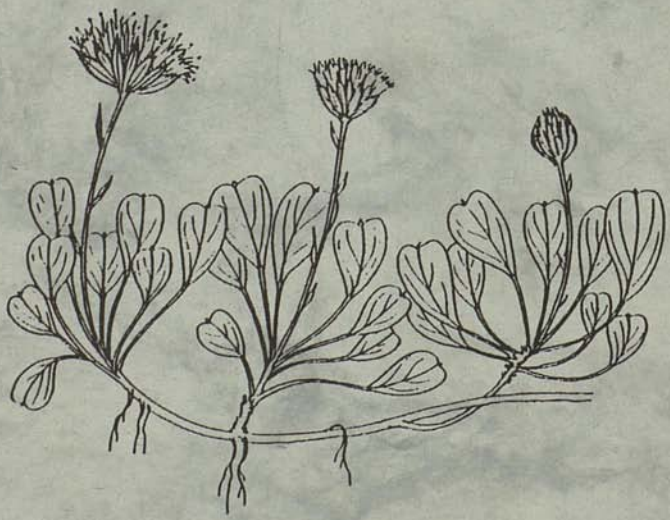
Slovenská botanická spoločnosť pri SAV v Bratislave
Botanická záhrada Univerzity Komenského, pracovisko v Blatnici
Botanický ústav SAV v Bratislave
Katedra botaniky Vysokej školy poľnohospodárskej v Nitre

Diverzita rastlinstva Slovenska



Nitra
1995

Slovenská botanická spoločnosť pri SAV v Bratislave
Botanická záhrada Univerzity Komenského, pracovisko v Blatnici
Botanický ústav SAV v Bratislave
Katedra botaniky Vysokej školy poľnohospodárskej v Nitre

Diverzita rastlinstva Slovenska

Zborník referátov zo VI. zjazdu Slovenskej botanickej spoločnosti pri SAV

Blatnica, 6. - 10. júna 1994

Diverzita rastlinstva Slovenska

Zborník referátov zo VI. zjazdu Slovenskej botanickej spoločnosti pri SAV

Blatnica, 6. - 10. júna 1994

Zodpovedný redaktor:

ING. JÁN TOPERCER ML.

Redakčná rada:

RNDR. TIBOR BARANEC, CSC.,
RNDR. OĽGA ERDELSKÁ, DRSC.,
RNDR. ANNA LACKOVIČOVÁ, CSC.,
RNDR. MARTA VOZÁROVÁ

ISBN 80-967292-0-9

Drahí priatelia,

je pre mňa veľkou cťou, že môžem dnes slávnostne otvoriť VI. zjazd Slovenskej botanickej spoločnosti pri SAV. Otváram ho v prekrásnom a na skvosty našej flóry bohatom prostredí Veľkej Fatry. Otváram ho v čase, keď uplynulo práve 45 rokov od poslednej rozlúčky s prvou slovenskou botaničkou Izabelou Textorisovou, ktorá venovala prácu v tomto kraji nielen svoje dlhoročné úsilie a nevšedný um, ale predovšetkým celé svoje srdce. Otváram ho súčasne v roku nedožitých osemdesiatych narodenín významného botanika, vedca, pedagóga, kňaza a čestného člena našej spoločnosti doc. RNDr. Jána Futáka. Dovoľte mi, aby som pripomenula aj 110. výročie narodenia vynikajúceho botanika, univerzitného profesora Františka Nábělka, ktoré sme oslávili začiatkom mája tohto roku. Želala by som si, aby nám živá spomienka na tieto vynikajúce osobnosti a vzácne piliere našej botanickej histórie dodávala sily počas celej práce zjazdu, či už v prednáškovej miestnosti, alebo na exkurziách.

Je mi cťou a milou povinnosťou privítať medzi nami našich milých a vzácnych hostí.

Dovoľte, aby som najprv privítala hostí zo zahraničia. Z poľského Krakowa nás poctili svojou návštevou pani Dr. hab. Halina Piękoś-Mirkowa a pán Dr. hab. Zbigniew Mirek z Poľskej akadémie vied, ako aj pani Dr. Hanna Wójciak z Katedry botaniky UMCS v Lubline. Buďte nám srdečne vítaní ! Vítam všetkých milých priateľov z Českej republiky, medzi nimi aj tajomníka Českej botanickej spoločnosti pána RNDr. Ľubomíra Hroudu, CSc.

Dovoľte, aby som čo najsrdečnejšie privítala pani Želmíru Šimonidesovú, starostku obce Blatnica a poďakovala jej za láskavú starostlivosť, s ktorou sprevádzala prípravné práce zjazdu.

Veľmi srdečne a s vďakou za prijatie nášho pozvania vítam medzi nami manželov Runkovičovcov, najmä pani Magdalénu Horváthovú-Runkovičovú, ktorá je neterou Izabely Textorisovej. Veľmi sa tešíme, že sa s nami pani Runkovičová podelí o osobné zážitky zo stretnutí s našou prvou botaničkou.

Veľmi radi by sme boli medzi nami privítali aj našu drahú poetku, národnú umelkyňu Mašu Haľamovú, ktorá prežila svoje detstvo v blízkosti Izabely Textorisovej. Žiaľ, pre zhoršený zdravotný stav sa nemôže nášho zjazdu zúčastniť. Posielame jej srdečný pozdrav so želaním skorého uzdravenia.

S radosťou medzi nami vítam aj riaditeľa SAŽP - Správy CHKO Veľká Fatra, pána Ing. Jána Bohuša. Vítam zástupcov usporiadateľských organizácií - Botanického ústavu SAV v Bratislave, Botanickej záhrady UK v Bratislave a Katedry botaniky VŠP v Nitre, ktoré svojou finančnou a organizačnou výpomocou podstatne uľahčili prípravu a priebeh zjazdu.

Ťažisko prípravy zjazdu spočívalo na obetavých pleciach pracovníkov vysunutého pracoviska Botanickej záhrady UK v Blatnici pod vedením RNDr. Dany Bernátovej, CSc., ako aj vedeckej tajomníčky našej spoločnosti RNDr. Anny Lackovičovej, CSc. a hospodárky RNDr. Marty Vozárovej.

Dovoľte ešte spomenúť, že vložné na zjazd pre deviatich dôchodcov uhradila sponzorská firma Waltersport s. r. o. so sídlom na Tehelnej ul. 26 v Bratislave.

Veľmi sa teším, že sa členská základňa SBS zišla na svoj zjazd v takom peknom počte aj napriek veľkým ekonomickým problémom, s ktorými v súčasnosti naše pracoviská tak ťažko zápasia. Buďte všetci srdečne vítaní !

Ak sa nám spoločne podarí prispieť aspoň malou hrivnou k poznaniu problematiky diverzity rastlinstva s hlavným zameraním na cesty a možnosti ochrany vzácnych a ohrozených druhov, populácií, spoločenstiev a ekotypov, zjazd úspešne splní svoju úlohu. Želám mu nerušený priebeh a zdar v ovzduší múdrosti, rozvahy, úprimnej žičlivosti, vzájomnej úcty a tolerancie.

Oľga Erdelská

Diverzita rastlinstva Slovenska	Zborník zo VI. zjazdu SBS pri SAV, Blatnica, 6. - 10. júna 1994	Nitra, 1995: 2-6

IZABELA TEXTORISOVÁ (16. 3. 1866 - 12. 9. 1949)

Marta Vozárová
Slovenské národné múzeum, prírodovedné oddelenie, Vajanského nábrežie 2, 814 36 Bratislava

VOZÁROVÁ, M.; Izabela Textorisová (16. 3. 1866 - 12. 9. 1949).

Je málo žien v našej histórii, ktoré si väčšmi zaslúžia náš obdiv a úctu ako prvá slovenská botanička Izabela Textorisová. Žila a pôsobila v Blatnici v rokoch 1886 - 1949, v období, keď vedecká práca bola pre ženu nedostupná, keď by sa ňou iba zosmiešnila, keď žena mohla byť nanajvýš učiteľkou, poštárkou, výnimočne spisovateľkou, mala čítať len modlitebnú a kuchársku knihu. Záujem Izabely Textorisovej o prírodu bol od útleho detstva taký silný, jej odhodlanie, húževnatosť a túžba po vedomostiach taká pevná, že napriek všetkým predsudkom a pre nás nepredstaviteľným pomerom venovala sa štúdiu rastlín, minerálov, hvezdárstvu, speleológii, študovala francúzštinu, čítala v origináloch diela Tolstého, Turgeneva, Gogoľa, Krylova, Puškina, Kanta, Voltaira, Rousseaua, Sandovej, Shakespeara, Scotta, Shawa, Balzaca, Humboldta, Amiciho, mala výborný prehľad o českej literatúre, o slovenskej literatúre a kultúrnom dianí. Snívala o tom, aby sa mohla slobodne venovať svojim záľubám a v plnej miere mohla uplatniť svoje schopnosti. To všetko popri poštárskej práci, starostlivosti o chorých rodičov, výchove a vzdelávaní troch sestier, popri strachu z prenasledovania a straty zamestnania za slovenské národné povedomie. Voľný čas venovala štúdiu, botanickým vychádzkam a zakladaniu herbára, ktorý neskôr obdivovali viacerí súdobí botanici. V ústraní, v Blatnici, si vytvorila svoj malý svet, v ktorom bola šťastná, ale aj veľmi užitočná pre iných.

Izabela Textorisová sa narodila 16. marca 1866 v Ratkovej, v rodine advokáta ako druhá z jeho piatich dcér. Roku 1871 sa rodina presťahovala do Jelšavy, kde začala Izabela chodiť do školy. Od roku 1874 chodila do školy v Slovenskom Pravne a o jej vzdelanie sa starala teta, učiteľka Ľudmila Kuorková. Šiestu triedu skončila roku 1877 v Belej, kde tetu preložili pre jej slovenské zmýšľanie. Potom žila až do šestnástich rokov u rodičov v Jelšave, neskôr v Revúcej a ďalej sa vzdelávala len ako samouk. Keď roku 1882 teta ochorela, Izabela sa vrátila do Belej a pomáhala jej pri učení v škole a zároveň sa mala postarať o svoju budúcnosť. Pôvodne aj ona chcela byť učiteľkou, ale keď si uvedomila, že by musela prispievať k maďarizácii, rozhodla sa podrobiť vôli otca a pripravovala sa na poštársku skúšku. Po smrti Ľudmily Kuorkovej roku 1884 a po skončení školského vyučovania odsťahovala sa so starou mamou do Jahodníkov (teraz súčasť Martina). Na prelome rokov 1885 - 1886 zastupovala svoju sesternicu na pošte v Telgárte. Odtiaľ ju vymenovali na novozriadený poštový úrad do Blatnice, ktorý začal činnosť 6. mája 1886 (JURKOVIČ, 1955; NOVACKÝ, 1948; HRABOVEC, 1979; HRABOVEC, 1988; TROKANOVÁ, 1947). Do Blatnice prišla so starou mamou ako dvadsaťročná. Stala sa jej celoživotným domovom, o ktorom do svojho Pamätníka krátko po príchode napísala: "Hneď na prvý raz ma očarila tklivá krása turnajšej prírody, predtíla som extázu dosiaľ neznámu. Na prvý pohľad som sa zaľúbila do tohto rozprávkového kúta nášho Slovenska. Tu sa mi bude krásne žiť a výborne pracovať ..." (VALEHRACHOVÁ, 1975).

Záujmy Izabely Textorisovej boli veľmi všestranné, prvenstvo si ale uchovala, citujem, "najdrahšia botanika". Záujem o botaniku postrehol u nej jej prvý učiteľ v Jelšave Václav Vraný a venoval jej osobitnú pozornosť. Hoci to boli len dva školské roky, Izabela nezabudla na svojho učiteľa. Keď po rokoch ako šesnásťročná našla v Slovenských pohľadoch jeho článok "Na Gerlach", začala sama zbierať i sušiť rastliny

napriek protestom tety a starej mamy. Roku 1884 navštívila Vraného v Lomničke pri Podolínci, a ten ju naučil, ako zbierať, sušiť a určovať rastliny, zakladať herbár, daroval jej Hazslinszkého kľúč z roku 1861 "Kvety severného Uhorska". Povzbudil ju: "Za pár mesiacov budete mať päť, šesť ték najkrajších kvetov toho kraja, kde budete pôsobiť. Dáte si potom natlačiť štítky s nápisom »Herbarium Textoris« a to bude vaša vstupná brána do slovenskej vedy" (VALEHRACHOVÁ, 1975). Po smrti manželky sa Vraný odmlčal a jej učiteľom sa stal známy slovenský botanik, archeológ, etnograf, zakladateľ Muzeálnej slovenskej spoločnosti a múzea Andrej Kmeť. V archíve SNM-EÚ v Martine sa zachovala početná korešpondencia - listy Izabely Textorisovej Andrejovi Kmeťovi z rokov 1887 - 1907, z ktorej vidieť, ako ju povzbudzoval, aby zbierala a určovala rastliny, ako ju učil, posielal jej knihy a nepriamo ju nútil študovať. Urobil program štúdia, preurčovával jej zbery, posielal sušené rastliny zo Sitna, upozornil ju na adresy výmenných spolkov v Nemecku a Rakúsku, vysvetľoval jej latinskú gramatiku, kryštalické sústavy, nabádal ju študovať a zbierať aj machy, lišajníky a mikroskopické huby, ale aj ľudové názvy rastlín. Navštívil ju osobne v Blatnici a ona s priateľkou Drahotínou Križkovou z Kremnice bola hosťom na fare v Prenčove (začiatkom júla 1893). Spolu s Kmeťom botanizovali na Sitne a na Tatárskej. Izabela Textorisová netrpezlivo čakala jeho listy a zo zápisu v pamätníku 8. júla 1888 sa dozvedáme: "Dnešný deň bol pre mňa sviatkom, lebo som dostala obšírny list od Andreja Kmeťa. Veľebný pán zodpovedal v ňom na mojich tisíc dopytov ohľadne bližšieho určovania rastlín, ktoré som mu poslala. Teraz mám ťažkosti najmä s presným určením potvorských tráv. Je ich more a sotva sa líšia od seba. Neraz ma už rozbolela hlava, že som ich nevedela odlíšiť ani roztriediť. Keď dostanem Kmeťov list, skôr ako ho otvorím, celá sa chvejem vzrušením a očakávaním, či som obstála na skúške na diaľku. Ak sa mi podarí väčšiu časť rastlín určiť správne, som šťastná ako vták. Skúšanie na diaľku sa vydarilo. Vidím, že som na dobrej ceste, že študujem správne a o kúsok som pokročila. Ak mi to nevyjde, poviem si, že som dostala reparát od pána Kmeťa a musím študovať pozornejšie. Len aby môj učiteľ na diaľku nestratil trpezlivosť" (VALEHRACHOVÁ, 1975).

Po povzbudivých slovách sa vždy s novou chuťou pustila do zbierania rastlín a do štúdia, ktoré nazývala "večerná univerzita". V pamätníku 27. decembra 1888 píše: "Moja večerná univerzita začína medzi deviatou až desiatou hodinou. Počkám, kým sa stará mama uloží a unavená Margita zavrie zošit s algebrou. Vtedy zhasnem veľkú lampu, ktorá osvetľuje celú izbu, a prinesiem si z kuchyne malú ručnú petrolejku. Opatrne ju zakryjem z troch strán papierovým tienidlom, aby som nerušila spiace a utiahnem sa za malý stôl. Otvorím zápisník v pekne vyšívanom obale. Do zápisníka denne zapisujem plán, ktorý mienim splniť. A potom sa dám do práce. Kým mám čerstvú myseľ, študujem naplánovanú látku a robím si poznámky z preberaného učiva. Potom sa trochu uvoľním a čítam. Túto časť svojej večernej zábavy som si poeticky pomenovala: »Hodinka hovorov s najväčšími duchmi ľudstva«. Keď nie som unavená, chytím ešte svoj Pamätník alebo napíšem list. Veľmi často ani nezbadám, že je dávno po polnoci a že som si posedela pri petrolejke aj vyše troch hodín v spoločnosti, v ktorej som sa ešte nikdy nenudila." (VALEHRACHOVÁ, 1975).

Ďalším, kto ju povzbudzoval v botanizovaní, určoval a posielal jej rastliny, bol Jozef Ľudovít Holuby (1836 - 1923). Z korešpondencie vieme, že bola v písomnom kontakte s viacerými ďalšími botanikmi, napríklad s Karolom Brančíkom, Jánom Fábrym, Jozefom Dohnányim, Jánom Petrikovichom, Vincentom Borbásom, Arpádom Degenom, Ernestom Sagorským, Jánom Wagnerom, Ignáczom Boldisom a ďalšími. Osobne ju navštívila maďarská ilustrátorka rastlín Vera Csapodyová a maľovala rastliny Turca. Často vo svojich zápiskoch spomína najmä maďarských botanikov Sándora Jávorku (1885 - 1961) a Antala Margittaia (1880 - 1939). Obaja majú zásluhu na tom, že Izabela Textorisová spracovala svoje botanické poznatky v práci pod názvom "Floristické údaje z Turčianskej stolice", hoci nemala rada publicitu a botaniku pokladala za svoju osobnú "potechu a útočište, tichý ostrovček v príboji nepríjemnosti života." (VALEHRACHOVÁ, 1975). Práca vyšla roku 1913 v maďarskom časopise Botanikai közlemények, má 6 strán a uvádza vyše 100 druhov rastlín, ktoré dovtedy z Turca neboli publikované. Dopĺňa prácu Jána Wagnera "Cievnaté rastliny Turčianskej župy" z

roku 1901, ktorý do nej čerpal údaje z Textorisovej herbára. Aj Margittai sa odvoláva na herbár Izabely Textorisovej v článku "Príspevky k flóre Turčianskej župy" z roku 1911, okrem iného spomína *Daphne cneorum* nájdené Textorisovou na Ostrom vrchu a na hrebeni vedúcom ku skale Sokol. Jeho zásluhou sa jej meno dostalo do botanickej literatúry, keď bodliak, ktorý našla roku 1893 na vrchu Tlstá, nazval *Carduus textorisianus* MARG. (je to kríženec *Carduus lobulatus* a *Carduus acanthoides*).

Postupne sa herbár blatnickej poštárky stal cenným zdrojom informácií aj pre ďalších botanikov. Medzi inými aj pre Jána Petrikovicha - lekára, botanika, podpredsedu MSS v Martine. V práci "Botanické výskumy na holi Krížnej (1576 m), v Gaderi a na Tlstej (1406 m)" z roku 1912 spomína Textorisovú ako objaviteľku plesnivca (*Leontopodium alpinum*) na skalách "Žiarna" a "Pod vodky". Ján Wagner už v uvedenej práci cituje jej nálezy *Leontopodium alpinum, Cyclamen fatrense, Daphne cneorum*.

Tento vzácny herbár (asi 5 000 položiek) po jej smrti uložili na Prírodovedeckej fakulte UK v Bratislave. Veľa herbárových položiek so schedami označenými "Herbarium Textoris", napísanými jej rukou, je v zbierkach Prírodovedného múzea SNM v Bratislave a pochádzajú z herbára darovaného Muzeálnej slovenskej spoločnosti A. Kmeťom. V zbierkach múzea je aj 142-stranový rukopis "Katalóg herbára Izabely Textorisovej", získaný od jej netere, pani Magdalény Runkovičovej-Horváthovej.

V rukopise zostala aj rozsiahlejšia práca (119 strojopisných strán) Izabely Textorisovej pod názvom "O turčianskej flóre", ktorý roku 1930 odmenili v súbehu Matice slovenskej a uviedla v ňom 447 rodov (16 rodov papraďorastov, 431 rodov vyšších rastlín) (TEXTORISOVÁ, 1930).

Izabela Textorisová sa zaujímala aj o dianie v slovenskej spoločnosti. Ťažko znášala, že musela skrývať svoje slovenské presvedčenie a korešpondenciu si musela dať posielať na iné adresy. Mala dve priateľky, Drahotínu Kardošovú-Križkovú, dcéru známeho kremnického archivára, a Marínu Maliakovú-Ormisovú, ktoré ju informovali o všetkých udalostiach, posielali a požičiavali jej knihy, pravidelne sa navštevovali. Poznala mnohých slovenských vzdelancov, udržiavala osobné i písomné vzťahy s Teréziou Vansovou, Elenou Maróthy-Šoltésovou, Ľudmilou Podjavorinskou, českými spisovateľkami Karolínou Světlou, Eliškou Krásnohorskou, Vilmou Seidlovou-Sokolovou, Gabrielou Preisovou. Pod ich vplyvom v časopise Ženské listy uverejnila článok "Dopisy" pod pseudonymom Slovenka. Literárne nadanie prejavila v poviedke "Zásvit", ktorá vyšla roku 1893 v časopise Dívčí svět pod pseudonymom Rudinská. Poviedka je jej vnútornou spoveďou, obrazom dievčaťa, ktoré neuspokojí všedný, banálny a bezstarostný život.

