotouč. Jedná se o sekundární společenstva na antropogenních stanovištích v různých sukcesních stádiích. Těžba vápence byla zahájena na vrcholu v roce 1882 a od té doby je ložisko nepřetržitě využíváno, dobývací prostor má dnes přes 200 ha.

Záchranné transfery jsou prováděny z lokalit bezprostředně ohrožených těžbou a provozem lomu.

Cílovými lokalitami transferu jsou Botanická zahrada a arboretum Štrambersk a dále plochy vymezené v rámci dobývacího prostoru – tzv. bezzásahové plochy. Z lomu byly převáženy na nové lokality celé biocenózy, trsy, jednotlivé rostliny a sbírána semena vybraných druhů. Dosavadní vysoká úspěšnost transferů se i bez umělého zavlažování či jiných větších zásahů pohybuje mezi 80 – 95%.

V okolí Štramberska bylo doposud zjištěno 986 taxonů vyšších rostlin (*Telemophyta*). Červený seznam cévnatých rostlin okolí Štramberska zahrnuje 247 druhů. V dobývacím prostoru bylo nalezeno 270 druhů a 63 z nich patří mezi druhy chráněné či ohrožené.

Všechny vytipované druhy jsou již v kultuře botanické zahrady a na náhradních plochách lomu Kotouč.

Dlouhodobým cílem je vrátit na Kotouč celou plejádu druhů, které zde rostou či v minulosti rostly.

## Výchozí podklady, literatura (výběr):

- Bělohlávek J., Štefek V. (2003): Plán sanace a rekultivace ložiska vápenců a cementářské korekce Štrambersk. GET s.r.o Praha. (srpen 2003). – Ms. [Dep. in. AOPK ČR Ostrava.] 36 pp + 5 map.
- Duda J. & Pilous Z. (1997, 1998): Mechorosty Štramberska a okolí – 1, 2. - Čas. Slez. Muz. Opava /A/, 46: 209-218, 47: 65-87.
- Grulich V. [ed.] (2003): Výsledky floristického kursu České botanické společnosti v Novém Jičíně (4.-10. července 1999) In.: Výsledky floristických kurzů ČBS, Nejde (1994), Světlá nad Sázavou (1977), Nový Jičín (1999), Kroměříž (2000). Zprávy Čes. Bot. Společ. 38, příl. 2003/2: 1-224
- Hradílek Z. et Kubešová S. (2004): Mechorosty nalezené během exkurzí na floristickém kurzu ČBS v Novém Jičíně (1999). Zprávy Čes. Bot. Společ., Praha, 39: 459-462, 2004
- Kubát K., Hrouda L., Crtek J. jun., Kaplan Z., Kirschner J., & Štěpánek J. [eds.] (2002): Klíč ke květeně České republiky. – Academia, Praha, 928 pp.
- Lustyk P. (2000): Floristika a fytocenologie (DP Kotouč). – In. Bosák J. et al.: Biomonitoring vybraných ploch vrchu Kotouč u Štramberska. Záv. zpr. 2000. Olomouc. - Ms. [Dep. in. KOTOUČ ŠTRAMBERK spol. s r. o.]
- Lustyk P. (2001): Floristika a fytocenologie (DP Kotouč). – In. Bosák J. et al.: Biomonitoring vybraných ploch vrchu Kotouč u Štramberska. Záv. zpr. 2001. Olomouc. - Ms. [Dep. in. KOTOUČ ŠTRAMBERK spol. s r. o.] ( 6-10, 40-46, příl. č.1 13 pp) 51pp + 38pp příloh.
- Lustyk P. (2002): Floristika a fytocenologie (DP Kotouč). – In. Bosák J. et al.: Biomonitoring vybraných ploch vrchu Kotouč u Štramberska. Záv. zpr. 2002. Olomouc. - Ms. [Dep. in. KOTOUČ ŠTRAMBERK spol. s r. o.] ( 6-11, 37-53 ), 76 pp.

- Otruba I. (2002): Zahradní architektura, tvorba zahrad a parků. – ERA, Brno, 357 pp.
- Otruba J. (1930): Květena Štramberka. – Nákladem městské rady ve Štramberku, Příbor, 117 pp.
- Pavlík P. (1999): Předběžná zpráva o botanickém průzkumu. - Ms. [Depon. in: BZA, Štramberk].
- Pavlík P. (2000): Štramberk. - Ochrana přírody, Praha, 55 /5/: 154 – 155
- Pavlík P. (2001): Předběžná zpráva o transferu rostlin za rok 2001, Kotouč – Štramberk., pp.35, příl. 22, map. 5., - Ms. [Depon. in.: Botanická zahrada Štramberk a AOPK ČR Ostrava.]
- Pavlík P. (2002): Zpráva o transferu rostlin za rok 2002, Kotouč – Štramberk., pp.10, příl.7, map. 5., - Ms. [Depon. in: Botanická zahrada Štramberk a AOPK ČR Ostrava.]
- Pavlík P. (2003): Zpráva o transferu rostlin za rok 2003. Kotouč – Štramberk. – Ms. pp 26,map.5., - Ms. [Depon. in.: Botanická zahrada Štramberk a AOPK ČR Ostrava]
- Pavlík P. (2003): *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó, *Myricaria germanica* (L.) Desv, *Pulicaria dysenterica* (L.) Bernh.. – In: Hadinec J., Lustyk P. & Procházka F. [red.] (2003): Additamenta ad floram Reipublicae Bohemicae. II. – Zpr. Čas. Bot. Společ. Praha., 38: 217-288
- Pavlík P. (2004): *Lythrum hyssopifolia* L., *Pinguicula vulgaris* L., *Typha laxmanni* Lepechin – In: Hadinec J., Lustyk P. & Procházka F. [red.] (2004): Additamenta ad floram Reipublicae Bohemicae. III. Zpr. Čas. Bot. Společ.39: 63-130.
- Pavlík P. (2004): Zpráva o transferu rostlin za rok 2004. Kotouč – Štramberk. Ms. pp 24, příl. pp 38, map. 5., foto. 2, - Ms. [Depon in.: Botanická zahrada Štramberk a AOPK ČR Ostrava]
- Pavlík P., Sedláčková M. (2004): Černý a červený seznam (checlist) cévnatých rostlin (Telmophyta) okolí Štramberka – stav v roce 2004. (pracovní verze 1/05). – Ms. Štramberk, 10 pp.[Depon. In: BZA Štramberk].
- Podpěra J. (1921): Úvod ke květeně na československém Poodří. – Sbor. Přírod. Společ. Mor. Ostrava,1:1-7.
- Procházka F. [ed.] (2001): Černý a červený seznam cévnatých rostlin České republiky (stav v roce 2000). – Příroda 18: 1-146.
- Schlosser J. C. (1843): Anleitung die im mährischen Couvernement wild wachsenden und am häufigsten kultivierten phanerogamen Pflanzen nach der analytischen Methode durch eigene Untersuchungen zu bestimmen. – Brünn.
- Sedláčková M. (1995): Štramberk - zhodnocení aktuální vegetace a květeny. - Ms. Nový Jičín, 74 pp. [Depon. in: Okr. vlast. muz. Nový Jičín].
- Sedláčková M. (1997): Z historie a současnosti květeny a vegetace Kotouče u Štramberka. – Vlastivědný sborník okresu Nový Jičín. Nový Jičín, 51: 72-77
- Sedláčková M. (2001): Štramberské a kopřivnické vápence (T0029), závěrečná textová zpráva k mapování biotopů soustavy NATURA 2000 a Smaragd. 56 pp. – Ms. [Depon. in; AOPK ČR, Praha].
- Sedláčková M. (2001a): Zajímavé nálezy z lomu Kotouč u Štramberka. - Hlasy muz. ve Frenštátě p.R., roč. 18 (1-2 2001), 10-12.
- Sedláčková M. (2002): *Ophrys apifera* na severovýchodní Moravě. – Čas. Slez. Muz. Opava (A), 51: 145-146, 2002.
- Spitzner V. (1899): Kotouč u Štramberka. – Vesmír 28: 8, 1899, 88-90

## Rozšíření chráněných a ohrožených vyšších rostlin v dobývacím prostoru lomu Kotouč a jeho okolí (stav 2004)

Petr P a v l í k

Botanická zahrada a arboretum Štramberk; e-mail: [pavlikovi@email.cz](mailto:pavlikovi@email.cz)

1. <i>Allium senescens</i> subsp. <i>montanum</i> (F.W. Schmidt) Holub	česnek šerý horský	C4a
2. <i>Anthericum ramosum</i> L.	bělozářka větevnatá	C4a
3. <i>Arum cylindraceum</i> Gasparr. (tax.)	árón východní	C4a
4. <i>Aurinina saxatilis</i> subsp. <i>arduini</i> (Fritsch) Dostál (ind.?)	tařice skalní Arduinova	§3 C4a
5. <i>Botrychium lunaria</i> (L.) Swartz	ratička měsíční	§3 C2
6. <i>Campanula moravica</i> (Spitzner) Kovanda	zvonek moravský	C4a
7. <i>Carex distans</i> L.	ostřice oddálená	C2
8. <i>Carex flava</i> L.	ostřice rusá	C4a
9. <i>Carex otrubae</i> Podp.	ostřice Otrubova	C4a
10. <i>Centaurium erythraea</i> Rafn	zeměžluč okolkatá	C4a
11. <i>Centaurium pulchellum</i> (Swartz) Druce	zeměžluč spanilá	C2
12. <i>Cephalanthera damasonium</i> (Miller) Druce	okrotice bílá	§3 C3
13. <i>Cerinth minor</i> L.	voskovka menší	C4a
14. <i>Corydalis solida</i> (L.) Clairv.	dymnivka plná	C4a
15. <i>Cotoneaster integerrimus</i> Med.	skalník celokrajný	C4a

16. <i>Dactylorhiza fuchsii</i> (Druce) Soó subsp. <i>fuchsii</i>	prstnatec Fuchsův pravý	§3	C4a
17. <i>Dactylorhiza incarnata</i> (L.) Soó subsp. <i>incarnata</i>	prstnatec pleťový pravý	§2	C2
18. <i>Dactylorhiza majalis</i> (Reichenb.) Hunt et Summerhayes subsp. <i>majalis</i>	prstnatec májový pravý	§3	C3
19. <i>Dentaria enneaphyllos</i> L.	kyčelnice devítilistá		C4a
20. <i>Epilobium dodonaei</i> Vill.	vrbovka rozmarýnolistá		C4a
21. <i>Epipactis greuteri</i> H. Baumann et Künkele	kruštík Greuterův		C1
22. <i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz subsp. <i>helleborine</i>	kruštík širolistý	§1?	C4a
23. <i>Epipactis leptochila</i> subsp. <i>neglecta</i> Kämpel	kruštík ostrokvětý přehlížený	§1	C1
24. <i>Epipactis microphylla</i> (Ehrh.) Swartz	kruštík drobnolistý	§2	C1
25. <i>Epipactis palustris</i> (L.) Crantz	kruštík bahenní	§2	C2
26. <i>Equisetum ramosissimum</i> Desf.	přeslička větevnatá	§3	C3
27. <i>Equisetum variegatum</i> Schleicher	přeslička různobarvá	§1	C1
28. <i>Equisetum x moorei</i> Newman	přeslička Mooreova		C2
29. <i>Eriophorum latifolium</i> Hoppe	suchopýr širolistý		C2
30. <i>Euphorbia amygdaloides</i> L.	pryšec mandloňovitý		C4a
31. <i>Festuca pallens</i> Host	košťava sivá		C4a
32. <i>Fumaria officinalis</i> subsp. <i>wirtgenii</i> (Koch) Arcang. (tax.)	zemědým lékařský Wirtgenův		C4b
33. <i>Galeopsis angustifolia</i> (Ehrh.) Hoffm.	konopice úzkolistá		C3
34. <i>Gentianopsis ciliata</i> (L.) Ma	hořec (trličník) brvitý		C3
35. <i>Hacquetia epipactis</i> (Scop.) DC.	hvězdnatec zubatý		C4a
36. <i>Hyoscyamus niger</i> L.	blín černý		C3
37. <i>Inula salicina</i> L. subsp. <i>salicina</i>	oman vrboolistý pravý		C4a
38. <i>Isoetes thalictroides</i> L.	zapalice žluťuchovitá		C4a
39. <i>Jovibarba globifera</i> (L.) J. Parnell	netřesk výběžkatý		C3
40. <i>Laserpitium latifolium</i> L.	hladyš širolistý		C3
41. <i>Lilium martagon</i> L.	lilie zlatohlavá	§3	C4a
42. <i>Listera ovata</i> (L.) R. Br.	bradáček vejčitý		C4a
43. <i>Lunaria rediviva</i> L.	měsíčnice vytrvalá	§3	C4a
44. <i>Lythrum hyssopifolia</i> L.	kyprej yzopolistý		C2
45. <i>Melica ciliata</i> L.	strdivka brvitá		C3
46. <i>Myricaria germanica</i> (L.) Desv.	židovíník německý	§1	C1
47. <i>Ononis arvensis</i> L.	jehlice rolní		C2
49. <i>Ophrys apifera</i> Hudson	tořič včelonosný	§1	C1
51. <i>Pinguicula vulgaris</i> L.	tučnice obecná	§2	C2
53. <i>Platanthera bifolia</i> (L.) L. C. Richard	vemeník dvoulistý	§3	C3
54. <i>Polystichum aculeatum</i> (L.) Roth	kapradina laločnatá		C4a
55. <i>Pulicaria dysenterica</i> (L.) Bernh.	blešník úplavičný		C1
56. <i>Rhinanthus alectorolophus</i> (Scop.) Pollich	kokrhel luštinec		C3
57. <i>Saxifraga tridactylites</i> L.	lomikámen tříprstý	§2	C3
58. <i>Scabiosa lucida</i> subsp. <i>calcicola</i> Bloński (tax.)	hlaváč lesklý vápnomilný		C1
59. <i>Typha laxmannii</i> Lepechin	orobinec sítinovitý		C1
60. <i>Veratrum album</i> subsp. <i>lobelianum</i> (Bernh.) Reichenb.	kýchavice bílá Lobelova		C4a
61. <i>Verbena officinalis</i> L.	sporyš lékařský		C3
62. <i>Veronica austriaca</i> L.	rozrazil rakouský		C2
63. <i>Viola tricolor</i> L. subsp. <i>saxatilis</i> (F.W.Schmidt) Arcang.	violka trojbarevná skalní		C3

**Použité zkratky.**

Kategorie ohrožení jsou použité dle: Procházka F. [ed.] (2001): Černého a červeného seznamu cévnatých rostlin České republiky (stav v roce 2000). – Příroda, Praha, 18: 1 – 166.

A – Vyhynulé a neznámé taxony ČR (IUCN: extinct = EX)

A1 – Vyhynulé taxony (EX)

A2 – Neznámé (pravděpodobně vyhynulé) taxony (?EX)

A3 – Nejasné případy vyhynulých a neznámých taxonů (?EX?)

C – Taxony různého stupně ohrožení ČR

C1 – Kriticky ohrožené (IUCN: critically endangered = CR)

C2 – Silně ohrožené (IUCN: endangered = EN)

C3 – Ohrožené (IUCN: vulnerable = VU)

C4 (a,b) – Vzácnější taxony vyžadující další pozornost (IUCN: lower risk = LR + data deficient = DD)

§ – taxony chráněné dle vyhl. MŽP 395/1992 Sb.: §1 – kriticky ohrožené, §2 – silně ohrožené, §3 – ohrožené

ind. ? – není jasné, zda je taxon na území Štramberka původní

tax. – taxonomická problematika je nejasná

s.str. – sensu stricto, taxon uvažován v užším pojetí (drobný druh nebo typová subspecie)

s.l. – sensu lato, taxon uvažován v širším pojetí

## Literatura

- Pavlík P. (1999 - 2004): Databáze štramberské flóry (pars. Telemophyta ) a fauny. – Botanická zahrada a arboretum, Štramperk
- Pavlík P. (2004): Zpráva o transferu rostlin za rok 2004. Kotouč – Štramperk. Ms. pp 24, příl. pp 38, map. 5., foto. 2, - Ms. [Depon in.: Botanická zahrada Štramperk a AOPK ČR Ostrava]

## Variabilita árónu skvrnitého (*Arum maculatum* L.).

### Variability of *Arum maculatum*

Václav L a ň k a

*Botanická zahrada SzeŠ v Rakovníku*

### Abstract

Variability of *Arum maculatum* from two wild populations (Czech republic near Boč, and Germany near Frechen) was describe in this poster.

Nejméně po tři desetiletí pěstované rostliny původem ze sběru asi dvou plodných palic na podkrušnohorské lokalitě (nedaleko obce Boč, Stráž nad Ohří), se do dnešních dnů rozrostly na několik set exemplářů. Po celou dobu pěstování nebyla pozorována žádná výraznější variabilita. Ani v jednom případě jsme nezjistili výskyt skvrnitých listů či toulce.

První rostlinu se skvrnitým listem i toulcem jsme získali ze sbírek botanické zahrady hl.m. Praha. Překvapením pro nás byl materiál většího počtu jedinců z lokality v Porýní, u kterého jsme zaznamenali neobyčejně širokou variabilitu.

### Listy

Na lokalitě v Porýní (Frechen) byly jednobarevné listy v menšině, přibližně v poměru 1 : 3 vůči listům s různou formou skvrn. Z nich pak byl nejpočetnější typ se středně velkými skvrnami, méně pak se skvrnami drobnějšími, připomínajícími spíše tečky. Široké tmavé skvrny se objevují vzácněji, ojediněle byly rostliny s puchýřkovitě prolamovaným listem v místě skvrn.

### Zbarvení toulce

Zatímco rostliny z našeho podkrušnohorského naleziště se jeví v kultuře uniformní (zelenobílá barva vnitřku toulce) rostliny z porýní mají širokou škálu zbarvení. U rostlin s neskvřnitými listy byl vnitřek toulce více či méně intenzivně purpurově zbarvený. U jedinců se skvrnitým listem pak přichází celá škála rozmanitého skvrnění toulce. V některých případech dosahuje estetická hodnota takto kvetoucích rostlin úrovně výrazně skvrnitého středomořského druhu *Arum dioscoridis*.

Nezjistili jsme souvislosti, proč má některá rostlina pravotočivou a jiná levotočivou vernaci toulce. Nicméně by bylo zajímavé vysledovat frekvenci výskytu pravotočivosti u některých přírodních populací.

### Zbarvení přívěsku toulce

Rostliny z podkrušnohoří mají bez výjimky tmavě purpurový přívěsek toulce, světlé zbarvení jsme zaznamenali u rostliny neznámé provenience pocházející z nákupu. V trsu rostlin původem z BZP se v jednom případě objevilo světle oranžové zbarvení přívěsku palice.

### Plodenství

Mezi mnoha desítkami dozrávajících palic s červenými plody byl jen v jedné zaznamenán případ apochromatického (žlutého) zbarvení a to u rostliny původem z Porýní. Objevení se atypické barvy plodenství nás inspirovalo k návštěvě podkrušnohorské lokality v srpnu 2005. Napočítali jsme 600 plodících rostlin, ani jediný však neměl žluté plody.

## Závěr

Sledování a studium kultury *Arum maculatum* v umělých podmínkách botanické zahrady je malým dobrodružstvím, nicméně větší význam by mělo studium populací na jednotlivých přírodních stanovištích a jejich porovnání. Jakýsi námět jsme získali při exkurzi do Podkrušnohoří v květnu 2005, kdy jsme mezi stovkami rostlin našli jen jeden jediný, bohužel nekvetoucí, trs s drobnými skvrnami na listu. Jeho další pozorování ukáže, že i zdánlivě uniformní populace může vykazovat určitou míru variability.

**Obr. 1:** Žlutě zbarvené a typické plodenství *Arum maculatum*, Frechen

**Obr. 2:** Typické rostliny z Podkrušnohoří



**Obr. 3:** Variabilita zbarvení toulce, *Arum maculatum*, Frechen

**Obr. 4:** Variabilita skvrn na listech, *Arum maculatum*, Frechen



## Sbírka hlíznatých árónovitých mírného pásma v BZP

### Collection of bulbous *Araceae* of the of the temperate zone in the Prague Botanic Garden

Pavel S e k e r k a

Botanická zahrada hl.m. Praha, Nádvoří 134, 171 00 Praha 7; e-mail: [pavel.sekerka@botanicka.cz](mailto:pavel.sekerka@botanicka.cz)

#### Abstract

The collection of bulbous *Araceae* in the Prague Botanic Garden was founded in 1994. The plants were collected mainly during field expeditions to Mediterranean and Turkey organized by the botanic garden and then they were gained by purchases and exchanges. The collection of bulbous plants is a very important collection that can serve as a source of the genetic material for gardening and taxonomic research.

#### Historie sbírky

Sbírka hlíznatých árónovitých rostlin mírného pásma byla založena v roce 1994, je součástí sbírky cibulových a hlíznatých rostlin BZP. Většina rostlin pochází ze sběrů v přírodě na expedicích v Turecku, Španělsku, Itálii a Řecku. Část rostlin byla také získána pomocí Indexu seminum, výměnou a nákupem. V tabulce je přehled rodů a pěstovaných rostlin v BZP, od velké části druhů máme reprezentační soubor představující více jak 5 – 10 položek charakterizujících variabilitu druhu.

Nákupem byly získány ozdobné kultivary *Arum maculatum* a především *A. italicum* skupiny *marmoratum* s výrazně skvrnitými listy. Rostliny jsou použité ve výsadbách a budou zhodnoceny jejich okrasné vlastnosti. Asijské a Americké rostliny – lítostky a pinelie (*Arisaema*, *Pinellia*) byly získány především nákupem, pouze 2 druhy vlastním sběrem při expedici v Sichuanu v roce 2004.

Bohužel rostliny dovážené z Číny a překupované některými Evropskými školkami jsou z velké části chybně určené s velkým množstvím záměn. Roztřídění a přeúčtování tohoto materiálu probíhá postupně.

**Tab. 1** - Systematické zařazení rodů hlíznatých árónovitých mírného pásma a Středomoří

Tribe Arisareae	Arisarum	Středomoří
Tribe Ambrosineae	Ambrosina	Jižní Itálie, Sicílie
Tribe Areae	Arum	Evropa, Středomoří, Turecko, Írán, Irák, hory Střední Asie
	Eminium	východní Středomoří až střední Asie
	Dracunculus	Kanárské ostrovy, východní Středomoří
	Helicodiceros	ostrovy západního Středomoří
	Typhonium	tropy, do mírného pásma několik druhů ve východní Asii
	Biarum	Středomoří, Turecko, Írán
Tribe Arisaemateae	Arisaema	S. Amerika, Afrika, Arábie, Himálaje, východní a jihovýchodní Asie, Japonsko
	Pinellia	východní a jihovýchodní Asie, Japonsko

#### Pěstování a umístění rostlin v BZP

Rostliny jsou podle pěstebních nároků rozděleny do skupin.

**Středomořské árónovité** (část rodu *Arum*, *Arisarum*, *Dracunculus*) pěstujeme v temperovaném skleníku se zimními teplotami kolem 5 °C, chladnomilnější druhy v hlubokém pařeništi.

**Lítostky** (*Arisaema*), **pinelie** (*Pinellia*) jsou pěstované především v „hajních“ skleníčku, který je postavený v lese, zajišťuje rostlinám polostín a příznivé mikroklima (vlhký vzduch, větrání). Přes zimu není vytápěn, ale před pro-mrznutím substrátu je chráněn bublinkovou fólií nataženou přes záhony. Část hajních rostlin je pěstována v hajních podmínkách v pařeništi a některé druhy (*Arisaema triphylum*, *A. amurensis*, *Pinellia tripartita*, *P. pentatisecta*) jsou použité i ve výsadbách. Zimuvzdorné druhy árónů jsou vysazeny v expozici Středomoří a v hajních expozicích na DŠ.

## Závěr

Sbírka hlíznatých áronovitých je významnou sbírkou botanické zahrady hl.m. Prahy. Může sloužit jako zdroj genetického materiálu pro zahradnictví; v zahradách je totiž běžně rozšířeno jen několik málo druhů (*Arum italicum*, *Arisaema amurense*, *A. flavum*, *A. triphyllum*) – přitom některé druhy áronů jsou vynikající, odolné a snadno pěstovatelné zahradní rostliny (*A. euxinum*, *A. orientale*, *A. elongatum*). Pro zahradní praxi jsou zajímavé i některé druhy lítostek, z nichž se celá řada objevila nově v kultuře jako módní rostliny. U nás ale nejsou dostatečně testované na zimuvzdornost a pro poměrně vysoké pořizovací náklady je zatím nelze do běžné kultury doporučit.

Sbírka, zvláště Středomořských a Tureckých druhů, by zasloužila další taxonomické zpracování, zvláště pak pro popis variability.

**Tab. 2** - Přehled Středomořských a Tureckých druhů hlíznatých áronovitých. Tučně druhy, které jsou v kultuře BZP

<i>Arum</i>	<i>section Arum</i>	<b><i>A. maculatum</i></b>	<i>IS, Rumunsko</i>
		<i>A. byzantinum</i>	
		<b><i>A. concinnatum</i></b>	<i>Kréta, cult.</i>
		<b><i>A. italicum</i></b>	<i>Španělsko, Francie, cult.</i>
		<b><i>A. italicum</i> 'Chameleon'</b>	<i>cult.</i>
		<b><i>A. italicum</i> skupina cv. <i>Marmoratum</i></b>	<i>cult.</i>
		<b><i>A. italicum</i> subsp. <i>abispathum</i></b>	<i>cult.</i>
		<i>A. italicum</i> subsp. <i>canariense</i>	
		<b><i>A. italicum</i> subsp. <i>neglectum</i></b>	<i>cult., Španělsko</i>
	<i>subsec. Alpinum</i>	<b><i>A. alpinum</i></b>	<i>ČR, Řecko, Slovensko, Maďarsko, Turecko</i>
	<i>subsec. Dischroochiton</i>	<b><i>A. orientale</i></b>	<i>Turecko</i>
		<i>A. apulum</i>	
		<b><i>A. balasanum</i></b>	<i>Turecko</i>
		<b><i>A. cyrenaicum</i></b>	<i>cult., Kréta</i>
		<b><i>A. elongatum</i></b>	<i>cult (ex. Krym), Turecko</i>
		<i>A. elongatum</i> subsp. <i>alpinariae</i>	
		<b><i>A. gratum</i></b>	<i>Turecko</i>
		<i>A. hainesii</i>	
		<i>A. lucanum</i>	
		<b><i>A. nigrum</i></b>	<i>cult.</i>
		<i>A. orientale</i> subsp. <i>longispathum</i>	
		<b><i>A. orientale</i> subsp. <i>sintensisii</i></b>	<i>cult.</i>
		<b><i>A. purpureospathum</i></b>	<i>cult., Kréta</i>
	<i>subsec. Tenuifila</i>	<i>A. jacquemontii</i>	?
		<b><i>A. korolkowii</i></b>	<i>Uzbekistan, cult.</i>
		<b><i>A. rupicola</i></b>	<i>Turecko</i>
		<i>A. rupicola</i>	
<i>subsp. virescens</i>	<i>Turecko</i>		
	<i>subsec. Hygrophila</i>	<b><i>A. euxinum</i></b>	<i>Turecko</i>
		<b><i>A. hygrophilum</i></b>	<i>cult.</i>
	<i>subsec. Poeciloporphyochiton</i>	<b><i>A. dioscoridis</i></b>	<i>Turecko</i>
		<b><i>A. dioscoridis</i> var. <i>philistaenum</i></b>	
		<b><i>A. dioscoridis</i> var. <i>cyprium</i></b>	<i>Turecko</i>
		<b><i>A. dioscoridis</i> var. <i>syriacum</i></b>	<i>cult.</i>
		<b><i>A. palestinum</i></b>	<i>cult.</i>
	<i>subsec. Cretica</i>	<b><i>A. creticum</i></b>	<i>Kréta</i>
		<b><i>A. idaeum</i></b>	<i>Kréta</i>
	<i>subgen. Gymnomesium</i>	<b><i>A. pictum</i></b>	<i>cult.</i>
		<b><i>A. italicum</i> x <i>creticum</i></b>	<i>cult.</i>
		<b><i>A. italicum</i> x <i>apulum</i></b>	<i>cult.</i>
<i>Dracunculus</i>		<b><i>D. canariensis</i></b>	<i>cult</i>
		<b><i>D. vulgaris</i></b>	<i>Turecko, Kréta</i>
<i>Helicodiceros</i>		<b><i>H. muscivorus</i></b>	<i>cult.</i>

<i>Arisarum</i>		<i>A. proboscideum</i>	<i>cult.</i>
		<i>A. simorrhinum</i>	<i>cult.</i>
		<i>A. vulgare</i>	Turecko, Španělsko, Maroko
<i>Ambrosina</i>		<i>A. bassii</i>	<i>cult.</i>
<i>Biarum</i>		<i>B. aleppicum</i>	
		<i>B. angustatum</i>	
		<i>B. aurantiacum</i>	
		<i>B. bovei</i>	
		<i>B. carduchorum</i>	Turecko
		<i>B. carratracense</i>	Španělsko
		<i>B. davisii</i>	<i>cult.</i>
		<i>B. eximium</i>	
		<i>B. fraasianum</i>	
		<i>B. kotschyi</i>	
		<i>B. olivieri</i>	
		<i>B. pyrami</i>	Turecko
		<i>B. spruneri</i>	
		<i>B. strausii</i>	
		<i>B. syriacum</i>	
		<i>B. tenuifolium</i>	Turecko, Chorvatsko
<i>Eminium</i>		<i>E. albertii</i>	
		<i>E. heterophyllum</i>	
		<i>E. intortum</i>	
		<i>E. lehmanii</i>	<i>cult.</i>
		<i>E. rauwolfii</i>	Turecko
		<i>E. regelii</i>	
		<i>E. spiculatum</i>	

## Sbírka tamaryšků mírného pásma v Botanické zahradě hl.m. Prahy

### Collection of tamarisks from the temperate zone in the Prague Botanic Garden

Pavel S e k e r k a

Botanická zahrada hl.m. Praha, Nádvoří 134, 171 00 Praha 7; e-mail: [pavel.sekerka@botanicka.cz](mailto:pavel.sekerka@botanicka.cz)

#### Abstract

In the Czech Republic there are only 2 species of tamarisks, an ordinary cultivated one - *T. parviflora* and a species cultivated in warmer areas - *T. gallica*. But these are perspective woody plants good for extreme city conditions – they tolerate salting of soil, dry air and sunstroke.

The botanic garden collected 17 species of tamarisks during field expeditions in China, Mediterranean and Turkey. The plants will become a part of the prepared exposition devoted to the Central Asia and they will be further evaluated.

#### Charakteristika rodu

Tamaryšky jsou stálezelené nebo opadavé keře nebo vícekmenné stromy. Opadavé druhy na podzim výrazně červeně, oranžově či žlutě barví. Opadávají celé mladé koncové větvičky, které jsou přes léto zelené a částečně přebírají asimilační funkci listů (eromofyty). Listy jsou drobné, šupinovité, střídané, u některých druhů přitisklé, objímavé či trubkovitě srůstající. Na listech jsou drobné žlázy vylučující přebytečnou sůl. Konce větví a listů mohou být sivé. Květy jsou drobné, většinou čtyřčetné nebo pětičetné, bílé, růžové až fialově červené. Květy jsou insektigamní; skládají hroznovitá či latnatá květenství. Plody jsou tobolky, které pukají třemi chlopněmi. Semena jsou drobná, chmýr vyrůstá na stopce. Semena jsou anemochorní, jeden keř může vyprodukovat i více jak 1 milion semen.

Tamaryšky jsou skupina taxonomicky velice obtížná. Je to dáno jednak tím, že si jsou dosti podobné, hlavní určovací znaky ve stavbě květu jsou patrné až při větším zvětšení. Některé druhy vytvářejí rozdílná květenství na jaře a v létě a dokonce ta samá rostlina některých druhů může mít květy jak čtyřčetné tak i pětičetné. Navíc dlouhou dobu



chyběly údaje z Číny, což je patrné na Baumově monografii rodu, ve které chybí u mnoha druhů údaje o výskytu v Číně. Z Číny bylo předběžně popsáno 5 nových druhů. Některé druhy tamaryšků se mezi sebou zřejmě kříží.

Tamaryšky jsou dřevinami Starého světa. Většina druhů jsou subtropické keře, které rostou v oblastech s mírnými zimami. Rostou především v aridních oblastech, slaných bažinách, v břehových porostech sezónních řek a na mořském pobřeží. Rozšířené jsou ve Středomoří severní, východní a jižní Afriky, v asijských pouštích, vyskytují se v Arábii, v Africe dosahují na jih do Angoly a v celé pustinné Asii. Jeden druh, *T. chinensis* zasahuje na východ do Koreje a Japonska. Vývojová centra tamaryšků jsou na Blízkém východě, na západ od Kaspického moře, v Pakistánu a v Číně v provincii Xinjiang. V Evropě roste 14 druhů především ve Středomoří a na hranicích s Asií (Baum, 2001). U nás není žádný druh původní.

Tamaryšky jsou značně odolné vůči zasolení, přebytečnou sůl dokáží vylučovat žlázkami na listech. Urychlují tak přesun solí ze spodních vrstev půdy na její povrch. V určitých podmínkách tak slaný opad brání v klíčení semen vrb a topolů. Husté větve dokáží zadržovat písek vznášející se ve větru. Ten se ukládá okolo keře, který jím prorůstá a vytváří kuželovitou dunu. Duna je zpevňována každoročním opadem listů a větviček a kořeny vyrůstajícími ze zasypaných větví. Tyto duny tvořené *T. arceuthoides* a endemickým *T. taklamakensis* jsou typické pro poušť Taklamakan.

## Tamaryšky v ČR

Tamaryšky jsou také významné zahradní dřeviny. Používají se především ve větších výsadbách, podél silnic a dálnic a v sídlištní zeleni. Oblíbené jsou i v rodinných zahrádkách a to i přes to, že mají osobitý habitus a poměrně obtížně se kombinují s ostatními dřevinami. Výhodou tamaryšků je jejich vysoká tolerance k zasolení půdy, k suchému vzduchu a úpalu.

Dostál (1957, 1982, 1989) udává v květeně ČR pouze jeden druh, a to *T. gallica*. Přitom nedošlo k záměně, neboť popis odpovídá tomuto druhu. Je to zvláštní, protože *T. gallica* je druh teplomilný, který se pěstuje na jižním Slovensku a na Moravě (častěji pouze na jih od Brna – podél dálnice Brno – Bratislava, Velké Bílovice, Pavlov, Lednice). *T. gallica* je pěstovaný také v zámecké zahradě v Kroměříži (i když je mylně udáván jako *T. tetrandra* – viz oficiální www stránky). V Čechách je jeho zimování nejisté (i když literární údaje o mrazuvzdornosti chybí) a já se s jeho pěstováním nesetkal.

Dostálův údaj o výhradním či hojném pěstování *T. gallica* převzala řada populárních i odborných knih, které ho uvádějí jako nejčastěji pěstovaný druh (Červenka, Cigánová 1976). A tato chyba se traduje dodnes, což je patrné např. ze sylabu přednášek Dendrologie na Katedře pozemkových úprav JCU, kde jsou jmenované pouze 2 druhy (*T. gallica* a *T. tetrandra*).

Nejčastěji pěstovaným druhem v ČR je ale bezpochyby *T. parviflora*, a to jak v Praze a jejím okolí tak i na Moravě. Autor se zatím nesetkal ve veřejné zeleni a zahradách v Čechách s jiným pěstovaným druhem. Lze předpokládat, že většina pěstovaných rostlin nejspíše pocházejí z jednoho klonu, protože jsou, na rozdíl od přírodních populací, pouze jednoho růžového odstínu.

Kubát K. (2002) tento druh udává jako dosti často pěstovaný, jako méně často pěstované uvádí *T. ramosissima* a *T. gallica*.

*T. parviflora* byl běžně pěstovaný již za první republiky – což mimo jiné je zřejmé z Katalogu okrasných dřevin a bylin Spolkových zahrad Průhonických (1927). V tomto katalogu jsou kromě *T. parviflora* další 2 druhy: *T. lambertiana* (chybné jméno, protože v katalogu není dostatečný popis, nelze identifikovat) a *T. odessana* (synonymum pro *T. ramosissima*).

*T. parviflora* se v zahradní kultuře a nabídce firem (Svaz školkařů, školky Litomyšl a nejspíše i Horákovi školky) zaměňuje za *T. tetrandra*, který má také čtyřčetné květy. *T. tetrandra* má ale řidší květenství a květy přibližně dvojnásobné velikosti. Kvete později.

Hieke (1978, 1994) uvádí 5 druhů (*T. chinensis*, *T. gallica*, *T. ramosissima*, *T. parviflora*, *T. tetrandra* - tučně označené považuje za významné v kultuře). Navíc uvádí *T. anglica*, což je synonymum pro *T. gallica* a *T. pentandra* (synonymum pro *T. ramosissima*). Koblížek (2000) uvádí 4 druhy (*T. chinensis*, *T. gallica*, *T. parviflora*, *T. ramosissima*). Lze předpokládat, že poslední dva jmenovaní autoři vycházejí ze zahraniční literatury, nikoliv ze skutečné situace v našich školkařských podnicích a v zahradách.

## Pěstované druhy v EU

V Evropě se kromě přímořských oblastí, ve kterých se navíc pěstují teplomilné středomořské druhy (*T. africana*, *T. canariensis*) pěstuje nejvýše 5 druhů, což lze dokumentovat z nabídky významné holandské firmy C. Esveld, která nabízí 4 druhy a 2 kultivary (*T. tetrandra*, *T. parviflora*, *T. gallica*, *T. ramosissima*, *T. ramosissima* 'Pink Cascade',

*T. ramosissima* 'Rubra' ) a Hillierových školek, které uvádějí, že pěstují 6 druhů a 1 kultivar (*T. gallica*, *T. chinensis*, *T. ramosissima*, *T. pentandra*, *T. pentandra* 'Rubra', *T. tetrandra*) přitom ale chybně uvádějí *T. pentandra* jako samostatný druh.

### Projekt introdukce tamaryšků mírného pásma do kultury v BZP

Tamaryšky jsou perspektivní dřeviny a je škoda, že se pěstují jen zmíněné druhy, protože přibližně 25 druhů, především z pouští a polopouští Střední Asie, by mělo být dostatečně zimuvzdorných pro naše podmínky. Přitom některé z nich mají vysokou estetickou hodnotu, která předčí pěstované druhy (kompaktnější vzrůst, letní až podzimní dobu květu, výrazné pastelové podzimní zbarvení). Proto jsme se rozhodli založit sbírku tamaryšků v Botanické zahradě hl.m. Prahy.

Sbírka byla založená v roce 1999 při naší první expedici do Číny, a postupně doplňována při dalších expedicích v roce 2003 a 2004 (Čína), a při sběrech v Turecku a Řecku. Projekt byl podpořen granty mezinárodní spolupráce ve vědě a výzkumu v gesci MŠMT (M620 a a 1P05ME805 ).

Tamaryšky budou použité jako kosterní dřeviny připravované expozice pouští Střední Asie.

### Metody sběru a množení

Rostliny byly sbírány na podzim, vybírání byly především jedinci s výrazným podzimním zbarvením (tmavě červeným, oranžovým a žlutým).

Z keřů jsme odebírali dřevité řízky jednoletého a dvouletého dřeva v délce přibližně 15 cm. Řízky byly zasypány na spodní straně Agricolem, ovázány savým papírem, navlhčeny a uloženy do igelitového sáčku tak, aby horní strana řízků byla nekrytá. Cesta do ČR (jak v roce 2003 tak 2004) trvala skoro 2 měsíce, což se nepříznivě projevilo na zdravotním stavu rostlin.

V zahradě byly řízky ošetřeny fungicidem, růstovým stimulem a zasazeny do velkých kontejnerů, ve kterých ve spodní 1/3 byl hrubý perlit a nad ním písek. Perlit je potřeba pro dostatečné provzdušnění. Přes zimu byly umístěné v hlubokém pařeništi bez regulace teploty (tj. zimní teploty kolem 0 °C) a v dubnu přeneseny do skleníku s teplotou 15 – 20 °C. Rašení a kořenění je nepravidelné a trvalo až do června. U různých jedinců spíše kořenění dvouleté větve u jiných jednoleté. Druhově specifické nároky na zakořenění bude třeba později blíže určit. Jakmile se projevil rychlý růst řízků, byly zasazeny do nádob tak, aby substrát dosahoval k vrcholu dřevitého řízku.

Během roku 2005 jsem postupně určoval vykvetlé rostliny ze sběrů v letech 1999 a 2003. Kromě tamaryšků jsme také sbírali příbuzný rod *Myricaria*, některé druhy jsou také perspektivní zahradní rostliny.

Tab. 1: Úspěšnost řízkování tamaryšků ze sběrů v roce 2004

<b>vzorků celkem</b>	34	
nepřeživších	3	8,80%
<b>celkem řízků</b>	387 ks	
z toho ujmутých	103 ks	26,60%
průměrný počet řízků na vzorek	11 ks	

### Závěr

Sbírka tamaryšků v BZP patří k významným dendrologickým sbírkám. Rostliny jsou zatím příliš mladé, aby bylo možné vyhodnotit jejich zahradnické vlastnosti. Pokud i v našich podmínkách se zachová výrazné podzimní vybarvení a pozdní doba kvetení některých druhů, mohlo by jít o perspektivní rostliny pro zahradní kulturu.

**Tab. 2:** Přehled popsaných druhů rodu *Tamarix*. Druhy v závorce jsou tropické, nevhodné pro naše klimatické podmínky, druhy tučně jsou ve sbírce BZ. Tabulka je doplněná o zástupce rodu *Myricaria* a *Reaumuria*, které jsou ve sbírce BZ.

**Tab. 2:** The list of described species of the genus *Tamarix*. Species in the parentheses are tropical, inconvenient for our climatic conditions, species in bold are in the collection of the botanic garden. The table is completed by a representative of the genus *Myricaria* and *Reaumuria* that are in the collection of the botanic garden.