Život Izabely Textorisovej bol vyplnený usilovnou prácou a odriekaním. Bolestne ju zasiahlo, keď po 40-ročnej službe na pošte bola po vzniku Československej republiky prepustená do penzie bez nároku na dôchodok, len s malým finančným príspevkom. Žila i naďalej v Blatnici, skromne, vo svojom uzavretom svete a venovala sa botanike. Vo svojom životopise napísala: "A keby som mala odznova začať svoj život, zase by som volila tú istú cestu. Zas by som dala prednosť botanike pred všetkými inými radosťami sveta. Zas by som chodila po lúkach, po holiach, po dolinách, tešila sa zo zázrakov večne krásnej prírody a jej tajuplných zákonov" (VALEHRACHOVÁ, 1975).

"A roky len išli, išli a konali svoje, a ja už dávno nemôžem chodiť na výlety, zato okom duše kedykoľvek si viem spriítomniť prežitú krásu" (VALEHRACHOVÁ, 1975).

Prínos Izabely Textorisovej pre poznanie rastlinného bohatstva Slovenska ocenili až na sklonku jej života, keď ju roku 1947 navštívili členky výboru Živeny a univerzitný profesor Martin Novacký.

Zomrela vo vysokom veku 12. septembra 1949 v Krupine. 23. októbra 1981 uložili jej pozostatky na národnom cintoríne v Martine. Pri 100. výročí narodenia roku 1966

odhalili na dome, v ktorom žila v Blatnici, pamätnú tabuľu, dielo akademického sochára Fraňa Štefunku (obr. 1).

Dielo Izabely Textorisovej a jej osobnosť si váži a čerpá z neho i súčasná generácia botanikov.

Literatúra

HRABOVEC, I., 1979: Slovenská botanička Izabela Textorisová. - Z dejín vied a techniky na Slovensku, Bratislava, **9**: 371-392.

HRABOVEC, I., 1988: Izabela Textorisová (1866 - 1949). - In: Priekopníci vedy a techniky na Slovensku, vol. 2, Veda, Bratislava, p. 892-899.

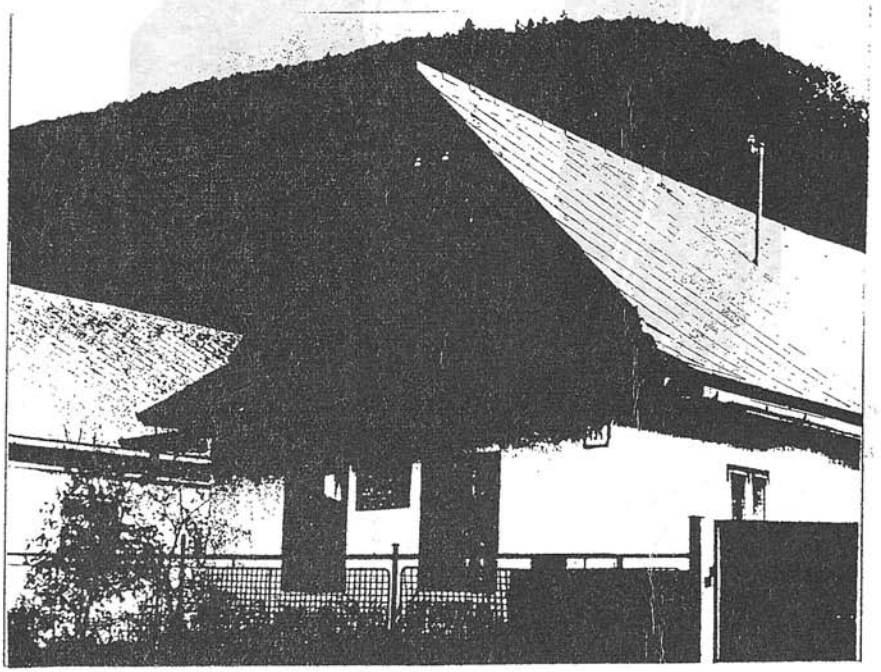
JURKOVIČ, M., 1955: Slovenská botanička Izabella Textorisová. - Príroda a spoločnosť, **4** (11): 497-500.

NOVACKÝ, J. M., 1948: Izabella Textorisová. - Príroda, **4**: 1-2.

TEXTORISOVÁ, I., 1930: O turčianskej flóre. - 102 pp., ms. [Depon. in: Literárny archív Matice slovenskej v Martine].

TROKANOVÁ, K., 1947: Vzácny hosť v Živene (I. Textorisová). - Živena, p. 343-345.

VALEHRACHOVÁ, M., 1975: Izabela Textorisová. Zo života slovenskej botaničky. - Mladé letá, Bratislava, p. 10-147.



Obr. 1 Budova bývalej pošty v Blatnici, kde je v súčasnosti umiestnená pamätná tabuľa Izabely Textorisovej (foto J. BLAHO).

Obr. 2 Izabela Textorisová (16. 3. 1866 - 12. 9. 1949) (repro J. Blaho).

ÚVODNÉ REFERÁTY
INTRODUCTORY PAPERS

Diverzita rastlinstva Slovenska	Zborník zo VI. zjazdu SBS pri SAV, Blatnica, 6. - 10. júna 1994	Nitra, 1995: 8-13

ZAGROŻENIE I OCHRONA FLORY POLSKI

Halina Piękoś-Mirkowa
Instytut Ochrony Przyrody PAN, ul. Lubicz 46, 31-512 Kraków, Polska

PIĘKOŚ-MIRKOWA, H., Threatening and conservation of the flora of Poland.

Antropogeniczne przemiany i degradacja środowiska przyrodniczego w ostatnich dziesięcioleciach spowodowały zagrożenie bytu licznych gatunków roślin i zwierząt. Proces współczesnego wymierania gatunków, określany jako "wielka eksterminacja", ma charakter globalny; dotyczy wszystkich obszarów na kuli ziemskiej oraz wszystkich grup świata roślin i zwierząt. Spośród 250 tysięcy gatunków roślin okrytozalążkowych znanych na Ziemi, co piąty należy aktualnie zaliczyć do grupy gatunków ginących. Stanowi to poważne zagrożenie równowagi układów biologicznych wskutek utraty znacznej części genetycznej zmienności i bioróżnorodności.

Badanie przyczyn i stopnia zagrożenia poszczególnych gatunków oraz ocena zmian i strat we florze znalazły się obecnie w centrum zainteresowań botaników. Badacze polscy podjęli omawianą problematykę już w latach 70-tych. W 1976 roku odbyło się w Krakowie zorganizowane przez prof. Kornasia pierwsze ogólnopolskie sympozjum poświęcone problemom wymierania i zagrożenia flory Polski. W ostatnich 13 latach opublikowano trzy ogólnopolskie "czerwone listy" ginących i zagrożonych roślin (JASIEWICZ, 1981; ZARZYCKI, WOJEWODA [*red.*], 1986; ZARZYCKI, WOJEWODA, HEINRICH [*red.*], 1992). Dwie ostatnie "czerwone listy" obejmują oprócz roślin naczyniowych również wszystkie pozostałe grupy systematyczne, t. j. mszaki, porosty, glony, grzyby i śluzowce. Niedawno ukazała się drukiem "Polska czerwona księga roślin" (ZARZYCKI, KAŹMIERCZAKOWA [*red.*], 1993), która obejmuje 50 % gatunków umieszczonych na "czerwonej liście". Oprócz ogólnopolskich "czerwonych list" opublikowano dwie regionalne "czerwone listy", dla Gór Świętokrzyskich (BRÓŻ, KAPUŚCIŃSKI, 1990) oraz dla Karpat Polskich (MIREK, PIĘKOŚ-MIRKOWA, 1992).

"Czerwone listy" pozwalają ocenić aktualny stopień zagrożenia poszczególnych grup systematycznych we florze Polski (ryc. 1). Najbardziej zagrożoną grupą roślin okazały się śluzowce, spośród których aż 44 % gatunków znalazło się na "czerwonej liście". Silnie zagrożoną grupą są również porosty (37,6 %). W dalszej kolejności znajdują się grzyby wielkoowocnikowe (25 %), wątrobowce (20 %), mchy (20 %) oraz rośliny naczyniowe (19 %). Prawdopodobnie bardzo duży stopień zagrożenia wykazują glony, z których aż 256 gatunków zamieszczono na "czerwonej liście". Słaby stan poznania tej grupy nie pozwala jednak na podanie nawet przybliżonego procentowego udziału gatunków zagrożonych.

Aktualne zagrożenie całej flory Polski, t. j. wszystkich grup systematycznych łącznie (bez glonów), ocenia się na około 26 % (2307 gatunków zagrożonych). Na rycinie 2 przedstawiono udział poszczególnych kategorii zagrożenia w całej florze Polski oraz w grupie roślin naczyniowych. Na 418 gatunków roślin naczyniowych zamieszczonych na "czerwonej liście", 40 stanowią gatunki wymarłe (Ex), 54 - wymierające (E), 142 - narażone (V), 146 - rzadkie (R) i 36 - gatunki o nieznanym stopniu zagrożenia (I).

Niewątpliwie największą stratą, jaką poniosła flora polska, wybitnie uboga w endemity, jest wyginięcie dwu gatunków endemicznych (ryc. 3): *Taraxacum pieninicum* PAWŁ. (ZARZYCKI, 1993) i *Cochlearia polonica* FRÖHLICH (KWIATKOWSKA, 1993). Wyginął również na całym swym zasięgu rzadki składnik wilgotnych łąk *Gladiolus felicis* MIREK, który znany był poza Polską tylko z dwu stanowisk (MIREK,

1985). Wymierają nie tylko gatunki rodzime, lecz również niektóre rośliny synantropijne. Przykładem archeofitu, który wyginął na całym swym zasięgu jest *Camelina alyssum* (MILL.) THELL. (ryc. 4) (MIREK, 1976).

Największe straty poniosła flora siedlisk wodnych, torfowisk i bagien, a także łąk, zwłaszcza podmokłych i wilgotnych, a w następnej kolejności flora leśna.

Z porównania "czerwonych list" roślin naczyniowych, opublikowanych dla różnych krajów wynika, że aktualnie zagrożenie flory Polski jest mniejsze, niż w wielu krajach sąsiednich (ryc. 4), a zwłaszcza w porównaniu z krajami Europy Zachodniej, gdzie udział gatunków zagrożonych dochodzi do 62 %. Jednakże zagrożenie flory polskiej narasta w bardzo szybkim tempie. Stąd niezbędne jest podjęcie odpowiedniej strategii ochrony, tak w skali całego kraju, jak i w skali regionalnej. Strategia ta powinna uwzględniać działania na trzech płaszczyznach: naukowej, organizacyjno-prawnej oraz edukacyjnej.

Obecnie podjęto w ramach ogólnopolskiego programu monitoring rzadkich i zagrożonych gatunków roślin naczyniowych w najbliższym dziesięcioleciu (1994 - 2003). Celem badań jest ocena stanu populacji, przyczyn i stopnia zagrożenia poszczególnych gatunków oraz kierunku i tempa zmian flory polskiej. W Polsce objęte są ochroną prawną 223 gatunki (198 całkowitą ochroną i 25 częściową). W przygotowywanym obecnie nowym rozporządzeniu lista gatunków chronionych zostanie powiększona. Coraz częściej stosuje się oprócz tradycyjnych form ochrony konserwatorskiej metody ochrony czynnej, opartej na znajomości wymagań ekologicznych poszczególnych gatunków. Liczne gatunki rzadkie i zagrożone chroni się zarówno *in situ* w parkach narodowych i rezerwatach, jak i *ex situ* w ogrodach botanicznych. Przykładem gatunku, który wyginął na swym jedynym stanowisku naturalnym, lecz został wprowadzony na stanowiska zastępcze, jest *Cochlearia polonica* (ryc. 3). Istotnym elementem strategii ochrony rzadkich i zagrożonych gatunków roślin jest opracowanie optymalnej sieci obszarów chronionych oraz planów przestrzennego zagospodarowania w skali zarówno całego kraju jak i regionalnej. Warunkiem koniecznym dla skutecznej realizacji ochrony bioróżnorodności jest zasadnicza zmiana naszego stosunku do całej przyrody poprzez przyswojenie odpowiedniej etyki ekologicznej oraz uwrażliwienie "sumienia ekologicznego" szerokich kręgów społeczeństwa.

Literatura

ANDRUŠAITIS, G., 1985: Latvijas PSR Sarkanā grāmata. - ZINĀTNE, Riga, 526 pp.

BRÓŻ, E., KAPUŚCIŃSKI, R., 1990: Chronione i zagrożone gatunki roślin naczyniowych Świętokrzyskiego Parku Narodowego oraz projektowanego zespołu parków krajobrazowych Gór Świętokrzyskich. - Rocz. Świętokrz., **17**: 107-133.

CIEŚLIŃSKI, S., CZYŻEWSKA, K., FABISZEWSKI, J., 1992: Czerwona lista porostów zagrożonych w Polsce. - In: ZARZYCKI K., WOJEWODA W., HEINRICH Z. [*red.*]: Lista roślin zagrożonych w Polsce, wyd. 2, Instytut Botaniki PAN, Kraków, pp. 57-74.

JASIEWICZ, A., 1981: Wykaz gatunków rzadkich i zagrożonych flory polskiej. - Fragm. flor. geobot., **27** (3): 401-414.

KWIATKOWSKA, A., 1993: *Cochlearia polonica* FRÖHLICH - warzucha polska. - In: ZARZYCKI, K., KAŹMIERCZAKOWA, R. [*red.*]: Polska czerwona księga roślin, Instytut Botaniki PAN, Kraków, pp. 79-80.

MAGLOCKÝ, Š., FERÁKOVÁ, V., 1993: Red List of ferns and flowering plants (*Pteridophyta* and *Spermatophyta*) of the flora of Slovakia (the second draft). - Biológia, Bratislava, **48**: 361-385.

MIREK, Z., 1976: Zanikanie chwastu lnowego *Camelina alyssum* (MILL.) THELL. na terenie Polski. - Phytocoenosis, **5** (3-4): 227-236.

MIREK, Z., 1985: Studies in Polish endemic species - vascular plants. 1. *Gladiolus felicis* MIREK. - Acta Soc. bot. Pol., **54** (2): 157-167.

MIREK, Z., PIĘKOŚ-MIRKOWA, H., 1992a: Contemporary threat to the vascular flora of the Polish Carpathians (S. Poland). - Veröff. Geobot. Inst. Rübel, Zürich, **107**: 151-162.

NIKLFELD, H., 1986: Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs. - Grüne Reihe des Bundesministeriums für Gesundheit und Umweltschutz, **5**: 1-202.

OCHYRA, R., 1992: Czerwona lista mchów zagrożonych w Polsce. - In: ZARZYCKI, K., WOJEWODA, W., HEINRICH, Z. [*red.*]: Lista roślin zagrożonych w Polsce, wyd. 2, Instytut Botaniki PAN, Kraków, pp. 79-85.

SIEMIŃSKA, J., 1992: Czerwona lista glonów zagrożonych w Polsce. - In: ZARZYCKI, K., WOJEWODA, W., HEINRICH, Z. [*red.*]: Lista roślin zagrożonych w Polsce, wyd. 2, Instytut Botaniki PAN, Kraków, pp. 7-19.

STOJANOWSKA, W., DROZDOWICZ, A., 1992: Czerwona lista śluzowców zagrożonych w Polsce. - In: ZARZYCKI, K., WOJEWODA, W., HEINRICH, Z. [*red.*]: Lista roślin zagrożonych w Polsce, wyd. 2, Instytut Botaniki PAN, Kraków, pp. 21-26.

SZWEYKOWSKI, J., 1992: Czerwona lista wątrobowców zagrożonych w Polsce. - In: ZARZYCKI, K., WOJEWODA, W., HEINRICH, Z. [*red.*]: Lista roślin zagrożonych w Polsce, wyd. 2, Instytut Botaniki PAN, Kraków, pp. 75-78.

WOJEWODA, W., ŁAWRYNOWICZ, M., 1992: Czerwona lista grzybów wielkoowocnikowych zagrożonych w Polsce. - In: ZARZYCKI, K., WOJEWODA, W., HEINRICH, Z. [*red.*]: Lista roślin zagrożonych w Polsce, wyd. 2, Instytut Botaniki PAN, Kraków, pp. 27-56.

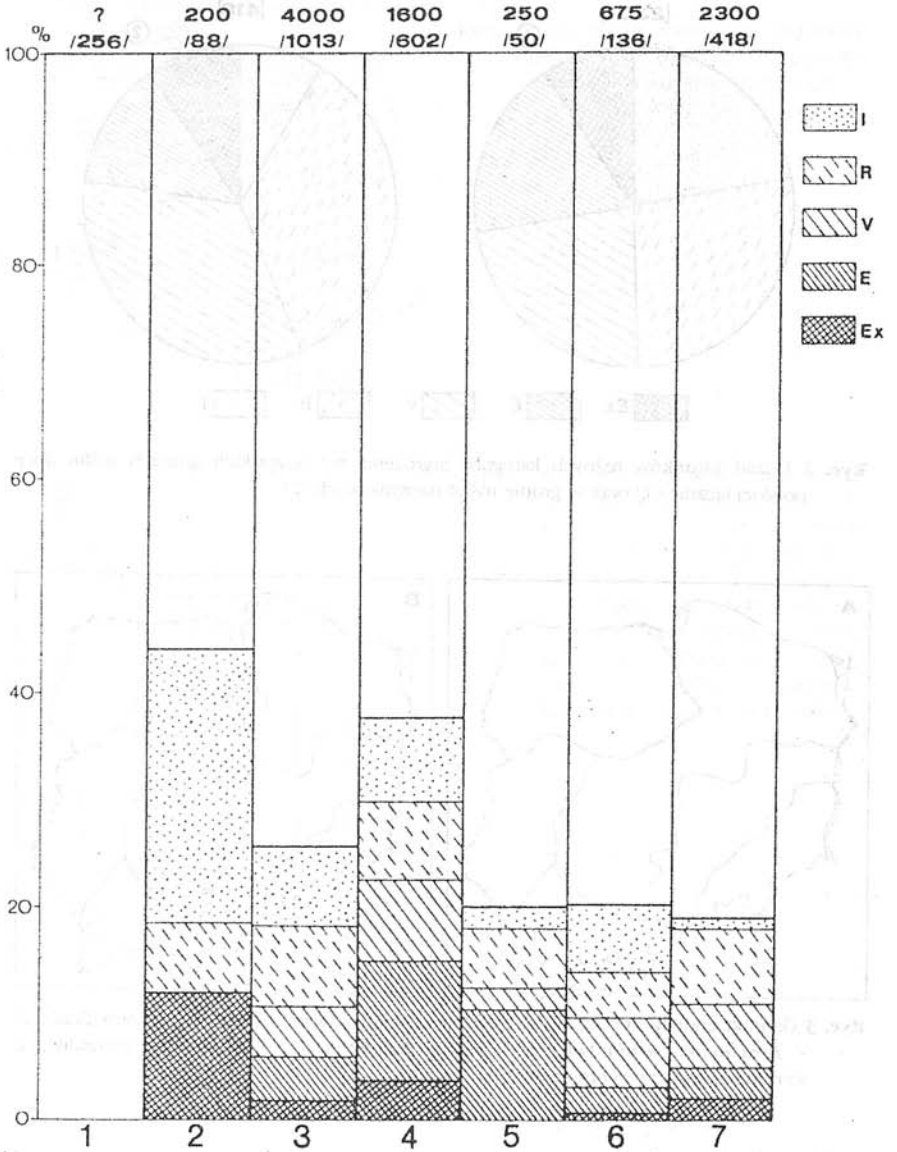
ZARZYCKI, K., 1993: *Taraxacum pieninicum* PAWŁ. - mniszek pieniński. - In: ZARZYCKI, K., KAŹMIERCZAKOWA, R. [*red.*]: Polska czerwona księga roślin, Insytut Botaniki PAN, Kraków, p. 196.

ZARZYCKI, K., KAŹMIERCZAKOWA, R. [*red.*], 1993: Polska czerwona księga roślin. - Instytut Botaniki PAN, Kraków, 310 pp.

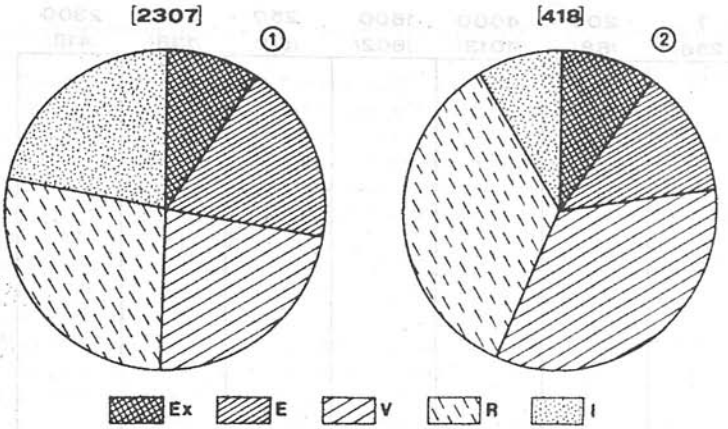
ZARZYCKI, K., SZELĄG, Z., 1992: Czerwona lista roślin naczyniowych zagrożonych w Polsce. - In: ZARZYCKI, K., WOJEWODA, W., HEINRICH, Z. [*red.*]: Lista roślin zagrożonych w Polsce, wyd. 2, Instytut Botaniki PAN, Kraków, pp. 87-98.

ZARZYCKI, K., WOJEWODA, W. [*red.*], 1986: Lista roślin wymierających i zagrożonych w Polsce. - PWN, Warszawa, 128 pp.

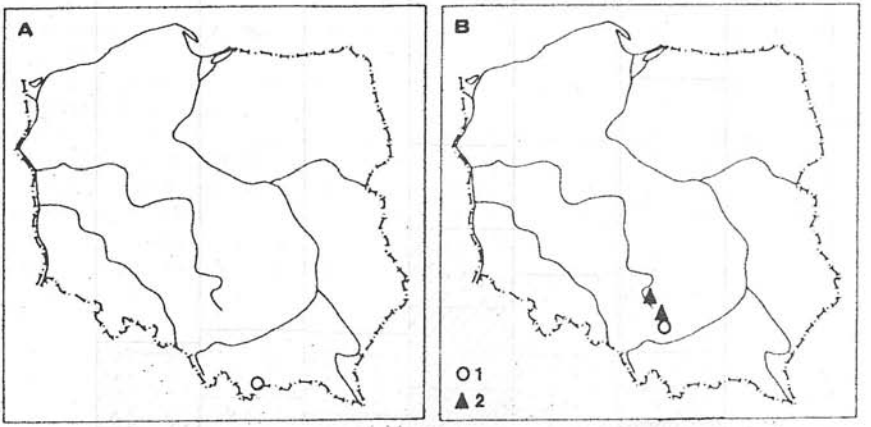
ZARZYCKI, K., WOJEWODA, W., HEINRICH, Z. [*red.*], 1992: Lista roślin zagrożonych w Polsce. - Wyd. 2. Instytut Botaniki PAN, Kraków, 98 pp.



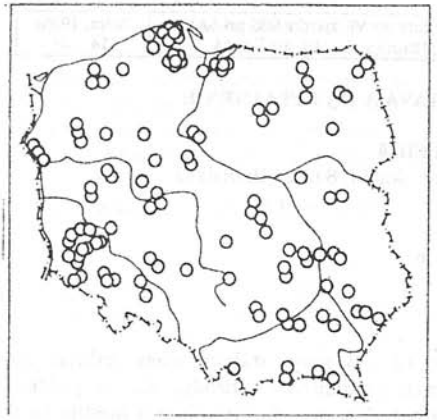
Ryc. 1 Procentowy udział gatunków zagrożonych w różnych grupach systematycznych flory Polski. 1 - glony, 2 - śluzowce, 3 - grzyby wielkoowocnikowe, 4 - porosty, 5 - wątrobowce, 6 - mszaki, 7 - rośliny naczyniowe. Kategorie zagrożenia: Ex - gatunki wymarłe, E - wymierające, V - zagrożone, R - rzadkie, I - gatunki o nieokreślonym zagrożeniu. U góry podano liczby wszystkich gatunków w danej grupie roślin oraz liczby gatunków zagrożonych (w nawiasach).



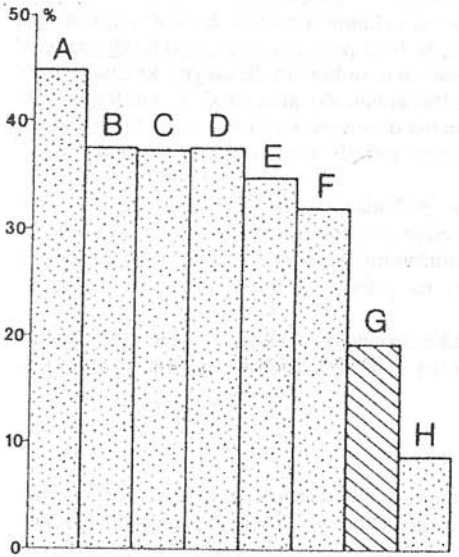
Ryc. 2 Udział gatunków różnych kategorii zagrożenia we wszystkich grupach roślin flory polskiej łącznie (1) oraz w grupie roślin naczyniowych (2).



Ryc. 3 Gatunki endemiczne we florze Polski wymarłe na swych naturalnych stanowiskach: A - *Taraxacum pieninicum*, B - *Cochlearia polonica*. 1 - stanowiska naturalne, 2 stanowiska sztuczne (zastępcze).



Ryc. 4 Historyczne stanowiska archeofitu *Camelina alyssym*, gatunku wymarłego na całym swym zasięgu.



Ryc. 5 Zagrożenie flory naczyniowej Polski na tle innych krajów Europy: A - Czechy, B - Austria, C - Niemcy Wschodnie, D - Słowacja, E - Niemcy Zachodnie, F - Szwajcaria, G - Polska, H - Łotwa (źródła informacji: ANDRUŠAITIS, 1985; MAGLOCKÝ, FERÁKOVÁ, 1993; NIKLFELD, 1986; ZARZYCKI, WOJEWODA, HEINRICH [*red.*], 1992).

Diverzita rastlinstva Slovenska	Zborník zo VI. zjazdu SBS pri SAV, Blatnica, 6. - 10. júna 1994	Nitra, 1995: 14 - 24

BIODIVERZITA - PREDSTAVA A JEJ UPLATNENIE

Pavol Eliáš
Botanický ústav SAV, Dúbravská 14, 842 23 Bratislava

Eliáš, P., Biodiversity - an idea and its implementation.

Úvod

Pojem biodiverzita sa v krátkom čase (2 - 3 roky) stal vo svete jedným zo sloganov, ktorý používajú nielen odborníci, ochrancovia prírody, ale aj politici. Skloňuje sa vo vládach a parlamentoch rôznych štátov sveta, diskutuje a hlasuje sa o biodiverzite a jej ochrane. Všeobecný záujem o problematiku biodiverzity, o jej ochranu dostal visačku OSN na "summite" o ochrane a rozvoji životného prostredia (UNCED) v júni 1992 v Rio de Janeiro tým, že bola prijatá Konvencia o biodiverzite. V súčasnosti prebieha proces prijímania a ratifikácie dohovoru členskými krajinami OSN (v júni 1992 sa ku Konvencii prihlásilo 156 krajín, do júna 1993 ju ratifikovalo 23 krajín). Súčasne sa rozbehol proces uplatnenia dohovoru na úrovni jednotlivých krajín - v legislatíve a v praktickej činnosti ochrany prírody resp. v starostlivosti o životné prostredie.

Konvencia o biodiverzite obsahuje požiadavky na ochranu, inventarizáciu (identifikáciu), monitoring a výskum biodiverzity, ochranu *in situ* a ochranu *ex situ*. Jej cieľom je ochrana biodiverzity, trvalo udržateľný spôsob využívania jej zložiek a spravodlivé a rovnocenné podieľanie sa na prínosoch, ktoré plynú z využívania genetických zdrojov.

Je teda celkom zjavné, že problematike biodiverzity musí venovať pozornosť aj biologická verejnosť, nech by bol názor jej jednotlivých členov na tento problém akýkoľvek.

Definície biodiverzity

Pojem biodiverzita (biologická rozmanitosť, mnohotvárnosť) je definovaný vo veľmi všeobecnej rovine a niektorí ho preto považujú za vágny, pripúšťajúci rôzne interpretácie významu. Uvediem preto definície z niektorých medzinárodných materiálov a dokumentov, ktoré sú venované problematike biodiverzity.

"Biodiverzita je rozrôznenosť a premenlivosť medzi živými organizmami a ekologickými komplexami, v ktorých sa tieto vyskytujú" (OTA, 1987).

"»Biodiverzita« znamená premenlivosť všetkých žijúcich organizmov vrátane, *inter alia*, suchozemských, morských a iných vodných ekosystémov a ekologických komplexov, ktorých sú súčasťou; zahŕňa mnohotvárnosť v rámci druhov, medzi druhmi i medzi ekosystémami" (Konvencia o biodiverzite, 1992).

"»Mnohotvárnosť života« a »biodiverzita« (alebo »biologická rozmanitosť«) znamená to isté. Referujú o mnohotvárnosti celého života, divého i domestifikovaného, na všetkých úrovniach" (Staráme sa o Zem, IUCN, 1990).

"Biologická diverzita znamená rozmanitosť génov, genotypov a genofondov a ich vzťah k prostredíu na molekulárnej, populačnej, druhovej a ekosystémovej úrovni." (FAO, 1990).

"Biologická rozmanitosť alebo biodiverzita je tu definovaná ako vlastnosť skupín alebo tried živých jednotiek byť rozrôznenými/premenlivými. Preto každá trieda entity - gén, bunka, jedinec, druh, spoločenstvo, alebo ekosystém - má viac než jeden druh. Diverzita je základnou vlastnosťou každého

biologického systému. Pretože biologické systémy sú hierarchické, diverzita sa sama prejavuje/ manifestuje na každej úrovni biologickej hierarchie, od molekúl po ekosystémy" (SOLBRIG, 1991).

"Biologická diverzita znamená pestrosť života vo všetkých jeho formách. Hlavné úrovne diverzity sú: diverzita ekosystémov (počet a frekvencia rozličných spoločenstiev organizmov a ich prostredí); druhová diverzita (počet a frekvencia rozličných druhov) a genetická diverzita (ktorá tu znamená ako genetickú premenlivosť, tak aj počet a frekvenciu geneticky rozdielnych populácií)" (IUCN, 1989).

Biodiverzita ako vedecká koncepcia

Niektorí považujú pojem biodiverzita a celú problematiky biodiverzity za "starý problém v novom šate". Na prvý pohľad by sa skutočne mohlo zdať, že ide o starý problém ochrany druhov rastlín a živočíchov, ktorý sme donedávna u nás označovali termínmi "špeciálna ochrana prírody" či "druhová ochrana" (pozri ELIÁŠ, 1977; 1978). V skutočnosti však ide o výrazný posun v nazeraní na živú prírodu, na jej premenlivosť, štruktúru a fungovanie, ktorý súvisí s novými poznatkami v ekológii, ale aj v ostatných odboroch biológie (populačná ekológia a genetika) (porovnaj ELIÁŠ, 1990; 1991; 1993). Je to aj reakcia na súčasný stav ochrany živej prírody, na neúspešné pokusy čeliť neželateľným zmenám živej prírody, pokus o hľadanie novej stratégie ochrany živej prírody a života vôbec (ELIÁŠ, 1994).

Koncepcia biodiverzity akceptuje predstavu o biologickej komplexnosti organizmov a teóriu hierarchickej organizácie prírody (organizačné úrovne živej hmoty: molekuly, gény, bunky, orgány, jedince, populácie, druhy, spoločenstvá, ekosystémy, biosféra) a predstavu o škálovaní priestoru a času.

Koncepcia biodiverzity reprezentuje v súčasnosti široký, komplexný a integrujúci pohľad na živú prírodu, na premenlivosť živých organizmov. Koncepcia zahŕňa celú živú prírodu, celú variabilitu, ktorá sa vyvinula počas dlhého historického obdobia od génov až po ekosystémy resp. biosféru.

Koncepcia biodiverzity je univerzálna, pretože vyjadruje podstatu a charakter existencie života na planéte Zem ako veľkú rozmanitosť tvarov, štruktúr a funkcií. Tento prístup je veľmi progresívny, pretože *a priori* neuprednostňuje a ani nezanedbáva žiadnu zo štruktúr, žiadnu z organizačných úrovní živej hmoty, ale umožňuje hľadanie a hodnotenie vzájomných vzťahov medzi nimi. Jedným termínom vyjadruje zložitosť živej prírody, pričom práve tým je zjednocujúci pre všetkých biológov a ďalších špecialistov v oblasti ochrany prírody.

Uplatnenie tejto koncepcie v praxi však predpokladá sústredenie poznatkov a ďalší výskum na rôznych úrovniach ich vzájomnej väzby. Problematika biodiverzity zahŕňa otázky vzniku a tvorby biologickej rozmanitosti, premenlivosti a dedičnosti, javy na úrovni populácií a druhov, premenlivosť biologických spoločenstiev a ekosystémov, pričom sa zaujíma o funkcie a význam nižších úrovní pre vyššie úrovne.

Diverzita, biologické zdroje a genofond

Termín biodiverzita sa začal častejšie používať až po roku 1985. Dovtedy sa používali iné termíny - biologické či prírodné zdroje a genofond. Svetová organizácia ochrany prírody (IUCN) prišla s náčrtom koncepcie, ktorá by zjednotila všetky čiastkové dohovory, dotýkajúce sa ochrany prírody. Išlo o dohovory, zamerané na určitý druh organizmov alebo osobitných typov stanovíšť, či už regionálne alebo medzinárodné.

Vznik pojmu biodiverzita z vedeckého hľadiska však treba hľadať v ekológii a v populačnej genetike. Termín diverzita (niekedy ekologická diverzita) sa používa v ekológii ako druhová diverzita spoločenstiev a na jej vyjadrenie sa navrhli a používajú rôzne indexy druhovej diverzity (porovnaj ODUM, 1971). Je to ekologická

charakteristika, založená na počte druhov a ich relatívnej početnosti (abundancii) v spoločenstve. Nízka diverzita referuje o malom počte druhov alebo o nevyrovnanej početnosti, kým vysoká diverzita referuje o veľkom počte druhov alebo vyrovnanej abundancii. ODUM (*l. c.*) vo svojej základnej príručke ekológie mohol napísať: "V posledných desiatich rokoch (1960 - 1970) veľmi vzrástol záujem ekológov o druhovú rozmanitosť zrejme preto, že človek tak rýchlo a bezohľadne znižuje prirodzenú rozmanitosť v takom rozsahu, že vzniká vážna obava, či tento vývoj je v jeho vlastnom záujme.".

WHITTAKER (1975) už skôr rozlíšil tri úrovne diverzity: alfa diverzita sa vzťahuje na počet druhov vnútri spoločenstva, beta diverzita vyjadruje rozdiely medzi rôznymi spoločenstvami a gama diverzita zasa diverzitu porovnateľných stanovíšť pozdĺž geografického transektu.

V populačnej genetike sa používa termín genetická diverzita, ktorá sa v súčasnosti považuje za podmienku pre adaptáciu druhov na zmeny v prostredí a hrá funkčnú úlohu v evolúcii. Genetická diverzita (diverzita génov, celková genetická diverzita) je charakteristika genetickej zmeny (variácie) vypočítaná z frekvencií alel a ich kombinácií.

Termín biodiverzita, ako vyplýva z koncepcie, je neutrálny vo vzťahu k človeku a jeho záujmom, je to viac vedecký a biologický termín. Tým sa odlišuje od termínov biologické zdroje a genofond, v ktorých je *a priori* zabudovaný záujem človeka o využitie živej prírody.

Biologické zdroje sa považovali (niekedy dokonca ešte aj považujú) za obnoviteľné prírodné zdroje a teda svojim charakterom nevyčerpateľné. Súčasný stav ohrozenia a zmeny v biodiverzite Zeme ukazujú, že skutočnosť je iná.

Konvencia o biodiverzite striktne rozlišuje biologické zdroje a biodiverzitu. Termín biologické zdroje definuje ako "genetické zdroje, organizmy alebo časti z nich, populácie alebo akékoľvek iné biotické zložky ekosystémov so skutočným alebo potenciálnym využitím alebo hodnotou pre ľudstvo" (Konvencia o biodiverzite, 1992). Biologické zdroje poskytujú úžitky, ktoré je možné čitateľne preniesť do monetárnych termínov. V prípade biodiverzity to nie je vždy také jednoduché (napríklad ekologické funkcie ekosystémov). Konvencia o biodiverzite ďalej definuje genetické zdroje nasledovne: "Genetické zdroje znamenajú genetický materiál skutočnej alebo potenciálnej hodnoty.".

Termíny genofond (fytogenofond, zoogenofond), ale aj cenofond, majú v základe antropocentrický pohľad na živú prírodu ako fond, ktorý má človek k dispozícii na využitie. Termín "fond" totiž encyklopedické slovníky vysvetľujú jednoznačne ako "hmotné alebo finančné prostriedky, tvoriace súbor slúžiaci určitému účelu".

Porovnaním uvedených troch skupín termínov (diverzita, zdroj, fond) som sa zaoberal na inom mieste (ELIÁŠ, 1992).

Vznik a zdroje biodiverzity

Dedičná zložka biologickej diverzity sa reprodukuje na molekulárnej úrovni a označuje sa ako genetická diverzita. Celá dedičná diverzita organizmov vzniká na molekulárnej úrovni v jave génovej mutácie (*sensu lato*). Inak možno povedať, že mutácie generujú diverzitu. Proces mutácií vytvára genetickú diverzitu a umožňuje život. Genetické rekombinácie tiež ovplyvňujú diverzitu jedincov a populácií.

Diferenciácia a speciácia vytvárajú diverzitu druhov. V týchto procesoch sa netvorí nová genetická informácia, skôr je existujúca informácia rozdeľovaná do diskrétnych jednotiek.

Hoci sa zdá, že druhy existujú nezávisle, väčšina druhov je funkčne spojená s inými druhmi a vytvárajú spoločenstvá a ekosystémy.

Diverzita je výsledkom dvoch tokov (obr. 1): nová diverzita je stále "vstrekovaná" (injikovaná) do biologických systémov (od buniek po ekosystémy) prostredníctvom

mutácií, rekombinácií a podobných javov. Na druhej strane je eliminovaná prírodným výberom (selekciou). Mutácia a selekcia určujú, aký druh diverzity existuje v akomkoľvek časovom okamihu.

Udržiavanie a evolúcia diverzity je riadená dvomi rozdielnymi *agens*. Na jednej strane sú to vlastnosti nukleových kyselín, nesúcich informáciu a samoreplikujúcich sa; na druhej strane je to kompetícia o energiu a zdroje, nielen preto, aby sa reprodukovali nukleové kyseliny, ale väčšinou preto, aby sa reprodukovali nosiče nukleových kyselín.

Darwinov model evolúcie je vedecky rigorózny opis procesov, ktoré generujú a udržujú biologickú diverzitu na infraspecifickej úrovni a nemôžeme ho jednoducho rozšíriť na vyššie taxonomické jednotky a spoločenstvá. Je veľa nezodpovedaných otázok a veľa predstáv (obr. 2) na:

- molekulárnej, bunkovej a orgánovej úrovni,
- na úrovni ekosystémov,

na ktoré musíme hľadáť odpoveď, aby sme pochopili fungovanie biosféry a jej zložiek.

Inventarizácia biodiverzity

Termínom inventarizácia (anglicky inventorying) označujeme štúdium, poznávanie biologickej rozmanitosti, ktorej výsledkom sú súpisy druhov a spoločenstiev, zbierky a iná dokumentácia. Ide o náročnú odbornú činnosť, ktorá zahŕňa aj prácu taxonómov, syntaxonómov, geobotanikov, populačných ekológov, genetikov a podobne. Tento termín používame pre označenie uvedenej činnosti napriek tomu, že sa u nás zvulgarizoval pri používaní v ochrane prírody v zmysle "inventarizácia chránených území" a z tohto dôvodu sme od neho ustúpili.