<i>Tamarix</i>			
	<i>ser. Gallicae</i>	<b><i>T. arceuthoides</i></b>	BZ Turpan
		<b><i>T. gallica</i></b>	cult. - ČR
		<i>T. korolkowii</i>	
		<i>(T. mascatensis)</i>	
		<i>(T. palestina)</i>	
		<b><i>T. ramosissima</i></b>	Čína - Xinjiang
		<b><i>T. smyrnensis (syn. T. hohenackeri)</i></b>	Turecko, BZ Turpan
	<i>ser. Leptostachyae</i>	<i>(T. arabica)</i>	
		<i>T. aralensis</i>	
		<i>(T. arborea)</i>	
		<i>(T. canariensis)</i>	
		<b><i>T. hispida</i></b>	Čína - Xinjiang, BZ Turpan
		<i>(T. indica)</i>	
		<i>T. karakalensis</i>	
		<i>T. leptostachya</i>	BZ Turpan
		<i>(T. mannifera)</i>	
		<i>(T. nilotica)</i>	
		<i>(T. senegalensis)</i>	
	<i>ser. Vaginantae</i>	<i>(T. angolensis)</i>	
		<i>(T. aphylla)</i>	
		<i>(T. bengalensis)</i>	
		<i>(T. dioica)</i>	
		<i>(T. usneoides)</i>	
	<i>ser. Laxae</i>	<b><i>T. chinensis</i></b>	BZ Peking
		<b><i>T. gracilis</i></b>	Turecko
		<b><i>T. laxa</i></b>	BZ Turpan, Čína - Xinjiang
		<i>T. szowitsiana</i>	
	<i>ser. Anisandrae</i>	<i>(T. africana)</i>	
		<i>(T. boveana)</i>	
		<i>(T. brachystachys)</i>	
		<b><i>(T. dalmatica)</i></b>	Chorvatsko - Istrie
		<b><i>T. elongata</i></b>	BZ Turpan
		<i>T. hampeana</i>	
		<i>T. meyeri</i>	
		<i>T. octandra</i>	
		<i>T. rosea</i>	
		<i>T. tetragyna</i>	
		<b><i>T. tetrandra</i></b>	Turecko
	<i>ser. Arbusculae</i>	<i>T. androssowii</i>	
		<b>"<i>T. albiflora</i>"</b>	BZ Turpan
		<i>T. kotschyi</i>	
		<b><i>T. parviflora</i></b>	Turecko, Řecko
	<i>ser. Fasciculatae</i>	<i>T. litwinowii</i>	
		<i>T. polystachya</i>	
	<i>ser. Arabicae</i>	<i>T. aucheriana</i>	
		<i>(T. pycnocarpa)</i>	
	<i>ser. Pleiandrae</i>	<i>(T. amplexicaulis)</i>	
		<i>(T. dubia)</i>	
		<i>(T. ericoides)</i>	
		<i>T. komarovii</i>	
		<b><i>T. ladachensis (syn. Myricaria elegans)</i></b>	Čína - Xinjiang
		<i>(T. macrocarpa)</i>	
		<i>(T. passerinoides)</i>	
		<i>(T. salina)</i>	
		<i>(T. stricta)</i>	
	<i>nezařazené</i>	<b><i>T. taklamakensis</i></b>	BZ Turpan
		<b><i>T. "gansuensis"</i></b>	BZ Turpan
<i>Myricaria</i>		<b><i>M. germanica</i></b>	ČR, Turecko
		<b><i>M. prostrata</i></b>	Čína - Xinjiang
		<b><i>M. bracteata</i></b>	Čína - okolí Pekingů
<i>Reamuria</i>		<b><i>R. soongarica</i></b>	Čína - Xinjiang

## Literatura

svaz školkařů: <http://www.szuz.cz/main.asp?page=rostliny>

<http://www.esveld.nl/voorraadengels/voortamarix.htm>

[http://www.ipni.org/ipni/query\\_ipni.html](http://www.ipni.org/ipni/query_ipni.html) (International Plant Name Index Query)

Anonymus (1927): Katalog okrasných dřevin a bylin Spolkových zahrad Průhonických, Praha – Průhonice,

Anonymus (1984): Hillier's Manual of Trees and Shrubs, fifth edition, Hillier Nurseries.

Baum B. (2001): Tamarix L. in.: Flora Europaea. vol. 2. pp. 292 – 294. on CD. Cambridge University Press 2001

Baum B.: Tamarix L. in.: Flora of Turkey and East Aegian Island. pp. 349 – 351

Baum R. B. (1978): The Genus Tamarix, The Israel Academy of Sciences and Humanities, Jerusalem 1978

Červenka M., Cigánová K. (1976): Klíč k určování dřevin podle pupenů a větvíček. Státní pedagogické nakladatelství, Praha

Dostál, J. (1957): Klíč k úplné květeně ČSR. Nakladatelství ČAV..

Dostál, J. (1982): Seznam cévnatých rostlin květeny československé. Pražská botanická zahrada Praha – Troja.

Dostál, J. (1989): Nová květena ČSSR. Academia Praha.

Fu Likuo, Hong Tao (edit.) (2003): *Tamaricaceae*. Higher plants of China, vol. 5. Qingdao Publishing House, pp. 174 - 188

Mijit Hudaberdi et al. (2000): Claves Plantarum Xinjiangensis. Publishing House Xinjiang University. Urumqi 2000.

Mijit Hudaberdi, Xue Jianguo (edit.) (2000): Claves Plantarum Xinjiangensis. Public house Xinjiang University

Yang Weikang, Yin Linke, Zhang Liyun (1997): Habitat Heterogeneity of Tamarix L. in Xinjiang, China. In: Pan Borong et al. (edits.): Proceedings of the Third conference of International association of Botanical Gardens Asian Division. Xinjiang Institute of Ecology and Geography, Chinese Academy of Science, Urumqi, China

Zhang Daoyuan, Yin Linke, Pan Borong (2002): Biological and ecological characteristics of Tamarix L. and its effect on the ecological environment. Science in China. Series D. Vol.45 Supp. Dec.2002

## Stálezelené listnaté dřeviny v Botanické zahradě hl.m. Prahy

### Evergreen woody plants in the Prague Botanic Garden

Pavel S e k e r k a

Botanická zahrada hl.m. Prahy, Nádvoří 134, 171 00 Praha 7; e-mail: [pavel.sekerka@botanicka.cz](mailto:pavel.sekerka@botanicka.cz)

### Abstract

The collection of evergreen woody plants is the most complex dendrological collection of the Prague Botanic Garden. This collection was founded by Ing. Petr Herynek in the 70's of the last century. At this time they collected many specimen cultivated in the former Czechoslovakia. At the 90's we multiplied importation not only from Holland but also from England and America. Plants were also gained from the Index Seminum and exchanges with other botanic gardens. The advantage of foundation and maintenance of this collection are very good natural conditions. The garden is situated in one of the warmest regions of Bohemia, the place of plantation is protected on the northern side by the forest, woody plants are surrounded by yew trees that protect the plants against airflow and maintain a favourable climate. Dry and sandy or gravelly soils are good for autumn maturation also during strong autumn rains. We can only hope that the collection will not be threatened by ill-considered architectonic interventions during reconstruction of the northern area and construction of new expositions.

Sbírka stálezelených dřevin je nejkompexnější dendrologická sbírka v Botanické zahradě hl.m. Prahy. Byla založena ing. Petrem Herynkem v 70.-tých letech minulého století. V té době byl shromážděn sortiment pěstovaný v ČSSR, materiál pocházel především ze zahradních školek. Dnes jsou původní rostliny vysázené jednak podél zdi vinice sv. Kláry a dále v hajních expozicích Dendroškoly, kde se nachází většina sbírky rodu *Ilex*, *Buxus* a kultivarů *Prunus laurocerasus*.

Během 90-tých let byl sortiment výrazně rozšířen dovozy především z Holandska, ale také z Anglie a USA. Rostliny byly též získávány pomocí Indexu Seminum a výměnou s botanickými zahradami.

Výhodou pro založení a údržbu sbírky jsou příhodné přírodní podmínky: botanická zahrada se nachází v jedné z nejteplejších oblastí Čech, Dendroškola je od severu chráněná lesem, hajní partie jsou lemované výsadbou tisů, které brání proudění vzduchu a udržují příznivé mikroklima. Sucho a písčité až štěrkovité půdy umožňují i při silnějších podzimních deštích dobré podzimní vyzrání. Lze jen doufat, že sbírka nebude ohrožená neuváženými architektonickými zásahy při tvorbě nových expozic během přestavby areálu sever.



<i>Stranvesia davidiana</i>	3	<i>Akebia quinata</i>	2
<i>Viburnum rhytidophyllum</i>	2	<i>Euonymus fortunei</i>	5
<i>Viburnum x burkwoodii</i>	4	<i>Hedera colchica</i>	2
<i>Viburnum x pragense</i>		<i>Hedera helix</i>	35
<i>Viburnum x rhytidophylloides</i>	3	<i>Hedera nepalensis</i>	1
		<i>Hedera rhombea</i>	1
POPÍNAVKY CLIMBERS		<i>Lonicera henryi</i>	
		<i>Smilax china</i>	
<i>Akebia longeracemosa</i>		<i>Rubus sp.</i>	10

## Orseje ve sbírce hajních rostlin v Botanické zahradě hl. m. Prahy

### Ficarias in the collection of grove plants in the Prague Botanic Garden

Pavel S e k e r k a

Botanická zahrada hl.m. Prahy, Nádvoří 134, 171 00 Praha 7; e-mail: [pavel.sekerka@botanicka.cz](mailto:pavel.sekerka@botanicka.cz)

#### Abstract

Ficarias are known mainly as wild grove plants, less as the garden perennials. Taxa and cultivars that do not make tubers do not create wild plants and they can be cultivated together with other species of spring bulbous plants and grove plants.

Ficarias are as many other ranunculaceous plants susceptible to mutations that cause full flowers and that's why many cultivars have full flowers, then there are cultivated the plants with different colours of flowers and with coloured or speckled leaves.

The collection of ficarias of the botanic garden was founded in the 90's and nowadays it contains about 45 cultivars. We studied the characteristic features of these cultivars and compared them with original descriptions and pictures in catalogues for verification of the terminology.

Orseje (*Ficaria*) jsou známé především jako plané hajní rostliny, méně jako zahradní trvalky. Přitom taxony a kultivary, které nevytvářejí hlízky v paždí listů se neplevelí a lze je pěstovat společně s dalšími druhy jarních cibulovin a hajniček.

Orseje jsou jako řada pryskyřníkovitých náchylné k mutacím vyvolávajících plnokvětost a tedy i řada pěstovaných kultivarů je plnovětých, dále se pěstují rostliny s rozdílnou barvou květů a s barevnými či skvrnitými listy.

Sbírka orsejí botanické zahrady byla založená v 90-tých letech a dnes má přibližně 45 kultivarů. U kultivarů byly sledované charakteristické znaky, byly porovnány s originálními popisy a s obrázky ve firemních katalozích.

#### Charakteristika rodu

Rod orsej (*Ficaria*) je blízce příbuzný rodu pryskyřník (*Ranunculus*) do kterého bývá některými, zvláště anglickými autory řazen. Liší se ale větším počtem korunních lístků (u pryskyřníků jich bývá pouze 5) a celistvými listy.

#### Přehled botanických druhů orsejí rostoucích v Evropě a Středomoří

##### *Ficaria verna* Hudson

(syn.: *Ranunculus ficaria* ssp. *ficaria*)

Nevytvářejí se pahlízky v paždí listů v době po odkvětu, stonky jsou protažené, listy nevyrůstají v růžici; měchýřky pýřité, okvětní lístky 10-20 x 4 – 9 mm, květy 2 – 3 cm v průměru; listy spíše celokrajné, nebo nevýrazně vroubkované, na bázi hluboce srdčité. 2n=16. Západní Evropa.

##### *Ficaria bulbifera* (Marsden-Jones) Holub

(syn.: *Ranunculus ficaria* ssp. *bulbifer* Lawalrée)

Vytvářejí se pahlízky v paždí listů v době po odkvětu, stonky protažené, listy nevyrůstají v růžici; měchýřky většinou nedozrávají (a pokud tak 1 – 6 na květ), okvětní lístky kratší než 15 mm, pylová zrna většinou abortovaná, listy na bázi hluboce srdčité. 2n=32 (vzácně 2n=24, pak rostliny s velmi malými květy a zcela sterilní). Skoro celá Evropa a Turecko.

##### *Ficaria calthifolia* Reichenb.

(syn.: *Ranunculus ficaria* ssp. *calthifolius* (Reichenb.) Arcangeli, *Ficaria nudicaulis* Kerner, *Ficaria pumila*)

Nevytvářejí se pahlízky v paždí listů v době po odkvětu, stonky zkrácené, vícekvěté; květy asi 2 cm v průměru, měchýřky srstnaté; listy na bázi hluboce srdčité. 2n=16. Střední, jižní a východní Evropa.

***Ficaria grandiflora* Robert**(syn: *Ranunculus ficaria* ssp. *ficariiformis* (F.W. Schultz) Rouy et Fouc)

Robustní rostliny, vytvářejí se pahlízky v paždí listů v době po odkvětu, stonky protažené, listy nevyrůstají v růžici; květy nažloutle bílé, velké, až 5 cm v průměru měchýřky pýřité, v květu dozrává většina měchýřků, okvětní lísky obvykle přes 15 mm, pyl plodný; listy na bázi hluboce srdčité.  $2n=32$  (16). Jižní Evropa.

***Ranunculus ficaria* subsp. *chrysocephalus* P.D. Sell**(není popis pro rod *Ficaria*)

Robustní rostliny, nevytvářejí se pahlízky v paždí listů v době po odkvětu, stonky protažené, listy nevyrůstají v růžici; květy nažloutle bílé, velké, až 5 cm v průměru, okvětní lístky 18 – 25 x 9 – 15 mm, měchýřky pýřité; listy na bázi hluboce srdčité.  $2n=32$ . Jižní Řecko a Egejské ostrovy.

***Ficaria ficaroides* Halácsy**(syn.: *Ranunculus ficarioides* Bory et Chaub.)

Rostliny drobné, vysoké do 7 cm, trsnaté; korunní lístky do 1 cm; měchýřky lysé, či řídké pýřité; listy výrazně hluboce vroubkované, na bázi hluboce srdčité.  $2n = 16$ . Roste na vysokohorských loukách, na sněhových vyležiskách v jižním Řecku, jihovýchodním Turecku, Libanonu, Kavkaz.

**Zahradní kultivary orsejí**

Zahradní orseje vznikly především z druhů, které nevytvářejí hlízky v paždí listů. V zahradnické literatuře a firemních katalozích jsou uváděny jako *Ficaria* (*Ranunculus*) *verna*, většina kultivarů, alespoň západoevropské provenience, bude patřit do druhu *F. verna* s.l., ale je možné, že některé světle kvetoucí kultivary mají původ v *Ranunculus ficaria* ssp. *chrysocephalus* P.D. Sell. Možná je také účast druhu *Ficaria calthifolia* na některých kultivarech (*Ficaria* 'Major'). Přehled kultivarů pěstovaných v botanické zahradě a jejich a jejich stručný popis

**'Alba Plena'**

Zatím nekvetla; list zelený, trojúhelníkovitý, v dolní části od poloviny zubatý.

**'Albus'**

Průměr květu 3 cm, barva světle krémová; list slabě bíle zbarvený

**'Ashen Primrose'**

Květ se zavírá; jednoduchý světleji žlutý, vně bronzový, poupě tmavě bronzové, velké prašníky dosahují až do 1/2 květu, průměr květu 3 cm; list místy bíle zbarvený či zelený, oválný s vroubkovaným okrajem

**'Aurantiacus'**

Květ oranžový, střed tmavší se světlým proužkem, tmavá skvrna uprostřed; list lehce bíle zbarvený

**'Boutam Egg'**

Zatím nekvetl; list okrouhlý, drobný, jemně vroubkovaný.

**'Brazze Hussy'**

Květ pozdní, jednoduchý žlutý; list tmavě purpurový, menší.

**'Coffee Cream'**

Květ pozdní, jednoduchý, světle žlutý, ze zadu bronzový, poupě bronzové; list s nevýrazným tmavým pruhem kolem střední žilky, některé s nevýrazně bíle zbarveným.

**'Coppernob'**

Květ se zavírá, jednoduchý okraj světlý, uprostřed výrazně do oranžova, poupě vně bronzové uvnitř světleji žluté, průměr květu 3,5 cm; list tmavě purpurový, slabě zeleně mramorovaný, spíše podlouhlý.

**'Damerham'**

Květ plný, drobný (poloviční double bronze) vně bronzový, uvnitř žlutý, mladé lístky uvnitř květu nazelenalé, prašníky nejsou vyvinuté, pestíky zakrnělé; list nepatrně bíle mramorovaný.

**'Dappled Grey'**

Květ žlutý (tmavěji), žlutý i zespodu, poupě bronzové, lístky úzké, průměr květu 3,5 cm; listy s bílým nádechem, bíle skvrnitě, výjimečně s tmavou čárkou podél střední žilky, široké.

**'Deborah Jope'**

Květ jednoduchý, zavírá se; světle žlutý, vně bronzový; list menší, tmavě fialový, nevýrazně zeleně mramorovaný.

**'Double Bronze'**

Střední až pozdní doba kvetení; plnokvětý s prašníky (vyvinuté ale redukovány počet) i pestíky vytvořené, nezavírá se; barva žlutá (tmavší odstín), vně nápadně bronzová, poupě bronzové; řapík červeně naběhlý, čepel trojúhelníkovitá, bíle zbarvená.

**'Double Cream'**

Květ poloplňný až jednoduchý krémový (bílý), ze zadu slabě zeleně až hliníkově naběhlý, prašníky normálně zachované, lístky někdy zvlňžené, průměr květu 2,5 cm; list bíle skvrnitý.

**'Double Mud'**

Střední až pozdní doba kvetení; plnokvětý, vyvinuté prašníky i pestíky. Světle žlutý, vně kovový, poupě hliníkové, průměr květu 2,4 cm; list slabě bíle zbarvený.

**'Dusty Maiden'**

Zatím nekvetla; tmavý list s velkou skvrnou, která k okraji zelená, v tmavé části bíle mramorovaná.

**'E.A. Bowles'** (někdy chybně jako 'flore pleno')

Doba kvetení raná až střední, kvete dlouho (15.5.) plnokvětý – japonský, žlutý, prašníky přeměněné v petaloidy; průměr květu 2 cm; list je úhledný, střed fialový, kraje bíle znamenané.

**'Fried Egg'**

Světle krémový okraj (nejsvětější barva květu!) a žlutý střed, vně hliníkový nádech; listy ojedinele bíle znamenané.

**'Green Petal'**

Květ se nezavírá, plný zelený občas se žlutým proučkem, rozkvétá při zemi a teprve později se stvol prodlužuje; průměr květu 1,5 cm; listy občas bíle skvrnitě, červené řapíky, čepel někdy s nádechem do purpurova.

**'Greencourt Gold'**

Pozdní plná, menší tmavěji žlutá, ze zadu na špičce hliníková, prašníky nejsou vyvinuté, pestíky +/- zakrnělé; list zelený.

**'Hoskin's Variegated'**

Květy jednoduché, zavírají se, lístky špičaté žluté, vně zelené, poupě zelené, lístky špičaté, průměr květu 2,5 cm; list s nápadnou tmavou skvrnou uprostřed, není bíle znamenaný, některé listy drobné, celé žluté či žlutě skvrnitě (variegátní).

**'Hoskin's Miniature'**

Květy jednoduché malé, lístky zaokrouhlené, žluté, ze zadu hliníkové, poupě zelené; prašníky normální velikosti (v poměru ke květu velké), průměr květu 1,8 cm; listy nepatrně bíle znamenané, tmavá skvrna podél střední žilky, první listy mají výrazné dlouhé řapíky, pozdní listy mají řapíky kratší.

**'Hyde Hall'**

Květ jednoduchý bílý; světlé jsou také prašníky, poupě zelené; průměr květu 3 cm; listy tmavě červené, nevýrazně zeleně mramorované, zelenající.

**'Chedglow'**

Nekvete? Listy vzpřímené, velké, pravidelného tvaru, uprostřed bílé ke kraji zeleně mramorované, vyrůstají na podzim.

**'Lemon Queen'**

Ranný až střední; květy jednoduché, zavírají se, velké světle žluté, střed střed tmavěji žlutý až šedý, vně hnědozelené, kovové, později světle žluté; poupě zelené. Barva květu je nepatrně tmavší než u Randal's White, průměr květu 3,5 cm; listy slabě bíle znamenané

**'Leo'**

Velice časná odrůda. Květ jednoduchý, úzké a špičaté lístky; žlutý, stejná barva i vně, průměr květu 3,5 cm; list zelený, trojúhelníkovitý, v dolní části od poloviny zubatý, obtažený tenkou červenou linkou.

**'Limelight'**

Kvete dlouho; květy jednoduché, zavírají se, žluté, někdy se zeleným okrajem, zelený zesponu, lístky krátké a široké; prašníky normálně velké, nápadně vztyčené, průměr květu 2 cm; listy bíle znamenané.

**'Little Southey'**

Kvete dlouho. Květy jednoduché, zavírají se, menší špičaté lístky jsou žloutkově žluté, vně kovově zelené; list nápadně vroubkovaný, bíle znamenaný, někdy nenápadná malá tmavá skvrna uprostřed.

**'Major'**

Pozdní doba kvetení. Květ se zavírá; jednoduchý, velký žloutkově žlutý s tmavou skvrnou uprostřed. List neskvrnitý nebo s nevýraznou tmavou malou skvrnou na střední žilce, purpurově orámovaný. Rostliny přibližně dvojnásobné velikosti.

**'Mobled Jade'**

Květ jednoduchý, pozdní žlutý; list skoro okrouhlý, tmavá skvrna uvnitř (někdy nevýrazná), nepatrně bíle skvrnitě ve vnitřním kruhu, červeně naběhlý řapík.

**'Newton Abbot'**

Květ se zavírá; jednoduchý vně světležlutý, uvnitř s tmavým okem; listy nafialovělé (méně než Coopernob), nejprve jemně zeleně tečkovaný později zelená.

**'Picton Double'**

Květ se nezavírá, plný, prašníky vyvinuté, žlutý, uprostřed nazelenalý; listy neskvrnitě.

**'Primrose'**

Pozdní doba kvetení, nezavírá se, jednoduchý, menší kulaté lístky, žlutý, vně hnědý. Malý ledvinovitý list je slabě bíle znamenaný; řapík červený.

**'Randal's White'**

Kvete dlouho zavírá se, jednoduchý velice světle žlutá, vně nazelenalé, průměr květu 4 cm. Střed listu fialový, okraj bíle znamenaný.

**'Rowden Magna'**

Květ jednoduchý, žloutkově žlutý, lístky široké, okraji se překrývají, ze zadu bronzové; poupě je zelené až bronzové; průměr květu 2,5 cm; listy nepatrně bíle znamenané, tence purpurově orámované, někdy od poloviny slabě červeně naběhlé.

**'Salad Bowl'**

Květ plný, monstrózní; více kališních lístků, korunní chybí, řada petalizovaných prašníků, pestíky zakrnělé; listy bíle znamenané.

**'Salmon Glow'**

Květ jednoduchý, zavírá se, světle žlutý (bílý), zesponu zelený až hliníkový; listy bíle mramorované s tmavou skvrnou uprostřed.

**'Salmon's White'**

Kvete dlouho; květ jednoduchý velice světle žlutý, vně hnědě fialový či bronzový; poupě bronzové; list bíle znamenaný.

**'Sutherland Double'**

Ranný až střední (rozkvétá obvykle jako první z plnokvětých kultivarů); nezavírá se. Květ plný, prašníky nejsou vyvinuté. Květ žlutý, vně nazelenalý až bronzový, střed květu nepatrně zelený, lístky zpět prohnuté; poupě bronzové, průměr květu 2,5 cm; list je velice lehce bíle znamenaný či čistě zelený, tence purpurově orámovaný.

**'Sweet Chocolate'**

Květ jednoduchý, žlutý, ze zadu zelený až hliníkový na vrcholu jakoby obtažený žlutou linkou; poupě zelené až hliníkové, kvete vysoko, bohatě, průměr květu 3 cm; listy mají delší řapíky, ale čepel spíše menší, uprostřed s velkou rozpitou purpurovou skvrnou; listy vzpřímené.

**'Tortoiseshell'**

Květ se zavírá, jednoduchý, žlutý, nepatrně světlejší než u Winkworth, ze zadu zelený; poupě hliníkové, průměr květu 4 cm; listy výrazně barevné s černým středem a bíle znamenaným okrajem.



**'Undercurrent'**

Květ žlutý s nestejně dlouhými listky (ale ne moc výrazně), zesponu bronzový (na špičce lístku); poupě bronzové; list široký, bíle mramorovaný s tmavou skvrnou uprostřed.

**'Winkworth'**

Květ jednoduchý, velký, sytě žlutý, vně hliníkový až bronzový; poupě tmavě bronzové; průměr květu 3 cm. Nápadně skvrnitě listy s výraznou kresbou, tmavý střed ohraničený bílým pruhem a tmavý okraj, žilky také tmavé, řapík někdy purpurově naběhlý, později světlá až zelená.

**'Wisley Double White'**

Květ plný, bílý, směrem dovnitř žlutozelený, vně hliníkový (zvláště na špičce lístků); průměr květu 2,5 cm; listy slabě bíle zbarvené.

**'Yaffle'**

Květ se nezavírá, jednoduchý, malý je zelený a žlutý; nápadně velké prašníky; listky se otáčejí dozadu; listy s purpurovou skvrnou uprostřed, slabě bíle (občas) zbarvené.

## Denivky a zahradní oddenkaté kosatce ve sbírkách Botanické zahrady hl.m. Prahy.

### Daylilies and garden rhizomatous Irises in collections of Prague Botanical garden

Iveta B u l á n k o v á

Botanická zahrada hl.m. Prahy, Nádvoří 134, Praha 7; e-mail: [iveta.bulankova@botanicka.cz](mailto:iveta.bulankova@botanicka.cz)

#### Abstract

Planting daylilies (*Hemerocallis*) and irises (*Iris*) in Prague botanical garden has its firm place and long lasting tradition. Irises, as well as, daylilies are important perennials with ever increasing popularity for their effective blossom and hardy nature.

Collection of daylilies includes approximately 15 species of botanical daylilies and 350 cultivars. Sortiments contain older cultivars, as well as, interesting new ones. There are even a few cultivars of evergreens.

#### Collection of irises includes following groups:

Tall Bearded	500 cultivars
Intermediate Bearded	40 cultivars
Dwarf Bearded	120 cultivars
Cultivars of <i>Iris sibirica</i>	55 cultivars
Cultivars of <i>Iris spuria</i>	25 cultivars
Cultivars of <i>Iris ensata</i>	50 cultivars

#### Denivky (*Hemerocallis*)

Denivky jsou řazeny do čeledi rostlin liliovitých (*Liliaceae*), původem z východní Asie. Jsou jedny z nejvýznamnějších trvalek pěstovaných v Evropě a Severní Americe. Rostliny mají silné, někdy hlízovité ztlustlé kořeny s krátkým oddenkem, žlábkovité listy a výrazné květy. Název rostliny je odvozen od délky kvetení jednoho květu, která není delší než jeden den. Novější vyšlechtěné kultivary denivek mohou mít až 100 květů, proto se jejich doba kvetení může prodloužit i na několik týdnů. Ve volné přírodě roste přibližně 20 druhů s květy žluté nebo oranžové barvy. Denivkám se daří na slunných stanovištích a ve výživné zahradní půdě. V případě špatného kvetení z důvodu vyčerpání živin rostlinou rostoucí několik let na místě, je vhodné ji rozdělit a přesadit, nejlepší doba je koncem léta a na podzim.

První pokusy s křížením denivek začaly koncem 19. století. Od šedesátých let 20. století je každoročně vyšlechtěno mnoho nových kultivarů, dodnes jich bylo registrováno přes 20000. Šlechtitelé se soustřeďují především na výšku rostlin, velikost, počet, tvar a barvu květů, šířku okvětních lístků. Výška kvetoucí rostliny se pohybuje mezi 50 – 120 cm, šířka květů mezi 4 – 20 cm, šířka okvětních lístku mezi 1 – 6 cm. Počet květů je rozhodující pro délku kvetení rostliny. Původně jen žluté nebo oranžové zbarvení květů se šlechtěním rozšířilo o další barvy a barevné kombinace, tj. červené, růžové, bílé apod.

Základní dělení denivek pro zahradnickou praxi:

- miniaturní
- malokvěté
- velkokvěté

V naší botanické zahradě je sbírka vysázena v kultivarových záhonech a obsahuje asi 15 druhů botanických denivek a 350 kultivarů. Sortiment je zastoupen staršími kultivary, ale i zajímavými novinkami. V poslední době vzrůstá obliba tzv. stálezelených kultivarů, které mají listy i v zimním období. Jejich nevýhodou je, že v našich podmínkách je nutné jejich prezimování ve skleníku, přesto i sbírka těchto kultivarů obsahuje několik jedinců.

### **Kosatce (*Iris*)**

Kosatce jsou řazeny do čeledi rostlin kosatcovitých (*Iridaceae*), v mírném pásmu severní polokoule patří mezi nejvýznamnější trvalky. V přírodě roste přes 200 druhů kosatců, které jsou velmi různorodé z hlediska jejich vzhledu a nároků. Kvetoucí rostliny jsou vysoké 10-150 cm, květy jsou většinou nápadně veliké. Květy planých druhů jsou většinou modrofialové a žluté barvy, u květů kulturních odrůd jsou zastoupeny prakticky všechny barvy, kromě jasně červené, zelené a černé. Z tohoto důvodu dostaly kosatce své latinské jméno po řecké bohyni duhy. Některé druhy rostou na vlhkých stanovištích, březích vodních toků, v bažinách, jiné ve výrazně suchých oblastech. Listy kosatců jsou většinou mečovité, dvoustranně uspořádané. Podzemními orgány jsou většinou plazivé oddenky, u některých druhů cibule nebo hlízy.

Od roku 1926 každým rokem probíhá udělování ceny nejlepšímu nově vyšlechtěnému kultivaru, tzv. Dykesova medaile.

Pěstování kosatců v Botanické zahradě hl. m. Prahy má své pevné místo a dlouholetou tradici (od r.1972). Kosatce jsou významné trvalky se stále se zvyšující oblibou pro jejich efektivní květ a nenáročnost pěstování.

V našich expozicích jsou vysázeny v kultivarových záhonech a jsou zastoupeny v těchto skupinách kosatců:

- vysoké zahradní kosatce (500 cv.)
- střední zahradní kosatce (40 cv.)
- nízké zahradní kosatce (120 cv.)
- kultivary kosatce sibiřského (55 cv.)
- kultivary kosatce žlutofialového (25 cv.)
- kultivary kosatce Kaempferova (50 cv.)

### **Vysoké zahradní kosatce**

Vyšlechtěné kultivary této skupiny rozkvétají u nás koncem května až začátkem června, v květu dosahují výšky 80 – 120 cm. Vyžadují výsluní a výživnou, propustnou a sušší půdu. Ve sbírce jsou zastoupeny kosatce s květy jednobarevnými, např. květy bílé, žluté, oranžové, růžové, fialové, modré, hnědé, dále dvoubarevné a vícebarevné. Dvoubarevné kosatce se rozdělují podle typu zbarvení do několika skupin:

- kultivary typu amoena – vnitřní okvětní lístky bílé, vnější zbarvené
- kultivary typu plicata – základní barva je bílá nebo žlutá, na okrajích okvětních lístků je překryta modrou, fialovou, vínově červenou nebo hnědou kresbou
- kultivary typu variegata – vnitřní okvětní lístky žluté, vnější hnědočervené

Vysoké zahradní kosatce jsou dále mezinárodně členěny do menších skupin:

- miniaturní vysoké kosatce – Miniature Tall Bearded (MTB)
- střední vysoké kosatce – Border Bearded (BB)
- standardní vysoké kosatce - Standard Tall Bearded (TB)

V naší botanické zahradě je zástupcům této skupiny věnována převážná část expozice kosatců, ve sbírce je přibližně 500 kultivarů.

### **Střední zahradní kosatce**

Kosatce této skupiny dosahují v době květu výšky 40 – 75 cm. Jsou nejméně náročné na klimatické a půdní podmínky. Sbíрка je zastoupena přibližně 40 kultivary.

### **Nízké zahradní kosatce**

Kosatce této skupiny rozkvétají u nás v dubnu, v květu dosahují výšky 15 – 40 cm. Na pěstování jsou poměrně nenáročné. Vyžadují slunné, teplé stanoviště a propustnou půdu. Nevhodná jsou stinná a zamokřená místa. Uplatňují

se ve skalkách, venkovních nádobách a na okrajích záhonů. V naší botanické zahradě je sbírka zastoupena přibližně 120 kultivary. Kosatce se dále rozdělují do menších skupin:

- miniaturní nízké kosatce – Miniature Dwarf Bearded (MDB), výška do 25 cm
- standardní nízké kosatce – Standard Dwarf Bearded (SDB), výška 25 – 40 cm

#### **Kultivary kosatce sibiřského (*Iris sibirica*)**

Rostliny rozkvétají koncem května až v polovině června bílými, modrými nebo fialovými květy, v květu dosahují výšky až 1 m. Vyžadují vlhké stanoviště, snesou chlad zastínění od listnatých stromů. Vysazují se například na břehy jezírek. Sbíрка je zastoupena přibližně 55 kultivary.

#### **Kultivary kosatce žlutofialového (*Iris spuria*)**

Kultivary s květy bílými, žlutými, fialovými, hnědými i v různých kombinacích těchto barev dosahují výšky 50 – 60 cm. Vyžadují teplé, na jaře vlhké a v létě suché stanoviště. Uplatňují se ve výplních zahradních kompozic. Ve sbírce je přibližně 25 kultivarů.

#### **Kultivary kosatce Kaempferova (*Iris ensata*, syn.: *Iris kaempferi*)**

Kultivary s květy bílými, růžovými, modrými, purpurovými, fialovými nebo hnědými dosahují výšky 60 – 80 cm. Vyžadují vlhko (ne zamokření), částečně snášejí stinné polohy. Vysazují se na břehy jezírek. Ve sbírce je přibližně 50 kultivarů.

## **Konzervace krajových odrůd světlice pro zahradnictví a možnosti jejich uplatnění v květinářské praxi.**

### ***Ex situ* conservation of safflower landraces for the horticulture and their exploitation in floricultural practice.**

Jiří U h e r

Zahradnická fakulta Mendelovy zemědělské a lesnické univerzity v Brně, Lednice na Moravě;  
e-mail: [uher@zf.mendelu.cz](mailto:uher@zf.mendelu.cz)

#### **Abstract**

In the 1995-2005 years were at Horticultural Faculty of Mendel University of Agriculture and Forestry in Brno collected and observed nearly 140 samples of safflower (*Carthamus tinctorius* L.). Collected cultivars were evaluated in 40 morphological and phenological characters, in consideration of a correlations between the observed samples. The major part of these samples seems to be a non-splitting landraces, but number of them seems to show a more valuable combinations of preferred characters than some cultivars which are offered commercially for a floricultural practice. As dried flowers popularity is still persistent, there are a possibilities to conserve of selected landraces for the plant breeding and exploitation of new cultivars in floriculture.

**Key words:** safflower, *Carthamus tinctorius* L., varieties, landraces, evaluation.

#### **Úvod**

Světlice barvířská (*Carthamus tinctorius* L.) je prastarým kulturním druhem, pěstovaným nejméně po tři tisíciletí jako rostlina barvířská, léčivá nebo olejodárná. Teprve v posledních desetiletích je však doceňována i její hodnota okrasná - světlice se ustálila zhruba na padesáté příčce řebříčku nejpěstovanějších květin k řezu a byla nabízena v bezmála šedesáti okrasných kultivarech. Nejen množstvím expedovaných stonků - také každoročně dosahovanými tržbami světlice takto předčila letničky neporovnatelně proslulejší (*Antirrhinum*, *Calendula*, *Zinnia*, *Callistephus*), včetně tak neotřesitelně zavedených taxonů k sušení, k jakým patří *Papaver*, *Nigella*, *Moluccella*, *Achillea* - a ovšem i klasické immortelky jako *Rhodanthe*, *Xerochrysum* nebo *Gomphrena* (Van Oosterhout & De Kruijf 1996). Úměrně s rostoucím počtem okrasných odrůd roste nejen potřeba jejich konzervace, ale i důslednějšího hodnocení, tomu však byla světlice dosud vystavena jen z hlediska potřeb olejářských koncernů.

S přihlédnutím k dosud postaveným ideotypům pro olejné kultivary (Buzza 1978, Sawant 1985, Li & Mündel 1996), především ale na základě porovnání charakteristik dostupných odrůd a jejich konfrontacemi s potřebami

květinářské praxe byly proto nyní stanoveny ideotypy pro odrůdy pěstované k sušení. Tomu ovšem předcházela nutná úprava stávajících IPGRI deskriptorů (Ashri & al.1983) tak, aby lépe odpovídaly potřebám květinářské praxe (Uher1995). K upřednostňovaným znakům patří: absence ostnů na úhledně tvarovaných a sušením nedeformovaných zákrovních listenech, syté zbarvení květů nepřecházejících při sušení do nežádoucích odstínů, veliké, pomalu odkvétající úbory nesené kratším nebo přitisklým větvením lokalizovaným v horních třetinách stonků, rychlé vzcházení a schopnost kompetice s pleveli, odolnost houbovým a chromistogenním chorobám.

### **Materiál a metodika**

Na 60 komerčně nabízených odrůd okrasných, olejných i barvířských a téměř 80 krajových odrůd bylo v letech 1995-2005 vyhodnoceno ve 40 morfologických a fenologických znacích prostřednictvím upravených IPGRI deskriptorů. Vybrané hodnoty byly dosazeny do vzorců sestavených k objektivnějšímu posouzení uplatnitelnosti kultivarů k produkci suchých květů UHER 2003). Výpočet indexu vhodnosti odrůdy k produkci suchých květů (ISCD) byl založen na odpočtu celkového součtu hodnot pro charakteristiky v narůstajícím bodovém ohodnocení negativně posuzované - tj. hodnot pro ostnitosť listů a jejich sklon k fyziologickému zasychání v době kvetení, velikost a ostnitosť zákrovních listenů, zbarvení stonků a úhel jejich bočního obrstu - od celkového součtu hodnot znaků posuzovaných pozitivně, tj. hodnot pro velikost úborů, tvar přívěsků vnějších zákrovních listenů, zbarvení kvítků živých i suchých, lokalizaci a početnost větvení; k těmto byla konečně připočtena odmocnina z dosažené výšky rostlin (sledováno z pozdně dubnových výsevů) a vypočtené rozdíly součtů hodnot byly ještě děleny počtem dní do kvetení. Přetrvávání plného olistění do počátku kvetení má v produkci suchých květů stejně jako zbarvení čerstvých kvítků druhořadý význam, zařazené charakteristiky však rozšiřují možnosti uplatnění hodnocených kultivarů v případné nabídce živých květenství na letním trhu. Červené odstíny jsou pěstiteli nejžádanější; bílé při zavádání šednou a k sušení se nehodí. Pomalé odkvétání úborů a kratší, přitisklé větvení lokalizované v horních třetinách stonků, umožňuje jednorázovou sklizeň a snazší manipulaci s produktem. V kalkulacích zahrnujících uvedené vstupy se ISCD ideálního kultivaru může blížit hodnotě 1.0.

### **Výsledky a diskuse**

Data pro komerční kultivary byla již diskutována (Uher 2003): vysoce oceňované vlastnosti jako jsou absence ostnů, přitisklé větvení anebo syté červené zbarvení kvítků bývají u světlice zpravidla spojeny s vyšším vzrůstem a pozdním kvetením. Skutečně téměř všechny vzrůstné a pozdní odrůdy obdržely vysoká bodová ohodnocení. Na druhé straně ale velmi dobře obstály některé ze středně vzrůstných a v nakvétání spíše ranějších selekcí ('Tangerine', 'Vierka'), vedle relativní absence ostnů také díky svým sytě rumělkově červeným květům; podobné byly v celé kolekci nalezeny už jen u inermního pozdního kultivaru 'Donkeroranje Select' s vůbec nejvyšším bodovým ohodnocením. Právě s výjimkou zmiňovaných 'Tangerine' a 'Vierka' neobstál však žádný z vysoce ohodnocených pozdních kultivarů v oceňování pro produkci živých květenství k možnému obohacení trhu s řezanými květinami (Uher 2003).

Na základě diskutovaných hodnocení byly prostřednictvím ZF MZLU v Brně registrovány dva inermní, středně rané kultivary. Rumělkově kvetoucí 'Vierka' je směsí (bulk) GER-10.6-CT a GER-10.7-CT linií odvozených ze slibného, ale nesourodého CART 67/83 z IPK Gatersleben, žlutokvětá 'Brněnka' je selekcí staré moravské olejné odrůdy 'Brněnský Bezostnatý'.

### **Závěr**

V souladu s očekáváním dominují mezi odrůdami k sušení vzrůstné, pozdě nakvétající ekotypy. V našich zemích, kde se okrasné odrůdy světlice pěstují v podstatě jen k sušení, patří k nejrozšířenějším 'Feuerschopf' a 'Goldschopf' (Benary, Hann. Münden). Perspektivními se v těchto ohledech jeví také mnohé ze sledovaných krajových odrůd, jmenovitě SLK-07-CT a SLK-10-CT (VÚRV Piešťany), GER-10-CT, SDN-01-CT, POL-01-CT, MAR-07-CT a MAR-08-CT (IPK Gatersleben), GER-12-CT, GER-26-CT, GER-28-CT (Gruga park, Essen), CHN-01-CT a CHN-04-CT (Institute Botany CAS, Beijing) nebo IRN-01-CT, IRN-04-CT, IRN-05-CT, AFG-01-CT, AFG-02-CT, CND-05-CT, CND-06-CT a CND-08-CT (Res.St. Agriculture, Pullman). Ranost odrůd pro sušení nedosahuje významu hodnocení u odrůd pro skleníkové kultury, časnější kvetení může ale přesouvat sklizně do měsíců méně náročných na sklizňové práce u jiných druhů, uplatňujících se na trhu suchých květů - případně zohlednění průběhu reprodukčních stadií může pak hodnocení posunout v prospěch ranějších odrůd typu 'Tangerine', 'Vierka'.