Termín sa používa v súčasnej zahraničnej literatúre (porovnaj napríklad SOLBRIG, 1991b) pre označenie určitého druhu výskumu biologickej rozmanitosti živej prírody globálneho, regionálneho i lokálneho charakteru. Výstupmi z tejto aktivity sú najmä súpisy druhov - enumerácie, flóry a podobné banky údajov.

Výskum flóry a rastlinných spoločenstiev (a ekosystémov) vedie k poznaniu druhového bohatstva územia, k poznaniu druhovej diverzity spoločenstiev a diverzity biologických spoločenstiev (cenodiverzity) v území.

Mapovanie rozšírenia rastlinných druhov prináša informácie o rozšírení (geografickej distribúcii) druhov v území a pomáha rozlíšiť druhy hojné a druhy zriedkavé resp. vzácne. Tieto informácie sú nevyhnutné pre konkrétne opatrenia na ochranu druhov, miestnych populácií ohrozených a vzácnych druhov a vytvárajú predpoklad pre regionálny monitoring biodiverzity.

Súpisy ohrozených druhov a spoločenstiev (tzv. červené zoznamy) sú dôležitým nástrojom ochrany prírody, pokiaľ sú zostavené na základe seriózneho poznania a analýzy rozšírenia druhov v území.

Popri ústupe (miznutí druhov z územia) prebieha proces invázie (prenikania) cudzích druhov. Tomuto procesu venujeme pozornosť, pretože nielen zvyšuje biodiverzitu územia, ale súčasne môže predstavovať riziko pre prežitie ohrozených a vzácnych typov rastlinstva.

Dôležitou súčasťou štúdia biodiverzity je aj budovanie zbierok ako základnej dokumentácie o výskyte druhov na určitej lokalite resp. území. Herbáre a zbierky okrem dokumentačnej funkcie plnia funkciu výskumného objektu, ku ktorému sa možno vrátiť pri každom novom hodnotení variability resp. pri revízii taxonomického hodnotenia druhov či iných taxónov. Umožňujú (vo väčšine prípadov - úplnosť dokladov) nielen opraviť chyby pri determinácii materiálu, ale tiež získať informácie, ktoré neboli predtým predmetom záujmu či pozornosti zberateľa (kvalitatívne a kvantitatívne znaky).

Inventarizáciu biodiverzity, ale rovnako aj monitoring biodiverzity vo všeobecnosti obmedzuje niekoľko praktických problémov, ktoré boli definované nasledovne: 1/ nedostatok finančných a ľudských zdrojov, najmä v územiach s vysokou biologickou diverzitou, 2/ nedostatok špecialistov pre mnohé dôležité skupiny organizmov (dokonca aj v rozvinutých krajinách), 3/ nerovnosť - disparita v zemepisnom rozšírení zbierok a informácií, a 4/ neúčinnosť metodológie súčasnej systematiky (SOLBRIG, 1991a).

Monitoring biodiverzity

Monitorovanie biodiverzity sa vzťahuje na tie činnosti, ktoré majú za cieľ sledovať zmeny biologickej rozmanitosti v priebehu určitého časového obdobia na určitom mieste. Tým sa monitoring podstatne líši od inventarizácie biodiverzity, ktorej cieľom je zistiť rozšírenie druhov (biodiverzity) v určitom území, na rôznych miestach (lokalitách) v určitom čase. Termín monitoring sa chápe často veľmi široko, alebo inokedy dosť úzko v zmysle biomonitoringu (porovnaj ELIÁŠ, 1993), pre nás však bude záväzná vyššie uvedená definícia.

Monitoring bioty predstavujú opakované zbery údajov o biote na určitom mieste (lokalite, monitorovacej ploche) s cieľom zistiť jej stav v porovnaní s predchádzajúcim stavom. Monitorujú sa v skutočnosti biologické zmeny, zmeny v biologických premenných, prípadne v procesoch.

Zmeny biodiverzity môžeme pozorovať vo všetkých spoločenstvách a ekosystémoch. Racionálna ochrana a využívanie biodiverzity musí vychádzať z poznania týchto zmien počas dlhšieho obdobia (v minulosti i v súčasnosti) a na základe tohto poznania voliť vhodné/primerané spôsoby ochrany a využívania. Niektoré z týchto zmien majú prirodzený charakter, iné sú dôsledkom činnosti človeka. Cieľom monitoringu je tiež poznanie zmien biodiverzity (menovite napríklad veľkosti a hustoty populácií druhov, druhového zloženia spoločenstiev a abundancie druhov v spoločenstvách a ekosystémoch) pod vplyvom prírodných narušení (disturbancií) a stresov, a odlíšenie týchto zmien biodiverzity od zmien, ktoré vyvoláva človek svojou činnosťou (narušenia, fragmentácia, zmeny prostredia). Monitoring umožňuje tiež testovať predpovede zmien a predpovede odvodené od teoretických modelov druhovej dynamiky spoločenstiev a ekosystémov.

Problematike monitorovania biodiverzity, zvlášť na Slovensku, je venovaný osobitný zborník (ELIÁŠ, 1993).

Databázy/Informačný systém o biodiverzite

Inventarizácia a monitoring biodiverzity sú zdrojom informácií o biote resp. biologickej rozmanitosti (prinajmenšom o biologických druhoch), ktoré je potrebné určitým spôsobom ukladať a skladovať. Spôsob ukladania údajov bol a je rôzny. Donedávna prevládali evidenčné karty a kartotéky druhov. Práca s kartami je pomalá a pri veľkom počte druhov a lokalít veľmi prácna. Preto sa na úrovni štátov (vrátane Slovenska) začalo pracovať na príprave tzv. databánk.

Väčšie možnosti v prístupe a dostupnosti hardwaru a softwaru v posledných rokoch umožnili uvažovať o vytvorení informačného sytému ochrany prírody ako súčasti integrovaného informačného systému životného prostredia SR. Vytvorenie jednotného resp. kompatibilného informačného systému s využitím geografického informačného sytsému (GIS) je cestou, ktorá položí základy pre vybudovanie informačného systému o biote s dlhodobou perspektívou rozvoja a využívania.

Ohrozenie biodiverzity

Hoci sa diverzita vyskytuje na všetkých úrovniach biologickej hierarchie, najviac pozornosti sa doposiaľ venovalo problému miznutia (straty) druhov. Na druhej strane tí, ktorí sa zameriavajú na poľné kultúry (vrátane FAO), viac sa zaujímajú o redukciu v počte génov a genotypov. Obidva problémy sú pritom bezprostredne navzájom spojené. Konzervační biológovia, ktorí skúmajú vzácne a ohrozené druhy, sa tiež zaujímajú o klesajúcu/strácajúcu sa genetickú diverzitu s následnou stratou adaptívnych potenciálov a zvýšeným výskytom porúch kríženia. V poslednom období sa upozorňuje aj na redukciu diverzity krajiny.

Príčiny ohrozenia biodiverzity sa hodnotili viacerými autormi (pozri napríklad ELIÁŠ, 1977; 1978). V súčasnosti v najvšeobecnejšej rovine sa hovorí o dvoch príčinách:

1/ Fragmentácia stanovíšť vedie k zvýšeniu ohrozenosti fragmentovaných stanovíšť a k ich postupnej izolácii (insularizácia). Izolované populácie a druhy sú vystavené riziku náhodných a nepredpokladaných zmien v prostredí, v štruktúre a dynamike malých populácií.

2/ Klimatické zmeny, znečisteniny v prostredí, zvyšovanie koncentrácie oxidu uhličitého v atmosfére a skleníkový efekt povedú k zmenám na rôznych úrovniach biodiverzity, ktoré dnes nevieme dostatočne presne odhadnúť.

Ochrana biodiverzity

Koncepcia biodiverzity umožňuje nahradiť pôvodné ciele ochrany prírody, ako boli zachovanie krásnej krajiny (z estetických dôvodov) alebo populácií nápadných živočíchov (z etických alebo dokonca sentimentálnych dôvodov), novou orientáciou na dedičstvo (v ktorom počty druhov sa stávajú hlavným kritériom) a potom v druhej etape novým pohľadom na prírodu ako systém vzťahov na všetkých úrovniach. Základným cieľom ochrany sa preto stáva zachovanie (zabezpečenie) alebo obnova (znovuzaloženie) optimálneho fungovania týchto mechanizmov po dlhú dobu.

Prístup k ochrane prírody z hľadiska biodiverzity znamená, že všetky živé taxóny majú *a priori* rovnaký význam. Už ďalej nepostačuje hovoriť, že stanovište kamzíkov alebo určitých druhov vtákov tiež chráni rastliny alebo hmyz, ktorý sa tam vyskytuje. Ďalej sa priorita založená na tom, aký ohrozený a vzácny je určitý taxón, musí doplniť o ochranu reprezentatívnych vzoriek stanovíšť, ktoré sú síce relatívne bežné (rozšírené), ale prebieha v nich proces strácania sa ich špecifického charakteru.

Pri zaraďovaní jednotlivých taxónov do kategórií ohrozenosti je treba viac pozornosti venovať objektivizácii kritérií a vlastného procesu hodnotenia stupňa ohrozenosti. Subjektívne hľadisko, pochopiteľné v prvej etape práce, musí dnes ustúpiť hľadisku odbornému, založenému na exaktných údajoch.

Riešenie praktických problémov ochrany živej prírody potrebuje rozvoj teórie ochrany živej prírody, rozvoj biosozológie (ELIÁŠ, 1992; 1993). Orientácia na tzv. pamätníky prírody, na druhovú ochranu a ochranu genofondu nepostačuje pre efektívnu praktickú ochranu prírody (ELIÁŠ, 1989).

Problematike ochrany *ex situ* sa venujú botanické a zoologické záhrady na celom svete. Napríklad v roku 1985 medzinárodná konferencia botanických záhrad v Las Palmas na Kanárskych ostrovoch prijala Stratégiu ochranárskej činnosti botanických záhrad. Táto formuluje nové úlohy botanických záhrad pri záchrane druhov pred vymretím. V mnohých zoologických a botanických záhradách sa v poslednom období vytvárajú (stavajú) nové umelé biotopy (napríklad bush) s relatívnou samoregulačnou schopnosťou. Deje sa tak zrejme aj pod tlakom rôznych spolkov na ochranu zvierat. Ide o nákladné projekty (klimatizácia, údržba), ktorých skutočná úloha pri záchrane biodiverzity nebude zrejme príliš veľká (ELIÁŠ, 1992).

Problematike ochrany biodiverzity na Slovensku sa venuje samostatný zborník (BALÁŽ [*ed.*], 1994).

Obnova biodiverzity

Konečne treba ešte pripomenúť aktivity z ostatných niekoľkých rokov, keď sa do popredia stavia úloha človeka ako garanta zachovania života na Zemi. Ide o snahy o uplatnenie spomenutej koncepcie trvalo udržateľného rozvoja (pripomínam, že je to ekonomická koncepcia) do praxe, o projekty a programy obnovy a oživenia poškodených alebo oslabených živých systémov vrátane druhov (porovnaj ELIÁŠ, 1993), zakladanie nových systémov, ktoré sú schopné ďalšej samostatnej existencie a podobne. Rozvíja sa ekologická ekonomika a ekologické inžinierstvo (ekotechnológie), ktoré určujú smerovanie aktivity človeka v životnom prostredí. Vytvárajú sa nové teoretické koncepcie starostlivosti o životné prostredie resp. ekologické systémy, napríklad predstava o zdraví ekosystémov. Ekológia ako vedná disciplína, ale aj konzervačná biológia, budú musieť adekvátnym tempom rozvíjať svoju teóriu, aby objasňovali javy v prírode a mohli vedecky zhodnocovať teórie vznikajúce v iných okruhoch odborníkov (zameraných na pretváranie a využívanie prírody).

Medzinárodná spolupráca - výskum biodiverzity

Biodiverzita, jej strata na globálnej úrovni, vyžaduje nedzinárodne koordinovaný a riadený biologický výskum (podrobnejšie pozri ELIÁŠ, 1993).

Viaceré medzinárodné programy (ELIÁŠ, 1993) sa zameriavajú na:

- skúmanie zdrojov a pôvodu biodiverzity (projekt IUBS)
- význam biodiverzity pre fungovanie ekosystémov (projekt SCOPE)
- monitoring biodiverzity v biosférických rezerváciách (projekt UNESCO/MaB).

Americká ekologická spoločnosť (Ecological Society of America, ESA) iniciovala v auguste 1988 práce na definovaní výskumných priorít pre vedný odbor ekológia v poslednom desaťročí tohto storočia. Za jednu z troch priorít výskumu považuje biologickú diverzitu. Ide o štúdium zahŕňajúce prírodné a antropogénne zmeny v rozmanitosti génov, druhov organizmov a stanovíšť; ekologické determinanty a dôsledky diverzity; ochranu vzácnych a ustupujúcich druhov; a účinky globálnych a regionálnych zmien na biologickú rozmanitosť. Podľa predstáv ESA by nové výskumné úsilie malo smerovať k významu biologickej rozmanitosti pri kontrolovaní ekologických procesov a k úlohe, ktorú tieto ekologické procesy zohrávajú v utváraných vzorkách diverzity na rôznych úrovniach (škálach) času a priestoru. Do tohto okruhu problémov patrí aj enumerácia druhov organizmov v rôznych stanovištiach a ochrana bioticky významných miest (lokalít).

Najdôležitejším medzinárodným programom výskumu biodiverzity je spoločný program IUBS/SCOPE/MaB označený ako "DIVERSITAS" (pozri ELIÁŠ, 1993).

Medzinárodná spolupráca - ochrana biodiverzity

Ohrozenie biologickej rozmanitosti na našej planéte Zem znepokojuje ochrancov prírody a ich organizácie, ktoré sú od roku 1948 združené vo Svetovom zväze ochrany prírody (IUCN). Táto svetová organizácia začala v roku 1966 s vydávaním tzv. červených kníh ohrozených druhov živočíchov a rastlín (Red Data Books). Pripravila a vydala dve stratégie ochrany prírody (prvá v roku 1980, druhá v roku 1991), ktoré obsahujú celý rad krokov, smerujúcich k zachovaniu biologickej rozmanitosti a života vôbec (koncepcia tzv. trvalej udržateľnosti života) na Zemi.

Ochranu biodiverzity v medzinárodnom rozsahu zabezpečujú medzinárodné dohovory (konvencie). Ide menovite o tieto dohovory:

- Dohovor o mokradiach majúcich medzinárodný význam predovšetkým ako biotopy vodného vtáctva (Ramsarská konvencia, 1971).
- Dohovor o medzinárodnom obchode s ohrozenými druhmi voľne žijúcich živočíchov a rastlín (CITES, Washingtonská deklarácia, 1973)
- Dohovor o ochrane sťahovavých druhov voľne žijúcich živočíchov (Bonnská konvencia, 1979)
- Dohovor o ochrane európskych voľne žijúcich organizmov a prírodných stanovíšť (Bernská konvencia).

V úvode sme uviedli Dohovor o biodiverzite, ktorý bol prijatý na UNCED v Brazílii v roku 1992 zástupcami vlád členských krajín OSN. Úplné texty všetkých uvedených dohovorov vydalo Ministerstvo životného prostredia SR v roku 1994.

Program OSN pre životné prostredie (UNEP) pripravuje ako príspevok k implemetácii Konvencie o biologickej diverzite tzv. Global Biodiversity Assessment, ktorá by mala poskytnúť nezávislú, kritickú, medzinárodnú peer-reviewed vedeckú analýzu bežných otázok, teórií a pohľadov na pôvod, dynamiku, posudzovanie, meranie, monitoring, ekonomické oceňovanie, ochranu a trvalo udržateľné využitie biodiverzity globálne.

V spolupráci s IUCN bola vypracovaná Globálna stratégia ochrany biodivezity (Global Biodiversity Strategy).

Ďalej treba spomenúť sieť tzv. rezerv biosféry (u nás známe pod názvom "biosférické rezervácie"), ktoré sa budujú v rámci programu Man and Biosphere (MaB) po celom svete.

V Európe sú dva významné projekty:

- CORINE Biotopes ako mapovanie medzinárodne významných biotopov ohrozených druhov rastlín a živočíchov,
- EECONET ako program vytvorenia siete ekologicky významných území. Obidva finančne podporuje Európska únia prostredníctvom svojho programu PHARE.

Ako ďalej ?

Po roku 1990 resp. 1993 Slovenská republika pristúpila k niekoľkým medzinárodným dohovorom o ochrane živej prírody, menovite k Ramsarskej konvencii o mokradiach medzinárodného významu, ku konvencii o medzinárodnom obchode s ohrozenými živočíchmi a rastlinami (CITES), k Bernskej konvencii o ochrane živej prírody (rastliny a živočíchy) a stanovíšť v Európe, ako aj k dohovoru o biodiverzite z Rio de Janeiro (1992). Záväzky vyplývajúce z týchto dohovorov sa však nedostatočne premietli do návrhu zákona o ochrane prírody (chýbajú kategórie ako chránený biotop, chránené spoločenstvo či ekosystém, monitoring, obnova). Nedarí sa nám včas a v potrebnom rozsahu reagovať na medzinárodné aktivity a požiadavky dohovorov.

Doposiaľ sme málo urobili pre propagáciu súčasných svetových poznatkov a názorov na ochranu živej prírody a ochranu prírody (života na Zemi) vôbec. Nová stratégia ochrany prírody resp. biodiverzity obsahuje tieto dôležité zložky: inventarizácia, monitoring, ochrana, starostlivosť, obnova. Túto stratégiu sa nám nedarí dotlačiť do ochranárskej praxe, kde prevládajú predstavy a prax klasickej ochrany prírody. Jej aplikácia na regionálnej úrovni naráža na celý rad problémov (porovnaj napríklad okres Nitra (ELIÁŠ, 1993).

Pripravuje sa nová koncepcia ochrany prírody Slovenska, pracuje sa na novej stratégii ochrany biodiverzity na Slovensku. Ako podklad pre vypracovanie národnej stratégie ochrany biodiverzity má slúžiť tzv. "country study", ktorá by mala poskytnúť informácie o súčasnom stave biodiverzity (stav poznania, ohrozenosti, ochrany atď.).

Ide o náročný proces, ktorého súčasťou sa musia stať aj vedecké (resp. najmä vedecké) inštitúcie na Slovensku.

Nová koncepcia biodiverzity je výzvou pre všetkých biológov, aby hľadali odpovede na všetky otázky súvisiace so životom na planéte Zem a pomohli tým udržať na nej život.

Literatúra

BALÁŽ, D. [*ed.*], 1994: Ochrana biodiverzity na Slovensku. - Zborník referátov zo seminára v Záhorskej Bystrici, 6. - 8. apríl 1993. Bratislava, 388 pp.

ELIÁŠ, P., 1976: Zachováme bohatstvo dnešnej kveteny ? - Príroda a Spoloč., **25** (17): 8-14.

ELIÁŠ, P., 1977: Príčiny miznutia rastlinných druhov a spoločenstiev. - Acta ecol. natur. Region., **1977**: 23-25.

ELIÁŠ, P., 1977: Otázky druhovej ochrany rastlín vo vyučovaní botaniky I. - Přír. Vědy ve Šk., **29**: 122-125.

ELIÁŠ, P., 1977: Otázky druhovej ochrany rastlín vo vyučovaní botaniky II. - Přír. Vědy ve Šk., **29**: 162-164.

ELIÁŠ, P., 1978: Ochrana prírodných zdrojov liečivých rastlín. - Naše lieč. Rastl., **15**: 46-50.

ELIÁŠ, P., 1978: Otázky druhovej ochrany rastlín vo vyučovaní botaniky III. - Přír. Vědy ve Šk., **29**: 324-326.

ELIÁŠ, P., 1979: Človek - súčasť prírody. - Príroda a Spoloč., **27** (25): 16-22.

ELIÁŠ, P., 1979: K ochrane genofondu ovocných drevín. - Živa, **27**: 53.

ELIÁŠ, P., 1979: Záchrana ohrozených taxónov v botanických záhradách. - Památ. a Přír., **4**: 236-239.

ELIÁŠ, P., 1980: Niektoré aspekty záchrany ohrozených taxónov v botanických záhradách. - In: Chráněné rostliny v botanických zahradách, jejich pěstování, zakládání sbírek a využívání v kulturně výchovné činnosti, Sborn. Ref. ze Symp., Praha, p. 111-118.

ELIÁŠ, P., 1980: Sovietske skúsenosti z prípravy červenej knihy flóry vyšších rastlín. -Pamiat. a Prír., **6**: 31-33.

ELIÁŠ, P., 1981: O ochrane genofondu ovocných drevín. - In: HOLUB, J. [*ed.*], Mizející flóra a ochrana fytogenofondu v ČSSR, Studie Československ. Akad. Věd, **20**: 125-127.

ELIÁŠ, P., 1984: Ohrozenosť a možnosti záchrany genofondu synantropných rastlín. - In: VARTÍKOVÁ, E. [*ed.*], Problémy a otázky ochrany flóry a fauny SSR, Zborn. ref., VIDEOPRESS, Bratislava, p. 68-90.

ELIÁŠ, P., 1986: Pre záchranu ohrozených synantropných rastlín na Slovensku. - Pamiat. a Prír., **15**: 196-198.

ELIÁŠ, P., 1986: Proti živelnosti pri presádzaní rastlín. - Poznaj a chráň, **5**: 22.

ELIÁŠ, P., 1988: Miznúce typické prvky vidieka. - Krásy Slov., **65** (5): 45.

ELIÁŠ, P., 1989: Populačná biológia rastlín a ochrana fytogenofondu. - In: Abstrakty Predn. V. zjazdu Slov. Bot. Spoloč., Tatranská Lomnica.

ELIÁŠ, P., 1989: Ide nám o ochranu druhov, populácií, jedincov či genofondu ? - Poznaj a chráň, **6**: 4-5.

ELIÁŠ, P., 1989: Konzervačná biológia - nový vedný odbor. - Pamiat. a Prír., **20**: 48.

ELIÁŠ, P., 1990: Fytosozológia je v slovníku. - Fórum vedy, **1** (11): 5.

ELIÁŠ, P., 1991: Ochrana druhov a chránené územie. - Chrán. územ. Slov., **17**: 45-48.

ELIÁŠ, P., 1992: Biosozológia - biodiverzita - genofond a botanické záhrady. - Zprav. bot. Zahr. ČSSR, **41**: 15-21.

ELIÁŠ, P., 1993: Ako uplatniť poznatky biosozológie pri ochrane živej prírody okresu Nitra. - In: Príroda okresu Nitra a problémy jej ochrany, Zborn. ref. zo seminára, Nitra, 9. december 1992, p. 9-24.

ELIÁŠ, P., 1993: Biodiverzita v medzinárodných programoch. - Život. Prostredie, **27**: 207-209.

ELIÁŠ, P., 1993: Program obnovy druhov v Anglicku. - Život. Prostredie, **27**: 220.

ELIÁŠ, P. [*red.*], 1993: Monitoring bioty na území Slovenskej republiky. Abstrakty. - SEKOS, Bratislava, 120 pp.

ELIÁŠ, P., 1993: Monitorovanie miestnych populácií ohrozených druhov rastlín. - In: ELIÁŠ, P. [*red.*]: Monitoring bioty na území Slovenskej republiky, Abstrakty, SEKOS, Bratislava, p. 51-52.

ELIÁŠ, P.: Projekt informačného systému ochrany prírody (ISOP). In: ELIÁŠ, P. [*red.*], Monitoring bioty na území Slovenskej republiky, Abstrakty, SEKOS, Bratislava, s. 105-106.

ELIÁŠ, P., 1994: Ochrana biodiverzity - nová stratégia ochrany živej prírody. - In: BALÁŽ, D. [*ed.*], Ochrana biodiverzity na Slovensku, Zborník referátov to seminára v Záhorskej Bystrici, 6. - 8. apríl 1993, Bratislava, p. 11-19.

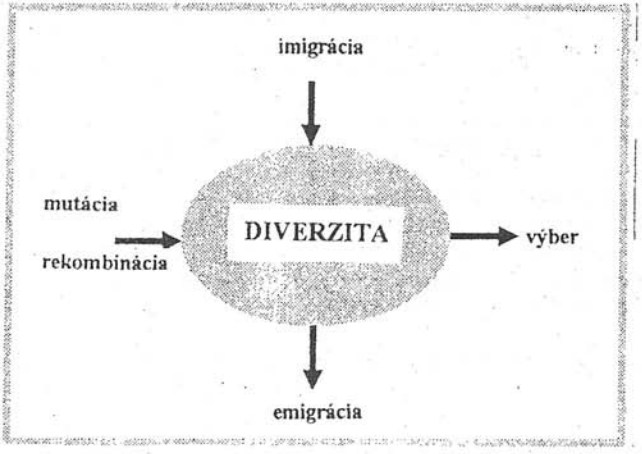
ODUM, E. P., 1971: Fundamentals of Ecology. - 3rd ed., London, 574 pp.

SOLBRIG, O. T. [*ed.*], 1991a: Biodiversity: scientific issues and collaborative research proposal. - MAB Digest 9, UNESCO, Paris, 77 pp.

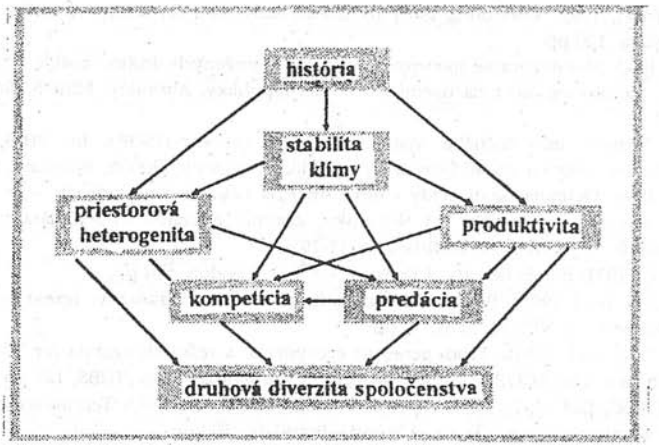
SOLBRIG, O. T. [*ed.*], 1991b: From genes to ecosystems: a research agenda for biodiversity. - Report of a IUBS-SCOPE-UNESCO workshop. Cambridge, Mass., IUBS, 124 pp.

ŠTEFFEK, J. [*ed.*], DRDOŠ, J., ELIÁŠ, P., LISICKÝ, M. J., MIKLÓS, L., 1993: Terminologický slovník ekológie a environmentalistiky. - Príroda, Bratislava, 102 pp.

WHITTAKER, R. H., 1975: Communities and Ecosystems. - MacMillan, New York, 162 pp.



Obr. 1 Zovšeobecnený model diverzity (SOLBRIG, 1991).



Obr. 2 Grafická predstava interakcií medzi rôznymi faktormi, prispievajúcimi k diverzite spoločenstiev (SOLBRIG, 1991).

Diverzita rastlinstva Slovenska	Zborník zo VI. zjazdu SBS pri SAV, Blatnica, 6. - 10. júna 1994	Nitra, 1995: 25 - 27

AKTUÁLNY STAV OHROZENOSTI FLÓRY SLOVENSKA

Štefan Maglocký

Botanický ústav SAV, Sienkiewiczova 1, 842 23 Bratislava

Abstract

MAGLOCKÝ, Š., Current state of threatening of the flora of Slovakia.

The present state of threatening of the flora of Slovakia is discussed from the point of view of the second draft of the Red List of ferns and flowering plants (MAGLOCKÝ, FERÁKOVÁ, 1993) and of the ecological groups of the habitats and plant communities as well.

Charakterizovať stav ohrozenia flóry na Slovensku možno z rôznych hľadísk: vymenovať príčiny ohrozenia a ich kombinácie, triediť ich podľa vzniku, pôvodu a účinku, podľa priamych i sprostredkovaných následkov, robiť analýzy, porovnávania a podobne.

Objektom ohrozenia je biodiverzita, a to jej kvalitatívna stránka. Ohrozené sú endemické, reliktné a vzácne druhy rastlín, rastlinné spoločenstvá a biotopy, ktoré sú súčasťou prírodnej identity územia. Očakávajú racionálne zvažované zásahy do prírody, tvorivé a starostlivé ruky pri ochrane, podobne ako to očakávajú tradície a národná kultúra.

V hodnotení biotopov a biodiverzity významné fenomenálne kritérium tvoria druhy zaradené do červených zoznamov vyhynutých, ohrozených a zraniteľných druhov rastlín.

Pri príprave druhej verzie červeného zoznamu vyšších rastlín flóry Slovenska (MAGLOCKÝ, FERÁKOVÁ, 1993) sme sa usilovali akceptovať novšie výsledky taxonomického a floristického výskumu tak, aby sa premietli do zoznamu. Akceptovali sme hodnotiace kategórie Svetovej únie ochrany prírody (IUCN) tak, aby bol zoznam porovnateľný s podobnými zoznamami z okolitých štátov v rámci strednej Európy:

Ex (extinct) - vyhynuté druhy,
E (endangered) - nebezpečne (kriticky) ohrozené druhy,
Vm (vulnerable - most) - veľmi zraniteľné druhy,
V (vulnerable) - zraniteľné druhy,
R (rare) - vzácne druhy,
I (indeterminate) - druhy s nejasným zaradením.

Významovo doplňujúcou kategóriou je **Ed** (endemic) - endemické taxóny.

Kategórie, ktoré sa ďalej v rôznych zoznamoch používajú: **Ms** (missing) - nezvestné taxóny, **T** (threatened) - druhy všeobecne v rôznom stupni ohrozenia a v prípade, že zoznam obsahuje všetky druhy, ktoré sa na území vyskytujú, aj **O** (out of danger) - druhy mimo nebezpečenstva.

Z doplňujúcich kategórií možno spomenúť: **P** (problematic) - z rôzneho hľadiska problematický druh, napríklad z taxonomického alebo chorologického, **CT** (commercially threatened) - komerčne ohrozený taxón, **TC** (threatened community) - ohrozené spoločenstvo, **TP** (threatened phenomenon) - ohrozený jav, **S** (synanthropic) - druh so synantropným výskytom, **A** (attractive) - atraktívny druh. Okrem uvedených kategorizácií sa používajú rôzne doplňujúce a upresňujúce indexy, zvlášť v lokálnych alebo regionálnych zoznamoch. Napríklad **R*** - druh mimoriadne vzácny, s jednolokalitovým výskytom, alebo **(Ex)** - nezvestný, pravdepodobne vyhynutý. Znaky a indexy by mali spĺňať nároky komunikatívnej zrozumiteľnosti. Mali by byť čo najjednoznačnejšie, bez protirečivých prvkov. Uľahčí to použiteľnosť pri transfere poznatkov.

Keďže rastliny žijú svoj priestor a čas zakorenené v univerzálnych hodnotách biotopov a aj naše individuálne botanické skúsenosti sa často viažu na stanovištia, v nasledujúcom sa zameriame na ohrozenosť a ochranu biodiverzity podľa ekologických skupín rastlín a rastlinných spoločenstiev.

Ohrozené druhy horských a vysokohorských polôh. Vyskytujú sa v Tatrách, v Malej a Veľkej Fatre, v Chočskom pohorí, na Sivom vrchu, v Pieninách. Globálne sú ohrozené kyslými dažďami (vysoké zrážkové priemery), lokálne zimnou a letnou turistikou. Legislatívne je ochrana zabezpečovaná v národných parkoch, v biosférickej rezervácii a v štátnych prírodných rezerváciách. Horskou flórou a vegetáciou sa zaoberal zjazd Slovenskej botanickej spoločnosti v Tatranskej Lomnici roku 1989. V druhej verzii červeného zoznamu tvoria početnú skupinu vzácnych, reliktných a endemických druhov z rodov *Ranunculus, Carex, Saxifraga, Silene* a iných aj preto, že v horských podmienkach je vysoká diverzita stanovištných podmienok od prameniskových, slatinných a rašelinných po skalné s rôznym geologickým zložením, orientáciou a rôznym stupňom zvetrávania.

Ohrozené druhy lesných bylín a drevín. Zdanlivo menej ohrozená časť biodiverzity, pretože prirodzená homeostáza lesných ekosystémov je v porovnaní s ostatnými vyššia. Jednako pri lesnatosti o niečo vyššej ako 37 % sú takmer 3/4 lesov poškodené a v nich aj vzácne a ohrozené druhy. Aktuálne ohrozenie predstavuje ťažba a výpredaj dreva. Ohrozené sú lesné spoločenstvá v nížinách pre svoj maloplošný výskyt a lužné lesy, zvlášť v povodiach veľkých riek. Ochrana je zabezpečovaná v prírodných rezerváciách, v ochranných lesoch a v biosférických rezerváciách. Problematikou lesníckej botaniky sa zaoberal zjazd SBS vo Zvolene roku 1980.

Ohrozené druhy lúk, pasienkov a slanísk. V minulosti pokrývali väčšie plochy územia ako dnes. Rozorávaním a melioračnými úpravami zanikli mnohé aluviálne lúky. Intenzifikáciou a orientáciou na biomasu sa zmenilo floristické zloženie svahových lúk. Problematike lúčnych ekosystémov sa venovala konferencia v rámci spolupráce krajín Rady vzájomnej hospodárskej pomoci v Tajove pri Banskej Bystrici. Do druhej verzie červeného zoznamu sa dostali mnohé kedysi častejšie druhy ako *Fritillaria meleagris, Gladiolus imbricatus* alebo *Trollius altissimus*. Početnú skupinu tvoria slanomilné druhy. V rámci strednej Európy patria k najohrozenejším *Iris spuria, Bupleurum tenuissimum, Camphorosma annua, Limonium gmelinii* a ďalšie.

Skupina ohrozených druhov otvorených vodných hladín. Vyskytujú sa v ramennom systéme povodí veľkých riek - Dunaja, Tisy, v kanáloch a vodných nádržiach. K najčastejším príčinám ohrozenia patrí regulácia vodných tokov, výstavba vodných diel - Gabčíkovo, Orava, Žilina, Pieniny, Starina a ďalšie. Pre mnohé druhy sa stáva postupná eutrofizácia vôd limitujúcim faktorom. K vzácnym a ohrozeným patrí *Aldrovanda vesiculosa, Elatine alsinastrum, Hydrocotyle vulgaris, Nymphoides peltata, Trapa carinthiaca* a iné.

Ohrozené druhy slatinných a vrchoviskových rašelinísk. Rozšírené sú na horných tokoch riek, na Orave, v Turci, na Záhorí, v Slovenskom raji. K najčastejším príčinám ohrozenia patrí ťažba rašeliny a odvodňovanie. Legislatívne je ochrana zabezpečovaná v štátnych prírodných rezerváciách. Do druhej verzie červeného zoznamu sa zaradila početná skupina vzácnych a ohrozených druhov, ako napríklad *Calla palustris*, mnoho druhov z rodu *Carex, Drosera anglica, Ledum palustre, Liparis loeselii, Sesleria uliginosa* a iné.

Ohrozené a zraniteľné druhy na xerotermných stanovištiach. Patrí sem pomerne veľká skupina druhov a poddruhov. Priaznivé podmienky pre výskyt nachádzajú od krajného juhozápadu cez južnú časť stredného Slovenska až na východné Slovensko. Nachádzajú sa na vápencoch, dolomitoch, kvarcitoch a amfibolitoch, na spraši ach, sprašových hlinách a pieskoch. Lúčovite sa šíria povodiami veľkých riek do vyšších polôh. Podľa substrátových podmienok sa mozaikovite vyskytujú aj na strednom

Slovensku. K najčastejším príčinám ohrozenia patrí ťažba hornín, kameňolomy, zakladanie chatových osád, zalesňovanie "pustých plôch" a prirodzená sukcesia. Ochrana je zabezpečovaná v ŠPR a v biosférickej rezervácii Slovenský kras. K najohrozenejším a najvzácnejším patria pieskomilné taxóny, ako *Achillea ochroleuca, Dianthus serotinus, Iris humilis* subsp. *arenaria, Peucedanum arenarium, Stipa borysthenica* a iné. Z rodu *Stipa* do xerotermnej skupiny patria všetky druhy a poddruhy okrem *Stipa capillata*. K ďalším vzácnym a ohrozeným druhom a poddruhom patrí *Astragalus exscapus, Astragalus vesicarius* subsp. *albidus, Campanula macrostachya, Campanula rapunculus, Convolvulus cantabrica, Dracocephalum austriacum, Erodium ciconium, Gagea bohemica, Ononis pusilla, Onosma tornense, Salvia aethiopis, Viola ambigua* a iné.

Ohrozené druhy na antropogénnych stanovištiach. Druhy tejto skupiny sa strácajú z flóry územia následkom chemického ošetrovania kultúrnych plodín a technológie poľnohospodárskej výroby. Zatiaľ nemajú zabezpečenú územnú ochranu. V niektorých krajinách v zahraničí sú chránené v múzeách ľudovej architektúry - v skanzenoch. Na poľnohospodársku krajinu bol programovo orientovaný zjazd SBS v Nitre. K najvzácnejším, kedysi bežným druhom patrí *Adonis flammea, Agrostemma githago, Centunculus minimus* a iné.

Osobitnú a ostro sledovanú skupinu tvoria druhy z čeľade vstavačovitých. Vyskytujú sa vo všetkých ekologických skupinách biotopov. Najviac ohrozené sú druhy lúk, pasienkov, slanísk a xerotermných stanovíšť, napríklad *Anacamptis pyramidalis, Ophrys apifera, Ophrys holosericea* subsp. *holubyana, Orchis coriophora, Orchis laxiflora* subsp. *elegans, Orchis laxiflora* subsp. *palustris* a ďalšie.

Záverom prichodí vysloviť nádej, že aj druhá verzia červeného zoznamu dá podnet na zverejnenie doteraz nepublikovaných poznatkov, na ďalší výskum flóry z hľadiska vzácnych a ohrozených druhov a poddruhov vyšších rastlín, na hodnotenie rastlinných spoločenstiev a biotopov cez optiku vzácnych a ohrozených druhov, na vypracovávanie kritických lokálnych a regionálnych prehľadov, na ochranu biodiverzity a prispeje k floristickej valorizácii chránených území.

Literatúra

MAGLOCKÝ, Š., FERÁKOVÁ, V., 1993: Red List of ferns and flowering plants (*Pteridophyta* and *Spermatophyta*) of the flora of Slovakia (the second draft). - Biológia, Bratislava, **48**: 361-385.

Diverzita rastlinstva Slovenska	Zborník zo VI. zjazdu SBS pri SAV, Blatnica, 6. - 10. júna 1994	Nitra, 1995: 28 - 31

BIODIVERZITA Z HĽADISKA EVOLUČNEJ BIOLÓGIE RASTLÍN

Oľga Erdelská
Botanický ústav SAV, Dúbravská cesta 14, 842 23 Bratislava

Abstract

ERDELSKÁ, O., Biodiversity from the viewpoint of plant evolutionary biology.
Two specific factors are important in the study of diversity sources at the level of individual plant organism: the modular type of the development (each module being formed by one apical meristem) and genomic fluidity (high level of genotypic plasticity).

Porozumenie biodiverzite a jej ochrana si vyžaduje spoluprácu vedcov všetkých biologických disciplín. Každé odvetvie biológie má svoju špecifickú úlohu pri odkrývaní komplikovaných zákonitostí chovania sa biologických systémov na niektorej z úrovní počínajúc molekulárnou cez úroveň buniek, pletív, orgánov a organizmu až po spoločenstvo či ekosystém.

Pritom je veľmi dôležité, že vlastnostiam biologického systému vyššej úrovne možno porozumieť iba na základe znalostí štruktúr a funkcií systémov nižšej úrovne. Biologický systém vyššej úrovne má svoje špecifické zákonitosti. Tie však nikdy nie sú v rozpore so zákonitosťami na nižšej úrovni, ale sú vo fungujúcich systémoch v súlade. Sú vybudované na "kostre" zákonitostí biologického systému nižšej úrovne.

K porozumeniu biodiverzite v širokom zmysle slova patrí aj poznanie zdrojov diverzity na všetkých úrovniach biologických systémov. Pri porozumení zdrojom diverzity rastlín treba vychádzať z ich špecifických štruktúrnych a vývinových osobitostí. Medzi ne patrí na prvom mieste otvorená ontogenéza a plastický genóm.