## Uznání a poděkování

Osivo pro sledování bylo poskytnuto semenářskými firmami Benary (Hannover-Münden, Německo), Walz Samen (Stuttgart, Německo), H. Meisert Samenzucht (Hannover-Buchholz, Německo), Hammer Bloemzaden (Zwijndrecht, Holandsko), Leen de Mos Bloemzaden (s'Gravenzande, Holandsko), Kieft Bloemzamen (Venhuizen, Holandsko), Wyss Samen und Pflanzen (Zuchwil-Solothurn, Švýcarsko), Petunia Černý (Jaroměř, ČR), Seva (Valtice, ČR), genobankami VÚRV Piešťany (SR), IPK Gatersleben (Německo), Res.St. Agriculture Canada (Lethbridge, Kanada) a několika botanickými zahradami - především Institute of Botany CAS (Beijing, Čína), Gruga Park (Essen, Německo) a Medicinal Plant Research Station (Tsukuba, Japonsko). Hodnocení sledovaných odrůd probíhalo za podpory projektu MzeČR E - 97/01 - 3160 - 0200 a projektu MSM 435100002 MŠMT ČR.

## Souhrn

V letech 1995-2005 bylo na zahradnické fakultě Mendelovy zemědělské a lesnické univerzity v Brně soustředěno a sledováno 140 položek světlice barviřské (*Carthamus tinctorius* L.). Kolekce byly hodnoceny ve 40 znacích s přihlédnutím k jejich korelacím u sledovaných vzorků. Vedle kultivarů selektovaných pro květinářskou praxi a několika odrůd olejních byla více než polovina těchto položek představována krajovými odrůdami, přičemž některé z nich se zdají vykazovat výhodnější kombinace preferovaných znaků (absence ostnitosti, vybarvení květů, resistance houbovým patogenům) než odrůdy komerčně nabízené. Podobné ekotypy mohou být v květinářské praxi uplatněny přímo (homogenita současných komerčně nabízených odrůd v přesevech naznačuje podobný původ) nebo lépe při šlechtění dalších v květinářství uplatnitelných odrůd; vybrané vzorky byly již využity ve šlechtění registrovaných odrůd 'Brněnka' (1997) a 'Vierka' (1998).

## Literatura

- Ashri A. (1973): Divergence and evolution in the safflower genus, *Carthamus* L. - Final Research Report P.L.480, U.S.D.A. Project No. A10-CR-18, Grant FG-IS-234, The Hebrew University of Jerusalem, Rehovot
- Ashri A., Knowlws, P.F., Singh R.B., Yu S.X., & al. (1983): Safflower descriptors. IBPGR, Rome
- Buzza, G.C. (1978): An ideotype of safflower for the Australian wheat belt. - Proc. Eucarpia Oil Crops Meeting 11-13, Upsala 1978
- Li D.J., Mündel H.-H. (1996): Safflower *Carthamus tinctorius* L. - Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops (7). IPK Gatersleben, IPGRI Rome, Rome 1996
- Oosterhout G. Van, Kruijff K. De (1996): Staalkart van het sortiment 1995: Snijbloemen. Vakbl. Bloemisterij 51 (22): 6-43.
- Sawant, A.R. (1985): Safflower breeding methodologies, ideotypes and handling of early generation material. - Oil Crops Newsletter 2: 33-37,
- Uher J. (2003): Olejniny jako zdroj výchozího materiálu k rozšiřování květinových sortimentů: světlice (*Carthamus* L.) 1. Odrůdy vhodné k sušení. - In: HÚSKA J. (edit.): Udržitel'né pol'nohospodárstvo a rozvoj vidieka, 327-329, SPU Nitra
- Uslu N. (1997): Description of development stages in safflower. - In: Corletto A., Mündell H.H. (edits.): Safflower: a multi-purpose species with unexploited potential and world adaptability. 181-183. Adria. Ed. Bari

**Tab. 1:** Komerční kultivary - dubnové výsevy, 40 rostlin.m-2

**Tab. 1:** Commercial varieties, april sowing, 40 plants.m-2

ISC <sub>D</sub>		AHS	IBM	IBD	IBS	FCF	FCD	FCU	HFU	TPH	LBL	LBA	LBN	DTF
0.254	AC Stirling	4	1	2	5	3	4	0	2	0.70	2	5	12	81
0.286	Lesaf 34C	4	2-3	2	3	1	2	0	2	0.70	2	5	9	78
0.217	Toupet Jaune Or.	2	1	2	5	4	4	2	2	0.85	3	5	12	84
0.346	Orange Pinsel	4	2-3	2	2	5	8	0	1	0.70	2	5	6	69
0.294	Toupet Orange	5	1	2	5	5	7	1	1	0.70	3	5	8	78
0.204	Weisser Pinsel	4	2	2	2	1	2	0	1	0.70	2	4	6	69
0.313	Finch	4	1	2	6	3	5	0	2	0.75	3	4	16	84
0.404	Sironaria	5	1	2	3	3	4	0	2	0.80	3	4	17	81
<b>0.569</b>	Taškentskij 51	5	3	2	0	9	9	0	2	0.90	3	4	16	90
<b>0.577</b>	Miljutinskij 114	5	3	2	0	9	9	0	2	1.10	3	5	18	93
<b>0.606</b>	Oranžová	5	5	1	0	8	8-9	1	2	1.00	2	5	16	90

0.380	Žlutá	4	2-3	1	1	3	4	0	2	0.80	2	5	11	81
0.476	Červená	4	1	2	1	6	7	0	1	0.85	2	5	12	84
0.277	Lasting Yellow	4	2-3	2	2	3	5	0	1	0.70	2	4	6	69
0.202	Lasting White	4	2	2	2	1	2	0	2	0.70	2	5	7	72
0.456	Sabina	3	2-3	1	1	3	6	0	2	0.85	2	5	15	81
0.393	Brněnka	3	2-3	1	1	3	4	0	2	0.85	2-3	5	12	84
<b>0.596</b>	Vierka	4	2-3	2	1	9	9	0	2	0.80	2	4	12	81
0.345	Sepassa 320	3	1	2	3	4	5-6	0	2	0.75	2	5	12	78
0.315	Saffola P202	4	1	2	5	4	5-6	0	2	0.70	2	5	13	78
0.295	SM 8	4	1	2	4	3	6	0	2	0.70	2	5	12	84
0.277	SM 9	4	1	2	5	3	5-6	0	2	0.75	2	5	11	81
0.218	Alcaidia	2	1	2	5	4	6	0	2	0.65	2	5	9	78
0.279	Alarosa	3	1	2	5	4	5-6	0	2	0.80	2	5	12	81
<b>0.595</b>	Feuerschopf	5	5	1	0	8	8-9	1	2	1.10	2-3	4	14	90
0.376	Kinko	5	2-3	2	2	5	8	0	1	0.70	2	5	8	69
<b>0.508</b>	Goldschopf	5	5	2	0	5	8	2	1	1.00	2	4	14	90
0.376	Treibgold	4	2-3	2	2	5	7	0	1	0.70	2	5	9	69
<b>0.614</b>	Goldköpfchen	4	1	1	0	7	8	0	2	0.85	2	5	21	87
0.324	Orange Köpfchen	4	2	2	1	7	7	0	2	0.75	2	3	8	90
0.206	Zitronenköpfchen	2	1	2	5	2	4	0	2	0.80	3	4	11	81
0.148	Treibgelb	2	1	2	5	2	4	0	2	0.85	4	6	11	81
0.343	Treiborange	5	2-3	2	2	5	7	0	1	0.70	2	5	6	69
0.219	Treibweiss	4	2-3	2	3	1	2	0	1	0.70	2	5	9	72
0.295	Treibgold	4	2-3	2	2	5	2	0	1	0.70	2	5	7	69
0.277	Orangefeuer	4	2	2	2	5	4	0	1	0.70	2	5	6	69
0.348	Espo S&G 1001	4	2-3	2	3	5	7	0	1	0.70	2	5	8	72
0.195	Selektion Weiss	4	2-3	2	2	1	2	0	1	0.70	2	5	6	72
0.292	Selektion Gelb	4	2-3	2	2	3	5	0	1	0.70	2	5	7	72
0.442	Nebraska 8	4	1	2	3	5	8	0	2	0.80	3	5	17	84
0.444	Mogami	5	1	2	4	5	9	0	2	0.80	3	5	15	78
0.387	Draa Basse Tige	3	1	2	3	3	6	0	2	0.75	3	5	16	81
0.387	Draa Haute Tige	5	3	2	2	5	8	0	2	0.80	3	5	10	84
0.285	Inerm Marrakech	3	1	2	5	3	5	0	2	0.80	3	4	12	78
0.395	Inerme du Draa	4	1	2	1	5	7	0	2	0.80	3	4	12	84
0.378	Inerme R.A.	3	3-4	1	1	3	5	0	2	0.75	2	4	9	81
0.230	Moyen du Draa	3	1	1	4	5	7	0	2	0.80	3	5	12	84
0.445	S-8 Select R.A.	4	1	2	0	6	8	0	2	0.80	2	4	11	87
0.202	Alba	4	2-3	2	2	1	2	0	1	0.70	2	4	7	72
<b>0.526</b>	Ingrid	3	4-5	1	1	4	9	1	2	1.00	2	3	14	84
0.332	Sophia	4	2-3	2	2	5	7	0	1	0.70	2	4	6	69
0.426	Vogro	3	1	2	5	2	5	0	2	0.85	3	4	22	81
0.174	Cremewit	4	2	2	2	1	2	0	1	0.70	2	6	6	69
<b>0.697</b>	Donkeroranje S.	3	4-5	1	0	8	8-9	2	2	1.10	3	5	21	81
0.362	Oranje	3	2-3	2	2	5	8	0	1	0.70	2	4	8	69
<b>0.508</b>	Tangerine	4	3	1	0	9	9	1	1	0.80	2	5	9	78
0.316	Orange Grenade	4	2	2	2	6	8	0	1	0.70	2	4	8	69
0.343	Oranjegeel	4	2	2	2	5	7	0	1	0.70	2	4	6	69
0.203	White Grenade	4	2	2	2	1	2	0	1	0.70	2	5	6	72
0.262	Yellow Grenade	4	2	2	2	3	5	0	1	0.70	2	5	6	69
0.231	Shiro	4	2	2	2	1	2	0	1	0.70	2	5	7	72
<b>0.591</b>	Gladki Borowski	4	3-4	1	0	7	8-9	2	2	1.10	3	4	22	90

**Tab. 2:** Krajové odrůdy - dubnové výsevy, 40 rostlin.m<sup>-2</sup>**Tab. 2:** Landraces, april sowing, 40 plants.m<sup>-2</sup>

ISC <sub>D</sub>		AHS	IBM	IBD	IBS	FCF	FCD	FCU	HFU	TPH	LBL	LBA	LBN	DTF
<b>0.697</b>	CHN-01-CT	3	5	1	0	8	8-9	2	2	0.90	3	5	21	81
0.395	CHN-02-CT	4	1	2	1	5	7	0	2	0.80	3	4	12	84
0.378	CHN-03-CT	3	3-4	1	1	3	5	0	2	0.75	2	4	9	81
<b>0.526</b>	CHN-04-CT	5	3	2	0	8	9	0	2	1.10	3	4	14	90
0.404	CHN-05-CT	5	1	2	3	3	4	0	2	0.80	3	4	17	81
<b>0.569</b>	CHN-06-CT	5	3	2	0	9	9	0	2	0.90	3	4	16	90
<b>0.569</b>	CHN-08-CT	5	3	2	0	9	9	0	2	0.90	3	4	16	90
<b>0.595</b>	GER-01-CT	5	5	1	0	8	8-9	1	2	1.10	2-3	4	14	90
0.376	GER-11-CT	4	2	2	2	5	7	0	1	0.70	2	5	9	69
<b>0.595</b>	GER-12-CT	5	5	1	0	8	8-9	1	2	1.10	3	4	14	90
0.376	GER-22-CT	5	2-3	2	2	5	8	0	1	0.70	2	5	8	69
<b>0.508</b>	GER-26-CT	5	5	2	0	5	8	2	1	1.00	2	4	14	90
0.376	GER-27-CT	4	2-3	2	2	5	7	0	1	0.70	2	5	9	69
<b>0.614</b>	GER-28-CT	4	1	1	0	7	8	0	2	0.85	2	5	21	87
0.324	GER-30-CT	4	2	2	1	7	7	0	2	0.75	2	3	8	90
0.206	GER-31-CT	2	1	2	5	2	4	0	2	0.80	3	4	11	81
<b>0.569</b>	GER-32-CT	5	3	2	0	9	9	0	2	0.90	3	4	16	90
<b>0.577</b>	IRN-01-CT	5	3	2	0	9	9	0	2	1.00	3	5	18	93
<b>0.606</b>	IRN-04-CT	5	5	1	0	8	9	1	2	1.00	2	5	16	90
<b>0.508</b>	IRN-05-CT	5	5	2	0	5	8	2	1	1.00	2	4	14	90
0.395	IND-06-CT	4	1	2	1	5	7	0	2	0.80	3	4	12	84
<b>0.508</b>	AFG-01-CT	5	5	2	0	4	6	2	1	1.10	2	4	14	90
<b>0.595</b>	AFG-02-CT	5	5	1	0	8	9	1	2	1.00	3	4	14	90
<b>0.508</b>	CND-02-CT	5	5	2	0	5	8	2	1	1.00	2	4	14	90
0.393	CND-04-CT	3	3	1	1	3	4	0	2	0.85	3	5	12	84
<b>0.508</b>	CND-05-CT	4	2-3	2	1	7	9	0	2	0.80	2	4	12	81
<b>0.595</b>	CND-06-CT	5	5	1	0	8	9	1	2	1.00	3	4	14	90
<b>0.595</b>	CND-08-CT	5	5	1	0	8	9	1	2	1.00	3	4	14	90
0.395	CND-09-CT	4	1	2	1	5	7	0	2	0.80	3	4	12	84
0.378	CND-10-CT	3	4	1	1	3	5	0	2	0.75	2	4	9	81
<b>0.508</b>	CND-12-CT	5	5	2	0	5	8	2	1	1.00	2	4	14	90
0.343	JPN-03-CT	5	1	2	4	5	9	0	2	0.80	3	5	15	78
0.343	JPN-04-CT	5	1	2	4	5	9	0	2	0.75	3	5	18	78
0.295	JPN-06-CT	5	1	2	4	5	9	0	2	0.75	3	5	18	78
0.277	JPN-07-CT	5	1	2	5	5	9	1	2	0.80	3	5	18	81
0.348	JPN-08-CT	5	1	2	4	5	9	0	2	0.80	3	5	15	81
0.343	JPN-10-CT	5	1	2	4	5	9	0	2	0.80	3	5	15	78
0.292	JPN-11-CT	3	3	2	2	8	9	2	2	1.00	4	5	22	93
0.445	JPN-12-CT	3	1	2	5	3	5	2	2	0.85	3	4	20	81
<b>0.526</b>	GER-10.1-CT	5	5	2	0	3	6	0	2	1.80	3	4	10	90
0.445	GER-10.2-CT	5	2	2	1	9	9	0	2	0.85	2	5	12	69
<b>0.508</b>	GER-10.3-CT	5	2	2	1	4	6	0	2	0.80	2	4	14	90
0.376	GER-10.4-CT	5	2	1	3	4	6	0	2	0.80	2	5	9	69
0.445	GER-10.5-CT	5	2	1	2	9	9	0	2	0.85	2	5	11	87
<b>0.614</b>	GER-10.6-CT	5	4	1	0	9	9	0	2	0.80	2	3	12	90
<b>0.595</b>	GER-10.7-CT	4	3	2	1	9	9	0	2	0.80	3	4	11	81
0.395	GER-10.8-CT	5	2	1	3	8	8	0	2	0.80	3	4	10	90

0.348	JPN-12.1-CT	5	1	2	4	5	9	0	2	0.80	3	5	15	81
0.343	JPN-12.2-CT	5	1	2	5	5	9	0	2	0.80	3	5	15	78
0.404	JPN-12.4-CT	3	1	2	5	3	5	2	2	0.85	3	4	20	84
0.445	JPN-12.4-CT	3	1	2	4	3	5	2	2	0.85	3	4	20	81
0.343	GER-22.1-CT	4	2	2	2	5	7	0	1	0.70	2	4	6	69
0.343	GER-22.2-CT	5	2-3	2	2	5	7	0	1	0.70	2	5	6	69
0.316	GER-22.3-CT	4	2	2	2	6	8	0	1	0.70	2	4	8	69
0.343	GER-22.4-CT	4	2	2	2	5	7	0	1	0.70	2	4	6	69
0.343	GER-22.5-CT	5	2-3	2	2	5	7	0	1	0.70	2	5	6	69
0.295	GER-22.6-CT	4	2-3	2	2	5	2	0	1	0.70	2	5	7	69
0.277	GER-22.7-CT	4	2	2	2	5	4	0	1	0.70	2	5	6	69
0.348	GER-22.8-CT	4	2-3	2	3	5	7	0	1	0.70	2	5	8	72

### vysvětlivky k tabulkám

AHS: velikost úborů (1: drobný; 2: střední; 3: veliký)

IBM: tvar zákrovních listenů (postupně zaokrouhlovaný, 1: kopinatý; 3: elipčité; 5: opakvečité)

IBD: velikost zákrovních listenů (1: kratší a 2: delší než průměr zákrovu)

IBS: ostnitosť zákrovních listenů (1: příležitostná; 3: slabá; 5: střední; 7: silná)

FCF: barva živých květů (od bílých 1 přes žluté a oranžové, v postupně tmavnoucích odstínech po červené 9)

FCD: barva suchých květů (od bílých 1 přes žluté a oranžové, v tmavnoucích odstínech, po červené 9)

FCU: uniformita zbarvení kvítků, kresba na petalech (1: nevyvinutá; 2: slabá; 3: výrazná)

TPH: výška rostlin k počátku kvetení (zaokrouhlený průměr z deseti typicky vyvinutých rostlin)

HFU: uniformita, dynamika nakvétání (1: náhlé, 2: postupné nakvétání kvítků v celém úboru)

LBN: počet větví s vyvinutými úbory (zaokrouhlený průměr z deseti typicky vyvinutých rostlin)

LBL: délka postranního větvení (1: krátké; 2: střední; 3: dlouhé)

LBA: úhel větvení (1: 15-20°; 3: 20-60°; 5: 60-90°)

AHS: capitula size (1: small, 2: medium, 3: large)

IBM: involueral bract shape (1: lanceolate, 3: elliptical, 5: egg-shaped)

IBD: involueral bract size (1: shorter- and 2: longer than involucre diameter)

IBS: involueral bract spininess (1: occasional, 3: weak, 5: medium, 7: distinct)

FCF: flower colour (1: white, over yellow and orange colours to 9: vermilion red)

FCD: dried flower colour (1: white, over yellow and orange colours to 9: vermilion red)

FCU: flower colour uniformity, petal spotting (1: none, 2: thin, 3: distinct)

TPH: Plant height at beginning of flowering (ten plants average)

HFU: flowering uniformity (1: precipitous, 2: gradual flower opening)

LBN: flowering branch number (ten plants average)

LBL: length of lateral flowering branch (1: short, 2: medium, 3: long)

LBA: lateral branch angle (1: 15-20°, 2: 20-60°, 3: 60-90°)

## Konzervace krajových odrůd čiroku pro zahradnictví a možnosti jejich uplatnění v květinářské praxi.

*Ex situ* conservation of grain sorghum landraces for the horticulture and their exploitation in floricultural practice.

Jiří U h e r

Zahradnická fakulta Mendelovy zemědělské a lesnické univerzity v Brně, Lednice na Moravě;

e-mail: [uher@zf.mendelu.cz](mailto:uher@zf.mendelu.cz)

### Abstract

In the 1994-1996 and 2002-2004 years were at Horticultural Faculty of Mendel University of Agriculture and Forestry in Brno collected and observed nearly 40 samples of grain sorghum (*Sorghum vulgare* L.). Collected cultivars were evaluated in 28 morphological



and phenological characters, in consideration of a correlations between the observed samples. The major part of these samples seems to be a non-splitting landraces, but number of them seems to show a more valuable combinations of preferred characters than single variety that is commercially offered for a floricultural practice. As dried flowers popularity is still persistent, there are a possibilities to conserve of selected landraces for the plant breeding and exploitation of new cultivars in floriculture.

**Key words:** grain sorghum, *Sorghum vulgare* PERS., varieties, landraces, evaluation

## Úvod

Mezi kulturními rasami obilnin není nouze o barevně i morfologicky zajímavé typy a s rostoucí poptávkou po suchých květinách se naskytá možnost jejich uplatnění v květinářské praxi. Mimořádná okrasná hodnota dozrávajících plodenství dosud ale zdaleka není doceňována: v semenářských katalogích je širok nabízen v jediné odrůdě 'Nigricans' s temně vybarvenými obilkami v relativně chudých letech. Při mimořádném bohatství morfologicky a barevně rozlišených neštěpících krajových s proto výběr a konzervace taxonů perspektivních pro potřeby květinářské praxe zdá být relativně nenáročnou záležitostí. Úměrně s rostoucím počtem okrasných odrůd roste ovšem potřeba důslednějšího hodnocení, kterému však byly široky dosud podrobovány jen z hlediska potravinářského či technického využití. Sledování estetické hodnoty odrůd proto předcházela nutná úprava stávajících IPGRI deskriptorů (Harlan & al.1983) tak, aby lépe odpovídaly potřebám květinářské praxe. Ze znaků doporučených k sledování byly předběžně zařazeny výška rostlin, odnožování a průměrný počet lat rostlinou vyvíjených, velikost, tvar, kompaktnost a poloha květenství, velikost, vybarvení a krytí obilek. Nezbytné jsou také nižší požadavky na teploty a snížená citlivost k délce dne: tyto mají rozhodující vliv na délku vegetační doby (Ellis & al. 1997) a umožňují tedy vyžrání obilek v našich zeměpisných šířkách.

## Materiál a metodika

Na 40 odrůd široku, soustředěných převážnou měrou z IPK Gatersleben a VÚRV Praha, bylo v letech 1994-1996 a 2002-2004 vyhodnoceno ve 28 morfologických a fenologických znacích prostřednictvím upravených IPGRI a UPOV deskriptorů. Vzorky byly vysévány k 16. kalendářnímu týdnu na hlinitojílovitých půdách v klimatických podmínkách středoevropského termofytika do 0.4 m vzdálených hnízd v řádcích o rozteči 0.6 m a po vzejití jednoceny. Do vzorců pro výpočet korelativních závislost. byly zhodnocených znaků zařazeny ranost (počet dní do kvetení), výška a větvení rostlin, počet, velikost, hustota a postavení zralých lat, délka jejich větvení, velikost a zbarvení plev, velikost, hmotnost, tvar, odění a vybarvení obilek.

## Výsledky a diskuse

Vysoce oceňované vlastnosti k jakým patří robustní, kompaktní lavy s hustě nahlučenými, relativně velkými obilkami se u sledovaných vzorků zdály být vázány na vyšší vzrůst - ten bývá spojen nejen s obtížnější manipulací při sklizni (při níž je nutno na rozdíl od obilných a technických odrůd zabránit jakémukoli poškození lat), ale také s pozdějším nakvétáním. Především odrůdy s kompaktně kuželovitými, někdy pohledně sklopenými květenstvími typu kaffir nebo džugara ('Maidowley', 'Karandafoe') budou navzdory vysokému estetickému hodnocení v praxi stěží uplatnitelné pro nedostatečné vyžrání obilek. Nadějnější výsledky vykazovaly relativně rannější SC-02-GER a SC-04-GER ('Džugara Rannaja') - pokud byly v této kategorii vytypovány i jiné bez problémů dozrávající genotypy ('Campione', 'Feterita'), nešlo zpravidla o ustálené krajové odrůdy a v přesevech štěpily. Slibnějšími se pro zahradnickou praxi jeví být nižší odrůdy typu kaoliang, guinea nebo durra s latami užšími, stále ale poměrně kompaktními; k poslední skupině patří jediný pro květinářskou praxi běžně dostupný kultivar 'Nigricans'. I tady bylo ale zaznamenáno několik genotypů s nedostatečným vyžráním obilek v chladnějších letech (SN-06-CHN, SD-08-GER). Mezi technickými široky typu sudanka a sorgho nebyly vytypovány odrůdy s vyšší okrasnou hodnotou. Závěry jsou ovšem předběžné a nemusí mít obecnou platnost vzhledem k relativně nízkému počtu hodnocených vzorků.

## Uznání a poděkování

Osivo pro sledování bylo poskytnuto genobankami VÚRV Praha (ČR), IPK Gatersleben (Německo), Institute of Botany CAS (Beijing, Čína) a semenářskou firmou Wyss Samen und Pflanzen (Zuchwil-Solothurn, Švýcarsko). Hodnocení sledovaných odrůd probíhalo za podpory projektu MzeČR E - 97/01 - 3160 - 0200 a projektu MSM 435100002 MŠMT ČR.

## Souhrn

V letech 2002-2005 bylo na zahradnické fakultě Mendelovy zemědělské a lesnické univerzity v Brně soustředěno a sledováno na 40 položek čiroku (*Sorghum vulgare* L.). Kolekce byly hodnoceny v 28 morfologických a fenologických znacích s přihlédnutím k jejich korelacím u sledovaných vzorků. Téměř dvě třetiny těchto položek se zdají být představovány v přesevech stálými krajovými odrůdami, přičemž celá řada z nich překvapivě vykazovala vyhledávanější kombinace preferovaných znaků než jediná odrůda v současné době pro květinářské využití komerčně nabízená. Vzhledem k přetrvávající konjunkturu suchých květin nabízí se možnosti konzervace těchto vzorků pro případné selekce nových odrůd uplatnitelných v květinářské praxi.

## Literatura

- Ellis R.H., Qi A., Craufurd P.Q., Summerfield R.J., Roberts E.H. (1997): Effect of photoperiod, temperature and asynchrony between thermoperiod and photoperiod on development to panicle initiation in sorghum. *Annals of Botany* 79: 169-178
- Harlan J.R., House L.R., Prasada-Rao K.E., Sotomayor., Rawal K., Schertz K.F.: Revised Sorghum descriptors. IBPGR, Rome 1984
- Lafarge T.A., Broad I.J., Hammer G.L. (2002): Tillering in grain sorghum over a wide range of population densities: identification of a common hierarchy for tiller emergence, leaf area and development and fertility. *Annals of Botany* 90: 87-98
- Upov (1989): Guidelines for the conduct of tests for distinctness, homogeneity and stability Sorghum (*Sorghum bicolor* L.). International union for the protection of new varieties of plants, TG/122/3

## Zjišťování fenotypové variability u plamenky latnaté (*Phlox paniculata* L.) (Communication)

### Finding of phenotype variability of phlox (*Phlox paniculata* L.)

Pavel M a t i s k a

Česká zemědělská univerzita, fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů,  
katedra zahradnictví a krajinné architektury, Praha 6 – Suchbátka; e-mail: [pamat@seznam.cz](mailto:pamat@seznam.cz)

Plamenka latnatá se používá se v zahradnické praxi jako vegetativně množená, v létě kvetoucí trvalka. Původní druh se vyskytuje v oblastech Severní Ameriky. Je to převážně cizosprašná rostlina a proto lze předpokládat heterozygotní uspořádání velkého množství genů. To se fenotypově projevuje velkou rozmanitostí květů především barevného spektra. Pokusy jsou předstupněm dalšího výzkumu o rozšíření genetické variability za pomoci polyploidizace. Jednalo se především o ověření variability potomstva vybraných kulturních odrůd. Celkem bylo testováno 21 různých odrůd. Počet vysazených rostlin dosáhl 529 ks. Hodnocen byl počet rostlin výrazně se lišící barvou květu od původní mateřské odrůdy. Významné byly především odrůdy s velkou variabilitou u kterých můžeme předpokládat „heterozygotnost“ velkého množství genů. Tím se tyto odrůdy stávají vhodným kandidátem pro následné pokusy s polyploidizací.

The phlox is used in garden practice as a vegetatively reproduced perennial flowering in summer. The former species can be found in the regions of the Northern America. It is a heterogamous plant and that's why we can suppose that there is a heterozygous system of a large number of genes. This is shown by a large variety of flowers mainly in a colour spectrum. Tests are followed by another research concerning enlargement of genetic variability via polyploidization. First of all we wanted to verify variability of offsprings of chosen varieties. In total we tested 21 different varieties. The number of cultivated plants is 529 pieces. We evaluated the number of plants significantly differing by flower colours from their mother plant. Important were mainly varieties with a large variability where we can expect „heterozygosis“ of a large number of genes. Like this varieties become a good candidate for the following tests with polyploidization.

## Hodnotenie hospodárskych a estetických vlastností skupiny

### *IRIS barbata nana, media, elatior*

(Communication)

#### Evaluation of economic and aesthetic characteristics of the group *IRIS barbata nana, media, elatior*

Milan K n o l l

*Botanická záhrada, Slovenská poľnohospodárska univerzita, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra*

Práca dokumentuje hodnotenie hospodárskych a estetických vlastností vybraných druhov kosatcov, ktorých charakteristickou fyziologickou časťou je podzemok a na vonkajšom okvetnom lístku sa nachádza kefka. K hodnoteniu kosatcov bol na základe ankety odborníkov v oblasti šľachtenia zostavený klasifikátor, ktorý pozostával z veľmi dôležitých morfológických znakov: výška stonky s kvetou, vonkajší okvetný lístok (tvar), vonkajší okvetný lístok (farba), vnútorný okvetný lístok (tvar), vnútorný okvetný lístok (farba), blizna (farba). Pre hodnotenie dôležitých znakov boli vybrané znaky: list (farba), list (profil), vonkajší okvetný lístok (vlnitosť okraja), vonkajší okvetný lístok (prítomnosť kefky, farba). Na základe zostaveného klasifikátora boli hodnotené kultivary Pupp Dad', 'Modré Pondelí', 'After Dark', 'Blue Velvet', 'Dusky Dancer', 'Diana', 'Galina', 'Zowo', 'Lunetta', 'Lemonette', 'Lunona', 'Money Gem', 'Sharon', 'Cream Cake', 'Quenn Dawn', 'Ze Zeng', 'Torchy' a 'Enflamed' zaradené do príslušnej sekcie. Pri kultivare 'Diana' a 'Dusky Dancer', boli metódou neurónových sietí a zhlukovej analýzy vyhodnotené najdôležitejšie farebné spektrá na sledovaných bodoch kvetu. V priebehu pokusu boli sledované fenologické fázy rastu kosatcov. Výsledky vedeckej práce a praktické poznatky pri hodnotení kosatcov majú dôležitý význam pre zatriedovanie záhradných kosatcov a určovanie farebnosti kvetov.

Our work documents the evaluation of economic and aesthetic characteristics of chosen species of irises. Their characteristic physiological parts are an underground part and a small brush on the exterior petals. Based on a survey of professionals in the field of breeding we used a classifier to evaluate irises. This classifier included very important morphological features: height of stem including flower, exterior petal (shape), exterior petal (colour), interior petal (shape), interior petal (colour), stigma (colour). To evaluate the important features we have chosen the following features: leaf (colour), leaf (profile), exterior petal (boarding), exterior petal (presence of a brush, colour). Based on this classifier we have evaluated the cultivars Pupp Dad', 'Blue Monday', 'After Dark', 'Blue Velvet', 'Dusky Dancer', 'Diana', 'Galina', 'Zowo', 'Lunetta', 'Lemonette', 'Lunona', 'Money Gem', 'Sharon', 'Cream Cake', 'Quenn Dawn', 'Ze Zeng', 'Torchy' and 'Enflamed' included in an appropriate section. The method of neuronic nets and cluster analysis helped to evaluate the most important colour spectra on the monitored flowers for cultivars 'Diana' and 'Dusky Dancer'. During the tests we followed the phenological phases of growth of irises. Results of scientific research and practical knowledge of evaluation of irises are very important for classifying of garden species of irises and determination of colours of flowers.

## Zeleninové druhy v okrasnom zahradníctví

(Communication)

#### Vegetable species in the decorative gardening

<sup>1</sup>Martin K o u d e l a, <sup>1</sup>Valérie B r o ť o v á, <sup>2</sup>Maria José Llorens R o d r í g u e z

<sup>1</sup>Česká zemědělská univerzita, fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, katedra zahradnictví a krajinářské architektury, Praha 6 – Suchbátka; e-mail: [koudela@af.czu.cz](mailto:koudela@af.czu.cz)

<sup>2</sup>Univerzita Valencia, Španělsko

Mnohé rostlinné druhy, které jsou využívány pro spotřebu jako zeleniny, mohou díky své estetické hodnotě nalézt uplatnění také v okrasném zahradnictví. Tento způsob využití zelenin bychom našli již v dávné minulosti, ale tento způsob využití zelenin je i v současné době stále předmětem zájmu zahradníků. Mezi nejvýznamnější zástupce zelenin, které mohou nalézt uplatnění jakožto okrasné rostliny patří následující druhy:

Many plant species that are used for consumption as vegetable species can be used also in the decorative gardening also thanks to its aesthetic value. This method of usage of vegetable species can be found already in the past. Nowadays this method of usage of vegetables is interesting for gardeners too. Among the most important representatives of vegetables that can be used as decorative plants are the following species:

**Seznam zeleninových druhů použitelných v okrasném zahradnictví:**

The list of vegetable species used in the decorative gardening:

**Čeleď: ASTERACEAE:**

<i>atyčok zeleninový</i>	<i>Cynara scolymus L.</i>
<i>artyčok kardový</i>	<i>Cynara cardunculus;</i>
<i>salát listový</i>	<i>Lactuca sativa var. crispata</i>
<i>(př. kultivarů: Dubagold, Dubared, Roden, Zlatava, Rosaura, Karmína, Zoltán, Roset)</i>	

**Čeleď: BRASSICACEAE:**

<i>zelí hlávkové</i>	<i>Brassica oleracea var. capitata</i>
<i>(př. kultivarů pro záhonové výsadby: Color-up Pink, Color-up Red, Color-up White, Osaka Pink, Osaka Red, Osaka White, Pigeon Red, Pigeon White, Rose Bouquet, Tokyo Pink, Tokyo Red, Tokyo White;</i>	
<i>př. kultivarů k řezu: White Crane, Red Crane, Marionnete, Sunrise, Sunset)</i>	
<i>kapusta kadeřavá</i>	<i>Brassica oleracea var. acephala</i>
<i>(př. kultivarů: Chidori Red, Chidori White, Frizzy White, Kamone White, Nagoya Red, Nagoya Rose, Nagoya White, Sparrow Red, Sparrow White)</i>	

**Čeleď: CUCURBITACEAE:**

<i>tykev velkoplodá</i>	<i>Cucurbita maxima</i>
<i>tykev obecná</i>	<i>Cucurbita pepo</i>
<i>(př. kultivarů: Crown of Thorns, Star Guards, Stripped Crown of Thorns, Spoon, Bicolored Pear, Striped Pear, Flat Striped, White egg, Weisser Ball gewarzt, Orange Warted, Orange Ball)</i>	
<i>lagenárie</i>	<i>Lagenaria siceraria</i>
<i>(př. kultivarů: Courde Amphore, Gourde Pélerine, Lungo Serpente di Sicilia, Miniatur-Flasche, Kleine Flasche, Plate de Corse, Poire á Poudre, Marenka);</i>	
<i>lufa</i>	<i>Lufa cylindrica</i>
<i>momordika</i>	<i>Momordica charantia</i>

**Čeleď: FABACEAE:**

<i>fazol šarlatový (fazol mnohokvětý)</i>	<i>Phaseolus coccineus (Phaseolus multiflorus)</i>
---	--

**Čeleď: POACEAE:**

<i>kukuřice</i>	<i>Zea mays</i>
<i>(př. kultivarů okrasných klasem: Amaro, Painted Mountain, Schwarzer Popcorn Mais, Roter Tessiner, Albino, Cherokee White Eagle, Rainbow Inca, Hopi Blue, Bloudy Butcher, Chinook, Wampum, Strawberry;</i>	
<i>př. kultivarů okrasných listem: Variegata, Quadracolor)</i>	

**Čeleď: POLYGONACEAE:**

<i>reveň vlnitá</i>	<i>Rheum rhabarbarum (Rh. undulatum) –</i>
<i>(př. kultivarů: Jara, The Sutton, Holsteiner Blut)</i>	

**Čeleď: SOLANACEAE:**

<i>okrasné papričky</i>	<i>Capsicum annum</i>
<i>(př. kultivarů: Chilly Chili, Explosive Blast, Explosive Amber, Explosive Ignite, Fiesta, Fips, Fruit Basket Hybrid, Holiday Flame, Hot Drying Ristras, Masquerade, Medusa, Pretty in Purple, Red Missile, Treasure Red);</i>	
<i>mochyně peruánská</i>	<i>Physalis peruviana (Cape Gooseberry)</i>

**Perspektivní méně známé druhy zelenin***(Communication)***Perspective less know vegetable species**

Martin K o u d e l a, Jana B r d í č k o v á

<sup>1</sup>Česká zemědělská univerzita, fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, katedra zahradnictví a krajinářské architektury, Praha 6 – Suchbátka; e-mail: [koudela@af.czu.cz](mailto:koudela@af.czu.cz)

Sortiment zelenin u nás pěstovaných zahrnuje pouze zlomek veškerých zeleninových druhů pěstovaných ve světě. Některé druhy jsou náročné na pěstební podmínky a vzhledem k vysokým nákladům na jejich produkci v našich klimatických podmínkách (většinou jako skleníková zelenina) zůstanou exotickou zeleninou, která je předmětem pěstování drobných pestitelů (např. plodové zeleniny z čeledi *Cucurbitaceae* a *Malvaceae*). Existuje však velké

množství druhů, které mají malé nároky na teplotu prostředí, ve kterém se pěstují a tudíž by bylo možné je pěstovat nejenom u drobných pěstitelů, ale také komerčně bez vysokých nároků na pěstební podmínky (jedná se hlavně o listové zeleniny z čeledí *Asteraceae*, *Brassicaceae*, *Valerianaceae* a *Chenopodiaceae*). Následující výčet zelenin si klade za cíl seznámit s druhovou pestrostí zelenin, které přesahují rámec běžně pěstovaného sortimentu u nás a upozornit na některé druhy, které by byly potenciálně využitelné u našich pěstitelů.

An assortment of vegetables cultivated here includes only a fraction of all vegetable species cultivated in the whole world round. Some species request high-standard cultivation conditions and there are high costs for their production in our climatic conditions (mostly as vegetables in greenhouses), they remain an exotic vegetable that is cultivated by small producers. (for example fruity vegetables from the family *Cucurbitaceae* and *Malvaceae*). There is also a large number of species that have not so many requests on the temperature of the area where they are cultivated and that's why it would be possible to cultivate them not only by small producers but also commercially without special demands on cultivation conditions (these are mainly green vegetables from the families *Asteraceae*, *Brassicaceae*, *Valerianaceae* and *Chenopodiaceae*). The following list of vegetables sets itself a task to enumerate a diversity of vegetables exceeding an ordinary cultivated assortment in our country and point out on some species that could be possibly used by our producers.

#### Čeľad: BOBOVITÉ (*Fabaceae*)

- \*Bob (L) *Vicia faba* L.
- \*Fazol měsíční (L) *Phaseolus lunatus* L.
- \*Fazol šarlatový (L) *Phaseolus coccineus* L.

#### Čeľad: BRUKVOVITÉ (*Brassicaceae*)

- \*Čínské zelí (L) *Brassica rapa* L. ssp. *chinensis* (L.) Hanelt
- \*Potočnice lékařská (L) *Nasturtium officinale* R. Br.
- \*Roketa setá (L) *Eruca sativa* MILL
- \*Tuřín (K) *Brassica napus* L. ssp. *rapifera* Metzg.
- \*Vodnice (K) *Brassica rapa* L. ssp. *rapa*

#### Čeľad: HVĚZDNICOVITÉ (*Asteraceae*)

- \*Artyčok kardový (Lah) *Cynara cardunculus* L.
  - \*Artyčok zeleninový (Lah) *Cynara scolymus* L.
  - \*Černý kořen (K) *Scorzonera hispanica* L.
  - \*Čekanka hlávková (L) *Cichoriium intybus* L. var. *foliosum* Hegi f. *capitata*
  - \*Čekanka salátová k rychlení (L) *Cichoriium intybus* L. var. *foliosum* Hegi.
  - \*Salát chřestový (Lah) *Lactuca sativa* L. var. *angustana* hort. ex L. H. Bailey
  - \*Salát římský (L) *Lactuca sativa* L. var. *longifolia* Lam.
  - \*Smetanka lékařská (L) *Taraxacum officinale* Web.
  - \*Štěrbák zahradní (L) *Cichorium endivia* L.
- (endivie kadeřavá – *C. endivia* L. var. *crispum*; eskariol – *C. endivia* L. var. *latifolium*)

#### Čeľad: KOSMATCOVITÉ (*Messenbryanthemaceae*)

- \*Novozélandský špenát (L) *Tetragonia tetragonoides* (Pall.) O. Kuntze

#### Čeľad: KOZLÍKOVITÉ (*Valerianaceae*)

- \*Polníček (L) *Valerianella locusta* (L.) Laterr.

#### Čeľad: LILIOVITÉ (*Liliaceae*)

- \*Cibule šalotka (C) *Allium cepa* L. var. *ascalonicum* Backer
- \*Cibule zimní sečka (C) *Allium fistulosum* L.

#### Čeľad: LILKOVITÉ (*Solanaceae*)

- \*Mochyně peruánská (P) *Physalis peruviana* L.
- \*Pepino (P) *Solanum muricatum* L'Herit ex Ait.