Rastliny majú otvorenú ontogenézu, ktorá priamo nadväzuje na embryogenézu. Otvorená ontogenéza sa zakladá na modulárnom vývine rastlinného organizmu. Jednotlivé moduly sú časti rastlín, vznikajúce funkciou jedného vrcholového meristému. Modulov môže byť v jednom organizme aj viac a všetky sú integrované do jedného funkčného celku. S modulárnym vývinom súvisí aj dlhodobosť ontogenézy a absencia výraznej senescencie. Modulárna stavba však predovšetkým umožňuje rastline počas ontogenézy reagovať na meniace sa podmienky prostredia. Fenotyp rastliny reaguje na meniace sa podmienky prostredia svojou plasticitou. To môže mať za následok aj zmenu habitusu (napríklad dĺžka, smer, tvar stonky, postavenie a veľkosť listov a podobne) pri zmene podmienok prostredia (napríklad zatienenie, zmena hladiny podzemnej vody a podobne). Fenotyp je v každom momente ontogenézy utváraný interakciou medzi genotypom a prostredím. Modulárny (otvorený) systém ontogenézy umožňuje dlhodobú konfrontáciu s rôznymi zmenami životného prostredia.

Môžu sa zmeny fenotypu preniesť do genotypu ?

Pri pohlavne sa rozmnožujúcich organizmoch musí evolučná zmena zasiahnuť genóm pohlavných buniek, zygóty alebo raného embrya, aby sa mohla preniesť do ďalšej generácie. Pod zmenou treba chápať mutáciu v širokom zmysle slova a prenos génov hybridizáciou alebo symbiogenézou rôzneho typu.

Pri rastlinách je, na rozdiel od živočíchov, rozšírené aj nepohlavné rozmnožovanie (*apomixis*), umožňujúce vývin embrya bez oplodnenia z niektorej bunky generatívnych orgánov, alebo aj zo somatickej bunky. Pri niektorých taxónoch je bežná kombinácia pohlavného a nepohlavného rozmnožovania.

V dôsledku modulárneho vývinu rastlín sa do ich pohlavných buniek môžu prenášať aj zmeny v genóme buniek apikálnych meristémov, ak sa zmena prenesie až

do gametofytu v kvete, ktorý sa z meristému vyvinie. Takáto zmena sa môže preniesť až do ďalšej generácie, aj keď pravdepodobnosť jej vyradenia počas jednotlivých krokov sporogenézy a gametogenézy je v dôsledku opravných mechanizmov pomerne veľká. O možnosti ovplyvnenia genómu buniek apikálneho meristému stonky svedčia napríklad pokusy s polyploidizáciou vyvolanou kolchicínom alebo žiarením (x-lúče, žiarenie gama).

Pokusy s gametickou selekciou dokazujú, že pri subletálnych dávkach žiarenia alebo v iných stresových situáciách (napríklad teplotných) dochádza nielen k výberu gamét schopných na základe prirodzenej genetickej variability v stresových podmienkach fungovať, ale môže dôjsť aj k mutáciám (napríklad k deléciám alebo elimináciám chromozómov) a k prenosu takto zmeneného genómu do ďalšej generácie (WERNER, CORNISCH, 1984).

Rastlinný genóm je na rozdiel od živočíšneho menej stabilný, je plastický, schopný prechádzať zmenami a pomerne rýchlo generovať variabilitu (WALBOT, CULLIS, 1985). Viac ako 75 % všetkých sekvencií DNA rastlín je repetitívna DNA. Repetitívne (opakované) sekvencie umožňujú stratu alebo zisk istých častí chromozómov. Môžu napríklad uľahčiť aj párovanie nehomológnych chromozómov počas meiózy. Rekombinácia sa môže uskutočniť tak, že sa strácajú opakované sekvencie z jedného člena chromozómového páru a druhý člen ich získava. Okrem toho, ak sú k dispozícii viaceré kópie génu, mutácia môže prebehnúť v jednej z nich a môže viesť k vytvoreniu produktu s novou funkciou, zatiaľ čo predošlú funkciu zaobstarávajú zvyšné kópie génu. Konečne mnohé opakované sekvencie, ktoré sa v genóme vyskytujú, majú charakter transpozónov (transposable elements), ktoré sú dôležitými induktormi mutácií, ako to objasnila už v 50-tych rokoch nášho storočia Barbara McCLINTOCK (1950).

Zmenám v repetitívnej oblasti DNA vznikajúcim pod vplyvom navodeného stresu možno pripísať aj niektoré rýchle zmeny genómu, ktoré sa prenášajú do ďalšej generácie (CULLIS, 1981). Tak si možno vysvetliť aj výsledky pokusov Durranta (DURRANT, 1971), ktorý pestoval jednu inbrednú líniu ľanu v prostredí s odstupňovanou koncentráciou draslíka, dusíka a fosforu. Pri dvoch odlišných kombináciách koncentrácie solí vo výživnom médiu sa vyvinuli dva typy ľanových rastlín s výrazne odlišným habitusom. Oba typy boli dedičné. Durrantove pokusy viacerí úspešne opakovali.

Veľké množstvo mutácií vzniká pri kultivácii rastlinných explantátov *in vitro*. Pri nich ide o stresovú situáciu, znásobenú často ešte zámerným selekčným tlakom (napríklad vysoký obsah solí v médiu). Niekedy sa zdá, že zmeny v genóme (napríklad v podobe získanej rezistencie) odpovedajú priamo na navodený stres. Zväčša ťažko rozoznať, či pri týchto pokusoch ide o selekciu buniek s najvhodnejšími alelami, alebo o vynútenú (cielenú) mutáciu, ktorá by obišla zdĺhavý výber z veľkého množstva náhodných mutácií, podobne ako o tom hovorí napríklad CAIRNS *et al.* (1988) na základe pokusov s mikroorganizmami.

Pri štúdiu diverzity na úrovni genómu nemožno obísť ani symbiogenézu. Symbiogenéza je horizontálna evolučná zmena, ktorá sa najvýraznejšie uplatnila pri evolúcii eukaryotických buniek z prokaryotických prabuniek. Podľa viacerých autorov však môže prebiehať permanentne aj v súčasnosti a uskutočňuje sa integráciou genetického materiálu symbiontov (MARGULIS, 1992), prípadne aj parazitov.

Ak z doteraz uvedeného vyplýva, že každá evolučná zmena generujúca dedične zakotvenú diverzitu sa začína v genóme (musí zasiahnuť genóm), neznamená to súčasne, že každá zmena genómu je organizmom prijatá. Tak pre štruktúrne (stavba orgánov, pletív a podobne), ako aj pre funkčné zmeny (fyziologické procesy) existuje veľké množstvo prekážok, pre ktoré sa zmena nemôže realizovať, a preto býva v rôznych fázach vývinového procesu vyradená.

K selekcii na úrovni vývinového procesu samotného organizmu prispieva aj "edičná činnosť" mitochondrií dokazujúca, že genetická informácia nesídli iba v géne, ale aj v aparáte, ktorý rediguje transkript. Rastlinné mitochondrie môžu meniť sekvenciu RNA tak, že sa odlišuje od DNA templátu (MULLIGAN, 1991). Dôsledky edičnej činnosti mitochondrií sa dotýkajú až 7 % vznikajúcich aminokyselín. Pritom treba mať na zreteli, že edičná činnosť mitochondrií je iba časťou posttranskripčnej úpravy produktov genómu v bunke.

Ďalšie selekčné mechanizmy fungujú na úrovni bunky, pletiva, orgánu a organizmu a najmä pri prenose do ďalšej generácie. Až po prekonaní týchto bariér (zvyčajne pri špecifickej kombinácii podmienok prostredia) vzniká možnosť, aby sa nový znak (vlastnosť) rozšíril v populácii na základe zákonitostí, ktoré pôsobia v populácii, teda už na vyššej úrovni biologického systému.

Súhrn

Zmena podmienok životného prostredia (prirodzená alebo navodená, ale najmä stresová) vyradí časť populácií. Druhá časť prežíva na základe nahromadenia vhodných alel najmä cestou gametickej i zygotickej selekcie, prípadne na základe špecifických vlastností konkrétneho ekosystému (lokálne výhody životného prostredia, vzťahy medzi organizmami v ekosystéme a podobne).

Výrazná zmena podmienok životného prostredia však súčasne vykonáva tlak na zmeny v genóme. Zmeny genómu cestou mutácie (v širokom zmysle slova), hybridizácie a symbiogenézy môžu prebiehať spontánne vo všetkých častiach genómu (prípadne aj vynútene v tej oblasti genómu, ktorá je za príslušnú zmenu zodpovedná).

Modulárny systém vývinu umožňuje dlhodobú konfrontáciu viacerých apikálnych meristémov rastliny so stresovými podmienkami a rozširuje (spolu s apomiktickým vývinom) možnosti prenosu zmien genómu zo sporofytu do gametofytu a ich zabudovanie do genotypu.

Expresia zmeny v genóme podlieha posttranskripčným a iným úpravám (napríklad edičnej činnosti mitochondrií) už na úrovni bunky a potom postupne na úrovni pletiva, orgánu a organizmu, takže zmena (napríklad nový znak) sa "akceptuje" iba po prekonaní bariér podmienených štruktúrnymi a fyziologickými zákonitosťami na všetkých uvedených úrovniach.

Rozšírenie zmeny v populácii podlieha už selekcii a ostatným zákonitostiam pôsobiacim na vyššej úrovni biologického systému, aj keď nutne nadväzuje na vznik a možnosti expresie zmeny v indivíduu.

Literatúra

CAIRNS, J., OVERBAUGH, J., MILLER, S., 1988: The origin of mutants. - Nature, **335**: 142-145.

CULLIS, C. A., 1981: Environmental induction of heritable changes in flax: defined environments inducing changes in rDNA and peroxidase isozyme band pattern. - Heredity, **47**: 87-94.

DURRANT, A., 1971: Induction and growth of flax genotrophs. - Heredity, **27**: 277-298.

MARGULIS, M., 1992: Biodiversity: molecular biological domains, symbiosis and kingdom origins. - BioSystems, **27**: 39-51.

MCCLINTOCK, B., 1950: The origin and behavior of mutable loci in maize. - Proc. nat. Acad. Sci. U. S. A., **36**: 344-355.

MULLIGAN, R. M., 1991: RNA editing: when transcript sequence change. - The Plant Cell, **3**: 327-330.

WALBOT, V., CULLIS, Ch., 1985: Rapid genomic change in higher plants. - A. Rev. Pl. Physiol., **36**: 367-396.

WERNER, C. P., CORNISH, M. A., 1984: Gene transfer in Nicotiana rustica by means of irradiated pollen III. Cytogenetical consequences in the second generation. - Heredity, 53:545-551

Diverzita rastlinstva Slovenska	Zborník zo VI. zjazdu SBS pri SAV, Blatnica, 6. - 10. júna 1994	Nitra, 1995: 32-35

VARIABILITA KOREŇOVÉHO SYSTÉMU RASTLÍN - KVANTIFIKÁCIA A KLASIFIKÁCIA

Timotej Ješko
Botanický ústav SAV, Dúbravská cesta 14, 842 23 Bratislava

Abstract

JEŠKO, T., The variability of plant root system - quantification and classification.
Root systems vary widely and many attempts have been made to produce quantifications and classifications of the various types. Usually, the first step is quantification based on study of the branching structure of root systems. This structure can be represented mathematically as a tree and can be resolved into several components: the number of links in the system, the length of the links, the distribution of branches within the system (topology), the branching angles, and the relative diameter. The second step is classification of root systems, where developmental and topological models have been used. Some functional implications of the root system architecture are discussed, too.

Súbor všetkých koreňov na rastline tvorí koreňovú sústavu alebo koreňový systém. Môže ho tvoriť až päť základných typov koreňov, podmienených geneticky. Sú to:
1. radikula, primárny koreň (zakladá sa v embryu oproti základu stonky);
2. adventívne, vedľajšie korene (zakladajú sa mimo pericyklu kdekoľvek na rastline, a to embryonálne - seminálne i postembryonálne - vegetatívne);
3. laterálne, bočné korene (zakladajú sa na rodičovskom koreni v pericykle);
4. bazálne korene (zakladajú sa na báze hypokotylu);
5. kolaterálne korene (veľmi jemné, anatomicky jednoduchej stavby, s krátkym životným cyklom na rodičovskom koreni).

Prirodzená genotypová variabilita koreňových systémov rôznych druhov rastlín je veľká, medzi jednotlivými druhmi rastlín i vnútri druhu môžeme nájsť plynulé prechody, čo sťažuje klasifikáciu koreňových systémov. CANNON (1949) vytvoril klasifikáciu, dodnes používanú, v ktorej rozlišuje desať základných morfologických typov. Sú medzi nimi plytko- i hlbokokoreniace typy, typy obsadzujúce malý i veľký objem pôdy. Ešte väčšia je fenotypová variabilita koreňových systémov. Korene veľmi citlivo reagujú na okolité prostredie, napríklad na typ a zloženie pôdy, na obsah rôznych prvkov, pH, dostupnosť vody, teplotu, dostupnosť O_2 a podobne.

Korene pri mnohých druhoch rastlín dlhodobým pôsobením extrémnych podmienok metamorfovali a zmenili pôvodné funkcie. Napríklad nadobudli funkciu zásobných, parazitických, príchytných, oporných, rozmnožovacích alebo iných orgánov. Tvar koreňových systémov sa môže podstatne meniť aj počas ontogenetického vývinu rastliny.

Z uvedeného vyplýva, že koreň je veľmi plastický orgán, najplastickejší orgán rastliny. Vytvára nepreberný počet rôznych foriem alebo vzorov koreňových systémov rastlín.

Pri fyziologickom výskume (a nielen pri ňom) je okrem tvaru alebo vzoru koreňového systému dôležitá jeho kvantifikácia. Ale ako možno kvantifikovať tvarom natoľko premenlivý orgán, akým je koreň a celá koreňová sústava rastliny ?

Keď sa pozrieme na korene zblízka, môžeme vidieť, že (s výnimkou koreňov niektorých drevín, v ktorých sa objavujú anastomózy) všetky majú jednoduchú trivalentnú štruktúru. Z každého uzlu vystupujú tri články. Koreňové systémy sa takto rozrastajú podľa jednotného vzoru vetvenia. Štruktúra vetvenia koreňových systémov sa v odbornej literatúre nazýva architektúra alebo geometria. Je to ich

najfundamentálnejšia charakteristika, ktorú môžeme vyjadriť v podobe matematického stromu s niekoľkými komponentmi. Sú to:

1. Počet článkov v systéme, ktoré sa delia na vnútorné články (i) spájajúce iné články a vonkajšie články (i+1) zakončené meristémom. Celkový počet vonkajších článkov vyjadruje "magnitúdu", rozmernosť koreňového systému a označuje sa n.

2. Dĺžka článkov, t. j. vzdialenosť medzi meristémom koreňového vrchola a prvým vetvením pri vonkajších článkoch, alebo medzi jednotlivými vetvami pri vnútorných článkoch.

3. Topológia, t. j. distribúcia vetiev v systéme.

4. Uhly vetvenia, a to radiálny uhol, kde emergencia laterálu závisí od vnútornej anatómie koreňa, a uhol vetvy, čo je uhol medzi článkom a rodičovským koreňom z bočného pohľadu.

5. Relatívny priemer, t. j. zväčšenie priemeru článku so zväčšujúcou sa magnitúdou.

Takýto alebo podobný kvantitatívny popis koreňového systému je základný krok, nevyhnutný pre akýkoľvek ďalší výskum.

Keď sme urobili prvý krok a zistili základnú charakteristiku štruktúry vetvenia koreňového systému, môžeme urobiť ďalší - zaradenie do systému. Klasifikácia koreňových systémov je totiž dôležitá pre taxonómiu.

Na klasifikáciu koreňových systémov bolo vypracovaných niekoľko modelov a jeden z nich, tzv. vývinový model je charakteristický tým (obr. 1a), že vonkajšie články sa v ňom číselne označujú jednotkou a ďalšie vnútorné články na dráhe postupne vyššími číslami. Nevýhodou vývinového modelu je najmä nutnosť častého opakovania meraní už od samého začiatku klíčenia rastliny, a to preto, že medzičasom by mohla časť koreňov odumrieť a keby sme ich nezachytili, klasifikácia by bola málo presná.

Kto sa však zaoberá koreňmi vie, že opakované merania tohto druhu sú veľmi prácne a väčšinou dokážeme urobiť sotva jednu sériu meraní. Preto FITTER (1991) a spolupracovníci navrhli tzv. topologický model alebo topologickú klasifikáciu koreňových systémov, vhodnú aj pre jednorazové merania. I v topologickom modeli, rovnako ako vo vývinovom, využíva sa koncept matematického stromu. Ako ukazuje obr. 1b-c, číslovanie vonkajších článkov sa nezačína jednotkou ako pri vývinovom modeli, ale články sa počítajú smerom od bázy k vrcholu. Obr. 1b-c ukazuje dva krajné prípady topologických modelov koreňových systémov. Sú to vidlicovito a stromčekovito sa vetviace koreňové systémy. Čo charakterizuje tieto dva modely ? Predovšetkým obidva majú rovnakú magnitúdu $n = 8$, t. j. rovnaký počet vonkajších článkov. Odlišujú sa dvoma parametrami:

- altitúdou (a), čo je počet článkov na najdlhšej dráhe (pri vidlicovitom 4, pri stromčekovitom 8);
- indexom p_e, čo je suma čísel článkov v dráhach (pri vidlicovitom 32, pri stromčekovitom 43). Hodnota regresného koeficienta pre log altitúdy versus log magnitúdy dáva tzv. topologický index, číslo, ktoré pre krajný prípad stromčekovitého modelu koreňového systému je maximum (číslo jedna) a pre vidlicovitý model je minimum (číslo blížiace sa nule).

FITTER (1991) uvádza matematické rovnice pre odvodenie topologických parametrov a a p_e a ich maximálnych a minimálnych hodnôt pre populáciu stromov s koreňovými systémami s rovnakou magnitúdou a randomickým rastom. Súčasne uvádza príklady pre rôzne druhy rastlín.

Nakoniec len niekoľko poznámok k funkčným dôsledkom rôznej architektúry koreňových systémov. Tie sa odrážajú najmä v nákladoch asimilátov na tvorbu koreňových štruktúr, v priebehu ich funkcií, v transportných procesoch, v obsadzovaní a využívaní pôdy.

Náklady na stavbu a činnosť koreňových systémov sa vyjadrujú v množstve spotrebovaného uhlíka (alebo vody pri púšťových rastlinách). Náklady na štruktúru koreňov sú proporcionálne ich biomase, ktorá je zase funkciou objemu koreňových pletív. Najjednoduchšie je vyjadrenie výdavkov v suchej hmotnosti koreňa po odčítaní popolovín. Porovnávaním dvoch uvedených topologických modelov, rastlín s vidlicovito a stromčekovito sa vetviacimi koreňovými systémami sa zistilo, že stromčekovitý systém je nákladnejší na výstavbu ako vidlicovitý, je však výkonnejší (má väčší špecifický povrch pre príjem vody a živín).

Stromčekovito vetvený koreňový systém vytvára aj naša pokusná rastlina kukurica. Má heterogénnu koreňovú sústavu pozostávajúcu z rôznych typov koreňov, líšiacich sa nákladmi na výstavbu a výkonnosťou. Ak je výkonnosť odvodená z vkladov, vyjadrených v suchej hmotnosti resp. v objeme koreňov a z ich povrchov, potom pri dospelej rastline kukurice špecificky najvýkonnejšie sú primárny seminálny koreň a seminálne adventívne korene, menej výkonné sú nodálne adventívne korene v jednotlivých prasleneoch nad sebou. V príjme vody to potvrdili celovegetačné pozorovania autorov NAVARA *et al.* (1994). Tvar koreňového systému je tiež dôležitý pre reakcie rastlín na rôzne stresy. Rastliny s hlbokými koreňovými systémami všeobecne menej trpia suchom. Pri kukurici rastliny s väčším počtom vyrastených seminálnych koreňov vytvárajú väčší objem koreňov v hlbších vlhkejších zónach pôdy, a preto sa lepšie vyhýbajú dôsledkom sucha, ako rastliny toho istého genotypu s menším počtom seminálnych adventívnych koreňov (JEŠKO, 1990).

Spomenuli sme len niektoré charakteristické rozdiely v štruktúre vetvenia koreňových systémov rastlín a ich funkčné dôsledky. Ďalšie uvádza WAISEL *et al.* (1991).