#### Čeľad: MERLÍKOVITÉ (*Chenopodiaceae*)

- \*Lebeda zahradní (L) *Atriplex hortensis* L.
- \*Mangold (L) *Beta vulgaris* L. ssp. *vulgaris* var. *ciela*

#### Čeľad: MÍŘÍKOVITÉ (*Apiaceae*)

- \*Celer listový (L) *Apium graveolens* L. var. *secalinum* Alef.
- \*Celer řapíkatý (L) *Apium graveolens* L. var. *dulce* (Mill.) Pers.
- \*Fenykl sladký hlíznatý (L) *Foeniculum Bulhare* Mill. var. *azoricum* (Mill.) Thell.
- \*Petržel zahradní naťová (L) *Petroselinum crispum* (Mill.) Nym. Ex. A. W. Hill. convar. *Crispum*

#### Čeľad: PORTULÁKOVITÉ (*Portulacaceae*)

- \*Šruha zelná (L) *Portulaca oleracea* L. ssp. *sativa* (Haw.) Celak
- \*Zimní portulák (L) *Montia perfoliata* (Donn ex Willd.) Howell

**Čeled': TYKVOVITÉ (*Cucurbitaceae*)**

\*Kiwano (P)

*Cucumis metuliferus* E. Mey. Ex Schrad.

\*Lagenárie (P)

*Lagenaria siceraria* (Mol.) Standl.

\*Lufa (P)

*Luffa aegyptica* Mill. syn. *Luffa cylindrica* (L.) Roem.

\*Momordika (P)

*Momordica charantia* L.

Legenda: (C) – cibulová zelenina, K – kořenová zelenina (L) – listová zelenina (Lah) – lahůdková zelenina, (Lus) – lusková zelenina, (P) – plodová zelenina

**Program konzervace starých odrůd zahradních trvalek****(Communication)****Conservation program of old varieties of garden perennials**

Petr H a n z e l k a

Botanická zahrada hl.m. Prahy, Nádvoří 134, 171 00 Praha 7 – Troja; e-mail: [petr.hanzelka@botanicka.cz](mailto:petr.hanzelka@botanicka.cz)

V České republice, resp. v bývalém Československu bylo vyšlechtěno mnoho desítek kultivarů vytrvalých okrasných rostlin. Mnohé z nich se ovšem ze sortimentu zahradních trvalek ztratily a v současné době již v mnoha případech není známo, zda odrůdy vůbec ještě existují. Zachování v našich podmínkách vyšlechtěných odrůd okrasných rostlin jako jedinečných genových zdrojů rostlin by měla stát jednou z důležitějších funkcí botanických zahrad.

Cílem programu je přehled českého šlechtění okrasných rostlin – soupis odrůd, které byly vyšlechtěny v ČR od 20. století do současnosti, popis jednotlivých odrůd z dostupné literatury a jiných pramenů, získání dostupného kultivarového sortimentu, ověření pravosti ve spolupráci s předními odborníky na determinaci, hodnocení získaného sortimentu a doplnění chybějících informací k daným kultivarům.

In the Czech Republic or in the former Czechoslovakia there were breded tens of cultivars of perennial foliage plants. However many of them do not belong into the assortment of garden perennials any more and at the present time we do not know whether they still exist. To conserve breded varieties of foliage plants as unique gene sources in our conditions should be one of the most important tasks of botanic gardens.

The aim of the program is a survey of breeding of foliage plants in the Czech Republic – list of varieties that were breded in the Czech Republic from the 20<sup>th</sup> century till nowadays, the description of individual varieties from the available literature and other sources, acquisition of available cultivar assortment, verification of authenticity in cooperation with top experts for determination, evaluation of gained assortment and completion of missing information related to given cultivars.

**Množení rostlin s využitím kultivace *in vitro*****(Communication)****Plant reproduction using *in vitro* cultivation**

Helena L i p a v s k á

Katedra fyziologie rostlin, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova v Praze, Viničná 5, Praha 2;

e-mail: [lipavska@natur.cuni.cz](mailto:lipavska@natur.cuni.cz)

Přestože u řady rostlin je vegetativní množení tradičně využíváno jako základní postup, u mnoha rostlinných druhů tento způsob množení *in vivo* možný není. Metody kultivace rostlinných explantátů v podmínkách *in vitro* nejen významně rozšiřují spektrum rostlin množitelných vegetativně, ale také zrychlují a zefektivňují tento proces a nadto jej činní nezávislým na sezóně.

Technika zahrnuje řadu postupů např. množení pomocí meristémových kultur, kultur axilárních pupenů, regeneraci *de novo* na orgánových segmentech nebo v tkáňových kulturách či somatickou embryogenezi. Použitelnost jednotlivých postupů se významně liší v závislosti na rostlinném druhu i cíli, kterého má být dosaženo, ale i na technických možnostech pracoviště a v neposlední řadě i na zkušenostech pracovníků. Kritickými faktory úspěšnosti

metody jsou ošetření mateřské rostliny, výběr vhodného primárního explantátu, dále pak zajištění vyhovujících kultivačních podmínek *in vitro* (složení médií, teplota, světlo, vlhkost). Problém může představovat závěrečný přenos vypěstovaných rostlin do podmínek *ex vitro*. Velmi důležitou otázkou při volbě konkrétního postupu je požadavek na uniformitu potomstva získaného pomocí množení v podmínkách *in vitro*. Zvláště postupy zahrnující kultivaci tkáňových kultur mohou nést riziko somaklonální variability, a tedy velké nehomogenosti množeního rostlinného materiálu. Tento jev lze na druhé straně dobře využít pokud cílem je šlechtění dané rostliny. Další cenným pozitivem množení rostlin *in vitro* je možnost získání bezpatogenních rostlin, a to zvláště v případě, kdy je zvládnuta regenerace rostlin z meristemových kultur. Je také třeba připomenout, že veškeré praktické aplikace metod genového inženýrství jsou nemyslitelné bez zvládnutí regenerace rostlin z neorganizovaně rostoucích kultur rostlinných buněk a jejich množení v podmínkách *in vitro*.

In spite of the fact that vegetative reproduction is used as a standard method for many other plants is this *in vivo* reproduction method impossible. Methods of cultivation of plant specimen in *in vitro* conditions not only significantly enlarge the spectrum of plants reproduced vegetatively but also fasten and increase efficiency of this process and moreover they make this process independent from a season.

The technique includes many procedures for example reproduction via meristem cultures, cultures of axilar sprouts, *de novo* regeneration on organic segments or in plant tissue cultures or somatic embryogenesis. Applicability of individual procedures differs significantly in dependence on a plant species and an aim that should be reached but also on technical possibilities of a working place and last but not least on experiences of employees. Critical factors of successfulness of a method are treatment of a mother plant, choice of a suitable primary explantate and securing of satisfactory *in vitro* cultivation conditions (composition, temperature, light, humidity). The problem can be the final movement of cultivated plants into the *ex vitro* conditions. A very important part during the choice of a concrete procedure is the demand for uniformity of offsprings reproduced in *in vitro* conditions. Mainly the procedures containing the cultivation of tissue cultures can bear the danger of somaclonal variability and thus inhomogeneity of reproductive material. On the other side this symptom is used if the aim of the process is breeding of the given plant. Another important thing of plant reproduction in *in vitro* conditions is the possibility to gain the non-pathogenic plants, mainly in the case when regeneration of plants from meristem cultures is done. It is also important to mention that all practical applications of methods of genetic engineering are impossible without regeneration of plants from unorganized cultures of plant cells and their reproduction in *in vitro* conditions.

## Sběr a *ex situ* uchování genetických zdrojů - krajových forem a planých druhů rostlin v ČR

### Collection and *ex situ* conservation of genetic sources – regional species and wild plants in the Czech Republic

<sup>1</sup>Vojtěch Holubec, <sup>2</sup>Tomáš Vymlíček

<sup>1</sup>Odd. genové banky, Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha 6 Ruzyně; e-mail: [holubec@vurv.cz](mailto:holubec@vurv.cz)

<sup>2</sup>Výzkumný ústav pícninářský, Troubsko u Brna

#### Abstract

Traditional regional species of plants and old, usually forgotten cultivars represent a material and cultural heritage of the previous generations. It is the duty of an every nation to make all the possible for conservation of these plants. Another important part of the genepool contains wild species, cognate species of different cultural plants, their forerunners and other species utilizable in agriculture, food industry, pharmacy and others. These materials were collected in field expeditions in the Czech Republic at the beginning of the 90's. In total we executed 12 field expeditions and many individual missions into the regions botanically rich and at the same time with potential appearance of regional plants. In total we collected 3432 samples, the biggest part of these samples was formed by gramineous plants (1426 samples) and species from the family *Fabaceae* (845 samples). The collection of regional materials was successful mainly regarding the fruity plants. Seed plants were preserved only sporadically and regionally (108 samples). Concerning the collections in cross-border regions the majority of plants was collected in Slovakia and in Poland. In Austria erosion of the genepool of regional materials is rather intensive. Among the most valuable collected regional varieties belong the wheat (*Triticum dicoccon*) and earthnut pea (*Lathyrus sativus*) from the White Carpathians and black pea (*Pisum sativum*) from Piekelník in the Silesian Beskyd Mountains. Concerning the seed regional varieties the biggest part is formed by beans (*Phaseolus vulgaris* and *P. coccineus*). With an approval of the protected landscape areas and national parks we collected and stored 88 items of protected species of the Czech Republic in the gene bank. The most valuable material is a meadow grass (*Poa riphaea*) critically endangered endemite of the Hrubý Jeseník Mountains that grows on the area of only some square meters. Nowadays it is cultivated successively in the Grassland Research Station in Zubří. The Research Institute of Forage Crops in Troubsko pays attention to old regional varieties of fodder plants, liquorices and endangered species, mainly in the Podyjí National Park. As the regional species of fodder plants were not preserved in our country there was made repatriation of regional materials from gene banks of the neighbouring states where the old collections were preserved. Nowadays we try to reproduce small seed samples and the results that are at disposal now are very good. Liquorice (*Glycyrrhiza glabra*) was formally cultivated in the Southern part of Moravia; nowadays there are rests of former cultures mainly around Hustopeče. From this region the plant was moved into the culture in Troubsko and first information regarding cultivation is very positive. In the middle of the 90's the collections started to be made in the Podyjí National Park. We concentrate our attention on regional species, meadow species, and recently based on the permission

from the Ministry of Environment and in cooperation with the administration of the Podyjí National Park we create collections of endangered plant species (*Carex hordeistichos*, *Carex melanostachya*, *Cimicifuga europaea*, *Tordylium maximum*, *Filago lutescens*, *Mercurialis ovata* aj.). In this year we made sowing and planting of the three following species (*Tordylium maximum*, *Filago lutescens* and *Carex hordeistichos*) in order to strengthen the threatened populations.

Apart from *ex situ* collection stored in the gene bank many items are studied in in nature with the aim to monitor their *in situ* conservation. We execute a long-term monitoring of appearance of given species and we review their threat. We review the health state of fruity trees and their chance to preserve. On locations with nontree plant species we register phytocenological pictures and detailed characteristic of biotopes.

## Úvod

Tradiční krajové formy kulturních rostlin a staré, mnohdy zapomenuté kultivary představují materiální a kulturní dědictví předchozích generací. Jsou přizpůsobeny místním půdním a klimatickým podmínkám, mají cenné chuťové nebo technologické vlastnosti, byly vytvořeny pro tehdejší požadavky trhu za využití tradic a šlechtitelského umu dřívějších generací šlechtitelů. Tyto materiály jsou nositeli cenných genů pro současné i budoucí šlechtění. Je povinností každého národa se postarat o jejich uchování. Neméně významnou složku genofondu představují plané druhy, druhy příbuzné kulturním plodinám, jejich předchůdci a další druhy šlechtitelsky nebo přímo využitelné pro zemědělství, potravinářství, farmacii a další. Některé krajové materiály byly sbírány již v 70 letech a byly zařazeny do kolekcí genofondu. Od počátku 90. let v ČR a v sousedních státech byla sběrová činnost systematicky obnovena ve spolupráci s Výzkumným ústavem pícninářským v Troubsku, Výzkumnou stanicí travinářskou v Zubří a Výzkumným a šlechtitelským ústavem ovocnářským v Holovousích.

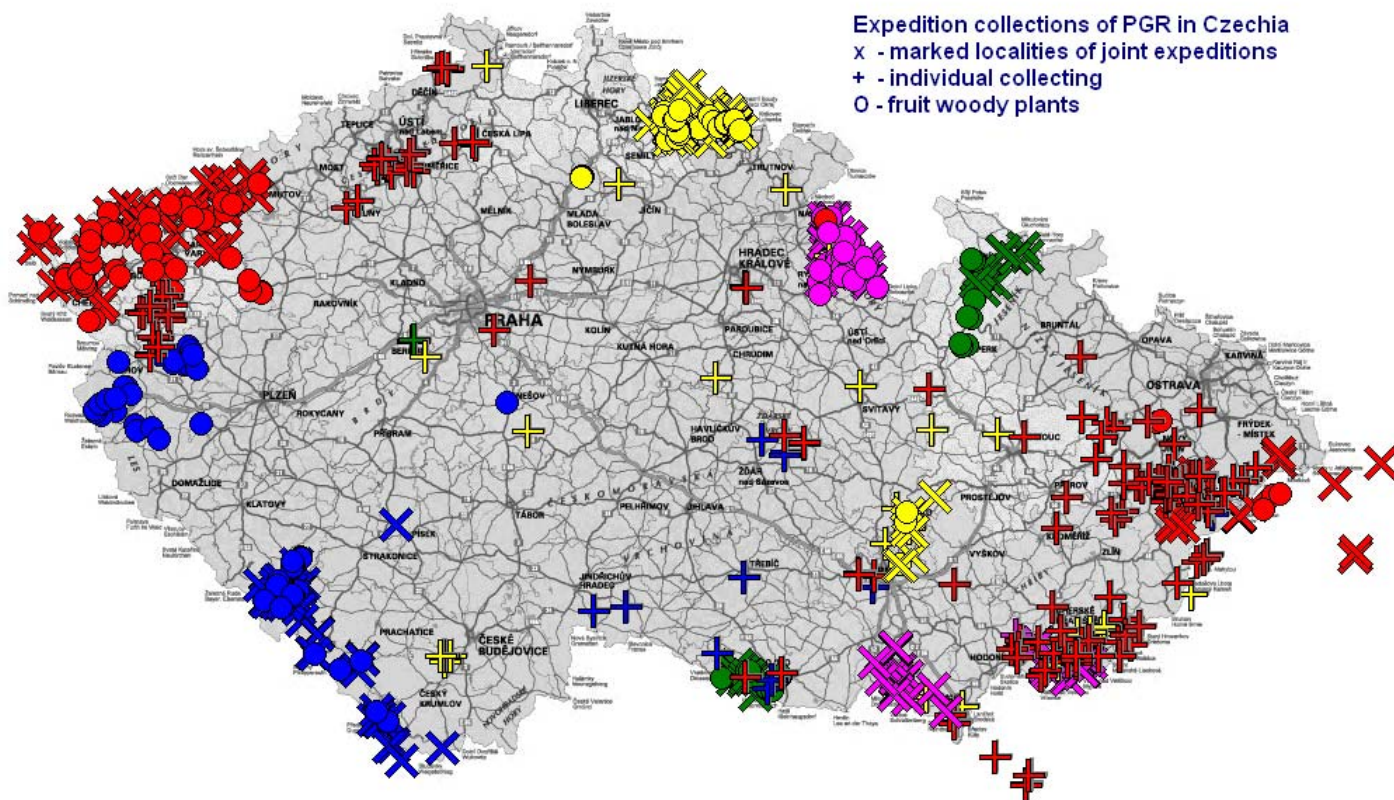
## Výsledky

Celkem bylo uskutečněno 12 společných sběrových expedic a mnoho individuálních cest do oblastí botanicky bohatých a zároveň s potenciálním výskytem krajových materiálů. Navštívené lokality poměrně dobře pokrývají území České republiky (mapa 1). Lokality byly voleny přednostně do příhraničních oblastí a regionů vzdálených od měst a intenzivního zemědělství. Zde byly větší šance nalézt krajové materiály. Pro sběr planých druhů byly vybírány botanicky bohaté oblasti. Celkem bylo sebráno 3432 vzorků (tab. 1), z toho největší podíl tvoří trávy (1426 druhů) a druhy z čeledi *Fabaceae* (845 vzorků). Sběr krajových materiálů byl úspěšný převážně u ovocných dřevin. Semenné plodiny se dochovaly jen sporadicky a regionálně (108 vzorků). Ze sběrů v příhraničních oblastech bylo nejvíce vzorků sebráno na Slovensku a v Polsku. V Rakousku je eroze genofondu krajových materiálů mnohem intenzivnější. Mezi nejčennější sebrané krajové odrůdy patří pšenice dvouzrnky (*Triticum dicoccon*) a hrachory seté (*Lathyrus sativus*) z Bielych Karpat a černý hrách (*Pisum sativum* var. *medullare*) z Piekelníku ve Slezských Beskydech. Ze semenných krajových odrůd tvoří největší položku fazole (*Phaseolus vulgaris* a *P. coccineus*).

Se souhlasem správ CHKO a NP bylo sebráno a uloženo v genové bance 88 položek chráněných druhů ČR. Nejčennějším materiálem je endemická lipnice jesenícká (*Poa riphaea*), kriticky ohrožený Hrubého Jeseníku, rostoucí na ploše jen několika metrů čtverečních. Nyní je tento druh úspěšně pěstován ve Výzkumné stanici travinářské v Zubří. Ve Výzkumném ústavu pícninářském v Troubsku je pozornost věnována starým krajovým odrůdám pícnin, lékořice a ohroženým druhům, zejména v NP Podyjí. Jelikož na našem území se již krajové odrůdy pícnin nezachovaly, tak byla provedena repatriace krajových materiálů z genových bank okolních států, kde byly staré sběry uchovány. Nyní probíhá množení malých semenných vzorků a prozatímní výsledky jsou dobré. Lékořice (*Glycyrrhiza glabra*) byla dříve pěstována na jižní Moravě, nyní existují zbytky někdejších kultur především v okolí Hustopečí. Odtud byla přenesena do kultury v Troubsku a první poznatky z pěstování jsou pozitivní. Od poloviny devadesátých let probíhají cílené sběry v NP Podyjí. Soustředíme se jednak na krajové formy, luční druhy, ale v posledních letech na základě povolení MŽP a ve spolupráci se správou NP Podyjí provádíme cílené sběry ohrožených druhů rostlin (*Carex hordeistichos*, *Carex melanostachya*, *Cimicifuga europaea*, *Tordylium maximum*, *Filago lutescens*, *Mercurialis ovata* aj.). U třech druhů (*Tordylium maximum*, *Filago lutescens* a *Carex hordeistichos*) v roce 2005 proběhly výsevy a výsadby za účelem posílení ohrožených populací.

Kromě *ex situ* kolekcí uložených v genové bance je mnoho položek sledováno na přírodních lokalitách s cílem navrzení a monitoringu jejich *in situ* uchování. Probíhá dlouhodobé monitorování výskytu zájmových druhů a je posuzována jejich ohroženost. U ovocných dřevin je posuzován zdravotní stav a šance na uchování a na lokalitách nestromových druhů jsou zapisovány fytoecologické snímky a je zaznamenávána podrobná charakteristika biotopů.



**Mapa 1:** Přehled lokalit sběrů genetických zdrojů v České republice a příhraničí.**Tab. 1:** Přehled sebraných genetických zdrojů rostlin při expedicích v letech 1990-2004

Region	Kulturní krajové	Trávy	Bobovité	Luční dvouděložné	Ovocné /mapování	Chráněné	Ostatní	Celkem
Karpaty-90	73	12	7	0	10	0	1	103
Karpaty-93	6	53	54	85	8	3	41	250
Šumava-94	7	238	142	47	53/200	0	0	487
Krkonoše-95	2	202	54	47	38/200	33	0	378
Orlické hory-96	2	131	69	53	8/200	4	2	269
Podyjí-97	0	106	64	48	10/120	0	0	228
Krušné hory-98	2	151	149	6	6/120	0	74	388
Beskydy-99	16	258	158	128	0/160	0	90	650
Jeseníky-00	0	158	61	18	0/160	4	42	284
M. Kras/NT-01	41	178	126	61	1	0	112	519
2002 - nebyla								
Pálava - 03	0	85	39	35	0	33	47	239
Č.Středohoří-04	0	32	48	54	0	11	11	156
Celkem	108	1426	845	521	133/1160	88	308	3432

## Metodika sběru semen ohrožených druhů rostlin

### Methodology of seed collection of endangered plant species

Magda B á b k o v á – H r o c h o v á

Vlastivědné muzeum v Olomouci, Náměstí Republiky 5, Olomouc, 771 73; e-mail: [babkova@vmo.cz](mailto:babkova@vmo.cz)

#### Abstract

The basic key for choosing species for the Seed Bank of endangered plant species is: the regulation supplement No. II of the Ministry of the Environment of the Czech Republic (regulation No. 395/1992 Coll.), the Red List of Tracheophytes of the Czech Republic (Holub et Procházka 2000), the Red Lists of individual protected areas, supplement No. II of Council Directive 92/43/EEC on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora and other international Red Lists and conventions (for example the Bern Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats and the Convention on international trade in endangered species of wild fauna and flora). If any of the collected diaspores belong to a species listed in the Ministry of the Environment regulation No. 395/1992 Coll., then it is necessary to apply for a dispensation from the elementary preservation conditions concerning the highly endangered species (additional permission is required if collecting extends to protected areas).

Field collecting of seeds from high number of plants is the ideal way on how to get a sufficient seed sample for the Bank. However, low population densities, great distances between localities and their inaccessibility complicate the collecting process. The main procedures of field collecting cover both direct and divided harvest and growing-up of plants. Cultivation collecting is applied in case of the most endangered species and almost of all weeds. Often it is the only way how to reconstruct the original population in case of its extinction. It enables to realize more demanding types of preharvest management. However, there is always the risk of genetic drift. Seeds are sampled into permeable paper bags labeled with basic information about taxonomic identity, the location, the collection date and the collector's name; in case of collecting diaspores in cultivation, the information about it and the number of generation is recorded. The bank procedures are similar to the procedures in agricultural seedbank research except for some differences resulting from the living material specificity – e.g. small amount of sampling seeds.

#### Úvod

Semenné banky představují alternativní způsob konzervace genetické diverzity rostlinného genofondu *in situ*. Jsou vhodným řešením při práci s ekosystémy, uplatňují se v rámci projektů aktivní ochrany druhů (Tlusták et Havránek 1996). Při výběru druhů pro kolekci semenné banky zaměřené na ohrožené druhy rostlin je podkladovým materiálem především příloha č. II vyhlášky Ministerstva životního prostředí č. 395/1992 Sb., Červený seznam cévnatých rostlin ČR (Holub et Procházka 2000), červené seznamy jednotlivých chráněných území, příloha II. Směrnice Rady 92/43/EHS, o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin a další mezinárodní červené seznamy a úmluvy (například Bernská úmluva – Úmluva o ochraně evropské fauny a flóry a přírodních stanovišť, Washingtonská úmluva – Úmluva o mezinárodním obchodu ohroženými druhy volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin).

#### 1. VZTAH K LEGISLATIVĚ

Základní legislativní úprava v oblasti ochrany přírody zákon č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny vylučuje v podstatě jakoukoliv manipulaci s ohroženými druhy organismů vyjmenovanými v příloze č. II vyhlášky Ministerstva životního prostředí č. 395/1992 Sb. Pro sběr diaspor těchto druhů je nezbytné získat výjimku ze základních podmínek ochrany zvláště chráněných rostlin, které jsou uvedeny v §49 odst.1 zákona č. 114/1992 Sb. Možnosti udělení výjimek ze zákazu u zvláště chráněných rostlin a živočichů jsou uvedeny v § 56 odst. 3 zákona č. 114/1992 Sb. Povoluje je vždy příslušný orgán ochrany přírody. V minulosti bylo tímto orgánem ve většině případů MŽP. V souvislosti se vstupem ČR do EU a uvedením našich zákonů do souladu s právem Evropských společenství byl v roce 2004 zákon novelizován a proběhla řada změn, které vstoupily v platnost dne 8.4. 2004. Na území národních parků (NP), chráněných krajinných oblastí (CHKO) a jejich ochranných pásem jsou kompetentními orgány Správy NP a CHKO. V případě kriticky a silně ohrožených druhů rostoucích mimo NP nebo CHKO vydávají rozhodnutí Správy CHKO podle územní působnosti Správ CHKO v druhové ochraně pro kriticky a silně ohrožené druhy a pro management NPR / NPP. Rozdělení územní působnosti je stanoveno dle vnitřního organizačního řádu Správy ochrany přírody s platností od 1.5. 2004. Uvedeno je na internetových stránkách Ministerstva životního prostředí [www.env.cz](http://www.env.cz). Rozhodnutí pro ohrožené druhy rostlin rostoucí mimo velkoplošná chráněná území vydává příslušný krajský úřad.

Vzhledem k tomu, že většina sběrů je prováděna na území zvláště chráněných území, je navíc nezbytné podle ustanovení § 43 i získání další výjimky ze základních ochranných podmínek zvláště chráněných území, které jsou uvedeny v § 16, 26, 29, 35, § 35 odst. 2, § 36 odst. 2, § 45h a 45i zákona č. 114/1992 Sb. Tyto výjimky povoluje

v každém jednotlivém případě svým rozhodnutím vlada. Jde především o zákaz sběru rostlin na území národních parků (§ 16), národních přírodních rezervací (§ 29) a přírodních rezervací (§ 34) a zákaz vstupu mimo cesty vyznačené se souhlasem orgánu ochrany přírody v první zóně národních parků (§ 16 odst. 2) a národních přírodních rezervací (§ 29).

Semena a jiný množitelství materiál, který byl na základě rozhodnutí o povolení výjimky legálně sebrán, je již možné dále zpracovávat a využívat bez zvláštního povolení. Je však nutné dodržet požadavky na další nakládání se vzorky, které mohou být stanoveny v rozhodnutí o udělení sběrové výjimky (kapitola zpracována podle Bábková 2005).

## 2. ODBĚR VZORKU

Ideálním způsobem získání vzorku je přímý sběr v terénu. U druhů s vyšším stupněm ohrožení nebo v případě zániku populace se využívá i odběr vzorku v kultuře. Samotný sběr i následné dočištění vzorků se provádí výhradně ručně.

### 2.1. Terénní sběr

Jedná se o optimální způsob zajištění vzorku. Náhodně sebraný soubor semen z co největšího počtu rostlin představuje ideální způsob z hlediska reprezentativnosti vnitropopulační variability druhu na lokalitě. Terénní sběr má však i svá úskalí. Prvním z nich je často pouze omezená velikost lokální populace, v níž obvykle nelze jednorázově odebrat dostatečné množství semen. V tomto případě je nutné uvést počet semenic, popřípadě i počet semen odebraných z jednotlivých rostlin. Množství semen, které je možné v dané době odebrat, dále závisí i na ekologii daného druhu a předpokládaném trendu vývoje početnosti populace. Maximální genetické diverzity lze dosáhnout postupným získáváním menšího počtu diaspor. Dalším problémem bývá značná vzdálenost či nedostupnost lokalit. V těchto případech je obtížné stanovit dobu optimální zralosti ke sběru, popřípadě zajistit předsklizňový management. Tyto problémy se mohou řešit spoluprací s místními externími spolupracovníky – například z řad odborných pracovníků správ CHKO, Agentury ochrany přírody a krajiny, členů Českého svazu ochránců přírody a dalších (Bábková 2004).

Podle podmínek na stanovišti, zdravotního stavu rostlin a zkušeností lze zvolit některý z následujících postupů terénního sběru:

- **přímá sklizeň:** odebírají se zralá semena přímo na stanovišti
- **dělená sklizeň:** sklízí se celé orgány rostlin s téměř zralými semeny a sklizeň se dokončí *ex situ* až po řízeném dozrání v umělých podmínkách
- **dopěstování rostlin:** odběr jedinců na stanovišti a jejich jednorázové dopěstování *ex situ* do sklizně v kontrolovaných podmínkách; vhodné u samosprašných a apomiktických druhů, u cizosprašných druhů ve fázi již vytvořených plodů (Tlusták et Havránek 1996).

U terénního sběru je nutná dokonalá znalost lokality i správná determinace sbíraného druhu. Pokud je to možné, je vhodné provést redeterminaci s pomocí srovnávací sbírky semen nebo rostlin vypěstovaných ze vzorku v kultuře.

### 2.2. Sběr v kultuře

Využívá se u druhů v nejvyšších stupních ohrožení a dále téměř u všech plevelných druhů. V případě zániku původní populace představuje namnožení z materiálu zachovaného v kulturách botanických zahrad nebo exikátových sbírkách jedinou možnost její rekonstrukce. Mimoto lze v kultuře relativně snadno realizovat i náročnější typy předsklizňového managementu, přesně stanovit dobu zralosti semen a tím i optimální čas k odběru vzorku.

Oproti sběru v terénu však při sběru v kultuře hrozí nebezpečí nereprezentativnosti odebraného vzorku jako zástupce původní populace. Se zvyšujícím se počtem generací pěstovaných v kultuře se snižuje úroveň heterozygotnosti a roste riziko genetického driftu – prosazují se genotypy přizpůsobené kulturním podmínkám. Zavedením do kultury také překonáme geografické a ekologické reprodukční bariéry příbuzných druhů rostlin. Tento fakt může při nedostatečné izolaci vést ke zcela nežádoucí tvorbě hybridních semen (Bábková 2004).

Nedoporučuje se sběr a uložení semen z jiných oblastí za účelem jejich následného šíření na lokality, kde druh již vyhynul, popřípadě na jiná stanoviště, vzdálenější od výskytu původních genotypů. Zcela nevhodný je sběr semen z pěstovaných rostlin, u nichž není doložen jejich původ, počet ani způsob přesevu, za účelem výsevu na lokality (Tlusták et Havránek 1996).

### 3. OBECNÉ ZÁSADY SBĚRU A DALŠÍCH PRACÍ SE VZORKY SEMEN OHROŽENÝCH DRUHŮ ROSTLIN

Vzorky se odebírají do prodyšných papírových sáčků. Přímo na sáček se zapisují základní údaje o vzorku – druh, lokalita, datum sběru a jméno sběratele, u sběrů v kultuře i označení odběru v kultuře a pokud možno označení generace. Nejvhodnější je předat vzorek ke zpracování do laboratoře ještě v den sběru, pokud to však není možné, uchovávané a přepravujeme vzorky v papírových sáčcích uložených v suchém a chladném prostředí. Vzorky je třeba zabezpečit proti rozmačkání a provlhnutí (riziko zaplísnění), nezbytná je i ochrana před extrémními teplotami (zmrznutí, přehřátí na slunci apod.). Další pracovní postupy jsou obdobné jako u semenných bank budovaných pro účely zemědělského výzkumu, ovšem s některými odlišnostmi vycházejícími ze specifík zpracovávaného živého materiálu - nejčastěji malým počtem semen ve vzorku (CIGÁNEK et TLUSTÁK 2003). Všeobecné postupy a zásady jsou uvedeny například na internetových stránkách Canadian Botanical Conservation Network [www.rbg.ca/cbcn/en/information/seedbanks/](http://www.rbg.ca/cbcn/en/information/seedbanks/). Seznam standardních postupů germinačních testů založený na střídání teplot, světelného režimu a působení chemikálií (regulátorů růstu, solí, kyselin apod.) je částečně uveden v literatuře (např. ELLIS, HOG et ROBERTS 1985).

#### Literatura

- Bábková Hrochová, M. (2004): Banka semen ohrožených druhů rostlin při Vlastivědném muzeu v Olomouci a expozice ohrožených druhů rostlin – 1. část (testování klíčivosti, druhy dlouhodobě kultivované v expozici ohrožených druhů rostlin). Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci, 281: 1-12
- Bábková-Hrochová M. (2005): Banka semen ohrožených druhů rostlin při Vlastivědném muzeu v Olomouci. Závěrečná práce Školy muzejní propedeutiky, dep. AMG
- Cigánek D. et Tlusták V. (2003): Banka semen ohrožených druhů při Vlastivědném muzeu v Olomouci. Genetické zdroje, 88: 77-79
- Ellis R.H., Hong T.D. et Roberts E.H. (1985): Handbook of seed technology for genebanks, Volume II. Compendium of specific germination information and test recommendations. International Board for Plant Genetic Resources, Rome
- Holub J. et Procházka F. (2000): Red List of vascular plants of the Czech Republic - 2000. Preslia, Praha, 72: 187-230
- Tlusták V., Havránek P. (1996): Semenná banka pro ochranu fytogenofondu (Projekt a návrh na zřízení ve Vlastivědném muzeu v Olomouci). Příroda, Praha, 6:123-135
- Vyhláška č. 395/1992 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny. Příloha č. II - Seznam zvláště chráněných druhů rostlin
- [www.rbg.ca/cbcn/en/information/seedbanks/](http://www.rbg.ca/cbcn/en/information/seedbanks/) (internetové stránky Canadian Botanical Conservation Network)
- [www.env.cz](http://www.env.cz) (internetové stránky Ministerstva životního prostředí)
- Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny
- Směrnice Rady 92/43/EHS, ze dne 21. května 1992, o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin. Příloha II. – Druhy živočichů a rostlin v zájmu společnosti, jejichž ochrana vyžaduje vyhlášení zvláštních oblastí ochrany.

## Současný stav lýkovce vonného (*Daphne cneorum* L.) a možnosti jeho záchrany. (Communication)

### Present state of *Daphne cneorum* L. and possibilities of its conservation

Jana Š e d i v á, Jiří Ž l e b č í k

Výzkumný ústav S. Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, Květnové náměstí 391, Průhonice 25243;  
e-mail: [sediva@vukoz.cz](mailto:sediva@vukoz.cz)

Lýkovec vonný (*Daphne cneorum* L.) je kriticky ohroženým druhem v ČR (Procházka et al. 2001). Lokality uváděné v literatuře patří z převážné části minulosti (Jakubková 2001, Žlebčík et al. 2004), i když v roce 2000 byly objeveny nové floristické nálezy (Hadinec et al. 2002). Od roku 1994 se pracovníci VÚKOZ ve spolupráci s AOPK

a Masarykovou univerzitou podílejí na ověřování výskytu a stavu tohoto ohroženého druhu. Z kdysi známých 116 lokalit bylo v posledních letech ověřeno kolem 20 lokalit.

Strategie záchrany lýkovce vonného je zaměřena dvěma směry. Buď zachováním a udržováním stávajících lokalit nebo založením výsadeb na vytypované lokality s příhodnějšími podmínkami pro růst a další vývoj rostlin. Pro založení výsadeb je proto nutné získání mladých rostlin se známým původem. Tento fakt vedl k podrobnějšímu studiu podmínek vegetativního a generativního rozmnožování. Na základě vypracovaných metod klasického množení (řízkování, výsevy) a mikropropagace byla provedena výsadba lýkovce vonného na genofondové plochy a náhradní lokality. V podmínkách *in vitro* byla založena sbírka 34 klonů lýkovce vonného z 20 původních lokalit.

*Daphne cneorum* L. is a critically endangered species in the Czech Republic (Procházka et al. 2001). Locations mentioned in the literature are not valid anymore (Jakubková 2001, Žlebčík et al. 2004) even if in 2000 there were discovered new floristic foundations (Hadinec et al. 2002). From the year 1994 the workers of the Silva Tarouca Research Institute of the Landscape and Decorative Gardening in cooperation with the Agency of Nature Conservation and Landscape of the Czech Republic and the Masaryk University have participated on verification of appearance and state of this endangered species. From formerly known 116 locations we verified in the last years about 20 locations.

The strategy of conservation of *Daphne cneorum* is divided into two directions: conservation and maintenance of present locations and founding of new plantings on chosen locations with favourable conditions for the growth and further plant evolution. If we want to found planting areas it is necessary to have young plants of the known origin. This fact led to the more detailed study of conditions of vegetative and generative reproduction. On the basis of the elaborated methods of classical reproduction (division, planting) and micropropagation we planted Odorous *Daphne* on genepool locations and reserve locations. In *in vitro* conditions the collection of 34 clones of *Daphne cneorum* was founded from 20 former locations.

## Množení terestrických orchidejí v *in vitro* podmínkách

### Propagation of terrestrial orchids under *in vitro* conditions

Hana V e j s a d o v á

Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, Květnové nám. 391, CZ-252 43 Průhonice;  
e-mail: [vejsadova@vukoz.cz](mailto:vejsadova@vukoz.cz)

#### Abstract

The substantial factors affecting the formation and subsequent development of protocorms were determined in four critically endangered species of terrestrial orchids (*Orchidaceae*): *Dactylorhiza bohemica* Businský, *Dactylorhiza incarnata* subsp. *serotina* (Hausskn.) Soó & D.M. Moore, *Dactylorhiza maculata* (L.) Soó subsp. *maculata* and *Liparis loeselii* (L.) L.C. Rich. from Česká Lípa wetlands. The effect of two sterilization agents, calcium and sodium hypochlorite, on seed germination was studied. The surface sterilization of mature seeds using 7.2% calcium hypochlorite (until decolourization of brown to ivory) stimulated rate of germination. Organic nitrogen (peptone) and auxins IAA (3-indoleacetic acid) and NAA (1-naphthylacetic acid) had positive effects on seedling growth.

#### Úvod

Terestrické orchideje (čeled' *Orchidaceae*) jsou v celosvětovém měřítku v popředí ochranných zájmů v souvislosti s jejich citlivou reakcí na rušivé vnější vlivy (Arditti et al. 1990). V České republice patří vstavačovitě v současné době k jedné z nejvíce ohrožených skupin rostlin. Stávající lokality jsou soustavně degradovány zejména vlivem kyselých depozic a eutrofizací. Některé druhy, např. *Dactylorhiza incarnata* nebo *Liparis loeselii* jsou na Českolipsku ohroženy rozrůstajícími se porosty rákosu (Honců & Józsa 1995). Druhy pastvin a luk, *Orchis morio* nebo *Dactylorhiza maculata*, jsou často ohroženy také pro nevyužívání těchto ploch jejich účelu, což vede k potlačení sukcesních stádií a jejich nahrazení trvalejší a agresivnější vegetací (Dijk & Olff 1994). Stávající lokality se udržují cíleným managementem, což představuje hlavně pastvu a sečení porostů. Omezení počtu vhodných biotopů je mnohdy limitujícím faktorem pro udržení druhu v oblasti, případně může mít za následek jeho úplné vymizení.

Jednou z možností aktivní ochrany, směřující k obnově populací ohrožených taxonů, je jejich dlouhodobé uchování v podmínkách *in vitro* a *ex situ*. Množení se nejčastěji provádí generativní metodou *in vitro* v asymbiotických podmínkách, při které zdroj uhlíkatých látek v živném médiu nahrazuje přítomnost houbového endofyta. Povrchová sterilizace zralých semen před výsevem patří k podstatným faktorům, které umožňují odstranění bariér, inhibujících klíčení. Těmito bariérami jsou pro vodu téměř nepropustná testa, integumenty embrya, obsahující suberin nebo endogenní inhibitory typu kyseliny abscisové (ABA). Suberinizace embrya je přitom druhově specifická a závisí rovněž na stupni zralosti semen (Van Waes & Debergh 1986).

Cílem výzkumu je vypracovat *in vitro* protokoly generativního množení ohrožených taxonů terestrických orchidejí se zaměřením na kriticky ohrožené i z celoevropského hlediska. Předmětem této práce bylo zjistit vliv sterilizačních agens na míru klíčivosti u 4 kriticky ohrožených taxonů terestrických orchidejí z lokalit Českolipska: *Dactylorhiza bohemica* Businský, *Dactylorhiza incarnata* subsp. *serotina* (Hausskn.) Soó & D.M. Moore, *Dactylorhiza maculata* (L.) Soó subsp. *maculata* a *Liparis loeselii* (L.) L.C.Rich.

## Materiál a metody

### Asymbiotický výsev semen

Zralá semena byla sterilizována do stádia odbarvení ( $\pm$  předpůsobení 70% etanolem) v 0,5% roztoku chlornanu sodného NaOCl (10% Savo) nebo v 7,2% filtrátu chlornanu vápenatého Ca(OCl)<sub>2</sub> s přidavkem Tweenu 80 a 3x propláchnuta ve sterilní destilované vodě. Pomocí bakteriologické kličky byla semena rozetřena na zešíkmené výsevní médium do zkumavek. Semena klíčila v termostatu při teplotě 20 $\pm$ 2 °C.

### Výsevní a kultivační živná média

Jako výsevní a kultivační médium bylo použito živné médium s obsahem makroelementů, Na<sub>2</sub>EDTA, vitaminů, kaseinhydrolyzátu, kvasničného extraktu, 2–2,5% sacharózy a 1,2% agaru Roth (Vejsadová et al. 2002).

## Kultivace rostlin

Rostliny byly kultivovány v místnosti při teplotě den/noc 22/18 °C, intenzitě světla 55  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  a fotoperiodě 16/8 hod.

## Výsledky

### Vliv sterilizačních látek na tvorbu protokormů

Účinek 7,2% Ca(OCl)<sub>2</sub> a 0,5% NaOCl na tvorbu protokormů byl vyjádřen procenticky jako míra klíčivosti semen (tab. 1). Výsledky prokázaly průkazný stimulační účinek 7,2% filtrátu chlornanu vápenatého na tvorbu protokormů. Účinek 0,5% chlornanu sodného byl inhibiční – embrya byla ve velké míře poškozena a hodnoty klíčivosti byly výrazně nižší – u *D. incarnata* subsp. *serotina* až o 50 %. Předpůsobení 70% etanolem mělo v přítomnosti Ca(OCl)<sub>2</sub> pozitivní, ale neprůkazný vliv na tvorbu protokormů, s výjimkou *Liparis loeselii*, kde tato kombinace průkazně klíčivost podpořila. Míra klíčivosti se u uvedených taxonů pohybovala v rozmezí 20 – 79 %.