Literatúra

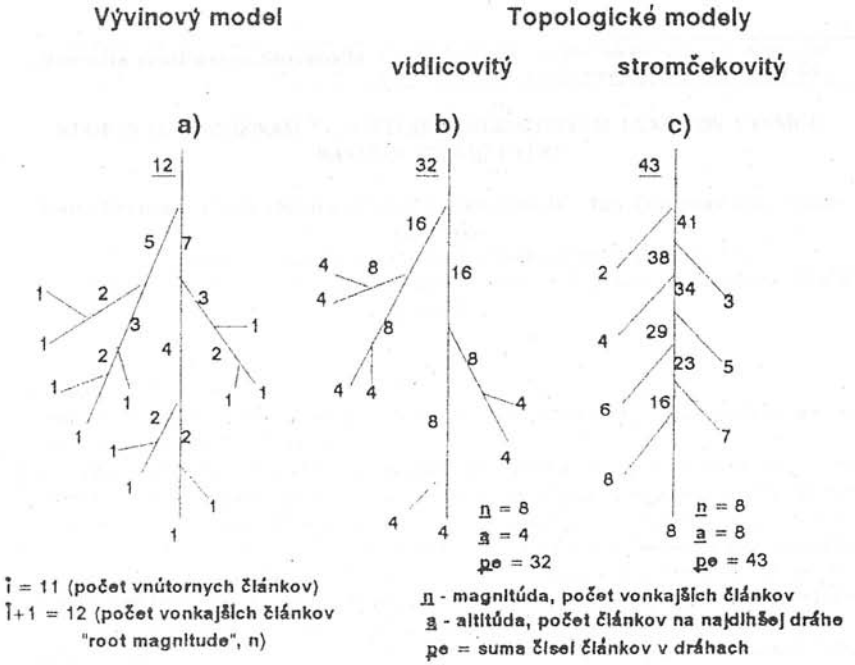
CANNON, W. A., 1949: A tentative classification of root systems. - Ecology, **30**: 452-458.

FITTER, A. H., 1991: Characteristics and functions of root systems. - In: WAISEL, Y., *et al.* [*eds.*], Plant roots. The hidden half, Marcel Dekker, Inc., New York, p. 3-25.

JEŠKO, T., NAVARA, J., 1990: Produkcia a distribúcia asimilátov (sušiny) v rastline kukurice. - In: KOZINKA, V., *et al.* [*eds.*]: Transportné procesy v koreňoch rastlín, Záverečná správa KE 03, Botanický ústav SAV, Bratislava.

NAVARA, J., JEŠKO, T., 1994: Participation of seminal roots in water uptake by maize root system. - Biológia, Bratislava, **49**: 91-95.

WAISEL, Y., ESHER, A., KAFKAFI, U., 1991: Plant roots. The hidden half. - Marcel Dekker, Inc., New York, 948 pp.



Obr. 1 Modely koreňového systému.

VEĽKÁ FATRA

VEĽKÁ FATRA MTS

Diverzita rastlinstva Slovenska	Zborník zo VI. zjazdu SBS pri SAV, Blatnica, 6. - 10. júna 1994	Nitra, 1995: 37-48

REGIONÁLNY ZOZNAM VZÁCNYCH A OHROZENÝCH TAXÓNOV VYŠŠÍCH RASTLÍN VEĽKEJ FATRY

Dana Bernátová[1] - Ján Kliment[1] [*eds.*] - Ján Obuch[1] - Ján Topercer ml.[1] - Jana Uhlířová[2]

[1]Botanická záhrada Univerzity Komenského, 038 15 Blatnica 315

[2]Slovenské národné múzeum, prírodovedné oddelenie, Vajanského nábrežie 2, 814 36 Bratislava

Abstract

BERNÁTOVÁ, D., KLIMENT, J. [*eds.*], OBUCH, J., TOPERCER, J., JR., UHLÍŘOVÁ, J., Regional list of rare and threatened vascular plants in Veľká Fatra Mts.

In this paper we attempt to analyze and evaluate the conservation importance (i. e., not a mere threatening) of vascular plant species populations within the phytogeographic region of Veľká Fatra Mts (central Western Carpathians) and, on the basis of this evaluation, to propose some modifications and amendments to the second draft of Slovakian Red List of ferns and flowering plants (MAGLOCKÝ, FERÁKOVÁ, 1993). Our analyses rely mostly upon evidence (both published and unpublished) gathered during the last twenty years by the authors. For the conservation evaluation procedure, we have developed a new multi-criteria semiquantitative evaluation scheme consisting of following criteria: - origin and evolution of a taxon, - number of localities found in the phytogeographic region of Veľká Fatra Mts (hereafter referred to as "the region"), - number of localities in the phytogeographic district of high (central) Western Carpathians (taking into account the occurrence in the district of Intra-Carpathian basins), - number of localities in the phytogeographic province of Western Carpathians, - topological relationships of localities in the region to the overall distribution (geographic range) of a taxon, - population size of a taxon in the region, - ecological potency of a taxon population, - trends in population size of a taxon and/or in its habitat quality in the region, - actual and potential socioeconomic and/or natural perturbations of population and/or habitat of a taxon in the region, - quality of actual knowledge of the distribution and abundance of population of a taxon in the region.

Outputs of the evaluation procedure were expressed in terms of IUCN Red Data Book categories which were, however, precised correspondingly to the spatial level of evaluation and to its broader scope. As a result, regional list containing 19 categories pooled into 6 groups of conservation importance was compiled totalling up to 346 taxa (199 of them regarded as rare and vulnerable). Following taxa are considered to be of utmost conservation importance: *Androsace villosa, Arabis nova, Chenopodium foliosum, Poa glauca* agg., *Sisymbrium austriacum, Sorbus pekarovae* MÁJOVSKÝ et BERNÁTOVÁ nom. prov., *Sisymbrium textorisianum* nom. prov. (*S. strictissimum* 2n = 14), *Cyclamen fatrense*.

Úvod

Červené zoznamy a červené knihy rastlín ohrozených vo svojej existencii sú už niekoľko desaťročí produktívnymi nástrojmi ochrany prírody (SUKOPP, 1974; LUCAS, WALTERS [*eds.*], 1976; MAGLOCKÝ, 1983 a iní) a do určitej miery stimulujú a orientujú aj vývoj vedeckého poznania v botanike a v jej subdisciplínach. Vypracovávajú a používajú sa na rôznych priestorových úrovniach (od globálnej až po regionálnu), pričom na Slovensku je badateľný trend postupného regionálneho upresňovania celoslovenských poznatkov o ohrozenosti resp. prírodoochrannej významnosti rastlín (ŠOLTÉSOVÁ, 1993; MAGLOCKÝ, FERÁKOVÁ, 1993).

Cieľom predloženého červeného zoznamu je analyzovať a hodnotiť prírodoochrannú významnosť (t. j. nie iba ohrozenosť) populácií taxónov vyšších rastlín na území fytogeografického podokresu 21c - Veľká Fatra (ďalej len "región") a

na základe tohto hodnotenia navrhnúť niektoré zmeny a doplnky v celoslovenskom červenom zozname (MAGLOCKÝ, FERÁKOVÁ, 1993).

K doplneniu a spresneniu zoznamu svojimi nepublikovanými údajmi prispeli aj: Mgr. K. ŠKOVIROVÁ (Turčianske múzeum Andreja Kmeťa v Martine), Dr. O. REMOVČÍKOVÁ (Liptovské múzeum v Ružomberku), Dr. I. TURISOVÁ (Stredoslovenské múzeum v Banskej Bystrici), Ing. R. HRIVNÁK (Slovenská agentúra životného prostredia, stredisko Lučenec), Ing. M. JASÍK (Okresný úrad životného prostredia v Banskej Bystrici) a D. DÍTĚ (Ružomberok), ktorým za ich ochotu a nezištnú pomoc patrí naše úprimné poďakovanie.

Materiál a metódy

Predmetom analýzy prírodoochrannej významnosti boli populácie všetkých taxónov vyšších rastlín zistené (dokumentované a publikované) na území fytogeografického podokresu Veľká Fatra do roku 1994. Najpodstatnejšou časťou bázy poznatkov o populáciách týchto taxónov je vlastný publikovaný i nepublikovaný materiál autorov z obdobia ostatných 20 rokov.

Ako základný kategoriálny rámec hodnotenia sme použili sústavu kategórií zodpovedajúcu medzinárodnej klasifikácii IUCN Red Data Book. Pre účely regionálnych červených zoznamov však táto sústava nie je plne vyhovujúca z dôvodov určitého zjednodušenia a značne všeobecného definovania kategórií, čo vyplýva z jej určenia pre globálne a kontinentálne mierky hodnotenia. Na presnejšie definovanie obsahu kategórií a na zvýšenie komplexnosti hodnotenia na regionálnej úrovni sme vypracovali mnohokritériovú semikvantitatívnu hodnotiacu schému (prístup k jej zostavovaniu do určitej miery korešponduje s prístupom ČEROVSKÉHO, 1981), pozostávajúcu zo systému hodnotiacich kritérií so zodpovedajúcimi diskrétnymi semikvantitatívnymi stupnicami, ktoré primerane konkretizujú hodnotenia jednotlivých stránok prírodoochrannej významnosti populácií jednotlivých taxónov (stupnice budú uvedené v osobitnom príspevku). Použili sme tieto hodnotiace kritériá:

1. pôvod a vývoj taxónu;
2. počet nálezísk v regióne;
3. počet nálezísk v obvode flóry vysokých (centrálnych) Karpát (Eucarpaticum) s prihliadnutím na výskyt v obvode flóry vnútrokarpatských kotlín (Intracarpaticum);
4. počet nálezísk v oblasti západokarpatskej flóry (Carpaticum occidentale);
5. polohové vzťahy nálezísk v regióne k areálu taxónu;
6. početnosť populácie taxónu v regióne;
7. ekologická potencia populácie taxónu v regióne (zjednodušene povedané, schopnosť vyrovnať sa s pôsobením faktorov a podmienok prostredia);
8. trend vývoja početnosti populácie taxónu a kvality jej stanovíšť (habitatov) v regióne;
9. súčasné i predpokladané (potenciálne) socioekonomické i prírodné rušivé vplyvy (poruchy) v populácii taxónu a v jej habitatoch v regióne;
10. kvalita doterajších poznatkov o rozšírení a početnosti populácie taxónu v regióne.

Expertným posúdením populácií jednotlivých taxónov podľa stupnice každého z uvedených kritérií sme získali diagnózy prírodoochrannej významnosti každej z týchto populácií. Na základe miery podobnosti týchto diagnóz a jej typizácie sme vytvorili konkretizovanú sústavu kategórií prírodoochrannej významnosti populácií vyšších rastlín vo Veľkej Fatre, ktorú definujeme takto:

Ex - taxón vyhynutý: v minulosti bol jeho výskyt v regióne preukázateľne zistený; v súčasnosti napriek cielenému vyhľadávaniu nebol potvrdený a pravdepodobnosť jeho opätovného zistenia v budúcnosti je minimálna (zanedbateľná)

?Ex - taxón nezvestný (pravdepodobne vyhynutý): v minulosti bol jeho výskyt v regióne preukázateľne zistený; v súčasnosti nebol potvrdený, pravdepodobnosť jeho opätovného zistenia však nie je zanedbateľná

***E** - taxón nebezpečne (kriticky, rizikovo) ohrozený v regióne a zároveň i v oblasti západokarpatskej flóry: v prípade, že naďalej budú pôsobiť súčasné rušivé vplyvy, predpokladáme jeho vyhynutie (Ex)

E - taxón nebezpečne ohrozený len v regióne

$\mathbf{V_m}$ - taxón nebezpečne zraniteľný: v prípade, že naďalej budú pôsobiť súčasné rušivé vplyvy, predpokladáme s veľkou pravdepodobnosťou nebezpečné ohrozenie jeho existencie v regióne (E)

V - taxón zraniteľný: pravdepodobnosť nebezpečného ohrozenia jeho existencie v regióne je významne menšia ako pri kategórii $\mathbf{V_m}$

$\mathbf{*R_m}$ - taxón veľmi vzácny v regióne a zároveň i v oblasti Západných Karpát: potenciálne zraniteľný resp. ohrozený z dôvodu prežívania v malých, izolovaných resp. v ekologicky a evolučne úzko špecializovaných populáciách

***R** - taxón vzácny v oblasti Západných Karpát, s prevažnou časťou lokalít na území Veľkej Fatry

$\mathbf{R_m}$ - taxón veľmi vzácny len v regióne (1 - 5 nálezísk)

R - taxón vzácny v regióne (6 - 10 nálezísk)

$\mathbf{R_1}$ - taxón v regióne menej vzácny (11 a viac nálezísk)

+ - taxón s hraničným (horizontálne alebo vertikálne) alebo exklávnym výskytom

!Ed* - nano- a mikroareálofyt viazaný svojím pôvodom a vývojom výlučne (prevažne) na región

!Ed - endemit viazaný svojím pôvodom a vývojom na oblasť Západných Karpát

Ed - endemit viazaný svojím pôvodom a vývojom na Karpaty

I - taxón s nedostatočne známym aktuálnym rozšírením v regióne resp. s inými nedostatočne známymi populačnými charakteristikami

$\mathbf{P_1}$ - taxonomicky komplikovaná skupina

$\mathbf{P_2}$ - taxón s nejasným pôvodom (prirodzenosťou výskytu) v regióne

$\mathbf{P_3}$ - taxón so sporným výskytom v regióne.

Pri uplatňovaní fytogeografického hľadiska v hodnotení prírodoochrannej významnosti v regióne sme považovali za najprimeranejšie použitie dvoch hierarchických úrovní vyšších porovnávacích (vzťažných) fytogeografických jednotiek. Ako základnú resp. najširšiu porovnávaciu (vzťažnú) fytogeografickú jednotku predstavujúcu druhú hierarchickú úroveň (porovnajte kritérium 4.) sme si zvolili oblasť západokarpatskej flóry (Carpaticum occidentale). Obvod flóry vysokých Karpát (Eucarpaticum) a zóny jeho kontaktu s flórou vnútrokarpatských kotlín (Intracarpaticum) sú porovnávacou fytogeografickou jednotkou tvoriacou prvú hierarchickú úroveň (porovnajte kritérium 3.), ktorá si podľa nášho názoru pri hodnotení vyžaduje osobitný dôraz. Vychádzajúc z vyššie uvedených kritérií sme pri výbere druhov v súvislosti s ich rozšírením zameriavali pozornosť najmä na tieto hlavné typické prípady:

- taxóny s ťažiskom výskytu v regióne,
- taxóny vzácne a ohrozené aj v širšom meradle (*cf.* MAGLOCKÝ, 1983; MAGLOCKÝ, PERÁKOVÁ, 1993),
- taxóny síce hojnejšie zastúpené v iných obvodoch oblasti západokarpatskej flóry, ale zriedkavé až vzácne v obvode flóry vysokých Karpát,
- taxóny vyskytujúce sa v regióne na hranici celkového (súvislého) rozšírenia; najmä teplomilné druhy s ťažiskom výskytu v oblasti panónskej flóry (Pannonicum), dosahujúce v regióne severnú hranicu rozšírenia a nezriedka i vertikálne maximum na Slovensku,
- taxóny vyskytujúce sa v regióne na väčšom počte mikrolokalít, avšak v málopočetných populáciách (napríklad mnohé *Orchidaceae*).

Taxóny s ťažiskom výskytu v obvode Eucarpaticum (horské až subalpínske druhy), prípadne Intracarpaticum (napríklad viaceré druhy rodu *Carex*) alebo taxóny všeobecnejšie rozšírené sme v prípade ich vzácneho výskytu v regióne uvažovali len vtedy, keď sú zároveň ohrozené alebo inak prírodoochranne významné.

Pri ohrození sme okrem aktuálnych rušivých vplyvov zvažovali aj pravdepodobnosť potenciálnych porúch (pozrite kritérium 9.) v populáciách a v ich habitatoch, napríklad odvodnenie, odlesnenie, požiar, skalné zrútenia, zosuny a ďalšie deštrukčné javy, najmä pri malých, izolovaných či ekologicky úzko špecializovaných populáciách.

Endemity sme uvažovali len v súvislosti s ďalšími kategóriami prírodoochrannej významnosti, podobne i taxóny so sporným výskytom v regióne.

Ak nie je uvedené inak, mená taxónov uvádzame podľa práce MÁJOVSKÝ, MURÍN *et al.* (1987).

Výsledky

Výsledky hodnotenia prírodoochrannej významnosti populácií taxónov vyšších rastlín vo Veľkej Fatre uvádzame v nasledovnom usporiadaní:

1 - počet nálezísk v regióne

2 - kategórie prírodoochrannej významnosti v regióne

3a - kategórie prírodoochrannej významnosti na Slovensku podľa MAGLOCKÉHO (1983)

3b - kategórie prírodoochrannej významnosti na Slovensku podľa MAGLOCKÉHO, FERÁKOVEJ (1993).

Druhy s exklávnym výskytom, viazané v slovenskej časti Západných Karpát len na územie Veľkej Fatry; nano- a mikroareálofyty viazané (prevažne) na územie Veľkej Fatry

Meno taxónu	1	2	3a	3b
Androsace villosa	1	$^{+*}R_m V$	C1	V_m R
Arabis nova	1	$^{+*}R_m V_m$		I
Chenopodium foliosum	1	$^{+*}R_m V_m$	C1	V
Poa glauca agg.	1	$^{+*}R_m V$	-	-
Sisymbrium austriacum	2	$^{+*}R_m V$	A3	R I
Sorbus pekarovae MÁJOVSKÝ et BERNÁTOVÁ nom. prov.	1	$^{*}R_m V_m$!Ed*	-	-
Sisymbrium textorisianum nom. prov. (*S. strictissimum* 2n = 14)	2	$^{*}R_m V_m$!Ed*	-	-
Cyclamen fatrense		$^{*}R$!Ed	C1 B1	V Ed

Druhy vyskytujúce sa v regióne v súčasnosti len na jedinej lokalite

Meno taxónu	1	2	3a	3b
Arabis auriculata	1	$^{+}R_m V$	-	-
Betula pubescens	1	$^{+}R_m V$	C4	-
Blechnum spicant	1	R_m V I	C3	V
Cotinus coggygria	1	$^{+*}R_m V$	C1	V_m R
Cotoneaster niger	1	R_m I	C3	-
Drosera rotundifolia	1	$R_m V_m$	C3	V_m
Eriophorum gracile	1	$R_m V_m$	C1	V_m
Erysimum hungaricum	1(2)	R_m V Ed	C1 B2	V Ed
Euphrasia tatrae	1(2)	R_m V Ed	C3 B2	V Ed
Geranium divaricatum	1	R_m V	-	-
Hedysarum hedysaroides	1	R_m V	C3	V
Listera cordata	1	R_m V I	C2	V_m R
Orchis tridentata	1	$R_m V_m$ I	C1	V_m
Oxycoccus palustris	1	$R_m V_m$	C1	E
Podospermum laciniatum	1	$^{*}R_m$ *E	C4	-
Potentilla crantzii	1	R_m V	C4	-
Salix alpina	1(2)	R_m I	C4	-
Schoenus ferrugineus	1	R_m E	C1	V_m R
Stipa joannis	1	R_m V	C3	V
Tephroseris aurantiaca	1(2)	R_m E	C1	I
Viola alpina	1	R_m V	C2	V

Druhy nebezpečne ohrozené (E) v regióne, druhy vzácne a ohrozené aj v oblasti západokarpatskej flóry, vyskytujúce sa vo Veľkej Fatre na 2 - 5 lokalitách

Meno taxónu	1	2	3a	3b
Adenophora liliifolia	4	$R_m V_m$	C2	V_m
Asperula neilreichii	3(4)	$^{*}R_m$ I	C2	I