## Diskuse

Předpokladem úspěšného generativního množení terestrických orchidejí v *in vitro* podmínkách je odstranit inhibiční látky ze zralých semen vhodným způsobem jejich povrchové sterilizace, a tak indukovat klíčení embryí a tvorbu protokormů. Proto bylo základním cílem práce najít spolehlivý způsob povrchové sterilizace zralých semen. K tomuto účelu se nejvíce používají chlornany. Jedná se o silná chemická agens, která mohou při nevhodně zvolené koncentraci a doby působení, semena poškodit – naopak, nedostatečně ošetřená semena nemohou klíčit. Obecně stimulační vliv sterilizace chlornanovými roztoky může být vysvětlen několika způsoby. Možný je fyziologický efekt vyplavení endogenního inhibitoru kyseliny abscisové (ABA), což může porušit dormantní stav semen a umožnit tak jejich klíčení. Dalším účinkem je rozpouštění a odplavení suberinových látek z povrchu embrya, které pak snáze přijímá vodu (Harvais & Hadley 1967). Michl (1981) uvádí, že bubří a klíčí pouze semena vybělená, zatímco semena, která zůstanou nahnědlá nebo hnědá, přetrvávají v kultuře bez známek bubření. V našich pokusech semena nenaklíčila, když byla sterilizována až do „vybělení“ buď v důsledku vyšší koncentrace sterilizační látky, nebo dlouhé doby jejího působení.

Na základě předešlých výsledků (Vejsadová & Malá 1996, Vejsadová 2001) byly vybrány dvě základní sterilizační činidla 7,2% Ca(OCl)<sub>2</sub> a 0,5% NaOCl (10% komerční přípravek Savo). Ve všech variantách byla doba působení filtrátu chlornanu vápenatého a roztoku chlornanu sodného cca 30 – 50 min. až do odbarvení hnědé barvy semene do zabarvení slonové kosti. 70% etanol byl použit po dobu 3 min. před působením vlastních sterilizačních látek. Výsledky prokázaly průkazný stimulační účinek 7,2% chlornanu vápenatého na tvorbu protokormů. Předpůsobení 70% etanolem mělo v přítomnosti Ca(OCl)<sub>2</sub> pozitivní, ale neprůkazný vliv na tvorbu protokormů s výjimkou semen *Liparis loeselii*, kde tato kombinace průkazně klíčivost podpořila. Míra klíčivosti se pohybovala v rozmezí 20 – 79 %. Výsledné údaje jsou shodné s našimi výsledky dosaženými u ostatních taxonů terestrických orchidejí při různé době působení, která se lišila podle stupně zralosti semen.

V dalších experimentech byl u uvedených taxonů zjišťován účinek formy i koncentrace dusíku a růstových regulátorů v kultivačním médiu na růst semenáčů. Růst nadzemních částí byl stimulován organickou formou dusíku ve formě peptonu a auxinem kyselinou indolyloctovou (IAA). U *Liparis loeselii* byl nalezen průkazně pozitivní vliv aminokyselin na růst nadzemní části. Růst kořenů byl pozitivně ovlivněn kyselinou naftyloctovou (NAA).

### Poděkování

Výzkum byl finančně podpořen z prostředků výzkumného záměru MZPN0101 „Záchrana, soustředování, uchování a využití genofundu rostlin k tvorbě kulturní krajiny včetně ohrožených a devastovaných území ČR“. Za pomoc při odběru semen z lokalit děkuji RNDr. M. Honců z Vlastivědného muzea v České Lípě.

**Tab. 1:** Vliv sterilizačních látek na míru klíčivosti po 15 týdnech

**Tab. 1:** Effect of sterilization substances on germination rate after 15 weeks

Taxon	Sterilizační látka	Míra klíčivosti (%)
<i>Dactylorhiza bohemica</i> Prstnatec český	Ca(OCl) <sub>2</sub>	67,72c
	NaOCl	39,20a
	70% etanol + Ca(OCl) <sub>2</sub>	70,22c
	70% etanol + NaOCl	40,61a
<i>Dactylorhiza incarnata</i> subsp. <i>serotina</i> Prstnatec pleťový	Ca(OCl) <sub>2</sub>	43,18c
	NaOCl	21,33a
	70% etanol + Ca(OCl) <sub>2</sub>	46,25c
	70% etanol + NaOCl	20,57a
<i>Dactylorhiza maculata</i> subsp. <i>maculata</i> Prstnatec plamatý	Ca(OCl) <sub>2</sub>	71,28c
	NaOCl	42,51a
	70% etanol + Ca(OCl) <sub>2</sub>	78,89bc
	70% etanol + NaOCl	53,21a
<i>Liparis loeselii</i> Hlízovec Loeselův	Ca(OCl) <sub>2</sub>	57,72c
	NaOCl	46,13a
	70% etanol + Ca(OCl) <sub>2</sub>	69,44b
	70% etanol + NaOCl	45,10a

Hodnoty klíčivosti jsou uvedeny v % naklíčených semen z celkového počtu a znamenají průměry ze 44 opakování. Výsledky byly statisticky zpracovány na základě jednocestné analýzy ANOVA a srovnávacího Duncan's testu na hladině významnosti  $P \leq 0.05$ . Rozdílná písmena znamenají statisticky významné rozdíly.

### Literatura

- Arditti J., Ernst R., Yam T.W. & Gable C. (1990): The contribution of orchid mycorrhizal fungi to seed germination: a speculative review. – *Lindleyana* 5: 249–255.
- Dijk E. & Olff H. (1994): Effects of nitrogen, phosphorus and potassium fertilization on field performance of *Dactylorhiza majalis*. – *Acta Bot. Neerl.* 43: 383–392.
- Harvais G. & Hadley G. (1967): The development of *Orchis purpurella* in asymbiotic and inoculated cultures. – *New Phytol.* 66: 217–230.

- Honců M. & Józsa M. (1995): Ohrožené druhy vstavačovitých na Dokesku. – Živa 43: 62–63.
- Michl J. (1981): Pěstování a množení evropských orchidejí. – Roezliana 12: 29–41.
- Van Waes J.M. & Debergh P.C. (1986): In vitro germination of some Western European orchids. – Physiol. Plant. 67: 253–261.
- Vejsadová H. & Malá M. (1996): Zjištění klíčivosti semen v aseptických podmínkách u některých ohrožených druhů z čeledi vstavačovitých (Orchidaceae). – Acta Průhoniciana 63: 77–84.
- Vejsadová H. (2001): Endangered orchid conservation using in vitro method. – In: [www.plantaeuropa.org/html/conference\\_2001/docs/Vejsadova-ENDANGERED.doc](http://www.plantaeuropa.org/html/conference_2001/docs/Vejsadova-ENDANGERED.doc)
- Vejsadová H., Látalová K. & Řízková R. (2002): Význam růstových regulátorů při kultivaci semenáčů terestrických orchidejí v podmínkách *in vitro*. – Acta Průhoniciana 73: 27–36.

## Micropropagation of ornamental woody plants

### Metódy mikropropagácie v reprodukci drevín

Mária L a n á k o v á, Aurélie K a m e n i c k á

Arborétum Mlyňany SAS, Vieska nad Žitavou 951 52, Slepčany, Slovak Republic; e-mail: [aurelia@nr.sanet.sk](mailto:aurelia@nr.sanet.sk)

#### Abstract

Multiplied shoots were induced from nodal segments of mature trees of saucer magnolia (*Magnolia xsoulangeana* Soul.-Bod.). Nodal segments were cultured on basal or modified Standardi and Catalano (S), Lloyd and Mc Cown (WPM) media containing 0.3 mg.l<sup>-1</sup> BA (benzyladenine) and 0.1 mg.l<sup>-1</sup> NAA (naphthaleneacetic acid). The highest number of axillary shoots (8.30 per explant) was produced on medium (S) with full strength of macronutrients. By lowering concentration of macronutrients brought marked decrease in production of axillary shoots. The highest number of roots was indicated on a rooting medium containing 4.0 mg.l<sup>-1</sup> IBA (indole-3-butyric acid).

**Key words:** micropropagation, culture media, saucer magnolia

#### Introduction

Micropropagation is recognized as a method of vegetative propagation for a wide range of woody plants which does not vitality their adult state of growth correspond to conventional methods of propagation (Jones, Webster 1989). Its success relates to changes, which occur during culture in vitro it often results increasing rate of shoot growth and rooting.

The Genus *Magnolia* includes very decorative woody plants. Its vegetative propagation is connected with many problems because they belong to plants with a low ability of rooting and application of growth regulators is often as necessity (Bojarczuk 1985, Bärtels 1988). This paper deals with suitable rapid micropropagation technique for clonal multiplication *Magnolia x soulangeana* Soul.-Bod. from nodal segments of mature trees.

#### Material and methods

As initial explants were used shoots from mature 70-years old trees of saucer magnolia growing on the Arboretum Mlyňany in Slovak Republic. The leaves were removed from actively growing shoots and disinfected for 3 to 4 min. in sterilizing solution (0.1 % HgCl<sub>2</sub>) plus 10 drops of detergent Tween 20 (0.03 %). The explants were several times rinsed in sterile distilled water (3 or 4 times) and rinsed in redistilled water (2 or 3 times) in a laminar box so that the sterilization solution might be fully removed. The disinfected, defoliated shoots were aseptically cut into 2 or 3 sections about 3-5 mm long and tip too. These were cultured on plant medium by Standardi and Catalano (1985) marked with the letter S and on Lloyd and Mc Cown (1980) medium marked with letters WPM with supplemented 0.3 mg.l<sup>-1</sup> sucrose and 6.0 g.l<sup>-1</sup> agar. Culture media marked as S<sub>a</sub> and WPM<sub>a</sub> supplemented half strength of macronutrients. Before autoclaving acidity (pH) of the culture media was adjusted with KOH to 5.6 prior adding agar. The cultures were kept under 16 hr of light/8 hr dark photo cycle at a temperature of 20-24 °C in air conditioned chambers. The light intensity was 35 40 μmol.s<sup>-1</sup>.m<sup>-2</sup>. In each experiment 70 explants were used in three repetitions.

Elongated axillary shoots (2-3 cm) were separated from the explant culture and rooted on the modified Standardi and Catalano medium (containing one – half macro salts basal medium). The shoot cultivated in glass culture with a volume of 370 ml which contained 50 ml standard rooting medium. Each glass culture contained three axillary shoots. The modified rooting medium contained half strength of macronutrients of the standard medium. The rooting media contained 1.0, 2.0, 3.0 and 4.0 mg.l<sup>-1</sup> of IBA, 20 g.l<sup>-1</sup> sucrose, 3.0 g.l<sup>-1</sup> charcoal and 7.0 g.l<sup>-1</sup> of agar. After 90



days the number and length of roots were evaluated and rooting ratio was calculated. In each experiment 50 shoots were used in three repetitions. Results were statistically processed by STATGRAPHICS 5.0.

## Results and discussion

Significant results of the tested media (WPM and S) were reached on the S medium. In mutual comparison of the culture media S and S<sub>a</sub> higher number of axillary shoots was produced on medium S with full strength macronutrients. The mean number of shoots was 6.16 per explant. On the WPM culture media with full and adjusted macronutrients content to a half (WPM<sub>a</sub>), the number of axillary shoots decreased significantly. The differences in the number of shoots between the culture media WPM<sub>a</sub> and WPM were not significant. But in comparison with the S medium the number of shoots was about half smaller. The effect of culture media on shoot regeneration from nodal explants is shown in Table 1. By repeating the process of cutting and subculturing a large number of shoots was proliferated. Over eight years of continuous subculture declined rate of multiplication has not observed what is conforming with the results reported in other tree species (Sanchez, Vieitez 1991).

When IBA was added to the medium, roots have been evident about 4 weeks. After 90 days statistically highly significant differences in the number of roots were found between media containing 2.0, 3.0 and 4.0 mg.l<sup>-1</sup> of IBA and the control. Non significant differences were found between the control and 1.0 mg.l<sup>-1</sup> of IBA (Fig.1).

**Fig. 1:** Plantlets rooted in vitro (control and 1.0 mg.l<sup>-1</sup> IBA)



The highest number of roots was found at a concentration of 4.0 mg.l<sup>-1</sup> of IBA in the rooting medium (Table 2). In parallel with lowering of the concentration of IBA also the number of roots was lowered. The time needed to approach maximum rooting can vary. Some of the woody plants required less (Economou, Read 1986) or more subcultures (Sanchez, Vieitez 1991). Increasing of rooting ability may be accompanied with increase in shoot production (Webster, Jones 1989, Kamenicka, Valka 1997) in accordance with our results. The results have confirmed that stimulative effect of IBA on rooting of shoots depends on used concentration. Similar conclusions were drawn by Nemeth (1986) and Saravitz et al. (1990).

**Tab. 1:** The effect of culture media on axillary shoots formation

Media	Number of axillary shoots	Length of shoots
WPM <sub>a</sub>	4.422 ± 0.134	17.041 ± 0.446
WPM-full	4.924 ± 0.135	14.936 ± 0.255
S <sub>a</sub>	6.167 ± 0.277	16.666 ± 0.335
S-full	8.303 ± 0.440	16.238 ± 0.312

**Tab. 2:** Effect of IBA concentrations on rooting microcutings

IBA (mg.l <sup>-1</sup> )	Number of roots of roots	Length of roots	Rooting (%)
Control	0.920 ± 0.191	12.026 ± 0.025	28.7
1.0	1.389 ± 0.342	30.411 ± 0.944	31.9
2.0	3.933 ± 0.436	26.764 ± 0.526	45.0
3.0	5.345 ± 0.632	24.537 ± 0.379	65.8
4.0	6.833 ± 0.708	23.451 ± 0.650	96.2

Rooted regenerants *in vitro* after transfer to soil substrate (sand and peat in 1:1) were successfully acclimatized in a green house and continued growing in the soil substrate (Fig. 2).

**Fig. 2:** Magnolia plants after transfer from greenhouse conditions to soil

## Conclusions

Best *in vitro* clonal propagation of saucer magnolia occurred on S medium with full strength of macronutrients. To keep producing of healthy axillary shoots, it is necessary to transfer them to new medium. Our rooting studies indicate that rapid rooting of shoots can be achieved on medium containing 4.0 mg.l<sup>-1</sup> IBA. Rooted plantlets had been acclimatized in the greenhouse and transferring to the soil substrate.

## Acknowledgement

This research was partially supported by the Grant Agency of the Slovak Academy of Sciences, project No. 2/4073/24.

## Súhrn

Príspevok obsahuje výsledky rozmnožovania vybraných druhov magnólií metódou *in vitro*. Zloženie kultivačných médií je dôležité pre dosiahnutie vysokej regeneračnej schopnosti explantátov. Spontánne zakoreňovanie výhonkov bolo veľmi zriedkavé. Úspech zakoreňovania a typ koreňovej sústavy závisí od výberu zakoreňovacieho média a podmienok pestovania. Medzi náročné etapy mikropropagácie patrí aklimatizácia a adaptácie regenerantov na zmenené podmienky pestovania. Počas pestovania pletivových kultúr, hlavne druhov s pomalým rastom, sa vyskytuje kontaminácia kultúr, hndnutie médií, ale aj vitifikácia výhonkov.

## Literature

- Bärtels A. (1988): Propagation of woody plants (in Czech). SZN Praha, 450 p.
- Bojarczuk K. (1982): Arboretum Kornickie, 27: 170 – 185.
- Economou A. S., Read P. E. (1986): Hort Science, 21: 137 – 139.
- Hossain M., Rahman S. M., Zaman A., Joarder O. I., Islam R. (1992): Plant Cell Reports, 11: 522-524
- Jones O. P., Webster C. A. (1989): Journal of Horticultural Science, 64: 429 – 436.
- Kamenická A., Valka J. (1997): Cultivation and Propagation of *Magnolias*. Technical University Publishers, Zvolen, 99 pp.
- Lloyd G. B., Mc Cown B. H. (1980): Proc. Inter. Plant. Prop. Soc., 30: 421 – 437.
- Nemeth G. (1986): Induction of rooting. In: Bajaj, Y.P.S. Biotechnology in Agriculture and Forestry Trees I. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 312 – 342.
- Sanchez M. C., Vieitez A. M. (1991). Tree Physiology, 8: 59 – 70.
- Saravitz C. H., Blazich F. A., Amerson H. V. (1990): Hort Science, 25: 1650 – 1651.
- Standardi A., Catalano F. (1985): Combined Proceedings, International Plant Propagators Soc., 34: 236 – 243.
- Webster C. A., Jones O. P. (1989): Journal of Horticultural Science, 64: 421 – 428.

## Micropropagation of saucer magnolia (*M. x soulangeana* Soul.-Bod.) – culture long time *in vitro*

### Dlhodobé pestovanie *M. x soulangeana* pletivovými kultúrami

Aurélia K a m e n i c k á , Mária L a n á k o v á , Jana K o n ô p k o v á

Arborétum Mlyňany SAS, Vieska nad Žitavou 951 52, Slepčany, Slovak Republic; e-mail: [aurelia@nr.sanet.sk](mailto:aurelia@nr.sanet.sk)

### Abstract

The primary cultures were initiated from juvenile shoots on modified Standardi and Catalano medium with 0.3 mg.l<sup>-1</sup> BA and 0.1 mg.l<sup>-1</sup> NAA. The higher number of axillary shoots of saucer magnolia (*Magnolia x soulangeana* Soul. – Bod.) were produced in comparison with willow leaf magnolia (*Magnolia salicifolia* Sieb. Zucc. Maxim). Increasing concentration of sucrose production the fresh and dry weight of roots were stimulated. By extension of time shoot culture planting production of axillary shoots was decreased. The best results were obtained with rooting medium containing 50 mg.l<sup>-1</sup> sucrose and 2.0 mg.l<sup>-1</sup> IBA.

**Key words:** Magnolia species, tissue culture, micropropagation, cultivation

### Introduction

The magnolias are the most glamorous of ornamental plants in the landscape (Callaway 1994, Liu Yu-Hu 2004). Magnolias are effective on the grand scale or in the small gardens. In larger garden tree magnolias are in particular more effective than evergreen plants, when they dominate the landscape. They are distinguished by beautiful flowers and decorative leaves. Colours of magnolias are varied from white to violet ones. They are widespread in the parks, botanical gardens and arboreta. Saucer magnolia has been spread in the landscape as multistemmed large shrub or small tree. It is probably the best known and the most widely planted of all magnolias (Benčať, Benčať 2004).

Magnolias are propagated sexually from seed and asexually from vegetative tissue. Propagation of magnolias by tissue culture is difficult and it needs modification of culture medium, growth regulators and planting conditions (Tobe 1990, Kamenicka, Takats 1997). This paper deals with the micropropagation of saucer magnolia (*Magnolia x soulangeana* Soul. – Bod.) and willow leaf magnolia (*Magnolia salicifolia* Sieb. Zucc. Maxim) *in vitro*.

## Material and methods

Primary explants were taken in spring from mature (100-years old) trees. Juvenile shoots with leaves were removed, and sterilized in 0.1–0.3 % HgCl<sub>2</sub> with three drops Tween 20 (0.03 – 0.05 %). Shoots were aseptically divided into nodal segments (3-5 mm). The segments were placed on modified medium (Standardi and Catalano 1985). Shoots developed in the primary culture were cut into segments with 1-3 axillary buds which are used for culture establishment.

The basal medium supplemented with 0.5 mg.l<sup>-1</sup> BA used for initiation nodal culture. Nodal culture was established on the medium supplemented with 0.3 mg.l<sup>-1</sup> BA and 0.1 mg.l<sup>-1</sup> NAA. The multiplication rate was analysed on the basal media. Media contained sucrose (2 %) and agar-agar (0,7 %). The pH of media were adjusted to 5,8 (1 mol.l<sup>-1</sup> NaOH or 1 mol.l<sup>-1</sup> HCl) before autoclaving (120 °C for 20 min.). Explants were kept in air conditioned room at 16 hr light and 8 hr dark photoperiod, at 22 °C (night) and light intensity of 35 – 40 μmol. m.<sup>-2</sup>s<sup>-1</sup>. Culture vessels (100 ml) volume contained 25 ml of culture medium. All culture vessels were covered with plastic caps with membranes.

Shoots were rooted on the rooting medium with half strength macronutrients supplemented with 10, 20, 30, 40 and 50 mg.l<sup>-1</sup> sucrose, 2.0 mg.l<sup>-1</sup> IBA and 0.3 % charcoal. The rooted microcuttings were successfully established in soil substrate with the peat and perlite (3:1). After acclimatization, pots containing plants were transferred in to field conditions to be planted. The significance of the differences between tested values were evaluated using Student's t-test.

## Results and discussion

### Induction of axillary shoots

Higher number of axillary shoots was reached at *M.x soulangeana* in comparison with *M. salicifolia* as it is shown in Table 1, Figure 1. Average shoot length of both species was statistically insignificant. Significant differences were found out in fresh and dry weights of differentiated axillary shoots. Values of biomass are statistically insignificant. These results are similar to those which are noted by Nakamura et al. (1995). As results follow, axillary shoots of saucer magnolia contain higher contents of water. Colemann and Ernst (1990) affirmed the differences in production and growth of axillary shoots of various genotype *Populus deltoides* Bartr.

**Tab. 1:** Induction of axillary shoots on nodal segments

Values	<i>M. soulangeana</i>	<i>M. salicifolia</i>
Number of shoots <sup>x</sup>	6.05 ± 0.185	4.51 ± 0.377
Length of shoots	16.24 ± 0.312	15.79 ± 0.629
Fresh weight	1.693 ± 0.004	0.884 ± 0.059
Dry weight	0.131 ± 0.066	0.067 ± 0.004

<sup>x</sup>Date collected after 8 weeks in culture

### Shoot culture planting

Differences in production of axillary shoots during long time lasting cultivation of shoots culture saucer magnolia are presented in Table 2. After 10 years continuous cultivation on the shoot induction medium was found lowering of the number of differentiated axillary shoots. In comparison with tissue culture in the beginning of cultivation (after one year) the number of axillary shoots has gone down in half. We infer that shoot culture of saucer magnolia from exponential phase passes into the phase of slow growth. Rancillac et al. (1982) stated the reaction of explants in response to the length of cultivation as to the number of sub-cultures.

**Tab. 2:** Induction of axillary shoots at different length of cultivation *in vitro*

Values	Length of cultivation	
	1 year	10 year
Number of shoots	6.05 ± 0.185	2.90 ± 0.213
Length of shoots	16.24 ± 0.312	14.51 ± 0.565
Fresh weight	1.693 ± 0.004	0.534 ± 0.032
Dry weight	0.131 ± 0.066	0.032 ± 0.002

### Rooting of shoots

Roots were evident about 4 weeks after placing the shoots in the rooting media containing IBA and different concentrations of sucrose. Increasing of sucrose concentrations as fresh and dry weight of shoots were proportionally increasing (Table 3). Differences between control and 10 mg.l<sup>-1</sup> sucrose were insignificant. The highest increase of fresh and dry weight was tested at concentration of 50 mg.l<sup>-1</sup> sucrose. The rooted medium with sucrose influenced quality of root system. The shoots with one root only were mostly induced on the control medium (without sucrose). Ramified root system was created on the shoots containing 50 mg.l<sup>-1</sup> of sucrose in medium. In continuity with the results of Chaturvedi and Sharma (1989) better shoot rooting was reached at higher concentration of sucrose in medium. Welander and Nyström (1997) found that genotype of the donor plant was a decisive factor determining *in vitro* regeneration. De Rogatis and Fabri (1997) have reported of significant interaction between the genotypes and culture media as well as between the genotypes and plant hormones during the regeneration of *Prunus avium* L..

Biederman (1987) concluded that the best micropropagation of adult Magnolia genotypes was achieved by axillary shoot multiplication.

**Tab. 3:** Effects of sucrose concentration on rooting microcutings

Sucrose (mg.l <sup>-1</sup> )	Fresh weight of roots	Dry weight of roots
0	0.0547 ± 0.009	0.0042 ± 0.0008
10	0.0540 ± 0.006	0.0047 ± 0.0005
20	0.0746 ± 0.010	0.0076 ± 0.0010
30	0.1219 ± 0.017	0.0135 ± 0.0020
40	0.1331 ± 0.025	0.0147 ± 0.0027
50	0.1774 ± 0.021	0.0202 ± 0.0027

### Acknowledgement

This research was partially supported by the Grant Agency of the Slovak Academy of Sciences, project No. 2/4073/24.

### Súhrn

V práci sme vyhodnotili rastové vlastnosti pletivovej kultúry magnólie Soulangovej dlhodobo pestovanej v podmienkach *in vitro*, vzájomnú interakciu medzi opakovanými subkultiváciami a stupňom juvenility, zmeny rastovej dynamiky, fenotypovú a genotypovú stabilitu. Pre určenie vhodných kultivačných systémov sme vyhodnotili faktory stabilizácie a dlhodobého skladovania pletivových kultúr charakterizované koeficientom produkcie výhonkov a schopnosťou ich zakoreňovania.

### Literature

- Benčať F., Benčať T. (2004): Magnólie v Európe. - In: Introdukcia a aklimatizácia drevín v podmienkach Strednej Európy, Topoľčianky – Arborétum Mlyňany, 172 – 181.
- Biederman I.E.G. (1987): Acta Horticulturae, 212: 625-629.
- Callaway D. J. (1994): The world of Magnolias. Timber Press, Portland, 260 pp.
- Colemann G.D., Ernst S.G. (1990): Plant Science, 71: 83 – 92.
- De Rogatis A., Fabri F. (1997): Improved regeneration of wild cherry (*Prunus avium* L.). In: Riordáin, F.(ed.) Development of integrated systems for large – scale propagation of elite plants using *in vitro* techniques, COST 822, European Communities, Luxembourg, 52-53.
- Horgan K., Holland L., (1989): Can. J. For. Res., 19: 1309 – 1315.
- Chaturvedi M. C., Shirma M., (1989): Plant Sci., 63: 199 – 207.
- Kamenická A., Takats J. (1997): Magnolia , 1: 1 – 6.
- Liu Y. H.(2004): Magnolia of China. Beijing Science&Technology Press, 391pp.

- Nakamura K., Wakita Y., Yokota S., Yoshizawa N., Idei T. (1995): *Plant Tissue Culture Letters*, 12: 34 – 40.
- Rancillac M., Taye M., David A., (1982): *Physiol. Plant.*, 56: 97 – 101.
- Standardi A., Catalano F., (1985): *Comb. Proc. Int. Plant Prop. Soc.*, 34: 236 – 243.
- Tobe J.D., (1990): *Journal of Magnolia Soc.*, 26: 4 – 8.
- Welander M., Nyström J.(1997): The influence of explant type and ontogenetic age on shoot multiplication and rooting *in vitro* and acclimation and growth *ex vitro* of *Quercus robur*. In: Riordáin, F.(ed.) *Development of integrated systems for large – scale propagation of elite plants using in vitro techniques*, COST 822, European Communities, Luxembourg, 52-53.

**Figure 1.** - Explant culture of saucer magnolia



## Agricultural Genetic resources of the Czech Republic - their Conservation and sustainable use.

### Zemědělské genetické zdroje České republiky – jejich ochrana a udržitelné využívání

Ladislav Dotlačil, \*Milena Roudná, Iva Faberová

Research Institute of Crop Production, Prague-Ruzyně; e-mail: [dotlacil@vurv.cz](mailto:dotlacil@vurv.cz), [faberova@vurv.cz](mailto:faberova@vurv.cz)

\* Ministry of the Environment, Prague; e-mail: [roudna@env.cz](mailto:roudna@env.cz)

Conservation of agricultural and forest genetic resources, their sustainable use and protection of the landscape character represent an important contribution to the **Countdown 2010** ambitious target.

### Czech Republic

#### History

Large-scale intensive agricultural production had in various aspects a negative impact on biological diversity, which resulted in:

- Totally changed aspect of agricultural landscape, with destroyed traditional landscape patterns.
- Disappearing of shelterbelts, small wetlands or ponds and field margins with permanent vegetation.
- Degraded fragile ecosystems, such as grasslands or wetlands.
- Uniformity in grown crops and decreased spectra of local cultivars and landraces.
- Lost of certain local genetic resources.

### Breeding Institutions Role

Many valuable genetic resources have been conserved thanks to activities, consisting in:

- Collection of local landraces and traditional bred crop cultivars - since the beginning of the 20th century, in broader scale since 1930s.
- Systematic collection of landraces and wild relatives of agricultural crops - since 1960s.
- Long-term storage under controlled conditions - since 1976 (modern Gene Bank of the Research Institute of Crop Production, Prague, with a storage capacity of 100 000 accessions, functioning since 1988).

### Current Activities

**Ratification of important international treaties**, including:

Convention on Biological Diversity (1993)

International Treaty on Plant Genetic Resources Important for Food and Agriculture (2004)

Reflected in **national legislation**, mainly through:

Act No. 114/1992 on Protection of Nature and Landscape

Act No. 134/1999 - Notification of the Ministry of Foreign Affairs on Adoption of the Convention on Biological Diversity

Act No. 148/2003 on Conservation and Utilization of Genetic Resources of Plants and Micro-organisms Important for Food and Agriculture

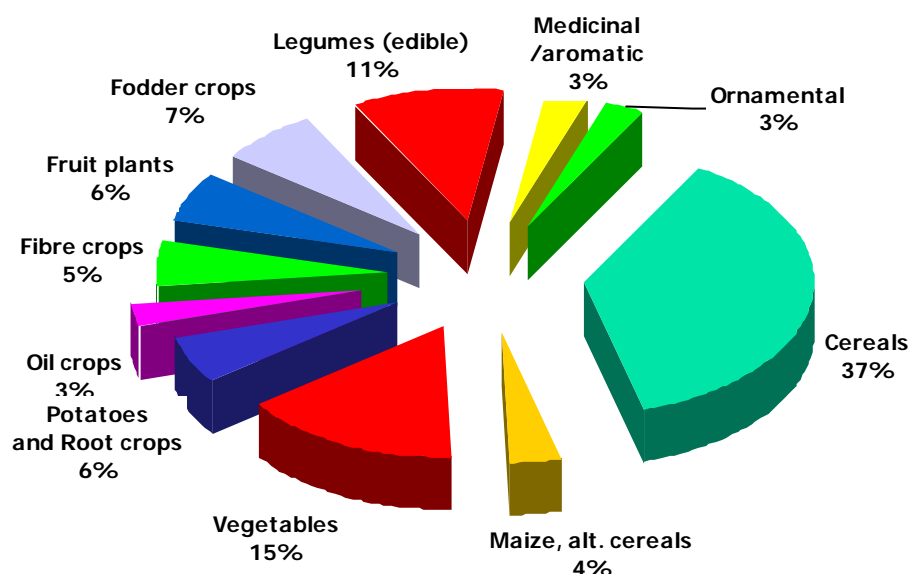
**National Programme on Conservation and Utilization of Genetic Resources of Plants and Micro-organisms Important for Agriculture** (implemented since January 2004, preceding National Programme on Plant Genetic Resources Conservation and Utilization was launched by the Ministry of Agriculture in 1993)

Eleven institutions participate in the Programme, coordinated by the Research Institute of Crop Production (RICP), Prague. *Ex situ* national collections represent in total over 50 000 accessions, among them 18 % species propagated in a vegetative way. All Czech collections are fully documented in passport data, evaluation data (based on National descriptor lists for 40 crops) are available for 53 % of accessions. Annually 2000 - 3000 genetic resources samples are provided to local and foreign users, respecting the principles of CBD and ITPGRFA.

*In situ* conservation is restricted mainly to areas less favoured for agriculture, e.g. to border regions, usually corresponding to the protected areas (collaboration with the Nature Protection Authorities). A spectrum of wild crop relative species is relatively narrow. Fruit trees and prospective fodder crops are the main candidates for conservation *in situ*. The mapping and documentation of fruit trees, grasses and fodder legumes form a part of a Ministry of Agriculture project. Collecting and monitoring in border regions are developed in close cooperation with neighbouring Slovakia, Poland and Austria and comparable studies implemented in collaboration with Slovenia.

*On farm* conservation is restricted to selected landraces of fruit trees (apples, pears, cherries, plums etc.) and neglected field crops (e.g. hulled wheat species).

**Graph 1:** Crop Structure of Agriculture Plant Genetic Resources in the Czech Republic *ex situ* Collections (2003)



**UNEP/GEF Project Biodiversity Enabling Activities – Access to Genetic Resources and Benefit-sharing, Conservation and Sustainable Use of Biodiversity Important for Agriculture, Forestry and Research**, coordinated by the Ministry of the Environment, prepares surveys on genetic resources as to agricultural plants, animals, forest species and *ex situ* collections in botanical and zoological gardens (with special attention to rare and endangered species). Proposal of conservation strategy, principals on access and benefit-sharing (model of Material Transfer Agreement on plant genetic resources) and future cooperation are expected outcomes of the Project.

#### Souhrn

Intenzivní velkoplošné obhospodařování zemědělské půdy se negativně odrazilo na biologické rozmanitosti a to v několika aspektech (změna charakteru krajiny, ztráta přirozených útočišť, degradace určitých ekosystémů, uniformita pěstovaných zemědělských plodin, ztráta některých krajových odrůd či plemen).

K záchraně cenných genetických zdrojů přispěly některé šlechtitelské instituce prostřednictvím jejich uchování ve sbírkách lokálních odrůd a tradičních plemen, jejich systematickým sběrem a uchováním příbuzných planých rostlin, dlouhodobým skladováním za řízených podmínek (genetické banky).

V současné době přispívá k zachování genetických zdrojů ratifikace významných mezinárodních smluv (zejm. Úmluvy o biologické rozmanitosti a Mezinárodní smlouvy o genetických zdrojích rostlin významných pro výživu a zemědělství) a přijetí příslušné legislativy (zejm. zákony: 114/1992, 134/1999, 148/2003).

#### Z programů či projektů jsou významné:

Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin a mikroorganismů významných pro zemědělství (Ministerstvo zemědělství, od ledna 2004)

Projekt UNEP/GEF Přístup ke genetickým zdrojům a rozdělování přínosů z nich, ochrana a udržitelné využívání biodiverzity důležité pro zemědělství, lesnictví a výzkum (Ministerstvo životního prostředí, srpen 2004 – prosinec 2005).

## Kolekce obilovin v Kroměříži, jejich hodnocení a využití

### Cereal collections in Kroměříž, their evaluation and use

Jarmila Milotová, Lenka Nedomová, Oldřich Müller

*Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o., Havlíčkova 2787, 767 04 Kroměříž, Česká republika; [www.vukrom.cz](http://www.vukrom.cz);  
e-mail: [milotova@vukrom.cz](mailto:milotova@vukrom.cz)*

#### Abstract

Maintenance of collections of cereal genetic resources has a long-term tradition in Kroměříž. They were founded in the 1950s and now comprise about 5,300 accessions (Graph 1). The study and evaluation of the cereal genepool is a part of the “National Programme on Conservation and Utilization of Genetic Resources of Plants, Animals and Microorganisms Important for Nutrition, Agriculture and Forestry” (hereinafter National Programme) declared by the Ministry of Agriculture of the Czech Republic on 19 September 2003 by virtue of Act N. 148/2003 Coll. on Conservation and Utilization of Genetic Resources of Plants and Microorganisms Important for Nutrition and Agriculture. The Programme guarantees basic objectives of the work on plant genepools (collection, registration, and study). Research projects are related to the National Programme and aimed at both core collection build-up (first step: winter wheat and spring barley – project no. QC1345; second step: oats, spring wheat and winter barley – project no. IG46065) and problems of employment of genetic resources to diversify agricultural production (project no. QD0057).

The results of evaluation of spring barley genetic resources are systematically used in research since the study of genetic resources are closely related to the areas such as genetics, physiology, biochemistry, immunology and quality of development of scientific disciplines is considered (Kryštof et al., 1998). Besides the research, evaluation outcomes are employed in breeding programmes in the Czech Republic. Breeding firms are annually provided with genetic resources based on protocols including data on evaluation during the growing season and analyses of grain quality.

**Key words:** genetic resources, cereal collection, evaluation, utilization

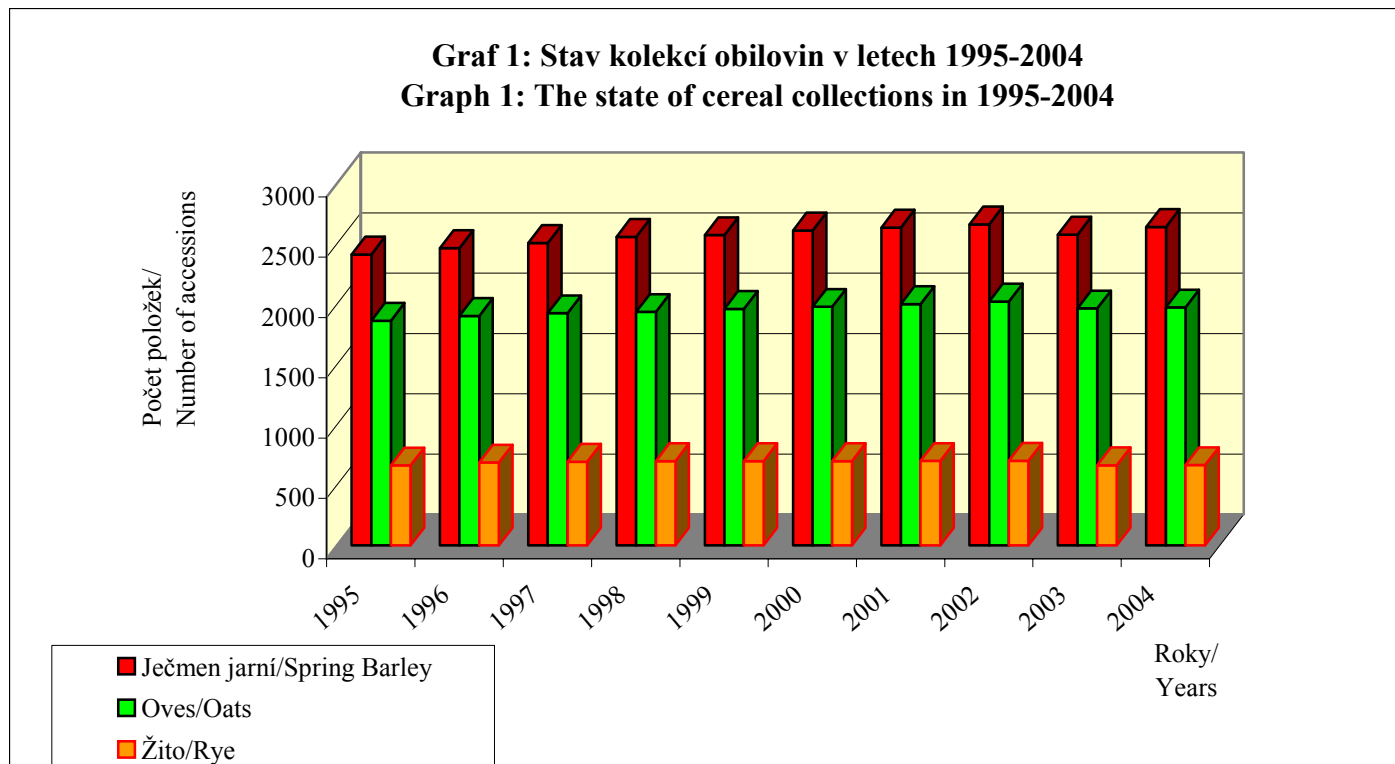
#### Shromažďování a rozšiřování

Kolekce drobnozrnných obilnin v ZVÚ Kroměříž zahrnují více než 5 279 položek (2 640 jarního ječmene, 1973 ovsa a 666 žita). Počty položek v jednotlivých kolekcích v letech 1995-2004 dokumentuje Graf 1. K rozsáhlým patří kolekce jarního ječmene a ovsa. Každoročně jsou kolekce rozšiřovány o nové genetické zdroje, které řešitelé získávají od tuzezemských i zahraničních šlechtitelských firem, z genových bank. Zařazované jsou i genotypy od řešitelů výzkumných



projektů, které představují zdroj informací, které mohou být využity k dalšímu studiu v rámci kolekcí GZ, pro výzkum, šlechtění a výuku na univerzitách.

Velká pozornost řešitelů kolekcí je v posledních letech věnována znovuzískání původních domácích materiálů. Literární údaje se o těchto materiálech zmiňují, ale některé se nedochovaly, případně byly poškozeny. Repatriace domácích odrůd, jejich popis a případné využití jsou jednou z hlavních priorit práce kurátorů kolekcí.



### Hodnocení materiálů

Hodnocení zdrojů vychází ze schválené Metodiky práce s kolekcemi drobnozrnných obilnin (Stehno et.al., 2000) a z rámcových priorit stanovených RGZ. Základem pro hodnocení genetických zdrojů jsou klasifikátory pro jednotlivé plodiny (Lekš et al. 1986, Macháň et al. 1986a, Macháň et.al. 1986b, Bareš et al., 1985), které jsou doplňovány o nové hodnocené znaky. Celkové lze hodnocené znaky rozdělit do několika skupin: znaky morfologické, biologické a hospodářské.

#### Základní hodnocení:

- Probíhá v maloparcelkových pokusech ve třech opakováních (3x 2,5 m<sup>2</sup>).
- Po každé desáté parcele jsou zařazovány kontrolní odrůdy s dostatečnou výnosovou stabilitou a s vysokými parametry kvality.
- Hodnocení probíhá v tříletých cyklech, data jsou podle stupnic v klasifikátoru převáděna do bodových hodnot a uchovávána v popisné části IS EVIGEZ.
- Od roku 2000 je využíván systém NIR (Near Infra Red) spektroskopie pro stanovení dalších charakteristik zrna jako je obsah škrobu, tuku, vlákniny, obsah N a extraktu apod.

#### Nadstandardní hodnocení:

Závažným problémem pro práci s GZ je jejich objektivní charakterizace a hodnocení, neboť většina hodnocených znaků je silně ovlivňována prostředím. Jednou z možností je využívání takových znaků a metod hodnocení, které nejsou prostředím ovlivňovány (Dotlačil, 2001).

- **Využití charakteristik zásobních bílkovin (elektroforézy)** - předností této metody je menší závislost na podmínkách vnějšího prostředí a jsou nezávislé na ontogenetickém stadiu rostlin jak je tomu např. u bioche-

mických markerů (izoenzymy). Vzhledem k těmto aspektům je tato metoda velmi vhodná pro detekci variability v kolekcích genetických zdrojů (Vyhnánek, 2002).

- **Využití DNA markerů** - DNA arrays využívají možnosti hodnocení několika stovek až tisíců genů v jednom genotypu současně. Ve srovnání s dnes používanými postupy hodnocení repetitivních sekvencí (AFLP, SSR) se jedná o kvalitativně novou metodu, která umožňuje skutečně efektivní uchování, hodnocení a využití genetických zdrojů (Ovesná, 2004)
- **Specifické analýzy kvality u vybraných materiálů** (obsah vitamínů, tuků,  $\beta$ -glukanů, mastných kyselin apod.)

### Evidence genetických zdrojů

V České republice je všemi řešitelskými pracovišti genetických zdrojů rostlin využíván uživatelský informační systém EVIGEZ, který zahrnuje tři pracovní oblasti.

- **Pasportní údaje** - zahrnují všechny dostupné průvodní informace o genetických zdrojích udržovaných v kolekcích v ČR. Soubor pasportních dat obsahuje 33 deskriptorů, které lze rozdělit na všeobecné, tj. národní evidenční číslo, botanické jméno, název kultivaru, dárcce, evidenční číslo dárcce, stát původu, typ GZ, stupeň ploidie, vytrvalost, způsob udržování, existence herbářové položky a konzervované části rostlin, dostupnost vzorků, pedigree, rok zařazení do kolekce apod.
- **Popisné údaje** - databáze je souhrnně tvořena údaji získanými z tříletých cyklů z morfologických, biologických a hospodářských znaků hodnocených v souladu s příslušnými klasifikátory. Metrická data jsou podle těchto klasifikátorů převáděna na bodové hodnoty
- **Sklad** - databáze evidence a distribuce uložených vzorků v Genové bance v Praze-Ruzyni.

U kroměřížských kolekcí existuje celkem 5 383 záznamů pasportních dat. Databáze je každoročně průběžně doplňována. Zdrojem informací jsou nejrůznější literární zdroje, archivní materiály, informace od šlechtitelů apod.

Z celkového počtu položek v kolekcích je popsáno popisnými daty téměř 61% genotypů. Vzhledem ke skutečnosti, že hodnota každého genetického zdroje narůstá s co nejpřesnější evidencí a popisem, je tato činnost stálou prioritou v práci s genetickými zdroji.

**Obr. 1:** Polní pokusy genetických zdrojů (3x 2,5 m<sup>2</sup>)

**Fig. 1:** Field trials of genetic resources (3x 2,5 m<sup>2</sup>)



**Obr. 2:** Oves v polních pokusech

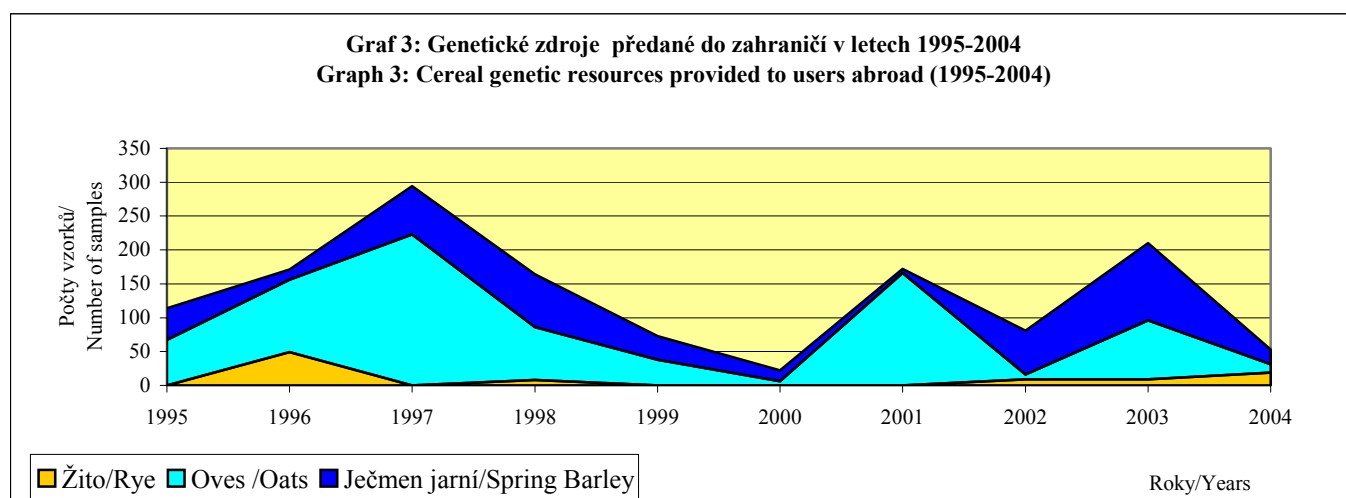
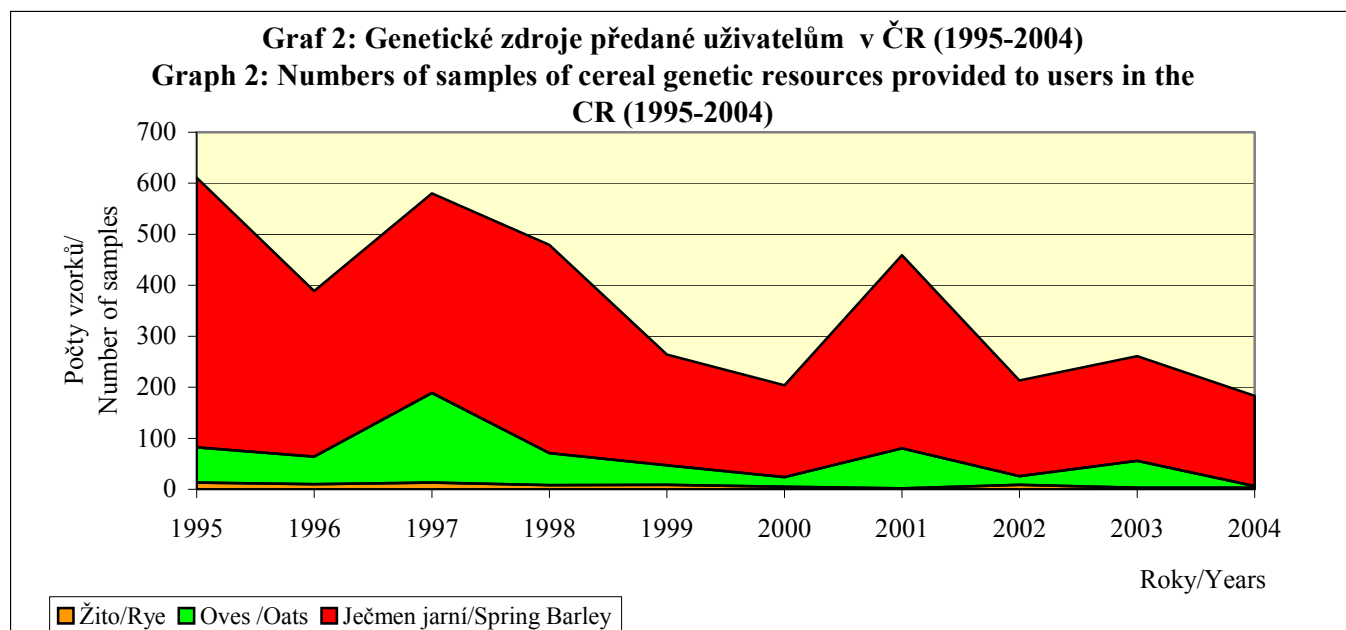
**Fig. 2:** Oats in field trials



### Využití genetických zdrojů

Genetické zdroje jsou využívány domácími i zahraničními uživateli v oblasti vědy, výzkumu a vzdělávání. Zájem o vzorky z kolekcí obilovin každoročně projevují především tuzemské i zahraniční šlechtitelské firmy, které využívají získané zdroje v hybridizačních programech, dále zemědělské university a střední odborné školy pro účely výuky, výzkumné ústavy pro realizaci výzkumných projektů a v neposlední řadě botanické zahrady a muzea pro populárně vzdělávací a výstavní účely.

Z našeho pracoviště jsou každoročně předávány semenné i rostlinné vzorky obilovin v rozsahu cca 300 materiálů. Grafy 2 a 3 demonstrují počty položek předaných pro tuzemské a zahraniční uživatele v posledních letech.



### „Core“ kolekce

„Core“ kolekce jsou celosvětově vytvářeny u rozsáhlých kolekcí, kde velký počet položek i dat ztěžuje práci s kolekcemi. „Core“ kolekce jsou uživatelsky přijatelnější a přístupnější z hlediska svého využití. V co nejmenším počtu materiálů by měly postihnout diverzitu celé kolekce. Rozsahem by neměly přesahovat 10% původní kolekce a vždy by měly být menší než 2 000 položek (Frankel, Brown, 1984).

V letech 2001-04 byla v rámci řešeného projektu zformována core kolekce jarního ječmene v rozsahu 225 položek, tj 8,4 % celkového počtu položek v kolekci. Na dalších kolekcích řešitelé pracují v rámci stávajících projektů.

### Literatura

Dotlačil L., Stehno Z., Faberová I. (2001): Národní program konzervace genetických zdrojů, využití a výsledky řešení 1993-2001.- Sborník referátů ze semináře "Historie a současný stav práce s genofondy v ČR" 11. listopadu 2001, Olomouc, s. 31-36.

- Frankel O.H. (1984): Genetic perspectives of germplasm conservation. - In: W. Arber, K.Llimensee, K. , Peacock, W.J. and Starlinger, P. (eds) Genetic Manipulation: Impact on Man and Society, Cambridge University Press, Cambridge, pp 161-170.
- Kryštof Z., Milotová J., Macháň F.: Collections of Cereals. In: National Programme on Plant Genetic Resources Conservation and Utilization in the Czech Republic, 1998, s. 43-47.
- Ovesná, J.( 2004): Vývoj nových metod pro monitorování diverzity a hodnocení genových zdrojů a zhodnocení jejich potenciálu. Teze závěrečné zprávy (NAZV QC 1336),
- Stehno Z., Milotová J., Holubec V., Martinek P., Nedomová L. (2000): Metodika práce s kolekcemi drobnozrnných obilnin. RGZ , Průhonice.
- Vyhnánek T., Bednar J., Helanova S., Nedomova L., Milotová J. (2002): Use of prolamin protein polymorphism for characterization of barley genetic resources. Czech J. Proceedings of EUCARPIA, Cereal Section Meeting, 21-25 November, 2002, Salsomaggiore, Italy (62-63).

### Poděkování

Práce využívá podkladů získaných při řešení projektů financovaných MZe – NAZV a MŠMT (projekty QC1345, QD0057, 1G46065, MSM 2532885901 a Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin, zvířat a mikroorganismů významných pro výživu, zemědělství a lesní hospodářství).

## Kolekce genetických zdrojů Výzkumného ústavu pícninářského s.r.o. v Troubsku

### Collection of genetic sources of the Research Institute of Fodder Plants in Troubsko

Tomáš V y m y s l i c k ý, Pavlína G o t t w a l d o v á, Jan P e l i k á n

Celková kolekce semenných vzorků Výzkumného ústavu pícninářského, spol. s r. o. čítá ke dni 31.10.2004 3298 položek uložených jak v genové bance, tak i v pracovní kolekci přímo na pracovišti. V národní genové bance při Výzkumném ústavu rostlinné výroby v Praze-Ruzyni je uloženo 2076 semenných vzorků, z toho je 1117 položek planých druhů.

V pracovní kolekci Výzkumného ústavu pícninářského, spol. s r. o. v Troubsku se nachází celkem 1222 vzorků. Téměř všechny vzorky v pracovní kolekci jsou plané druhy. V roce 2005 je v regeneraci navíc dalších 308 semenných vzorků.

Výzkumný ústav pícninářský má ve svých sbírkách hlavně pícní druhy, nejvíce je různých druhů rodu *Medicago* a *Trifolium*, dále pak *Coronilla*, *Astragalus*, *Galega*, *Genista*, *Melilotus*, *Anthyllis*, *Onobrychis*, *Lotus* aj. Dále se také soustředujeme na sběr planých lučních druhů jako např. *Leucanthemum*, *Achillea*, *Campanula*, *Centaurea*, *Filipendula*, *Leontodon*, *Silene*, *Plantago*, *Salvia*, *Lychnis*, *Dianthus* aj. V posledních letech soustředujeme také sbírku semen ohrožených druhů plevelů (např. *Adonis aestivalis*, *Consolida orientalis*, *Cannabis ruderalis*, *Aphanes arvensis*, *Caucalis platycarpus*, *Nigella arvensis*, *Agrostemma githago*) a regionální sbírku semen ohrožených druhů z Národního parku Podyjí (*Carex hordeistichos*, *Carex melanostachya*, *Tordylium maximum*, *Filago lutescens*, *Mercurialis ovata* aj.).

Semenné vzorky jsou po sběru usušeny a uloženy v papírových pytlících. Poté jsou vyčištěny a uloženy buďto v mrazničkách v pracovní kolekci (malé vzorky) anebo v genové bance v Praze (velké vzorky). Malé vzorky jsou v následujících letech množeny a poté jsou ukládány do genové banky v Praze. Při regeneracích planých druhů je prováděn popis vybraných znaků podle klasifikátorů, zejména u důležitých pícních druhů.

Veškeré údaje o vzorcích uložených v genové bance v Praze jsou ukládány v informačním systému EVIGEZ. Evidence vzorků uložených v pracovní kolekci, jakožto i evidence všech vzorků, se kterými bylo od roku 1992 pracováno, je vedena v databázi v programu EXCEL.

The total collection of seed samples of the Research Institute of Fodder Plants comprises 3298 items stored in the gene bank and working collection till 31<sup>th</sup> October 2004. 2076 seed samples are stored in the national gene bank of the Research Institute of the Plant Production in Prague-Ruzyně. 1117 items from the total number are wild plants.

The working collection of the Research Institute of the Fodder Plants in Troubsko contains in total 1222 samples. Nearly all the samples of the working collection are wild species. In 2005 there are more than 308 seed samples in regeneration.

The Research Institute of Fodder Plants has in its collections mainly fodder plants, there are different species of the genres *Medicago* and *Trifolium*, further *Coronilla*, *Astragalus*, *Galega*, *Genista*, *Melilotus*, *Anthyllis*, *Onobrychis*, *Lotus* and others. We also concentrate on collection of wild meadow plants like for example *Leucanthemum*, *Achillea*, *Campanula*, *Centaurea*, *Filipendula*, *Leontodon*, *Silene*, *Plantago*, *Salvia*, *Lychnis*, *Dianthus* and others. In last years we concentrate on the collection of seeds of endangered species of weeds (for example *Adonis aestivalis*, *Consolida orientalis*, *Cannabis ruderalis*, *Aphanes arvensis*, *Caucalis platycarpus*, *Nigella arvensis*, *Agrostemma githago*) and regional collection of seeds of endangered species from the Podyjí National Park (*Carex hordeistichos*, *Carex melanostachya*, *Tordylium maximum*, *Filago lutescens*, *Mercurialis ovata* and others).

The seed samples are after collecting made dry and put into the paper sacs. Afterwards they are cleaned and stored either in freezers of the working collection (in small samples) or in the gene bank in Prague (big samples). Small samples are in the following days reproduced and afterwards they are stored in the gene bank in Prague. During regenerations of wild species we execute description of chosen characteristics according to classifiers, mainly for important fodder species.

Every information about samples stored in the gene bank in Prague is also stored in the information system EVIGEZ. Records of samples stored in the working collection as well as the records of all samples with which we worked from the year 1992 are maintained in the database of the program EXCEL.

## Kolekce genetických zdrojů travin Výzkumné stanice travinářské v Zubří

### Collection of genetic sources of gramineous plants of the Research Station of Gramineous Plants in Zubří

Magdalena Š e v ě í k o v á, Helena M a r k o v á

OSEVA PRO s.r.o., Výzkumná stanice travinářská, 756 54 Zubří; e-mail: [sevc@iol.cz](mailto:sevc@iol.cz); [markova.oseva@quick.cz](mailto:markova.oseva@quick.cz)

OSEVA PRO s.r.o., Výzkumná stanice travinářská v Zubří je v rámci dotačního titulu MZe „Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin a agrobiodiversity“ kurátorem za kolekci genetických zdrojů travin. R. Kolekce je tvořena především šlechtitelskými pícními a trávnikovými kultivary a planými formami kulturních druhů trav; nejpočetněji jsou zastoupeny rody *Lolium*, *Festuca*, *Poa*, *Dactylis* a *Phleum*. Těžištěm získávání genetických zdrojů trav jsou v současnosti sběrové expedice na území ČR (12 expedic od roku 1993), jejichž výsledkem je zvýšení podílu planých materiálů v kolekci na 26 %. Nejnověji jsou shromažďovány rovněž okrasné druhy travin využitelné v sadovnictví, krajinářství i floristice.

Kolekce je dokumentována v národním informačním systému EVIGEZ, provozovaném Genovou bankou ve VÚRV Praha. Systém eviduje k 30. 6. 2005 celkem 2553 položek se základními pasportními údaji (název, původ, šlechtitel, lokalita aj.), z nichž 1890 je dostupných. Téměř u 50 % kolekce (1220 položek) jsou vložena i popisná data, získaná hodnocením morfologických, biologických a hospodářských znaků ve stupních 1 - 9 podle klasifikátoru pro trávy. Hodnocení položek probíhá podle způsobu jejich využití v různých typech polních kolekcí pro materiály pícní, trávnikové, okrasné a plané v trsových nebo řádkových kulturách a mikroparcelách. Převážnou část kolekce představují generativně množené druhy trav, které jsou uchovávány *ex situ*:

- a) pracovní kolekce (sběrové položky, krátkodobě uchovávané u kurátora před namnožením a zařazením do kolekce),
- b) aktivní kolekce (1669 položek k distribuci, hodnocení, přemnožení uchovávaných při - 5 oC v GB VÚRV Praha),
- c) základní kolekce (645 položek dlouhodobě uskladněných při - 18 oC v GB VÚRV Praha),
- d) bezpečnostní kolekce (512 položek duplikovaných v GB VÚRV Piešťany, SVK).

Veškeré údaje o položkách skladovaných v GB VÚRV Praha (množství, klíčivost, odběr apod.) jsou součástí skladové dokumentace EVIGEZ. Vegetativně množené druhy jsou udržovány v polní kolekci *ex situ* v Zubří, která zahrnuje 123 genetických zdrojů okrasných travin.

Uchování dostatečného množství kvalitního klíčivého osiva při zachování genetické integrity vzorku je cílem regenerace kolekce. U cizosprašných druhů trav je používán systém množení položek v kulísové plodině vyššího vzrůstu (např. žito), kombinující efekt izolace bariérovou plodinou s prostorovou izolací (25 m mezi jednotlivými regeneračními parcelami) nebo v technických izolátorech. Počet rodičovských rostlin na položku je minimálně 30 rostlin.

Ročně jsou předávány stovky vzorků uživatelům pro výzkumné, šlechtitelské i výukové účely v tuzemsku i zahraničí. Kolekce je využita i v praktické oblasti rozšiřování agrobiodiversity, zejména ve spolupráci s CHKO Bílé Karpaty při množení planých lučních druhů pro zakládání a obnovu druhově bohatých luk. Propagace činnosti se realizuje formou publikační a přednáškové činnosti a prezentací exponátů na výstavách. VST Zubří je zapojena do „Programu evropské spolupráce při výměně a uchování genetických zdrojů rostlin“ (ECP/GR) a zastupuje Českou republiku v pracovní skupině pro pícniny.

OSEVA PRO s.r.o., the Research Station of Gramineous Plants in Zubří became after the appointment of the Ministry of Agriculture the curator for the collection of genetic sources of gramineous plants within the framework of the „National Program of Conservation and Usage of Genetic Sources of Plants and Agrobiodiversity“. The collection is made mainly of breeding fodder and gramineous cultivars and wild forms of cultural species of gramineous plants. There are mostly the species of *Lolium*, *Festuca*, *Poa*, *Dactylis* and *Phleum*. The genetic sources of gramineous plants are nowadays collected mainly during field expeditions on the area of the Czech Republic (12 expeditions from the year 1993). The result of these expeditions is an increase of percentage of wild plants in the collection of 26%. Newly there are also collected decorative species of gramineous plants that can be used in planting, landscape forming and floristic

The collection is documented in the national information system EVIGEZ administered by the Gene bank in the Plant Production Research Institute in Prague. The system registers in total 2553 items with basic data (name, origin, breeder, location etc.) till 30<sup>th</sup> June 2005, 1890 items are accessible. Nearly 50 % of the collection (1220 items) contains also descriptive data obtained by evaluation of morphological, biological and economic characteristics in the degrees from 1 to 9 according to a classifier for gramineous plants. Evaluation of items proceeds according to the method of their usage in different types of field collections for fodder, gramineous, foliage and wild plants in groups and line cultures and micro parcels.

The main part of the collection represents generatively reproduced species of gramineous plants that are in ex situ conservation:

- a) working collection (collection items stored for a short time at the curator before reproduction and storage in the collection),
- b) active collection (1669 items to the distribution, evaluation, over reproduction stored under - 5 C° in the Gene Bank of the Plant Production Research Institute in Prague),
- c) basic collection (645 items stored for a long time under - 18 C° v the Gene Bank of the Plant Production Research Institute in Prague),
- d) reserve collection (512 items duplicated in the Gene Bank of the Plant Production Research Institute in Piešťany).

Every information about items is stored in the Gene Bank of the Plant Production Research Institute in Prague (quantity, germination capacity, taking etc.) and at the same time makes the part of the documentation EVIGEZ. Vegetatively reproduced species are conserved in the field *ex situ* collection in Zubří that includes 123 genetic sources of foliage gramineous plants.

The aim of regeneration of the collection is conservation of a sufficient quantity of first-quality seeds and conservation of genetic integrity of a sample. Heterogamous species of gramineous plants use the system of reproduction of items in a higher plant (for example rye) combining isolation by a barrier crop and special isolation (25 m between the individual regenerative parcels) or in technical insulators. The number of parent plants per item is in minimum 30 plants.

Every year hundreds of samples are given for research, breeding and education purposes not only in our country but also abroad. The collection is used also for spreading of agrobiodiversity, mainly in cooperation with the protected landscape area of the White Carpathians during reproduction of wild meadow species and foundation and renewal of rich meadows. This activity is popularized by publications and lectures and presentations of items on the exhibitions. The Research Station of Gramineous Plants in Zubří is included into the „Program of European Cooperation in Exchange and Conservation of the Plant Genetic Sources“ (ECP/GR) and represents the Czech Republic in the working group for fodder plants.

## Variabilita hospodárskych znakov v kolekcii krajových a starých odrôd maku siateho (*Papaver somniferum* L.) na Slovensku.

### Variability of economic traits in the collection of old varieties and landraces opium poppy (*Papaver somniferum* L.) in Slovakia.

Z. M i k l o š í k o v á, Dezider T ó t h

Katedra genetiky a šľachtenia rastlín, Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov, SPU v Nitre, 037/ 6508770;  
e-mail: [miklosik@afnet.uniag.sk](mailto:miklosik@afnet.uniag.sk), [dezider.toth2@uniag.sk](mailto:dezider.toth2@uniag.sk)

#### Abstract

Opium poppy (*Papaver somniferum* L.) belongs to the oldest domesticated and cultivated oil-plants also in Slovakia. People from some Slovak regions are still cultivating old and marginal species, which have significant economic traits and properties. Based on this fact, there are needed repeatedly to monitor and collect them and consequently evaluate the drawn samples for qualitative and quantitative traits. Collecting and reproduction of old and landraces and evaluation of their economical traits were ensured. Attention is focused mainly on the traits variability of seeds, capsules, flowers and leaves. 55 genotypes were experimentally tested. Significant differences were determined also in the shape and the size of the capsule, flowers color and in other traits. Experimental data were processed in the information system GENOTYPDATA *Papaver*.

#### Úvod

Mak siaty sa pestuje prakticky na celom svete, vo veľmi rozmanitých pôdnych a klimatických podmienkach (Straková, 1991), od rovníkových pásiem cez Indiu, strednú Európu, až po južné oblasti Škandinávie či Anglicka. Konzumný mak (resp. na olej) sa pestuje predovšetkým v Strednej Európe, v Poľsku, Francúzsku a Holandsku (Fábry, 1975). Mak siaty (*Papaver somniferum* L.) patrí medzi najstaršie domestikované a pestované olejninu aj na Slovensku (Hajnalová, 1999). Šľachtenie maku siateho na Slovensku sa začalo v roku 1943 na ŠS Sládkovičovo. V uvedenom období sa sústredilo viac ako 100 krajových odrôd (Fábry, 1975). Uvedená kolekcia sa nezachovala. V rôznych oblastiach Slo-

venska pestujú obyvatelia okrem moderných odrôd aj v súčasnosti mnohé staré a krajové odrody a populácie (Brindza, 1995). Z uvedeného dôvodu sa opätovne zabezpečuje monitoring a ich sústreďovanie, premnožovanie a hodnotenie na viaceré kvalitatívne a kvantitatívne znaky. Pozornosť sa sústreďuje hlavne na variabilitu znakov semien, toboliek, kvetov a listov.

## Materiál a metódy

Monitoring a sústreďovanie starých a krajových odrôd maku siateho sa zabezpečuje od roku 2002. Realizuje sa hlavne v severných regiónoch Slovenska. Sústredené genotypy sa hodnotia morfológickou analýzou na významné znaky na listoch, stonke, kvetoch, tobolkách a semene. Súčasne sa zabezpečuje komplexná dokumentácia zo všetkých častí rastlín. Charakteristika genotypov sa zabezpečuje podľa klasifikátora VURV Praha – Ruzyně (Martinek et al., 1971). Stupeň variability hodnotených znakov sa hodnotí matematicko-štatistickou analýzou. Rozsiahle experimentálne údaje z morfológickej, biochemickej a technologickej analýzy ako aj obrazovej dokumentácie sa súčasne využijú pre vývoj a spracovanie informačného systému *GENOTYPDATA Papaver*. Informačný systém umožňuje charakterizovať genotypy podľa unifikovaného klasifikátora aj s obrazovou dokumentáciou. Súčasne umožňuje genotypy triediť a vyberať podľa rôznych kritérií.

## Výsledky

V období rokov sa sústredilo 75 starých a krajových odrôd maku siateho. Komplexne sa zhodnotilo 55 genotypov. Genotypy sa premnožili. Zo získaných experimentálnych údajov sa pre jednotlivé znaky určil stupeň variability (tab. 1). Výsledky dokumentujú rôzny stupeň variability znakov. Medzi hodnotenými genotypmi sa určili významné rozdiely vo všetkých testovaných znakoch. Dokumentujú to aj výsledky na grafe 1. Obrazovou dokumentáciou sa zabezpečila kompletizácia charakteristiky testovaných genotypov. Záznamy dokumentujú významnú variabilitu v znakoch a rozdiely v genotypoch (obr. 1).

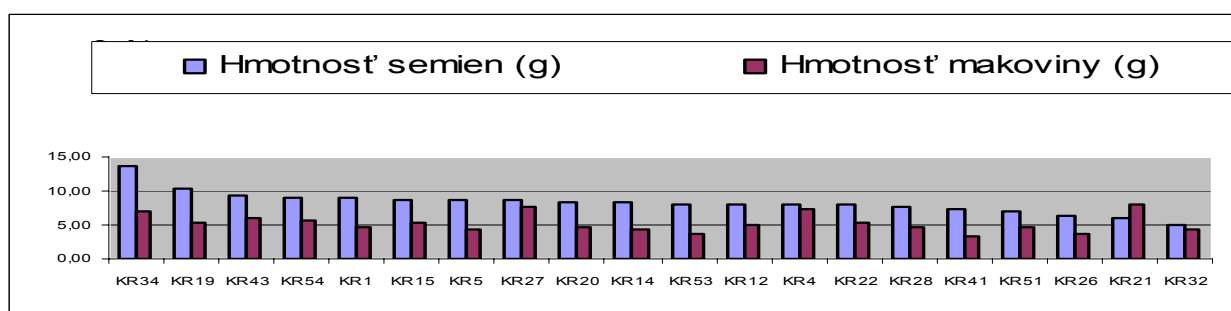
**Tab. 1:** Štatistické ukazovatele variability znakov na tobolkách a semenách v testovanej kolekcii genotypov maku siateho (*Papaver somniferum* L.)

**Tab. 1:** Statistical variability marker of traits of capsules and seeds in tested collection of opium poppy genotypes

Hodnotený znak	n	min	max	x	v %
celkový počet toboliek na rastline (ks)	55	1,07	3,93	2,05	48,38
dĺžka tobolky (mm)	55	44,15	81,73	60,88	18,61
šírka tobolky (mm)	55	28,13	49,16	37,65	16,97
šírka blizny (mm)	55	16,8	22,82	19,6	12,95
počet bliznových lúčov	55	12	16,73	13,79	11,44
hmotnosť plnej hlavnej tobolky (g)	55	4,5	8,63	6,64	30,44
hmotnosť prázdnej hlavnej tobolky (g)	55	1,23	4,46	2,54	38,43
hmotnosť plných toboliek (g)	55	7,86	20,75	12,16	38,08
hmotnosť prázdnych toboliek (g)	55	2,57	8	4,62	40,58
hmotnosť semena (g)	55	5,1	13,7	7,69	19,46

**Graf 1:** Porovnanie vybraných genotypov v priemernej hmotnosti makoviny (g) a priemernej hmotnosti semien v tobolke (g)

**Fig. 1:** Comparison of selected genotypes in average weight of empty capsules and average weight of seeds in the capsule



**Obr.1:** Variabilita v tvare kvetov

Picture 2: Variability of flowers form

**Obr. 2:** Variabilita v tvare a farbe listov

Picture 2: Variability of leaves form and colour

**Obr. 3:** Variabilita v tvare a veľkosti toboliek

Picture 3: Variability of capsules form and size

**Obr. 4:** Variabilita v tvare a farbe semien

Picture 4: Variability of seeds form and colour

**Závery**

1. Monitoringom a zberovými expedíciami sa sústredilo 75 genotypov.
2. V roku 2004 sa v poľných testoch zhodnotilo a premnožilo 55 genotypov.
3. Kolekcia genotypov sa zhodnotila morfometrickou a obrazovou analýzou v znakoch na listoch, pukoch, kvetoch, tobolkách a semenách.
4. Stupeň variability znakov sa určil matematicko-štatistickou analýzou.
5. Medzi hodnotenými genotypmi sa určili významné rozdiely vo všetkých znakoch.



## Literatúra

- Brindza J. (1995): Genofond kultúrnych rastlín ako prírodné bohatstvo a kultúrne dedičstvo. - In: Ochrana biodiversity rastlín. Nitra: SPU, p. 15 – 16.
- Fábry (1975): Řepka, horčice, mák a slunečnice. Praha: SZN, 358 p.
- Hajnalová (1999): Archeobotanika pestovaných rastlín. Učebné texty pre dištančné štúdium. Nitra: SPU. 109 p. ISBN 80-7137-624-8
- Straková V. (1991): Studium a hodnocení genetických zdrojů máku setého (*Papaver somniferum* L.) Kandidátská disertační práce. Praha: VŠZ, 120 p.

## Využitie informačného systému GenotypDATA pre štúdium variability v znakoch kolekcie lanu siateho (*Linum usitatissimum* L.)

### Use of information system GenotypDATA for variability study in the traits of flax (*Linum usitatissimum* L.) collection

<sup>1</sup>Andrej Urbanovič, <sup>2</sup>Jan Brindza, <sup>3</sup>Janka Nožková

<sup>1</sup>Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Inštitút ochrany biodiversity a biologickej bezpečnosti; e-mail: [andrej.urbanovic@uniag.sk](mailto:andrej.urbanovic@uniag.sk)

<sup>2</sup>Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Katedra genetiky a šľachtenia rastlín; e-mail: [jan.brindza@uniag.sk](mailto:jan.brindza@uniag.sk)

<sup>3</sup>Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Inštitút ochrany biodiversity a biologickej bezpečnosti; e-mail: [janka.nozkova@uniag.sk](mailto:janka.nozkova@uniag.sk)

### Abstract:

GENOTYPDATA is a universal information system for record keeping, classification, cataloguing, study, selection, and evaluation of genetic resources individual plant species. Genotypes are evaluated by quantitative and qualitative traits. The system works according to intelligent system, which enables fast access to different numeral, textual and image data obtained from variability study. Possibility to apply any plant species according to unified methodology and same structure, provides versatility and strategy of open information system.

In the paper is presented module – GENOTYPDATA Linum. In to the catalogue we included 121 genotypes of flax. 56 genotypes were from VÚRV Piešťany – Slovak National Genebank, and 65 genotypes from Agritec Šumperk s.r.o.. We evaluated genotypes in 39 quantitative and qualitative traits. Following genotypes classification we realized according to evaluation system of innovated and proposed descriptors. The part of our information system is database of image documentation. It consists approximately from 1080 detailed images of leaf, flower, capsule, and seed.

### Úvod

Prvkami informačného systému sú informácie. Tieto prvky informačného systému majú tvar závislý na užívateľovi informačného systému a na funkciu informačného systému (Urbanovič 2005, Moos 1993).

Rozvoj informačnej a komunikačnej techniky vo svete otvára možnosti pre vytvorenie komplexných systémov ako sú katalógy, špecializované databázy, informačné systémy pre evidenciu a charakterizáciu genetických zdrojov rastlín pre výživu a poľnohospodárstvo. Okrem evidovania niekoľko desaťtisíc genetických zdrojov v rôznej forme, poskytujú kapacitu aj na uchovávanie tisícov údajov získaných z evidencie, hodnotenia a charakterizácie jednotlivých zdrojov (Brindza et al. 1998).

Základnou funkciou informačných systémov je teda získať, spracovať a poskytnúť informácie užívateľom v čase, keď ich potrebujú a to v požadovanej kvalite.

V dnešnej dobe je potrebné v genetike a šľachtení rastlinných druhov využívať informačné systémy umožňujúce:

- poskytovať rýchle a kvalitné služby svojim užívateľom,
- sprístupňovať informácie potrebné na účinný a efektívny šľachtiteľský proces,
- vytvárať informačné predpoklady na úspešné šľachtiteľské rozhodovanie a katalogizáciu rastlinných druhov,
- komunikovať s cudzími informačnými systémami,
- plne automatizovať často sa vyskytujúce operácie a podmienky,
- zvládať operácie a služby založené na efektívnom a rýchlom spracovaní veľkého rozsahu údajov,
- archívovať údaje a dokumenty, mať k nim prístup cez počítač,

## Materiál a metódy

Podkladový materiál pre vývoj tretieho modulu informačného systému (GENOTYPDATA Linum) bol tvorený súborom genotypov ( $n=121$ ) ľanu siateho (*Linum usitatissimum* L.). Získané boli z Národnej genovej banky Slovenska (56 genotypov) a z výskumného ústavu Agritec s r.o. Šumperk (65 genotypov). Pasporné údaje o jednotlivých genotypoch boli sústredené z uvedených inštitúcií. Genotypy sa zhodnotili vybranými kvantitatívnymi a kvalitatívnymi znakoch vo vegetačných rokoch 2002 – 2004. Údaje z hodnotenia sa analyzovali matematicko-štatistickými metódami. Podklady pozostávali aj z obrazovej dokumentácie detailných záberov listu, kvetu, korunných lupienkov, kalicha, tobolky a semena ľanu siateho (Nôžková 2005).

Pre charakterizáciu a klasifikáciu genotypov sa použil inovovaný klasifikátor (Nôžková 2005). Nejednotnosť v systéme hodnotenia existujúcich medzinárodných klasifikátorov (UPOV 1995; Pavelek, Faberová 2000; Rosenberg 1978; Kutuzova et al. 1989; IFDB 1994) bola hlavným dôvodom inovácie klasifikátora. Tým bol vytvorený unifikovaný systém hodnotenia a charakterizácie pre všetky genotypy ľanu siateho.

## Výsledky

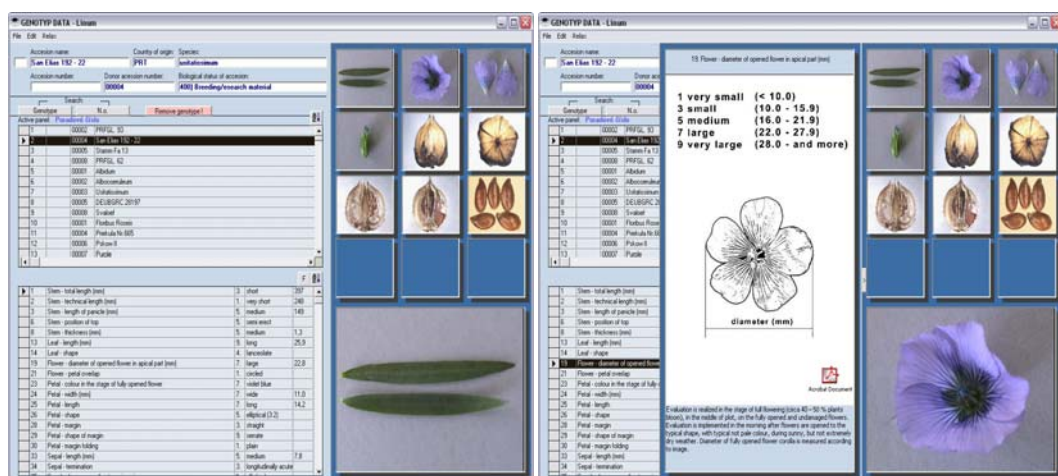
Základnými prvkami informačného systému (IS) GENOTYPDATA Linum sú informácie o jednotlivých genotypoch ľanu siateho. Prvky informačného systému majú tvar závislý na užívateľovi informačného systému a na funkciu IS. V našom prípade sa rozdeľujú na dve základné skupiny informácií (schéma). Prvú skupinu tvoria pasporné údaje, pomocou ktorých sa zabezpečuje základná evidencia genotypov vo všetkých svetových inštitúciách. Pre zabezpečenie univerzálnosti IS sa zvolilo 33 pasporných deskriptorov EURISCO (2002), ktoré oficiálne platia pre všetkých, ktorí uchovávajú a evidujú genetické zdroje.

Druhú skupinu informácií o genetických zdrojoch tvoria údaje z hodnotenia a charakterizácie (schéma). Rozmanitosť a špecifickosť týchto údajov je veľmi veľká a je náročné ich zosúladiť a zjednotiť do jedného funkčného systému. Hľadali sa vzájomné vzťahy medzi jednotlivými prvkami, ktoré do systému vstupovali. Tieto vzťahy plnili rôzne funkcie.

Zosúladienie všetkých informácií o genotypoch ľanu siateho sa zabezpečilo vytvorením funkčnej štruktúry IS. Založená je na základnom databázovom module, ktorý tvorí jadro informačného systému. Toto jadro predstavuje katalóg genotypov vybraného rastlinného druhu (modul 1 – schéma). Sú tu uložené všetky údaje o jednotlivých genotypoch a informáciách prislúchajúcich ku genotypom. Na katalógovom liste vybraného genotypu (výstup z databázy katalóg) sa nachádzajú pasporné údaje, údaje z hodnotenia a charakterizácie, klasifikácie, obrazová dokumentácia (obr. 1).

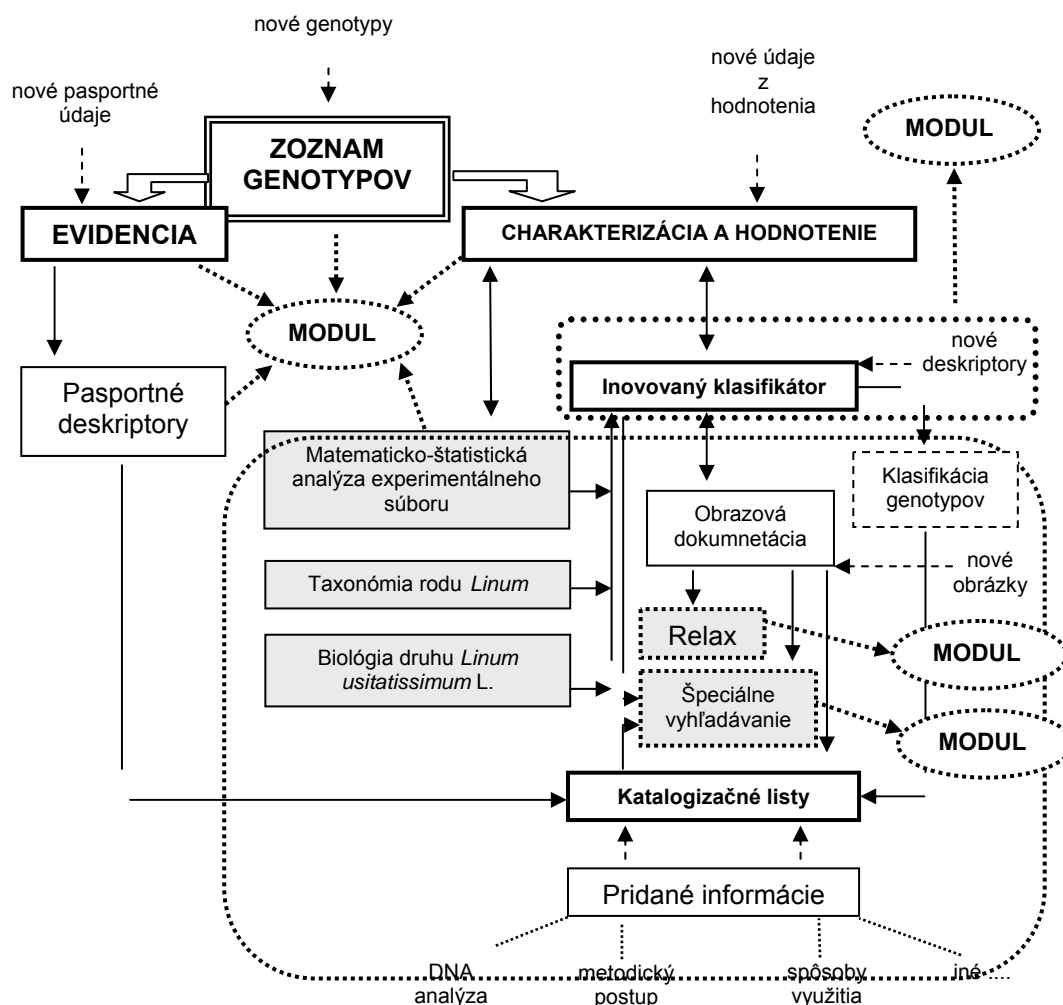
**Obr. 1:** Katalógový list vybraného genotypu s účelným prepojením na deskriptor znaku

**Fig. 1:** Catalogue card of chosen genotype with useful connection to descriptor



Tento základný modul poskytuje užívateľom základné prvky databázových informačných systémov, a to ukladanie údajov, triedenie, vyhľadávanie a zoradovanie údajov v informačnom systéme. Sú v ňom možnosti práce s textovými dokumentmi, pdf dokumentmi a multimediálnymi dokumentmi.

**Schéma:** Základná štruktúra informácií a modulov informačného systému – GENOTYPDATA  
**Scheme:** Basic structure of information and modules of information system – GENOTYPDATA



Hlavnou myšlienkou však bolo navrhnuť tento systém ako otvorený a prístupný pre široký okruh užívateľov. Otvorenosť systému by však nemala narušiť jeho funkčnosť aj napriek veľkej variabilite kultúrnych druhov rastlín. Preto bol náš systém upravený tak aby bola možnosť zmeny jednotlivých modulov. To znamená, že systém nie je otvorený len na pridávanie nových genotypov do zoznamu a nových údajov o nich (schéma).

Druhou časťou celkovej štruktúry IS bol ďalší nosný databázový modul pomocou ktorého sa realizujú všetky procesy týkajúce sa hodnotenia a charakterizácie genotypov. Je to inovovaný klasifikátor (modul 2 – schéma), ktorý bolo nutné postaviť tak aby bol plne voľne upraviteľný užívateľom. Umožňuje mu nadefinovať základný prvok (deskriptor) potrebný pre klasifikáciu a charakterizáciu genotypov.

Univerzálnosť a jednotnosť klasifikátorov pre rôzne rastlinné druhy spočíva v zhodnej štruktúre jednotlivých deskriptorov, ktoré majú tri základné časti – bodové kódovanie úrovní, slovná charakteristika úrovní a v prípade kvantitatívnych znakov intervaly. Maximálny počet úrovní deskriptora je 9. Minimálny počet úrovní, pri alternatívnych znakov (1 nie, 9 áno), je 2. Táto vlastnosť klasifikátora umožňuje užívateľovi IS upravovať a vkladať nové informácie o genotypoch, podľa svojich potrieb. Tento modul po nadefinovaní predstavuje základný pracovný prvok informačného systému GENOTYPDATA. Vyriešením otvorenosti a spracovania nadefinovaného modulu 2 - Klasifikátor sme sa pokúsili vyriešiť dlhoročné problémy s flexibilitou klasifikačných systémov pre široké spektrum užívateľov pracujúcich vo sfére genetických zdrojov. K týmto dvom základným databázovým modulom sme v informačnom systéme katalógového typu pridali ešte dva moduly, ktoré posúvajú tento informačný systém ďalej v spracovaní vstupných údajov do systému. Je to modul 3 – špeciálne vyhľadávanie podľa zadaných kritérií a modul 4 s názvom „Relax“ (schéma).

V module pre špeciálne vyhľadávanie je umožnené užívateľovi pomocou zadaných kritérií (modul 2 – klasifikátor) spracovať uložené údaje (modul 1 – katalóg) a následne vyhľadať a poskytnúť užívateľovi výstupné informácie potrebné v rozhodovacom procese klasifikácie genotypov a šľachtenia nových odrôd.

Jednou z najväčších novínok v informačných systémoch pre genetické zdroje je naprogramovanie a vloženie modulu 4 - Relax do štruktúry IS GENOTYPDATA. Tento modul predstavuje myšlienku vizuálneho spracovania variability biologického materiálu. Modul „Relax“ je zostavený na rozhodovacích a matematických operáciách náhodného zobrazovania a vizuálneho spracovávanía údajov o genetických zdrojoch v systéme za doprovodu hudby. Poskytuje užívateľovi iný pohľad na široké spektrum farieb, tvarov jednotlivých častí rastliny a tým aj pohodlnejšie štúdiu a odhaľovanie nových, nepoznaných krás biologickej diverzity. Pohľad na veľké množstvo jednotlivých prvkov obrazovej dokumentácie napomáha užívateľovi aj ľahšie rozhodovanie v hodnotení genetických zdrojov.

## Diskusia

Výber deskriptorov, ktoré by mali byť zahrnuté do databázy vybranej plodiny závisia od typu riešenej otázky ale aj od typu opisovanej plodiny. Klasifikátory sú potom často spracované podľa výskumného tímu, ktorý z danou plodinou pracuje. Takto vznikajú medzi databázami rozdiely týkajúce sa formy a výberu deskriptorov (Hulden 1997).

Špecificky spracované klasifikátory slúžia iba úzkemu okruhu užívateľov a pre záujemcu z inej oblasti sú nepoužiteľné. Pre zabezpečenie štandardizácie centrálnych databáz pre genetické zdroje rastlín sa preto vo väčšine prípadov využívali pasportné deskriptory, deskriptory o prostredí a manažmente. Pasportné údaje o genotypoch ľanu siateho sú úzko orientované iba na úzku skupinu užívateľov z radov – pracovníkov v génových bankách (kurátori), šľachtiteľov a výskumných pracovníkov, ktorí hľadajú konkrétny materiál pre realizáciu svojich úloh (Horváth, Szabó 1997). Deskriptory pre hodnotenie a charakterizáciu sa pre svoju veľkú variabilnosť a špecifickosť k jednotlivým plodinám mnoho krát do databáz nedostali (Horváth, Szabó 1997).

Informačný systém GENOTYPDATA sa z časti pokúsil riešiť otázku nejednotnosti pri hodnotení a charakterizácii genetických zdrojov. Systém je otvorený a upravený pre nové vstupy zo strany užívateľa, dokonca umožňuje zmeny jednotlivých modulov. Takto upravený informačný systém umožňuje využívať genetické zdroje ako existenčné, východiskové, produkčné, študijné, informačné a inšpiračné zdroje.

Databázy s obrazovou dokumentáciou predstavujú nové možnosti pri práci s genetickými zdrojmi, pretože vizuálne údaje sú vhodnejšie pre priame hodnotenie a pre ďalšiu elektronickú analýzu (Fukui a Kakeda, 1990, Blaich, Blaich, 1990, Brindza, 1992, 1996, Mincione et al.1994). Zaradením dvoch nových modulov do štruktúry systému – relax a špeciálne vyhľadávanie (modul 3 a 4), ktoré využívajú obrazovú dokumentáciu, sa sprístupnil užívateľovi pohodlnejší, expresnejší a exaktnejší prístup k informáciám v procese poznávania, šľachtenia, hľadania nových možností využitia a odkrývania dosiaľ nepoznaných krás biologickej variability.

## Literatúra

- Brindza J., Balogh Z., Gažo J., Zimmerová J., Stehlíková (1996): Vývoj novej verzie informačného systému GENOTYPDATA. In: Genetické zdroje rastlín – ročenka. SPU Nitra, 1996, s. 116 – 121. ISBN 80-7137-422-9
- Brindza J., Balogh Z., Zimmerová J., Gažo J. (1998): GENOTYPDATA – computerized information system for documentation and evaluation of genetic resources. In: Characterization and documentation of genetic resources utilizing multimedia databases. Neapol – workshop : IPGRI, 1998, s. 22 – 27. ISBN 92-9043-388-4
- Diederichsen A., Raney J. P. (2001): Flax Germplasm – Characterization and Screening for Seed-Oil Quality – final report for the project. Kanada- Saskatoo Research Centre, s. 23.
- Diederichsen A., Richards K. W. (2001): Cultivated flax and genus *Linum* L. – Taxonomy and germplasm conservation. - In: Muir, A. D., Westcott N. D. (edits): Flax – the genus *Linum*. Hrawood Acad. publ., Amsterdam, 2001, s. 22 – 54.
- EURISCO descriptors – for uploading information from National Inventories to EURISCO (2002). [http://www.ecpgr.cgiar.org/epgris/Tech\\_papers/EURISCO\\_Descriptors.doc](http://www.ecpgr.cgiar.org/epgris/Tech_papers/EURISCO_Descriptors.doc) (7.3.2005)
- Hintum van J.L. (1997): Central crop databases – an overview. In: Central Crop Databases: Tools for Plant Genetic Resources Management. Report of workshop – ECP/GR Networks, Hungary, 1996, p. 17 – 19. ISBN 92-9043-320-5
- IPGRI and COMAV. (2004). Descriptors for Pepino (*Solanum muricatum*). International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy, and Centro de Conservación y Mejora de la Agrodiversidad Valenciana, Valencia, Spain. ISBN 92-9043-616-6
- Moos P. (1993): Informační technologie. Praha: ČVUT, 1993, 200 s. ISBN 80-01-01048-1
- Nôžková J. (2005): Hospodárska významnosť a možnosť ďalšieho využitia udržiavaného genofondu ľanu siateho (*Linum usitatissimum* L.) – dizertačná práca. SPU Nitra, 140 s.
- Pavelek M. (1993-1994): Vytváření evropské databáze lnu. - In: Genetické zdroje rastlín – ročenka. SPU Nitra, 1993-1994, s. 117-118. ISBN 80-7137-218-8

- Pechr B. (2003): Využitie informačných technológií v manažmente výrobných poľnohospodárskych technológií. In: Súčasný stav a výhľad technického a technologického zabezpečenia pracovných procesov v poľnohospodárstve SR. Agentúra slovenskej akadémie pôdohospodárskych vied Nitra, 2003, s. 53-55, ISBN 80-968665-6-7
- Puzone L. (1998): A software prototype for germplasm image databases. - In: Characterization and documentation of genetic resources utilizing multimedia databases. Neapol – workshop : IPGRI, 1998, s. 28 – 35. ISBN 92-9043-388-4
- Urbanovič A. (2005): Využitie informačného systému v manažmente techniky pri pestovaní repky olejnej - dizertačná práca. SPU Nitra, 2005, 185 s.

## Inovácia klasifikátora pre hodnotenie genotypov ľanu siateho (*Linum usitatissimum* L.)

### Innovation of list of descriptors assigned for flax (*Linum usitatissimum* L.) genotypes evaluation and characterization

<sup>1</sup>Janka Nožková, <sup>2</sup>Jan Brindza, <sup>3</sup>Beata Stehliková, <sup>4</sup>Martin Pavelek, <sup>4</sup>Marie Bjelková, <sup>4</sup>Eva Tejklová

<sup>1</sup>Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Inštitút ochrany biodiverzity a biologickej bezpečnosti; e-mail: [janka.nozkova@uniag.sk](mailto:janka.nozkova@uniag.sk)

<sup>2</sup>Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Katedra genetiky a šľachtenia rastlín; e-mail: [jan.brindza@uniag.sk](mailto:jan.brindza@uniag.sk)

<sup>3</sup>Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Katedra štatistiky a operačného výskumu; [beata.stehlikova@uniag.sk](mailto:beata.stehlikova@uniag.sk)

<sup>4</sup>Agritec s.r.o. Šumperk; e-mail: [pavelek@agritec.cz](mailto:pavelek@agritec.cz), [bjelkova@agritec.cz](mailto:bjelkova@agritec.cz), [tejklova@agritec.cz](mailto:tejklova@agritec.cz)

#### Abstract

In the frame of the project “Conservation and sustainable use of gene base of crops for food and agriculture” the research team at the Institute of biodiversity conservation and biosafety concerned with the characterization and evaluation of 265 genetic resources of flax (*Linum usitatissimum* L.). Essential part for resolving this task was to create unified system of evaluation, characterization and classification of selected genotypes. The best way how to reach the unified evaluation of all genotypes was through innovation of existed and internationally used lists of descriptors – UPOV (1995), national Czech list of descriptors (2000), Rosenberg’s list of descriptors (1978), VIR (1989), IFDB list of descriptors (1994). Innovated list of descriptors contains 93 descriptors. Thence, 63 descriptors belong to morphological traits, 21 descriptors are for special biological traits, and 8 descriptors are for economic traits.

**Key words:** list of descriptors, genetic resources, flax, *Linum usitatissimum* L., classification, characterization and evaluation

#### Úvod

Hlavným dôvodom zakladania a udržiavania kolekcii kultúrnych plodín v minulosti bolo ich potenciálne využitie v šľachtení. Hodnotenie bolo v tomto procese kľúčom a dnes viac ako inokedy predtým si vyžaduje viac pozornosti, pretože boli založené väčšie kolekcie pre mnohé plodiny (Chapman 1989). Problém genetickej erózie kultúrnych druhov plodín si vyžaduje rozšírenie genetickej diverzity a vyhľadávanie nových zdrojov genetickej variability na ich zaradenie do šľachtiteľského procesu (Lemesh et al. 2001). Úspechy dosiahnuté v šľachtení kultúrnych foriem ľanu poukazujú na genetické úžiny odrôd a šľachtiteľských línií. Pre ich tvorbu bolo využívané veľmi limitujúce spektrum východiskového genetického materiálu. Preto aktivity na vylepšovaní, uchovávaní, hodnotení a využívaní genofondu ľanu je dnes jedným zo základných smerov pre ľanársky agropriemysel (Zhuchenko et al. 1996; Bačelis 2001).

Genofond úžitkových druhov rastlín ako aj ľanu siateho má len veľmi malý praktický význam pokiaľ dostupné genetické zdroje nie sú zhodnotené a charakterizované podľa uznávaného hodnotového systému. Základ ich využitia spočíva v spoznávaní ich hospodárskej cennosti, čo je predmetom cieľavedomého štúdia a hodnotenia variability znakov na úrovni dostupných genotypov (Brindza et al. 1998; Chapman 1989).

Klasifikátory sú len akýmsi sprievodcom pri opise genotypov, zabezpečujú ich klasifikáciu podľa deväť bodovej stupnice v hodnotených znakov a vlastnostiach. Poznávanie súboru sa realizuje pomocou charakteristiky a hodnotenia genotypov, v čom je zahrnutá základná morfológická a fenologická charakteristika vzoriek. Pre rozšírené hodnotenie a charakteristiku sú typické znaky a vlastnosti tolerance k stresom, rezistencia k chorobám a škodcom a znaky kvality. Rozsah a charakter znakov a vlastností je závislý od rastlinného druhu. Rozlišujeme kvalitatívne a kvantitatívne znaky. Kvalitatívne znaky sú ľahko bodovateľné, teoreticky je potrebné ich označiť len raz, sú nezávislé od prostredia a pre

daný genotyp sú stále. Kvantitatívne znaky sú citlivé na prostredie, hodnotia sa v špecifických podmienkach (Chapman 1989).

V našej experimentálnej práci z genetickými zdrojmi ľanu siateho sme videli potrebu vytvorenia nového a kompletného hodnotového systému na hodnotenie a charakterizáciu genotypov. Dôvodom inovácie klasifikátora bolo predovšetkým vytvoriť unifikovaný systém podľa ktorého sme jednotlivé genotypy mohli jednotným spôsobom charakterizovať, hodnotiť a navzájom porovnávať.

## Materiál a metódy

V experimentálnej práci sme použili na testovanie 265 genotypov ľanu siateho. Experimentálna kolekcia pozostávala zo 67 šľachtiteľských línií, 9 krajových odrôd a 186 súčasne povolených odrôd a odrôd s ukončenou registráciou.

Biologický materiál sme získali z Národnej génovej banky Slovenska pri Výskumnom ústave rastlinnej výroby v Piešťanoch (144 genotypov) a Výskumného a šľachtiteľského ústavu Agritec s r.o. Šumperk (121 genotypov). Experimentálne genotypy sme dopestovali v poľných pokusoch na výskumnej báze Výskumnej a šľachtiteľskej stanice (ďalej len VŠS) Vigľaš – Pstruša v rokoch 2000 – 2002.

Inováciu klasifikátora pre hodnotenie genofondu ľanu siateho sme realizovali aplikáciou nasledovných postupov a metód:

- porovnávací analýza na určenie stupňa zhody medzi deskriptormi v súčasne používaných klasifikátoroch pre ľan siaty
- úprava deskriptorov podľa výsledkov a poznatkov dosiahnutých a získaných v experimentálnych aktivitách
- začlenenie nových deskriptorov do klasifikátora

## Výsledky

V našom prípade sme za základ hodnotenia genetických zdrojov použili päť medzinárodne platných a využívaných klasifikátorov - UPOV (Flax (*Linum usitatissimum* L.) 1995), národný klasifikátor pre Českú republiku (Pavelek, Faberová 2000), klasifikátor zostavený Rosenbergom a kolektívom (Rosenberg et al. 1978), klasifikátor VIR (Rykova et al. 1989) a klasifikátor IFDB – International Flax Data Base (European cooperative network on flax – breeding research group 1994). Tieto klasifikátory sme navzájom porovnali a na základe získaných skúsenosti, ako aj odbornej spolupráce sme existujúce systémy hodnotenia (štruktúru jednotlivých deskriptorov) potvrdili alebo sme navrhli ich inovované verzie. Z 93 deskriptorov zaradených do inovovaného klasifikátora sme 37 deskriptorov ďalej upravovali a 46 deskriptorov sme už z vytvorených klasifikátorov prevzali. Pri výbere a zaradovaní deskriptorov do inovovaného klasifikátora sme sa sústredili hlavne na to, aby deskriptory zachytili čo najširšiu variabilitu v danom znaku.

Ďalším krokom pri zostavovaní klasifikátora bola inovácia systémov hodnotenia v deskriptoroch. Ich úprava sa týkala inovácie intervalov v kvantitatívnych znakoch, slovnej charakteristiky, doplnenia úrovni v kvalitatívnych znakoch a zachovávaní princípu úplnosti a jednoznačnosti pri klasifikácii.

### 1. Inovácia intervalov

Inováciu kvantitatívnych znakov – spojitých sme vo väčšine prípadov spojili s tvorbou intervalov pre príslušné úrovne deskriptora.

V našom prípade sme pri inovácii intervalov úrovni deskriptora vychádzali z princípu **funkcie príslušnosti fuzzy množiny** (Stehlíková, 2002). V prvom kroku stanovovania hraníc pre jednotlivé úrovne sme určili hraničnú minimálnu a maximálnu možnú hodnotu. Tieto môže rastlina ľanu dosiahnuť nezávisle od akýchkoľvek pestovateľských podmienok v hodnotenom znaku.

Dvoma bodmi  $(x_1, y_1)$ ;  $(x_2, y_2)$  je jednoznačne určená priamka:

$$y = y_1 + \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} (x - x_1)$$

V našom prípade  $x_1 = \min$  a  $x_2 = \max$ ,  $y_1 = 0$  a  $y_2 = 1$ . Teda rovnica priamky je:

$$y = \frac{1}{\max - \min} (x - \min)$$

Z uvedenej rovnice sme vyjadrili premennú  $x$  potrebnú na výpočet hraničných bodov jednotlivých intervalov.

$$x = \min + (\max - \min)y$$

Premennej  $y$  sme postupne priradili hodnoty: 0,2; 0,4; 0,5; 0,6; 0,8. Premenná  $x$  pre nás predstavovala hľadanú súradnicu  $k$  príslušnému bodu  $y$ . Takto vypočítanú hodnotu premennej  $x$  sme identifikovali ako hľadanú hraničnú hodnotu pre príslušný interval úrovne znaku. Uvedeným spôsobom sme upravili 18 znakov.

## 2. Inovácia slovnej charakteristiky

Pri zostavovaní slovne opísaných úrovní deskriptora sme v slovnej charakteristike rešpektovali a dodržiavali polaritu názvov, čo dokumentujeme na príklade jedného znaku (tab. 1).

**Obr. 1:** Polarita slovnej charakteristiky v znaku - **STONKA – celková dĺžka (mm)**

**Fig. 1:** Polarity of word characterization for the trait – **STEM – total length (mm)**

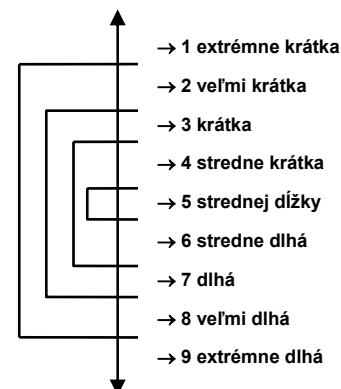
## 3. Doplnenie úrovní v kvalitatívnych znakoch

V niektorých deskriptoroch sme rozšírili počet úrovní deskriptora a v iných prípadoch sme počet úrovní znížili. Takéto úpravy sme realizovali buď z dôvodu zachytenia širšej variability súboru v danom znaku, alebo uľahčenia a sprehľadnenia hodnotenia genotypov. Tento spôsob inovácie sa týkal hlavne kvalitatívnych znakov (obr. 1).

**Tab. 1:** Inovácia deskriptora – **REPRODUKČNÉ ORGÁNY – farba čnelky**

**Tab. 1:-** Innovation of descriptor – **REPRODUCTIVE ORGANS – style colour**

	1	2	3	4	5	inovovaný
1	biela		ružová	biela	biela	biela
2	žltá				žltá	žltá
3	modrá		žltá	modrá	modrá	modrá
4				tmavomodrá		tmavomodrá
5			svetlomodrá	ružová		ružová
6				fialová		fialová
7			tmavomodrá			Iná
8						
9			fialová			



**Legenda:** 1 – UPOV (1995), 2 – Rosenberg (1978), 3 – Národný klasifikátor pre Českú republiku (2000), 4 – VIR (1989), 5 – IFDB (1994)

## 4. održiavanie princípov klasifikácie

Pri inovácii deskriptorov sme kládli dôraz na dodržiavanie základných podmienok jednoznačnosti a úplnosti deskriptorov. To znamená, že každý deskriptor sme zostavili tak, aby ktokoľvek dokázal bez väčších problémov na základe metodiky a opisnej časti deskriptora genotyp klasifikovať. Súčasne sme zohľadňovali, aby hodnotenie bolo jednoznačné. Pod podmienkou úplnosti sme rozumeli takú vlastnosť deskriptora, na základe ktorej je možné zaradiť každú hodnotenú vzorku do príslušnej úrovne (obr. 2). Otvorenosť a uzavretosť jednotlivých intervalov deskriptora sme dodržiavali podľa systému uvedeného na obrázku 2.

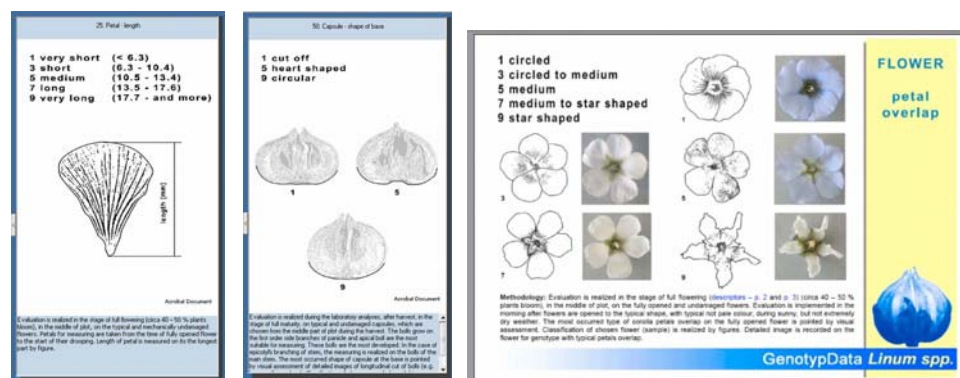
**Obr. 2:** Zabezpečenie úplnosti deskriptora - **KVET – priemer otvoreného kvetu v apikálnej časti (mm)**

**Fig. 2:** Completeness of descriptor – **FLOWER - diameter of opened flower in apical part (mm)**

1	veľmi malý	< 10	( )
3	Malý	10,0 - 15,9	< >
5	Stredný	16,0 - 21,9	< >
7	Veľký	22,0 - 27,9	< >
9	veľmi veľký	28 a viac	< )

Základ inovácie spočíval v doplnení všetkých deskriptorov o podrobný a prehľadný postup spôsobu hodnotenia v znaku v podobe metodiky. Niektoré deskriptyory a metodiky sme doplnili o účelné obrázky. Tieto uľahčujú a objasňujú hodnotiteľovi správny postup pri klasifikácii genotypu v hodnotenom znaku (obr. 3).

**Obř. 3:** Vybrané deskriptory doplnené o podrobné metodické postupy a obrázky  
**Fig. 3:** Selected descriptors completed by detailed methodologies and pictures



Do klasifikátora sme začlenili aj 10 nových deskriptorov pre tieto znaky: REPRODUKČNÉ ORGÁNY - farba odtieňa modrých peľníc, TOBOLKA – šírka (mm), SEMENO – dĺžka (mm), SEMENO – hmotnosť z rastliny (g), VEGETAČNÉ OBDOBIE – dĺžka od dňa sejby po zelenú zrelosť (dni), VEGETAČNÉ OBDOBIE – dĺžka od dňa sejby po žltú zrelosť (dni), VEGETAČNÉ OBDOBIE – dĺžka od dňa sejby po plnú zrelosť (dni), ODOLNOSŤ PROTI CHOROBÁM A ŠKODCOM - *Alternaria linicola* Grovers & Skolko – alternáriová škvrnitosť ľanu, ODOLNOSŤ PROTI CHOROBÁM A ŠKODCOM - *Rhizoctonia solani* Kühn – koreňomorka zemiaková na ľane, ODOLNOSŤ PROTI CHOROBÁM A ŠKODCOM - *Thielaviopsis basicola* - odumieranie klíčiacych rastlín, hniloba koreňov. Systém hodnotenia v nových deskriptoroch sme navrhli na základe dosiahnutých experimentálnych údajov a získaných poznatkov.

## Závery

Z celkového počtu 123 deskriptorov zaradených do 5 porovnávaných systémov hodnotenia sme do inovovaného klasifikátora zahrnuli 83 deskriptorov. Z 93 deskriptorov zaradených do inovovaného klasifikátora sme 37 deskriptorov ďalej upravovali a 46 deskriptorov sme už z vytvorených klasifikátorov prevzali. Pre kompletnosť hodnotenia rastlín ľanu siateho sme do inovovaného systému zaradili 10 nových deskriptorov.

- Inovovaný klasifikátor sme využili pre jednotnú klasifikáciu a hodnotenie testovanej kolekcie genotypov. Na základe získaných údajov sme pre všetky genotypy experimentálneho súboru zabezpečili katalogizačné listy.
- Na základe inovovaného klasifikátora sme zabezpečili klasifikáciu a hodnotenie testovanej kolekcie genotypov, ktoré sme následne katalogizovali. Katalogizácia genotypov sa využila pre vývoj a spracovanie informačného systému pre hodnotenie a evidenciu genetických zdrojov v systéme *GENOTYPDATA Linum*. Informačný systém je spracovávaný v elektronickom prostredí s využitím moderných informačných a komunikačných technológií a je vo funkčnom stave.
- Údaje z hodnotenia a katalogizácie genotypov podľa inovovaného klasifikátora je možné využiť v génových bankách, pri výbere genetických zdrojov pre šľachtenie a výber genotypov pre výskumné účely.

## Literatúra

- Bačelis K. (2001): Breeding of the new fiber flax cultivars. In: Bast Plants in the New Millennium. Zborník z celosvetového workshopu - Natural Fibres. Bulharsko, 2001, s. 187 – 190. ISSN 1230-4476
- Brindza J., Balogh Z., Gažo J., Zimmerová J., Stehlíková (1998): GENOTYPDATA – computerized information system for documentation and evaluation of genetic resources. In: Characterization and documentation of genetic resources utilizing multimedia databases. Neapol – workshop : IPGRI, 1998, s. 22 – 27. ISBN 92-9043-388-4
- European cooperative network on flax – breeding research group. 1994. In: Report of flax genetic resources workshop. Poznan, 1994, 19 s.
- Flax (*Linum usitatissimum* L.). 1995. Guidelines for the conduct of tests for distinctness, uniformity and stability, UPOV, Geneve, 1995.
- Chaoman C. (1989): Principles of germplasm evaluation. In: Stalker H. T. – Chapman C.. Scientific management of germplasm: characterization, evaluation and enhancement. IBPGR training courses: lecture series. 2. Rome, 1989, p. 55 – 63



- Lemesh V. A., Lukanskaya A. E., Voinilo V. A., Khoteleva L. V. (2001): Morphophysiological and molecular-genetic evaluation of old Belorusan flax accessions. In: Bast Plants in the New Millennium. Zborník z celosvetového workshopu - Natural Fibres. Bulharsko, 2001, s. 86 – 93. ISSN 1230-4476
- Pavelek M., Faberová I. (2000): Klasifikátor *Linum usitatissimum*, L.. VÚRV Praha, Agritec s.r.o. Šumperk, 2000.
- Rosenberg L., Trnka M., Prochádzka F. (1978): Závěrečná správa. Výskumný a šlechtitelský ústav technických plodín a luskovin, Šumperk – Temenice, 1978.
- Rykova R., Kutuzova S., Korneichuk V., Rosemberg L. (1989): Meždunarodnij klasifikator CEV – vida *Linum usitatissimum*, L.. Petrohrad, 1989, s.40.
- Stehlíková B. (2002): osobná komunikácia
- Zhuchenko A. A., Rozhmina T. A., Kurchakova L. N., Uschapovsky I. V., Baskakov V. A. (1996): The world genetic resources of flax: problems and perspectives. In: Proceedings of the 4th European regional workshop on flax, Francúzsko, 1996, s. 227 – 230.

## Variabilita vybraných znakov v populácii moruše čiernej (*Morus nigra* L.) rozšírenej na Slovensku

### Variability of selected traits in naturally spread population of black mulberry (*Morus nigra* L.) in Slovakia

<sup>1</sup>Jana H o l e c y o v á, <sup>2</sup>Jan B r i n d z a, <sup>3</sup>Beata S t e h l í k o v á, <sup>2</sup>Andrej U r b a n o v i č

<sup>1</sup> Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, FAPZ, KGŠR, Tr. A. Hlinku 2, 949 01 Nitra

<sup>2</sup> Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Inštitút ochrany biodiverity a biologickej bezpečnosti, Tr. A. Hlinku 2, 949 01 Nitra

<sup>3</sup> Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, FEM, KŠOV, Tr. A. Hlinku 2, 949 01 Nitra

#### Abstract

In experimental study were evaluated 460 selected genotypes of black mulberry (*Morus nigra* L.), which is occurred in Slovakia in number of about one thousand trees. By experimental study of genotypes were determined traits variability on the level of flowers, leaves and fruits. It was taken foto of genotypes too, because it will be use for a pictorial documentation into information system suitable to help by the mulberries genetic resources evaluation. Study of variability of fruits proved possibility for selection of very valuable genotypes for economical utilization.

#### Úvod

Moruša čierna patrí do širokej čeľade morušovitých – *Moraceae*. Plody sa používajú na priamy konzum alebo na spracovanie. Konzervárenské výrobky z moruší sa vyznačujú jemnou chuťou a vôňou a sú dieteticky významné (Dolejší, 1991). Drevo, koreň, ovocie, listy majú dokonca aj liečivé účinky. Listy sú jednoduché a striedavo postavené. Na líčnej strane sú tmavozelené, na rube svetlejšie, kožovité, pomerne tvrdé. Listová čepeľ je široko vajcovitá, na báze srdcovito vykrojená, na konci krátko zašpicatená (Králik, Rosenberger, 1994). Rôznopohlavné jednodomé kvety sa vyvíjajú skoro súčasne s listami, sú zostavené do hlávkovitých klasov. Samčie kvety vytvárajú krátko stopkaté, vzpriamené, jahňadovité súkvetia, samičie kvety sú usporiadané v krátko stopkatých hlávkach (Banfi, 2001). Súplodia sú výrazne podlhovasto valcovité na krátkych stopkách (Králik et Rosenberger, 1994). Tento druh má oproti ostatným až 11-násobok diploidného počtu chromozómov ( $2n = 308$ ) ostatných druhov, ktoré majú len  $2n = 28$  (Benčať, 1996).

Moruše sa vyznačujú vysokou regeneračnou schopnosťou, vysokou mrazuvzdornosťou a odolnosťou proti chorobám a škodcom. Nevyžadujú chemickú ochranu, čím sa významne podieľajú na tvorbe zdravého životného prostredia (Ivanička, 2002).

#### Materiál a metódy

Pre štúdium variability znakov moruše čiernej sa využilo 460 genotypoch prirodzene rozšírených v katastri obce Pukanec.

Na úrovni každého testovaného genotypu sa zabezpečilo zhodnotenie 10 samčích a 10 samičích súkvetí, 30 plodov a 30 listov na nasledovné experimentálne práce:

**1– metrické merania:****a) Súkvetie:** dĺžka a šírka samčích a samičích súkvetí**b) List:** dĺžka, dĺžka čepele, šírka čepele, vzdialenosť lalokov čepele, dĺžka stopky**c) Plod:** dĺžka, šírka, hmotnosť 30 súplodí, hmotnosť 100 semien.**2 – matematicko štatistická analýza a určenie variability vybraných znakov****3 – obrazová dokumentácia**

Riešená problematika experimentálnej práce tvorí súčasť riešenia výskumného projektu **APVT-20-0166-02 Ochrana a využitie genetických zdrojov okrajových ovocných druhov a ich mikroflóry vo výžive, poľnohospodárstve a rozvoji vidieka**, ktorý koordinuje Inštitút ochrany biodiverzity a biologickej bezpečnosti pri SPU v Nitre.

**Výsledky**

Na základe štúdia variability kvantitatívnych znakov sa zistilo pri hodnotení vybraných genotypov nasledovné rozpätia:

Znak	N	Min	Max	Priemer	Variačný koeficient
dĺžka listu	458	65,73	162,37	104,99	16,70
dĺžka čepele listu	458	78,93	185,33	122,01	16,05
šírka čepele listu	458	62,40	157,70	97,62	15,73
vzdialenosť lalokov listu	458	6,00	25,14	11,9	30,47
dĺžka stopky listu	458	11,57	31,96	20,65	15,39
dĺžka súplodia	461	10,74	27,22	19,92	11,59
šírka súplodia	461	9,16	16,30	13,18	7,44
hmotnosť 30 súplodí	450	15,00	127,00	72,89	21,24
hmotnosť 100 semien	431	0,18	0,76	0,58	9,37
dĺžka samčieho súkvetia	415	11,6	43,6	25,06	18,04
šírka samčieho súkvetia	415	4,1	9,2	6,512	12,71
dĺžka samičieho súkvetia	415	6,8	18,1	11,9	15,96
šírka samičieho súkvetia	415	4,5	9,7	7,113	12,85

Pre každý hodnotený genotyp sa zabezpečila obrazová dokumentácia testovaných znakov (príloha), ktorá sa využije pri spracovaní informačného systému FENOTYPDATA moruše čiernej.

**Súhrn**

Moruša čierna (*Morus nigra* L.) patrí medzi zaujímavé a hospodársky významné ovocné druhy, ktorá sa u nás i napriek svojim hodnotným vlastnostiam, pestuje len ojedinele. Pri testovaných kvantitatívnych znakov, listov a súplodí sme určili rôzny stupeň ich variability. Vybrané genotypy sú svojimi hospodárskymi znakmi potenciálne využiteľné ako genetické zdroje a východiskový materiál pre šľachtenie nových odrôd.

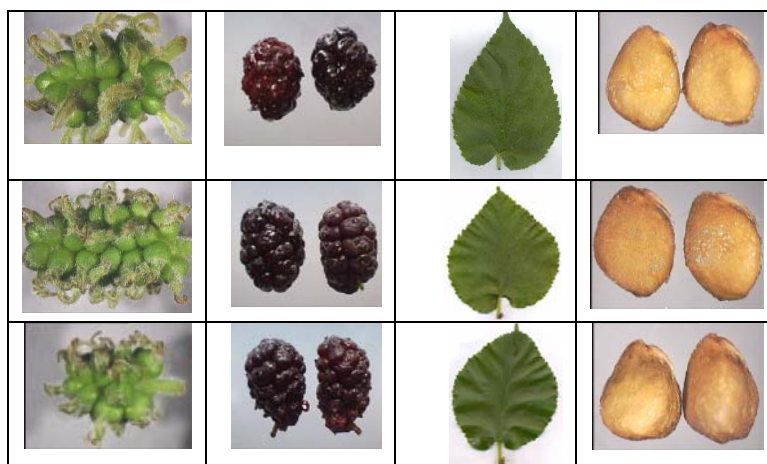
**Literatúra**

- Banfi E., et al.( 2001): Stromy v záhradách, v parkoch a vo voľnej prírode (Svet prírody). Bratislava: Ikar, 223 s. ISBN 80-7118-995-2
- Benčať F.(1997). Moruša ako niekdajšia významná kultúrna drevina v poľnohospodárskej krajine južného Slovenska. In: III. Dendrologické dni: Zborník referátov z vedeckej konferencie. Nitra: SPU, s.141 – 150
- Dolejší A.(1991): Méně známé ovoce (Edice záhradka). Praha: Brázda, 149 s. ISBN 80-209-0188-4

Ivanička J.( 2002): Moruše v záhrade. Záhradkár, roč. 38, č. 4, 28 s.

Králik J., Rosenberger J.(1994): Chránený prírodný výtvar “ Pukanské moruše čierne”. - In: Genetické zdroje rastlín 1993 – 1994. Nitra: SPU, 85 – 90 s. ISBN 80-7137-218-8

**Príloha 1:** Variabilita kvetov, plodov, listov a semien moruše čiernej  
Variability of flowers, fruits, leaves and seeds of black mulberry



## **Inventarizácia rozšírenia moruše čiernej (*Morus nigra* L.) v katastrálnom území obce Pukanec v prostredí GIS**

### **Inventory of black mulberry (*Morus nigra* L.) extension in Pukanec cadastre in GIS application**

Radovan O s t r o v s k ý, Jana H o l e c y o v á, Ján B r i n d z a

*Inštitút ochrany biodiverzity a biologickej bezpečnosti, Slovenská poľnohospodárska univerzita Nitra, Trieda A.Hlinku 2, 949 76 Nitra; e-mail: [Radovan.Ostrovsky@uniag.sk](mailto:Radovan.Ostrovsky@uniag.sk), [Jana.Holecyova@uniag.sk](mailto:Jana.Holecyova@uniag.sk), [Jan.Brindza@uniag.sk](mailto:Jan.Brindza@uniag.sk)*

#### **Abstract**

Contribution is addicted to utilization of GIS as one of tools to preserve black mulberry and exploitation of GPS to record position of individuals. Interconnection between those technologies in inventory process and protection of valuable plant genetics variability resources. Cadastre of Pukanec is a model territory, where was 480 ecotypes localized and evaluated their economic characteristics.

**Key words:** GIS, GPS, inventory, black mulberry, information system

#### **Úvod**

Rozvoj ostatných technických a vedných odvetví podmienil aj využitie technológií *geografických informačných systémov* (GIS) a *globálneho polohového systému* (GPS) v procese ochrany genetických zdrojov. Využitie GIS a GPS technológií znamená zefektívnenie a zrýchlenie najmä činností súvisiacich s vyhľadávaním, mapovaním a ochranou vzácných zdrojov génov<sup>1</sup>.

Súčasnú modernú informačnú a komunikačnú technológiu ponúkajú dokonalé príležitosti pre vývoj univerzálnych informačných systémov vhodných pre evidenciu a hodnotenie rôznych genetických zdrojov rastlín<sup>2</sup>.

Hlavnými dôvodmi pre využitie GIS a GPS technológií a tvorby čiastkového informačného systému o území pri inventarizácii jedincov moruše čiernej v katastri obce Pukanec bola potreba vytvorenia priestorového grafického prostredia pre vizualizáciu výsledkov inventarizácie, možnosť využitia prostredia pre analýzy vzťahov a vytvorenie grafických mapových výstupov.

Katastrálne územie obce Pukanec bolo zvolené ako modelové územie pre návrh čiastkového informačného systému.

## Materiál a metodika

### Inventarizácia

Proces inventarizácie rozšírenia jedincov moruše čiernej prebiehal súčasne v dvoch úrovniach. Jednak vyhľadávanie jedincov v katastrálnom území a zaznamenávanie polohy jedincov moruše čiernej. Toto bolo realizované pomocou GPS prijímača v súradnicovom systéme WGS-84, pričom poloha stromu bola zaznamenaná v tesnej blízkosti kmeňa v prsnej výške 1,3 m. Súčasťou procesu inventarizácie bolo získavanie fotodokumentácie jedincov moruše čiernej.

Transformácia polohových dát do národného súradnicového systému S-JTSK bola prevedená v prostredí ArcView. Stredná kvadratická polohová chyba transformácie – RMS predstavuje hodnotu 3,03 m.

### Čiastkový informačný systém o území

Je vytvorený v prostredí GIS aplikácie ArcView 8.3, s použitím rozšírení Spatial Analyst, 3D Analyst a Geostatistical Analyst. Čiastkový informačný systém o území pozostáva z katastrálnej mapy územia, lokalizácie jedincov moruše čiernej, fotodokumentácie jedincov, tabuľkových hodnôt výsledkov morfometrických meraní a digitálneho modelu reliéfu – DMR. DMR predstavuje zobrazenie povrchu v digitálnej forme. Povrch je delený na nepravidelnú trojuholníkovú sieť TIN<sup>3</sup>.

## Výsledky

### Inventarizácia

Inventarizáciou jedincov moruše čiernej v katastrálnom území obce Pukanec bolo zaznamenaných celkovo 480 jedincov - genotypov, (mapa lokalizácie, obr. 1). Fotodokumentácia jedincov predstavuje súbor cca 7.400 obrázkov habitu a detailov častí jedincov, z toho cca 2.000 obrázkov bolo získaných priamo v teréne v procese inventarizácie.

### Čiastkový informačný systém o území

Základom je katastrálna mapa územia obce Pukanec vo vektorovom formáte s uvedením parcelného čísla, druhu pozemku a miestnych názvov.

Ďalšou vrstvou je lokalizácia jedincov moruše čiernej s príslušnou mapovou značkou. Tieto predstavujú geografickú polohu jedincov [X, Y] v súradnicovom systéme S-JTSK.

Mapové značky jedincov sú pomocou príkazu *Hyperlink* (obr.2) prepojené s fotodokumentáciou habitu, kmeňa, detailu listu, púčika, semien, súkvetia a súplodia<sup>4</sup>.

Tabuľkové hodnoty výsledkov morfometrických meraní sú rovnako dostupné v prostredí čiastkového informačného systému o území v prostredí ArcView GIS, na zobrazenie hodnôt každého jedinca sa použije funkcia *Identify*, (obr.3).

Mapová vrstva digitálneho modelu reliéfu – DMR slúži na dokonalejšiu grafickú reprezentáciu členitosti územia, obsahuje informáciu o nadmorskej výške územia, ktorú je možné využiť pre priestorové analýzy. Bol vytvorený vektorizáciou výškopisnej vrstvy základnej mapy územia mierky 1:10 000.

Čiastkový informačný systém o území poskytuje možnosť vyhľadávania, triedenia a výberu na základe zadaných atribútov (tabuľkové hodnoty) alebo na základe priestorového vymedzenia. Rovnako je možné vytvárať mapové zostavy kombináciou jednotlivých mapových vrstiev informačného systému.

## Záver

Model čiastkového informačného systému o území v prostredí GIS predstavuje efektívny nástroj lokalizácie jedincov, poskytuje možnosti vyhľadávania a triedenia, priestorových analýz a tvorby mapových zostáv. Predstavuje vhodné prepojenie pasportných – tabuľkových informácií a geograficky orientovaného informačného systému využiteľné pre účely ochrany ohrozených jedincov flóry a fauny.

## Použitá literatúra

Ostrovský R.(2003): Využitie geografických informačných systémov pri inventarizácii ovocných drevín v k.ú. Haluzice. Diplomová práca. Nitra : SPU

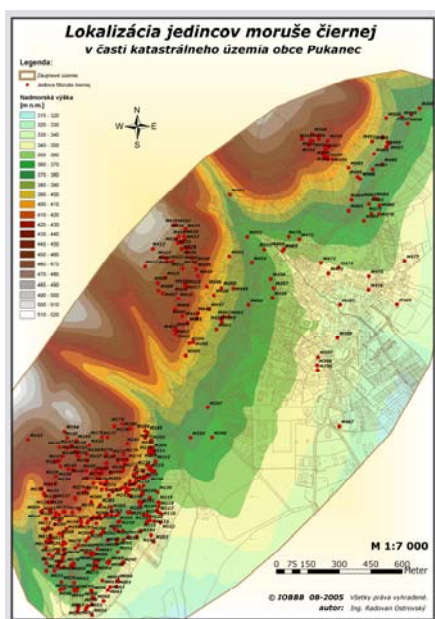
Brindza J., Brindza P., Tóth D.: Information System for Plant Genetic Resources Recording and Evaluation of Cornelian Cherry (*Cornus mas* L.). In: Proceedings of the 5<sup>th</sup> Conference of the European Federation for Information Technology in Agriculture, Food and Environment. Portugal: Vila Real, p.1386-1391

Šimonides I.(2000): Základy geografických informačných systémov. 1. vyd. Nitra : SPU, 114 s. ISBN 80-7137-740-6

Holecová J., Brindza J., Ostrovský R.: Inventory and economical value of genotypes from naturally widespread population of black mulberry (*Morus nigra* L.) in Slovakia. In: Abstracts of XVII International Botanical Congress. Austria: Vienna, p.504

## Poděkování

Na tomto mieste by sme chceli poďakovať kolektívu pracovníkov z obce Pukanec, menovite Mgr. Mikuškovi a ostatným za ich technickú pomoc v rámci inventarizácie rozšírenia moruše čiernej v obci Pukanec.

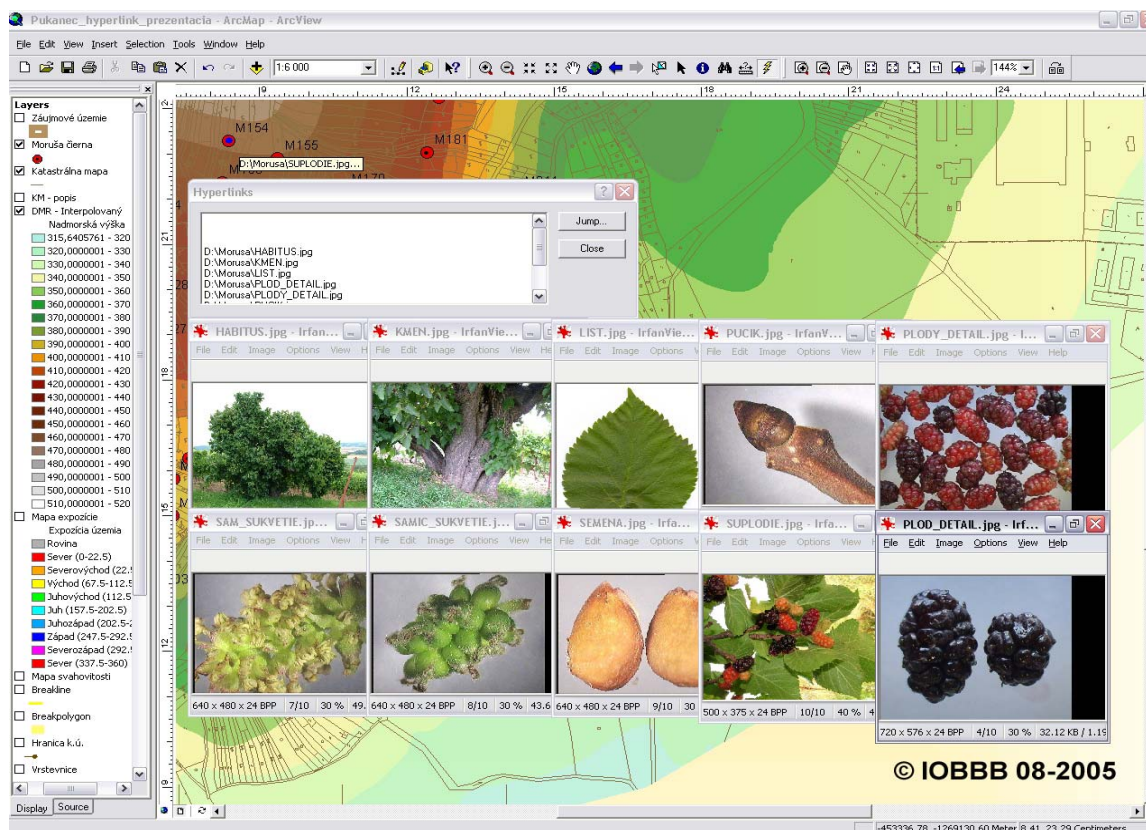


## Prílohy

**Obr.1:** Lokalizácia jedincov moruše čiernej v k.ú. obce Pukanec  
**Fig. 1:** Location of black mulberry ecotypes in Pukanec cadastre.

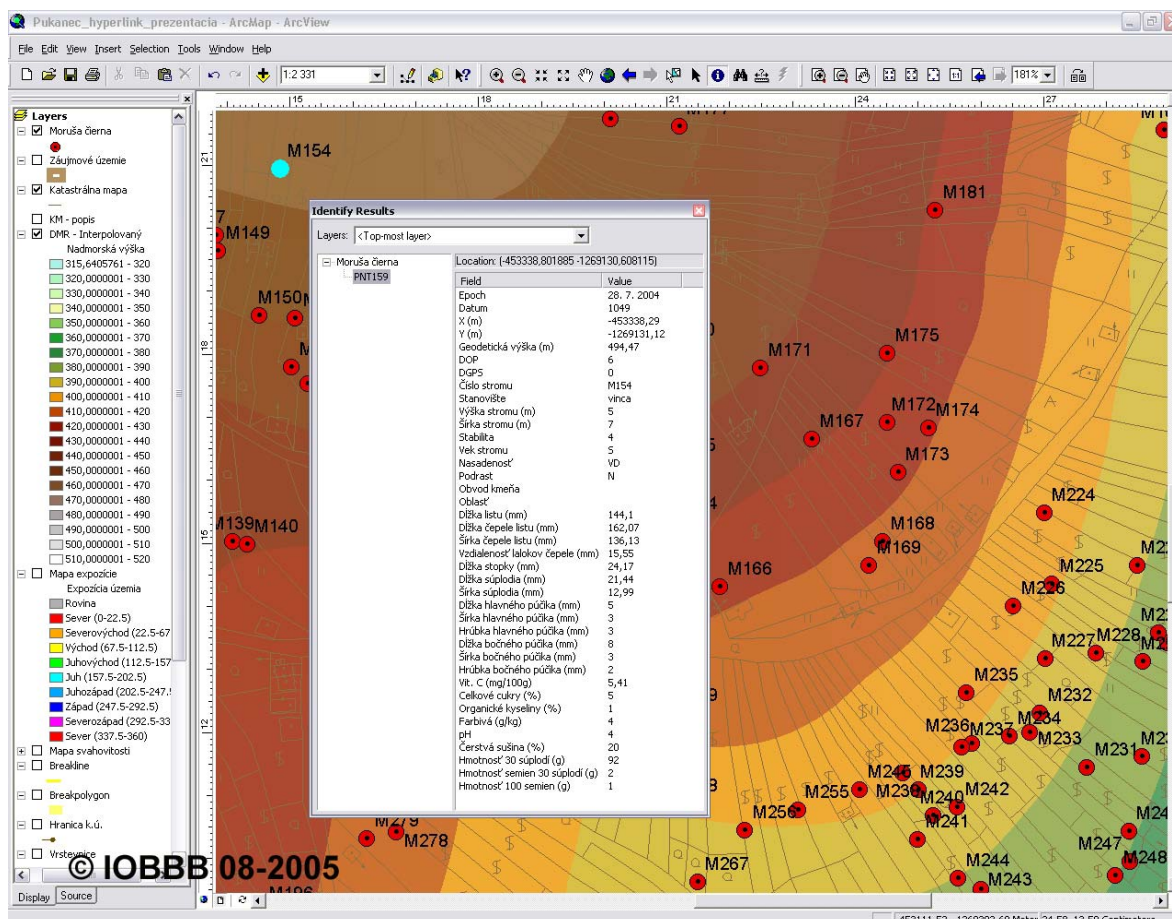
**Obr.2:** Prepojenie foto-dokumentácie s mapovou značkou v prostredí ArcView GIS.

**Fig. 2:** Linking between photo-documentation and map symbol in ArcView GIS application.



**Obr. 3:** Prepojenie tabuľkových hodnôt výsledkov morfometrických meraní s mapovou značkou v prostredí ArcView GIS.

**Fig. 3:** Linking between tabular morphometric measurement results and map symbol in ArcView GIS application.



## Monitoring stavu a rozšírenia jarabiny oskorušovej (*Sorbus domestica* L.) na Slovensku

### Monitoring of status and spread of Service Tree (*Sorbus domestica* L.) in Slovakia

Jana Červenáková, Valéria Müllerová, Ján Brindza, Radovan Ostrovský

*Katedra genetiky a šľachtenia rastlín, Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov, SPU v Nitre, 037/6508770; e-mail: [cervenak@afnet.uniag.sk](mailto:cervenak@afnet.uniag.sk), [jan.brindza@uniag.sk](mailto:jan.brindza@uniag.sk)*

#### Abstract

Service tree (*Sorbus domestica* L.) is the rare species in the whole natural territory. In the years 2001 – 2004 was realized monitoring of service tree distribution in Slovakia. We received experimental complex of 142 genotypes spread in eight areas and 14 local places of Slovakia. They are: area of Modra, area of Moravské Lieskové, valley of Bošáca, area of Nitra–Jelenec, area of Jabloňovce, area of Levice, area of Sebechleby, and area of Biele Karpaty around the village Sobotište. Majority genotypes are localized in southeast, south, and southwest side of mountain Trábeč, Štiavnické Vrchy, Biele Karpaty, and Podunajská Pahorkatina. These locations demonstrate about thermophilic character of this species. The field survey was oriented on determination of trees' parameters, sampling and detection of position by GPS. The absolute altitude occurrence is 190 – 642 meters over the sea.

## Úvod

Jarabina oskorušová (*Sorbus domestica* L.) je jednou z menej známych ovocných druhov na nízkom stupni domestikácie. Zástupcovia rodu boli značne rozšírení už v treťohorách (Gabrijeljan, 1978). Je rozšírený hlavne v južných krajinách Európy (Kausch 2000), čo dokumentuje obrázok 1. Na Slovensku patrí medzi introdukované druhy. V monokultúrach sa nepestuje.

**Obr. 1:** Rošírenie jarabiny oskorušovej v Európe (Kausch, 2000)

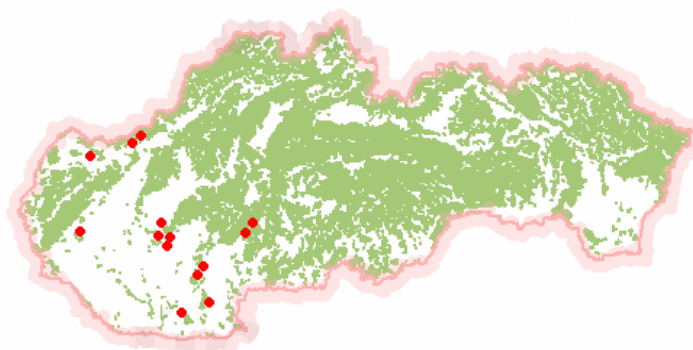
**Fig. 1:** Distribution of service tree in Europe (Kausch, 2000)



V južných oblastiach Slovenska je rozšírená populácia jedincov (Obr2), prevažne solitérov, z ktorých mnohé dosahujú vek aj vyše 600 rokov. Niektoré časti stromu sú hospodársky významné a prakticky využiteľné. Poskytuje veľmi kvalitné, vysoko hodnotené drevo a plody s vysokou nutričnou hodnotou. Zrelé plody získavajú veľmi dobrú chuť a majú liečivé účinky pri črevných chorobách. Z medicínskeho hľadiska sú plody oskoruše mierne diuretikum, laxans, antireumatikum, antipyretikum a vitamíniferum (Radim, 2001). Má tiež dekoratívnu funkciu. V súčasnosti sa považuje za kriticky ohrozený druh.

**Obr. 2:** Rošírenie jarabiny oskorušovej na Slovensku a vyznačenie oblastí výskytu

**Fig. 2:** Distribution of service tree in Slovakia including identification of individual sites



Pre zhodnotenie genotypov z rozšírenej populácie na Slovensku sa na základe základného hodnotenia a štúdia variability sústredenej kolekcie jarabiny oskorušovej (*Sorbus domestica* L.) pripravila inovácia klasifikátora pre charakteristiku znakov a genotypov.

## Materiál a metódy

Monitoring populácie genotypov jarabiny oskorušovej (*Sorbus domestica* L.) sa realizoval na Slovensku v oblasti miest a obcí - Modra, Moravské – Lieskové, Bošacka dolina, Jelenec, Jabložovce, Levice, Sebechleby, Biele Karpaty a Sobotište. Lokalizácia genotypov sa eviduje aj v prostredí GIS.

V rokoch 2002 – 2005 sa zhodnotilo 134 genotypov na určenie variability morfológických, biologických a hospodárskych znakov na stromoch, listoch, kvetoch, plodoch a semenách.

Na klasifikáciu a opis znakov duhu *Sorbus domestica* L. sa použil ako východiskový Klasifikátor pre rody *Sorbus* a *Arónia* zostavený L. A. Burmistrovom v roku 1993 na VIR St. Petersburg.

Na základe určenej variability znakov matematicko – štatistickou, morfometrickou a obrazovou analýzou sa pripravil inovovaný klasifikátor pre hodnotenie druhu znakov *Sorbus domestica* L.

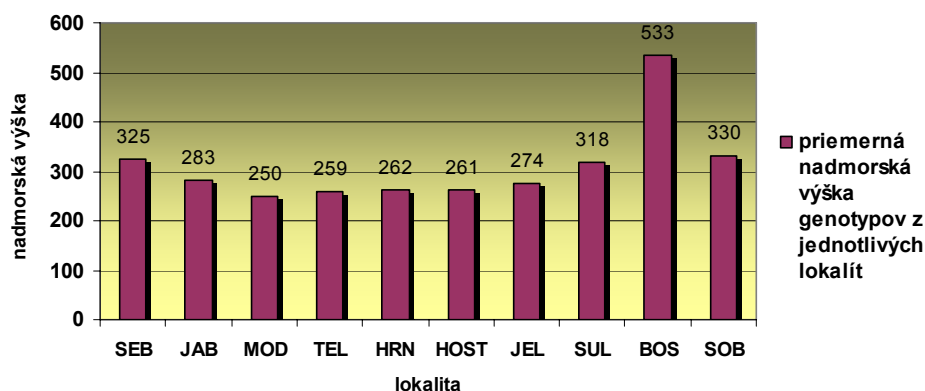
## Výsledky

Za doterajšie obdobie sme v rámci monitoringu lokalizovali genotypy v katastrálnom území 14 obcí. Na lokalitách sa lokalizoval rôzny počet genotypov zoskupených v jednotlivých obciach a to od jedného (Host'ová) až po 41 genotypov (Sobotište).

Genotypy sú vo väčšine prípadov lokalizované vo vinohradoch, sadoch, na lúkach a vedľa ciest. Uvedené poznatky súčasne potvrdzujú, že výsadba jedincov tohto druhu bola v minulosti sporadická.

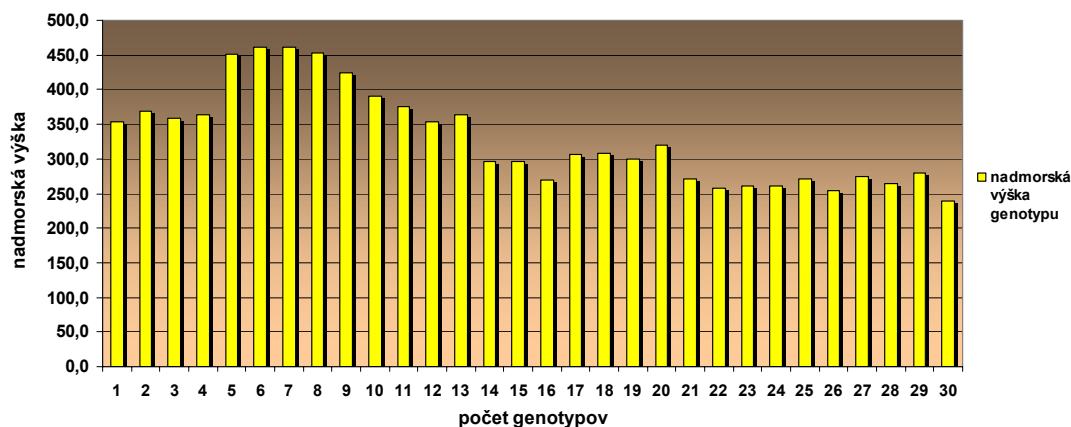
**Obr. 3:** Priemerná nadmorská výška lokalizovaných genotypov podľa lokalít

**Fig. 3:** Average altitude of genotypes according the localities



**Obr. 4:** Nadmorská výška lokalizovaných genotypov v experimentálnej lokalite Sobotište

**Fig. 4:** Altitude of genotypes in experimental locality the Sobotište

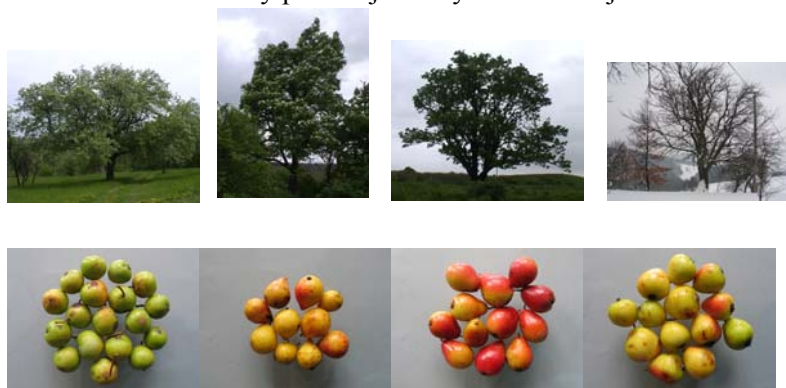


V rámci terénneho prieskumu sme zabezpečovali aj základný opis každého genotypu na úrovni stromu. Z každého stromu sme určili základné morfometrické znaky a to výšku a obvod kmeňa, výšku a priemer koruny. Súčasne sme zaznamenali pri každom genotype aj ďalšie ukazovatele ako tvar, zdravotný stav a poškodenie.



**Tab. 1:** Základné štatistické ukazovatele variability hodnotených znakov z kolekcie genotypov jarabiny oskorušovej (*Sorbus domestica* L.) na úrovni stromov

hodnotené znaky	Počet hodnotených genotypov	min	max	x	v %
výška kmeňa (m)	47	0,40	4,00	1,92	33,46
obvod kmeňa (m)	50	0,41	4,84	177,04	54,26
výška koruny (m)	50	4	18	10,98	29,78
priemer koruny (m)	50	3	18	10,40	37,91

**Obr. 5:** Ukážka variability habitu stromov jarabiny oskorušovej**Obr. 6:** Ukážka variability plodov jarabiny oskorušovej

## Závery

1. Monitoringom sa lokalizovalo 142 genotypov v rôznych oblastiach Slovenska.
2. Súbor genotypov sa zhodnotil morfometrickou a obrazovou analýzou v znakov na úrovni stromov, púčikov, listov, súkvetí, plodov a semien.
3. Z experimentálnych údajov sa matematicko-štatistickou analýzou určili základné ukazovatele variability hodnotených znakov.
4. Výsledky z experimentálneho štúdia sa využili na inováciu klasifikátora pre jarabinu oskorušovú (*Sorbus domestica* L.) v 59 deskriptorov pre hodnotenie znakov a určovanie genotypových rozdielov.
5. V experimentálnom súbore sa určili významné rozdiely medzi genotypmi vo všetkých testovaných znakov.

Táto práca bola podporovaná Agentúrou na podporu vedy a techniky na základe zmluvy č. APVT-20- 0116602

## Literatúra

- Burmistrov L. A. (1993): Descriptor list for genus *Sorbus* and *Aronia*. VIR, St. Petersburg, 1993, 36 s.  
 Gabrijeljan E. C. (1978): Ryabiny (*Sorbus* L.) zapadnoy Azii i Gimalayev. Izd. Arm. AN, Jerevan, 1978, 264 s.  
 Radim „AJŠA“ Pešek (2001): Jeřáb oskeruše – Oskeruše domácí (*Sorbus domestica*), časopis BIO – mesačník pre trvale udržateľný život, 8/2001, Hradec Králové

## Súhrn

Jarabina oskorušová (*Sorbus domestica* L.) je zriedkavou drevinou v celej oblasti jej prirodzeného rozšírenia. V rokoch 2001 – 2004 bol realizovaný monitoring stavu a rozšírenia v na Slovensku. Experimentálny súbor sme získali zo 134 genotypov rozšírených v ôsmich regiónoch a 14 lokalitách na Slovensku a to: Modra a okolie, Moravsko – Lieskové a okolie, Bošácka dolina, Nitriansko – Jelenecký región, Jablňovce a okolie, Levice a okolie, Sebechleby a okolie a vo vybranej oblasti Bielych Karpát v okolí obce Sobotište. Väčšina genotypov sa nachádza na juhovýchodných, južných a juhozápadných svahoch pohorí Tribeč, Štiavnické Vrchy, Biele Karpaty a Podunajskej Pahorkatiny, čo svedčí o teplomilnosti tohto druhu. Terénny prieskum bol zameraný na zisťovanie rozmerových parametrov stromov, odobratie biologického materiálu a zistenie polohy pomocou GPS. Nadmorská výška výskytu sa pohybuje od 190 – 650 m n m.

## Uchovanie a hodnotenie genetických zdrojov viniča (*Vitis* spp.) v repozitórii Sebechleby-Stará Hora

Conservation and evaluation of the grapevine (*Vitis* spp.) genetic resources in the Sebechleby – Stara Hora repository.

<sup>1</sup>Katarína Mitická, <sup>2</sup>Ján Brindza, <sup>1</sup>Peter Popik

<sup>1</sup> Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Inštitút ochrany biodiverzity a biologickej bezpečnosti, Tr.A. Hlinku 2, 949 76 Nitra; e-mail: [Katarina.Miticka@uniag.sk](mailto:Katarina.Miticka@uniag.sk)

<sup>2</sup> Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, FAPZ, KGŠR, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra

### Abstract

Collecting of genetic resources of grapevine in Slovakia was provided mainly from 1950 to 1990. Presently the attention was oriented on collecting foreign varieties as initial material for breeding process (Bobekova, 1997). Extensive information on studies done in centered collection of genetic resources processed Pospíšilová (1981) in her ampelography. In those years interest for originally spread old and land varieties of grapevine was quite low. Some authors assured their description and characteristics, but without collecting and conserving (Blaha, 1961, Foltýna, 1952, Musil, Menšík 1971). Complex conservation program of originally spread marginal species from field and garden crops (plants) and grapevine was founded in 1992 by several research projects. Due to this research also clonal repositories for vegetally reproduced species were established. In the Sebechleby village clonal repository for old and land varieties from grapevine was founded.

Monitoring and collecting of marginal and old grapevine varieties is not finished yet, there are many tasks to solve as it is documented in the submitted report (Brindza et al 2004).

### Materiál a metódy

Monitoring rozšírenia pôvodne introdukovaných starých a krajových odrôd viniča (*Vitis* spp.) sa realizuje v Malokarpatskej vinohradníckej oblasti, Stredoslovenskej vinohradníckej oblasti a Nitrianskej vinohradníckej oblasti (Zákon 332/1996).

V prvej etape sa z evidovaných genotypov odoberajú vzorky listov, strapcov a jednoročného dreva. V laboratórnych podmienkach sa zabezpečuje morfometrická analýza kvantitatívnych a kvalitatívnych znakov z odobraných vzoriek. Súčasne sa zabezpečuje obrazová dokumentácia z jednotlivých častí rastlín. Zároveň sa zabezpečuje odber rastlinného materiálu pre reprodukciu vybraných genotypov očkovaním na dlhodobé uchovanie v repozitórii Sebechleby – Stará Hora. Genotypy uchované v repozitórii podliehajú podrobnejšiemu opisu, ako genotypy odobraté počas monitoringu.

Na klasifikáciu a opis genotypov sa používa EVIGEZ klasifikátor pre rod *Vitis* L. (Pospíšilová et al, 1988) a IPGRI, UPOV, OIV klasifikátor pre *Vitis* spp. (IPGRI, UPOV, OIV 1997)

### Výsledky

Monitoring rozšírenia starých a krajových odrôd viniča (*Vitis* spp.) sa realizuje od roku 1995. Za obdobie od roku 1995 do roku 2004 sa zozbieralo 108 vzoriek starých a krajových odrôd viniča (*Vitis* spp.), ktoré sú vysadené v klonálnom repozitórii Sebechleby – Stará Hora pod prírastkovými číslami. Tie vzorky, ktoré sa zozbierali počas zberových expedícií a nie sú ešte vysadené v klonálnom repozitórii, uvádzame pod miestnymi názvami. Nemôžeme však vylúčiť duplicitu zozbieraných vzoriek.

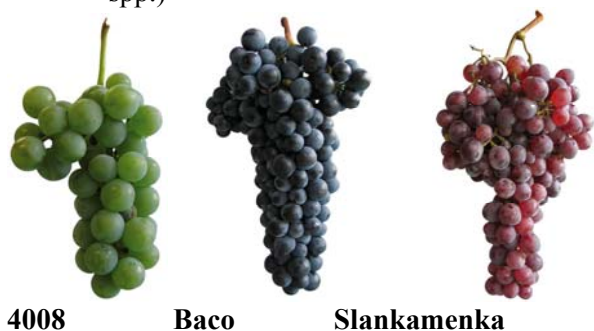
Nové položky sa postupne množia a vysádzajú.

**Tab. 1:** Štatistické ukazovatele variability vybraných znakov bobule v kolekcii starých a krajových odrôd viniča (*Vitis* spp.).

znak	n	min	genotyp	max	genotyp
Dĺžka bobule (mm)	790	7,2	Baco	21,1	Ferdinand Lesseps
Šírka bobule (mm)	790	7,1	Isabella	19,8	Chasselaps

znak	n	$\bar{x}$	v %
Dĺžka bobule (mm)	790	14,28	15,65
Šírka bobule (mm)	790	13,8	14,93

**Obr. 1:** Porovnanie variability v tvare strapca vybraných genotypov v kolekcii starých a krajových odrôd viniča (*Vitis* spp.)



**Obr. 2:** Porovnanie variability v tvare semena vybraných genotypov v kolekcii starých a krajových odrôd viniča (*Vitis* spp.)



## Súhrn

Za obdobie od roku 1995 do roku 2004 sa sústredilo 108 starých a krajových odrôd viniča, ktoré sa postupne premnožujú a vysádzajú v klonálnom repozitórii Sebechleby – Stará Hora. Sústredené genotypy sa zhodnotili na úrovni strapcov, listov, bobúľ, púčikov, jednoročného dreva, súkvetí a semien

Získané experimentálne údaje a obrazové záznamy sa využívajú pre katalogizáciu genotypov a vývoj informačného systému pre evidenciu a hodnotenie genetických zdrojov viniča.

## Literatúra

- Blaha J. (1961): Réva vinná. 1. vydanie. Praha: Polygrafia 1, 1961. 508 s.
- Bobeková V. (1997): Zhromažďovanie, štúdium a ochrana genofondu viniča. Záverečná správa. Šenkvice: VSVV, 1997. 49s.
- Brindza J. a i. (2004): Ochrana a trvaloudržateľné využívanie genetickej základne úžitkových druhov rastlín pre výživu a poľnohospodárstvo: Výskumný projekt. Nitra: SPU
- IPGRI, UPOV, OIV. (1997): Descriptors for Grapevine (*Vitis* spp.). International Union for the Protection of New Varieties of Plants, Geneva, Switzerland/Office International de la Vigne et du Vin, Paris, France/International Plant Resources Institute, Rome, Italy. ISBN 92-9043-352-3
- Foltýn O. (1952): Vinohradnícka príručka. 1. vydanie. Bratislava:oráč,1952. 305 s.
- Musil S., Menšík J. (1971): Vinohradníctvo a vinárstvo. 1. vydanie. Bratislava:Príroda,1971.468 s.
- Pospíšilová D. 1981: Ampelografia. 1. vydanie. Bratislava: Príroda, 1981, 352 s.
- Pospíšilová D., Sehnalová J., Drozd J., Bareš I. (1988): Klasifikátor genus *Vitis* L., Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, 1988, s. 50.
- Zákon č. 332/1996 Zb. o vinohradníctve a vinárstve

## Špecializovaná databáza o variabilite hospodárskych znakov tekvice olejnej (*Cucurbita pepo* var. *styriaca*)

### Specialized databases about variability of economic traits of oily squash (*Cucurbita pepo* var. *styriaca*)

<sup>1</sup>Zdenka B a l á t o v á, <sup>2</sup>Ján B r i n d z a, <sup>4</sup>Janka N ô ž k o v á, <sup>5</sup>Beáta S t e h l í k o v á, <sup>3</sup>Ján P o p i k

<sup>1</sup>Katedra genetiky a šľachtenia rastlín, Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov, SPU Nitra; e-mail: [zdenka.balatova@uniag.sk](mailto:zdenka.balatova@uniag.sk).

<sup>2</sup>Katedra genetiky a šľachtenia rastlín, Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov, SPU Nitra; e-mail: [jan.brindza@uniag.sk](mailto:jan.brindza@uniag.sk)

<sup>3</sup>Školský poľnohospodársky podnik Koliňany, 949 01, Nitra

<sup>4</sup>Inštitút ochrany biodiverzity a biologickej bezpečnosti, SPU Nitra; e-mail: [janka.nozkova@uniag.sk](mailto:janka.nozkova@uniag.sk)

<sup>5</sup>Katedra štatistiky a operačného výskumu, Fakulta ekonomiky a manažmentu, SPU Nitra; e-mail: [beata.stehlikova@uniag.sk](mailto:beata.stehlikova@uniag.sk)

#### Abstract

In years 2003 and 2004 was a population of *Cucurbita pepo* var. *styriaca*, which produced a hullless seeds, tested by 16 quantitative and 8 qualitative characters on the fruits and seeds. The following measures have been defined by morphometrical analysis from the characters obtained from assurance: fruit weight 400 – 7870 g, fruit length 92 – 236 mm, fruit width 100 – 313 mm, total weight of seeds before drying max. 158 g and number of developed seeds from fruit max. 800 pcs. Apically, basally and laterally side variability of fruit, longitudinal cut of fruit, pericarp color, shape and color of seeds was determined by picture analysis. All adjusted results will be thereafter processed in the specialized databases GENOTYPDATA CUCURBITA.

**Key words:** the oily pumkin, character's variability, fruits, seeds

#### Úvod

Do rodu *Cucurbita* patrí asi 15 divorastúcich a pestovaných druhov pôvodom z Mexika, kde sú už tisícročia pestované ako kultúrne rastliny (Křístková, 2002). S dôrazom na jej charakteristiku plodov je pokladaná za najviac variabilný druh z celej rastlinnej ríše (Naudin, 1856). Veľké úsilie na pozorovanie variability na rastlinách tekvice vynaložil aj francúzsky botanik a záhradník A. N. Duchesne (1747±1827), ktorý svoje poznatky znázornil v detailoch plodu do 364 malieb pre 98 kultivarov tekvice a jej potomkov, ktoré sú uchované a katalogizované v rukopisnej forme vo Francúzsku v Central Library of the Musée National d'Histoire Naturelle v Paríži (Paris, 2000). Svojou širokou variabilitou v tvare, farbe, veľkosti a dužine si získala mnoho pestovateľov, čo svedčí o veľkej obľube a využití tejto plodovej zeleniny (Cordova et al., 1992). Vo svete ale aj na Slovensku sa dnes tekvice pestujú pre možnosť konzumu nezrelých a zreých plodov ako zeleniny, koreniny, kompótov, ale i ako krmivo pre dobytok a iné. Tekvica olejná má vďaka širokej variabilite v rode mnohostranné využitie. Z toho dôvodu sa stala objektom experimentálneho štúdia aj v predloženej práci.

#### Materiál a metódy

V roku 2003 a 2004 sa zhodnotila populácia tekvice olejnej *Cucurbita pepo* L. var. *styriacana* určenie variability znakov na kvetoch, plodoch a semenách. Poľný pokus sa uskutočnil na experimentálnej báze v Koliňanoch a v Oponiciach. V prvom roku hodnotenia sa náhodne na analýzu vybralo 161 plodov a v druhom roku hodnotenia sa vybralo 80 plodov z jednej populácie tekvice olejnej. Morfometrickou analýzou sa zabezpečila charakteristika vybraných plodov a semien tekvice olejnej v 16 kvantitatívnych a v 8 kvalitatívnych znakov. Systém hodnotenia a klasifikácie niektorých znakov sa prebral a realizoval podľa klasifikátorov UPOV pre tekvicu obrovskú (*Cucurbita maxima* Duch.) a pre tekvicu obyčajnú (*Cucurbita pepo* L.) (UPOV 1996, 2002).

Z jednotlivých častí plodov sa súčasne zabezpečila obrazová dokumentácia, ktorá dokumentuje variabilitu znakov na kvetoch, plodoch a semenách.

#### Výsledky

V prvom a druhom roku hodnotenia sa morfometrickou analýzou určil stupeň variability na vybraných plodoch tekvice olejnej, ktoré patrili k jednej populácii. Plody sa hodnotili v znakov – hmotnosť plodu (g), objem plodu (l), dĺžka plodu (mm), šírka plodu (mm), hrúbka kôry na ľavej strane (mm), hrúbka kôry na pravej strane (mm), hrúbka oplodia

na ľavej strane (mm), hrúbka oplodia na pravej strane (mm), hmotnosť placenty so semenami (g), celková hmotnosť semien pred vysušením (g), celková hmotnosť semien po vysušení (g), počet vyvinutých semien (ks), počet nevyvinutých semien (ks), šírka semena (mm), dĺžka semena (mm), hrúbka semena (mm). Experimentálne údaje z morfometrickej analýzy sa za rok 2003 vyhodnotili pomocou základných štatistických ukazovateľov variability (tab. 1).

**Tab. 1:** Základné štatistické ukazovatele variability hodnotených znakov plodov a semien z populácie tekvice olejnej (*Cucurbita pepo* var. *styriaca*) v roku 2003

**Tab. 1:** Basic statistical variability parameters of measured traits of fruits and seeds of oily pumpkin population (*Cucurbita pepo* var. *styriaca*) in 2003

Hodnotené znaky	n	min.	max.	x	v %
1. Hmotnosť plodu (g)	151	400,00	7870,0	3045,4	54,87
2. Objem plodu (l)	151	0,5	12,4	4,68	57,35
3. Dĺžka plodu (mm)	151	92,00	236,00	151,83	20,51
4. Šírka plodu (mm)	151	100,00	313,00	201,95	22,12
5. Hrúbka kôry - ľavá strana (mm)	151	1,00	8,00	2,92	44,82
6. Hrúbka kôry - pravá strana (mm)	151	1,00	7,00	2,91	44,29
7. Hrúbka oplodia - ľavá strana (mm)	151	7,00	40,00	22,27	30,31
8. Hrúbka oplodia - pravá strana (mm)	151	7,00	45,00	22,64	29,08
9. Hmotnosť placenty so semenami (g)	151	60,00	765,00	335,48	43,70
10. Celk. hmotnosť semien pred vysušením (g)	151	1,00	257,30	99,75	54,01
11. Celk. hmotnosť semien po vysušení (g)	151	0,50	158,00	53,82	63,91
12. Počet vyvinutých semien z plodu (ks)	151	8	800	310,63	45,08
13. Počet nevyvinutých semien z plodu (ks)	151	2	494	57,07	118,04
14. Šírka semena (mm)	151	6,83	12,04	9,63	9,05
15. Dĺžka semena (mm)	151	11,20	32,73	17,30	12,51
16. Hrúbka semena (mm)	151	1,79	4,09	3,11	14,42

Výsledky dokumentujú rôzny stupeň variability, pričom nízky až stredný stupeň variability dosahuje v šírke, dĺžke a hrúbke semena počas oboch rokov. Na základe týchto údajov je zrejmé, že produkčný potenciál v semenách je nižší ako v ostatných častiach plodu. Predpokladá sa, že je to dôsledok intenzívnej šľachtiteľskej práce, kde stredobodom pozornosti sú práve znaky a vlastnosti semena.

Obrazovou dokumentáciou sa zaznamenala aj variabilita v tvare a farbe semien (obr. 1) a vo farbe dužiny. Závislosti medzi jednotlivými kvantitatívnymi znakmi sa hodnotili pomocou korelačného koeficienta tromi metódami korelačnej analýzy (Pearsonov, Spermanov a Kendall Taub test).

**Tab. 2:** Korelácia medzi znakom – hmotnosť plodu (g) a ostatnými testovanými znakmi v experimentálnej populácii plodov *Cucurbita pepo* var. *styriaca*

**Tab. 2:** Correlation between traits – fruit weight (g) and other tested characters of experimental fruits population *Cucurbita pepo* var. *styriaca*

Korelované znaky	Korelačné koeficienty		
	Pearsonov	Spermanov	Kendallov Tau b
<b>Hmotnosť plodu (g)</b>			
Dĺžka plodu (mm)	<b>0,838</b> <,0001	<b>0,875</b> <,0001	<b>0,688</b> <,0001
Šírka plodu (mm)	<b>0,963</b> <,0001	<b>0,972</b> <,0001	<b>0,867</b> <,0001
Šírka semena (mm)	<b>0,383</b> <,0001	<b>0,390</b> <,0001	<b>0,263</b> <,0001
Dĺžka semena (mm)	<b>0,520</b> <,0001	<b>0,592</b> <,0001	<b>0,417</b> <,0001
Hrúbka semena (mm)	<b>0,232</b> 0,0041	<b>0,239</b> 0,0031	<b>0,163</b> 0,0031

Medzi hmotnosťou plodu a ostatnými znakmi sa určili rôzne hodnoty korelačných koeficientov.

## Záver

1. V experimente sa zhodnotilo 241 plodov z populácie tekvice olejnej (*Cucurbita pepo* var. *styriaca*).
2. Súbor genotypov sa zhodnotil morfometrickou a obrazovou analýzou v znakoch na úrovni kvetov, plodov a semien.
3. Matematicko-štatistickou analýzou sa určil vysoký stupeň variability takmer vo všetkých hodnotených znakoch.
4. Experimentálne údaje sa využijú pri spracovaní katalógu genotypov v informačnom systéme pre evidenciu a hodnotenie genotypov tekvice olejnej *GENOTYPPDATA Cucurbita*.

## Prílohy

**Obr. 1:** Variabilita v tvare a farbe semien v populácii genotypov tekvice olejnej *Cucurbita pepo* var. *styriaca* L.

**Fig. 1:** Variability of seed shape and color in the population of oily pumpkin *Cucurbita pepo* var. *styriaca* L.



## PodĎkování

Práca podporovaná zo Štátneho výskumného programu Modra pod kontraktom číslo 2004 SP 26-028-0C-05.

## Literatúra

- Cordova, P.F. et al. (1992): Collecting vegetable seeds in Canary Islands. Plant Genetic Resources Newsletter. FAO/IBPGR, Nr. 90, June 1992, s. 34-35.
- Křístková E. (2002): Tykve rodu *Cucurbita* - původ a využití. In: Zahradnictví 5(1), 2002. s.16-17  
<http://www.zahradaweb.cz/projekt/clanek.asp?cid=692&pid=2>
- Naudin C. (1856): Nouvelles recherches sur les caractères spécifiques et les variétés des plantes du genre *Cucurbita*. Annales de Sciences Naturelles, botanique, IV 6: 5±73, 3 plates.
- Paris H.S. (2000): Paintings (1769±1774) by A. N. Duchesne and the History of *Cucurbita pepo*. - In: Annals of Botany 85: 2000. s.815±830.