Meno taxónu	1	2	3a	3b
Astragalus alpinus	3	R_m I	C3	V R
Astragalus penduliflorus	3	R_m V	A2	V_m R
Baeothryon pumilum	1(2)	R_m V_m I	C1	V_m
Carex approximata	4	R_m I	C3	-
Carex buekii	3	R_m V_m I	C4	-
Carex diandra	1(2)	R V_m I	C2	V_m
Carex dioica subsp. *dioica*	3(4)	R_m V_m	C2	V_m R
Carex elata	2	^+R_m V_m	C4	-
Carex rupestris	5	^+R_m V	C1	V_m
Catabrosa aquatica	2	R_m V_m I	C3	-
Centaurium erythraea	2(4)	R_m E I	C4	-
Centaurium pulchellum	1(3)	R_m E I	C3	V
Chimaphila umbellata	2	^+R_m V_m	C2	V_m
Cochlearia tatrae	2	^+R_m V_m !Ed	C2 B1	R V Ed
Daphne cneorum	5	R_m V	C2	V_m
Dentaria x *paxiana*	2(3)	R_m I	-	-
Epipactis leptochila	4	R_m V I	C1	V
Epipactis microphylla	5	R_m V I	C2	V
Epipactis muelleri	5	R_m V I	C1	V
Epipactis purpurata	2(3)	R_m V	C2	V
Epipogium aphyllum	4	R_m E	C1	V_m
Euphrasia slovaca	(3)	R_m Ed I	C3 B2	V Ed
Gladiolus imbricatus	2(3)	R_m V_m	C3	V
Hieracium pilosum	3	^+R_m I	A2	V R
Inula stricta	2	$^•R_m$ V	-	-
Lactuca perennis	1(3)	^+R_m V	C3	I
Lilium bulbiferum	5	R_m V_m	C2	V
Limodorum abortivum	2	R_m V_m	C2	V_m
Malaxis monophyllos	3	R_m V	C2	V
Menyanthes trifoliata	5	R_m V_m	C2	V_m
Ophioglossum vulgatum	2(4)	R_m V_m I	C3	E R
Orchis x *loreziana* BRUEGG nssp. *kisslingii* (BECK) POTŮČEK	1	R_m I	-	-
Orchis morio	3(5)	R_m V_m I	C2	V
Orchis ustulata	1(3)	R_m V_m I	C2	V_m
Orobanche alsatica	1	^+R_m V I	C2	V
Orobanche picridis	1	R_m V I	C1	V_m
Papaver dubium s. str.	2	$^•R_m$ V	-	-
Papaver tatricum	2	R_m V !Ed	C2 B1	V_m Ed
Pedicularis hacquetii	2(3)	R_m V_m	C3	-
Pedicularis palustris	1(3)	R_m E	C2	V_m
Poa nemoralis subsp. *montana*	2	R_m I	-	-
Sesleria coerulea	4	$^•R_m$ $^•$E	C1	E R
Taraxacum sect. *Palustria*	1(2)	R_m V I	C3	I
Utricularia minor	1(2)	R_m V_m I	C2	V_m

Vzácne a zraniteľné taxóny

Meno taxónu	1	2	3a	3b
Abies alba		V_m	-	-
Acetosa scutata		R I	-	-
Achillea neilreichii		R_m I	-	-
Aconitum moldavicum		R Ed	C3 B2	V Ed
Allium carinatum		R_m I	C2	V_m
Allium schoenoprasum subsp. *alpinum*		R_m V	C4	-
Amelanchier ovalis		$^+R_1$ I	C3	I

Meno taxónu	1	2	3a	3b
Anemone sylvestris		R_m V_m I	C4	I
Arabis soyeri subsp. *subcoriacea*		R V_m	C3	-
Arctostaphyllos uva-ursi		R_l V	C3	V
Aremonia agrimonoides		^+R I	C3	-
Arum alpinum		R_m I	-	-
Aster amelloides		R_m V	C4	-
Aster alpinus L.				
subsp. *glabratus* (HERB.) DOST. (2n = 36)		R V	C3 B4	V_m
Astragalus australis		R I	C3	V
Berberis vulgaris		^+R_l I	-	-
Blysmus compressus		R V I	C4	-
Bromus monocladus		^+R !Ed	C4 B2	-
Bromus sterilis		^+R_m I	-	-
Bromus tectorum		^+R_m I	-	-
Buglossoides arvensis		^+R_m I	-	-
Bupleurum longifolium				
subsp. *vapincense*		R I	C4	-
Camelina microcarpa		^+R_m V	-	-
Campanula bononiensis		R_m I	C3	I
Campanula elliptica		R_l Ed	C3 B2	Ed I
Campanula latifolia		R_m I	C3	-
Carex acutiformis		^+R_m V	-	-
Carex davalliana		R_l V	C3	V
Carex demissa		R_m V I	C4	-
Carex distans		R_m V_m I	C4	V
Carex hordeistichos		R_m V	C3	V_m
Carex hostiana		R V_m	C2	V
Carex oederi		R V	C4	V_m R
Carex pilosa		^+R I	-	-
Carex remota		R V	C4	-
Carex vulpina		R_m V_m I	-	-
Carpinus betulus		^+R I	-	-
Cephalanthera damasonium		R_l V	C3	V
Cephalanthera longifolia		R_l V	C3	V
Cephalanthera rubra		R_l V	C2	V
Chamaecytisus triflorus				
subsp. *ciliatus*		R_m I	C4 B4	V
Cimicifuga europaea		^+R_m I	C4 B3	-
Circaea alpina		R I	-	-
Circaea intermedia		R_m I	-	-
Cirsium acaule		R_m I	-	-
Cirsium pannonicum		^+R_m I	C4	-
Coeloglossum viride		R_l V	C2	V
Conioselinum tataricum		R I	C1	V
Corallorhiza trifida		R_l V	C2	V
Coronilla coronata		^+R_l I	C3	-
Cotoneaster alaunicus		^+R I	C4 B3	-
Crepis alpestris		R V	C2	V_m R
Crepis praemorsa		R_m I	C3	V
Cyanus triumfettii subsp. *dominii*		R !Ed	C3 B1	Ed I
Cypripedium calceolus		R_l V_m	C2	V
Dactylorhiza majalis subsp. *majalis*		R_l V	C4	V
Dactylorhiza sambucina		R_l V	C2	V
Dentaria glandulosa		R Ed	C4 B2	-
Dianthus nitidus		R !Ed	C3 B1	V_m Ed
Dianthus praecox KIT.				
subsp. *praecox*		R_l !Ed V	C3 B1	V Ed

Meno taxónu	1	2	3a	3b
Dorycnium pentaphyllum		$^{+}R_m$ I	C4	-
Eleocharis palustris		R_m V_m I	-	-
Eleocharis quinqueflora		R_m V I	C2	-
Eleocharis uniglumis		R_m V I	C3	-
Empetrum hermaphroditum		R I	C3	-
Epilobium alsinifolium		R V	-	-
Epipactis palustris		R V_m	C2	V_m
Equisetum pratense EHRH.		R_m V	C3	-
Equisetum variegatum SCHLEICH. ex WEBER et MOHR		R V_m	C2	V_m
Eriophorum vaginatum		R_m V_m	C3	V
Euphrasia picta		R_m I	-	-
Festuca amethystina		R I	C3	-
Festuca carpatica		R Ed	C3 B2	-
Festuca rubra subsp. *commutata*		R_m I	-	-
Festuca rubra subsp. *multiflora*		R_m I	-	-
Festuca versicolor		R_m Ed	C4 B2	-
Fumaria schleicheri		R_m V	C4	-
Gagea minima		R_m V_m I	C2	E R
Galanthus nivalis		R V	C4	I
Galeopsis angustifolia		$^{+}R_m$ I	-	-
Galium glaucum		R_m I	-	-
Galium spurium subsp. *vaillantii* (DC.) GAUDIN		R_m V	-	-
Gentiana clusii		R_l V	C4	V
Gentiana verna		R V	C3	-
Gentianella amarella subsp. *amarella*		^{+}R I	C3	I
Gentianella amarella subsp. *lingulata*		R_m I	C3	-
Gentianella fatrae		$^{+}R_l$!Ed	C2	V Ed
Geum aleppicum		R_m I	C2	V
Globularia cordifolia		^{+}R	C3	-
Goodyera repens		R_l V	C3	V
Gymnadenia conopsea subsp. *montana* BISSE		R_l V	C2	V
Gymnadenia densiflora		R_m V_m I	C1	-
Gymnadenia odoratissima		R_l V	C2	V
Gypsophila repens		R I	C3	I
Hieracium alpinum		R_m E	-	-
Hieracium villosum		R_l I	C3	I
Huperzia selago (L.) BERNH. ex SCHRANK et MART.		R_l I	C3	-
Hypericum tetrapterum		R_m V I	-	-
Inula britannica		R_m V I	-	-
Inula hirta		R_m I	-	-
Inula salicina		R_m I	-	-
Juncus alpino-articulatus		R V	-	R I
Juncus compressus		R_m V	-	-
Juncus filiformis		R_m V	C3	V R
Koeleria tristis		R !Ed	C3 B1	Ed I
Laserpitium archangelica		R I	C3	-
Lathyrus niger		R_m I	-	-
Leontopodium alpinum		R V_m	C2	V_m
Linum flavum		^{+}R V	C3	I
Linum tenuifolium		R_m I	C4	-
Lycopodium annotinum L.		R_l I	C3	I

Meno taxónu	1	2	3a	3b
Lycopodium clavatum L.		R_m V I	C3	I
Melica uniflora		R_m I	-	-
Molinia caerulea		R V	C4	V
Nepeta pannonica		$^{+}R_m$ V	C3	-
Ophrys insectifera		$^{+}R_l$ V	C2	V
Orchis mascula subsp. *signifera*		R_l V	C2	V
Orchis militaris		R V	C3	V
Orchis pallens		R_l V	C2	V
Orobanche caryophyllacea		R_m V I	-	-
Orobanche elatior		R_m V I	C2	V
Orobanche reticulata		R V I	C2	-
Orthantha lutea		R_m I	-	-
Phyllitis scolopendrium (L.) NEWM.		R_l I	C3	I
Picris tatrae BORB.		R_m I	B4	-
Pilosella aurantiaca		R_l V	C4	I
Pilosella caespitosa		R_m E	-	-
Pilosella cymosa		R_m E	-	I
Pilosella lactucella		R V	-	-
Pilosella macrantha		$^{+}R_m$ I	C4	I
Pinguicula alpina		R_l V	C3	V
Pinguicula vulgaris		R_l V_m	C2	V_m
Platanthera bifolia subsp. *latiflora*		R V I	C3	V
Platanthera chlorantha		R_l I	C2	V_m
Poa remota		R_m V I	C4	-
Polemonium caeruleum		R_m V I	C2	-
Polygala vulgaris subsp. *oxyptera* (RCHB.) LANGE		R_m I	-	-
Potentilla alba		R_m V	-	-
Potentilla argentea s. str.		R_m I	-	-
Potentilla parviflora subsp. *thuringiaca*		$^{+}R_l$ I	-	-
Potentilla pusilla		R_m I	C4	-
Primula farinosa subsp. *farinosa*		R_l V_m	C2	V_m
Primula vulgaris		R I	C3	-
Pseudorchis albida		R_l V	C3	V
Pulsatilla slavica		$^{+}R_l$!Ed	C2 B1	V_m Ed
Pulsatilla subslavica		R_l !Ed	C3 B1	V_m Ed
Pyrola chlorantha		R_m V	C2	V
Pyrola media		R_m I	-	-
Pyrus pyraster		R_m I	-	-
Quercus dalechampii		R_m V I	-	-
Quercus petraea		^{+}R V	-	-
Quercus polycarpa		R_m V I	-	-
Quercus robur		$^{+}R_m$ V	-	-
Ranunculus alpestris		R I	-	-
Ranunculus oreophilus		^{+}R I	C4	-
Rhamnus catharticus		^{+}R I	-	-
Rhodax italicus subsp. *rupifragus*		R I	C2	I
Rhodiola rosea		R_m V	-	V
Ribes petraeum		R_m I	B4	-
Rosa pimpinellifolia		^{+}R V	C3	-
Salix repens subsp. *rosmarinifolia*		R_m V	C4	-
Saussurea discolor		R I	C3	-
Saxifraga aizoides		R_m I	-	-
Saxifraga caesia		R_m I	C3	I
Saxifraga rotundifolia		$^{+}R_m$ I	-	V
Saxifraga tridactylites		R_m I	-	-

Meno taxónu	1	2	3a	3b
Scilla kladnii SCHUR		R_l V	B4	-
Scorzonera humilis		R_m V	C3	V_m R
Scrophularia umbrosa		R_m I	C3	I
Scutellaria galericulata		R_m V I	-	-
Sedum argutum		R_m V	C4 B2	-
Seseli annuum		R_m I	C4	-
Sesleria tatrae		R !Ed	C4 B2	-
Sorbus aucuparia subsp. *lanuginosa*		R_m I	-	-
Sorbus chamaemespilus		R I	C2	V
Sorbus torminalis		R I	-	-
Spiraea media		R_m V	-	-
Stachys germanica		R_m I	-	-
Streptopus amplexifolius		R_m I	C4	-
Swertia perennis		R V	-	-
Taxus baccata		V	C4	-
Tephroseris crispa		R_m I	C4 B2	-
Thelypteris palustris		R_m I	C4	-
Thlaspi caerulescens subsp. *tatrense*		R_m !Ed	C4 B1	V Ed
Tithymalus epithymoides		^+R I	-	-
Tragopogon dubius		R_m V	-	-
Traunsteinera globosa		R_l V	C2	V
Trifolium pannonicum		R_m I	-	-
Trifolium pratense subsp. *kotulae*		R_m Ed	C4 B4	Ed I
Trifolium rubens		^+R_m I	-	-
Triglochin palustre		R V	C3	V
Valeriana dioica		^+R V	C3	-
Valeriana simplicifolia		R_m V	C3 B2	I
Veronica aphylla		R_m I	C4	-
Veronica sublobata		R_m I	-	-
Veronica vindobonensis		R_m I	C4	-
Viola rupestris		R_m I	C3	-
Viscum abietis		R_m I	-	-
Woodsia ilvensis		R_m I	C3	-

Vyhynuté a nepotvrdené taxóny

Meno taxónu	1	2	3a	3b
Cuscuta epilinum		Ex	A2	Ex
Ledum palustre		Ex	C1	E
Aconitum firmum subsp. *moravicum*		?Ex !Ed	C3 B1	V_m Ed
Aegonychon purpureocoeruleum		?Ex	-	-
Allium cirrhosum		?Ex	-	-
Arenaria tenella		?Ex	B2	V
Asplenium septentrionale		?Ex P_3	-	-
Cardamine trifolia		?Ex	C4	-
Carduus lobulatus		?Ex P_1	-	-
Carduus x *textorisianus* MARG.		?Ex P_1	-	-
Carex divulsa		$^+$?Ex	-	-
Carex umbrosa		?Ex	C2	V
Ceterach officinarum		?Ex	A1	Ex
Chamaecytisus supinus		$^+$?Ex	-	-
Chamaecytisus triflorus subsp. *leucotrichos*		$^+$?Ex	C3	-
Crepis sibirica		?Ex	C1	E R

Meno taxónu	1	2	3a	3b
Dactylorhiza incarnata subsp. *incarnata*		?Ex	C1	V_m
Dipsacus pilosus		?Ex	-	-
Equisetum x *moorei* NEWM.		?Ex	-	-
Genista elata		?Ex	-	-
Gentianella lutescens subsp. *carpatica*		?Ex	C3	V_m Ed
Gratiola officinalis		?Ex	C3	-
Hepatica nobilis		?Ex	C4	-
Hieracium krizsnae LENGYEL et ZAHN (*H. caesium* x *H. villosum*)		?Ex P_1	-	-
Juniperus communis subsp. *alpina*		?Ex	-	-
Matteuccia struthiopteris		?Ex	C2	V_m
Medicago minima		?Ex	-	-
Melampyrum cristatum		?Ex	-	-
Monotropa hypophegea		?Ex	-	R I
Myricaria germanica		?Ex	C3	V
Nigritella nigra		?Ex P_3	C1	-
Orobanche gracilis		?Ex	C1	V_m
Orobanche lutea		?Ex	C3	I
Phelipanche purpurea		?Ex	C3	V
Polystichum braunii		?Ex	-	-
Prunella laciniata		?Ex	-	-
Saxifraga androsacea		?Ex P_3	C3	V
Saxifraga wahlenbergii		?Ex !Ed P_3	C2 B1	V_m Ed
Scorzonera hispanica		?Ex	C2	I
Scutellaria hastifolia		?Ex	C3	-
Serratula tinctoria		?Ex	-	-
Silene pusilla		?Ex	-	-
Stipa pulcherrima		?Ex	C2	V_m
Symphytum cordatum		+?Ex Ed	C4 B2	-
Taraxacum serotinum		?Ex	C2	V_m
Thalictrum lucidum		?Ex	C4	-
Tithymalus virgultosus		?Ex	-	-
Trientalis europaea		?Ex	-	-
Trifolium spadiceum		?Ex	C4	-
Vaccinium gaultherioides		?Ex P_3	-	-
Valerianella locusta		+?Ex	-	-
Veronica prostrata		?Ex	-	-
Waldsteinia geoides		?Ex P_3	-	I

Taxonomicky komplikované skupiny, taxóny nejasného pôvodu

Meno taxónu	1	2	3a	3b
Alchemilla boleslai PAWL.		R_m !Ed P_1	C4 B4	I
Alchemilla contractilis (PLOCEK) FRÖHNER		R Ed P_1	C4 B4	I
Alchemilla crassa PLOCEK		*R_m!Ed*P_1	C4 B4	I
Alchemilla laxa PLOCEK		*R_m!Ed P_1	C4 B4	I
Alchemilla propinqua H. LINDB. ex JUZ.		+R_m P_1	C4 B4	I
Alchemilla pseudincisa		R_m Ed P_1	C4 B4	I
Alchemilla reversantha PLOCEK		*R_m!Ed*P_1	C4 B4	I
Alchemilla subconnivens var. *cryptica* PLOCEK		*R !Ed*P_1	C4 B4	I
Campanula rotundifolia		R_m P_1 I	-	-
Crataegus lindmanii		R_m P_1 I	C2 B4	V_m

Meno taxónu	1	2	3a	3b
Hieracium fatrae		R_m P_1 I	-	-
Knautia x *sambucifolia*		R_m P_1 I	-	-
Ranunculus fatrae		R_m P_1 I	C4 B4	I
Ranunculus liptovensis		R_m P_1 I	C4 B4	I
Ranunculus slovacus		R_m P_1 I	C4 B4	I
Physalis alkekengi		R_m P_2	-	-
Staphylea pinnata		R_m P_2		
Telekia speciosa		R P_2	C3	-
Vinca minor		R_m P_2	-	-

Návrhy zmien a doplnkov v Červenom zozname Slovenska

1. Na základe najnovších poznatkov navrhujeme zaradiť do zoznamu taxóny s exklávnym výskytom a nanoareálofyty, viazané v rámci slovenskej časti Západných Karpát len na jedinú lokalitu vo Veľkej Fatre:

Poa glauca agg. **R, I**

Sorbus pekarovae MÁJOVSKÝ et BERNÁTOVÁ nom. prov. **R, Ed** [stabilizovaný druh starého hybridogénneho pôvodu, viazaný svojím výskytom na jedno z najteplejších území Veľkej Fatry].

2. Vzhľadom na malý počet lokalít na Slovensku resp. aktuálne ohrozenie habitatov navrhujeme doplniť zoznam o nasledovné taxóny:

Carex approximata	**R**
Carex buekii	**R, V_m**
Catabrosa aquatica	**V_m**
Geranium divaricatum	**R**
Inula stricta	**R**
Nigritella nigra	**E** (?Ex)
Pilosella caespitosa	**R, V_m**
Poa nemoralis subsp. *montana*	**R, I**
Podospermum laciniatum	**E**
Saussurea discolor	**R**

Papaver dubium s. str. (revid. KUBÁT) **E, R** [na Slovensku okrem Veľkej Fatry s istotou dokumentovaný len zo Záhoria, zo západného úpätia Malých Karpát a z jedinej lokality pri Levoči (GRESCHIK, 1933: SLO) (*cf.* KUBÁT, 1980)]

Sorbus margittaiana **R, Ed** [výskyt početnej endemickej populácie je viazaný na subalpínsky stupeň Krivánskej Fatry od Suchého (ca 1460 m n. m., odtiaľto typus) po Veľký Fatranský Kriváň. Ustálená populácia hybridogénneho pôvodu v pravdepodobnej rodičovskej kombinácii *Sorbus chamaemespilus* x *Sorbus austriaca*. V súčasnosti z rodičovskej kombinácie chýba *Sorbus austriaca*. Je potrebné zdôrazniť, že *Sorbus margittaiana* nie je efemérnou kombináciou, ale predstavuje stabilizovaný produkt dlhodobého hybridizačného procesu].

3. Zmeniť kategorizáciu taxónov, ktorých rozšírenie sme overovali nielen na území Veľkej Fatry, ale v celej slovenskej časti Západných Karpát:

Arabis nova	I	E	R
Asperula neilreichii	I	V_m	R
Chenopodium foliosum	V	E	R
Corydalis capnoides	V_m	E	R
Crepis alpestris	V_m		R
Dactylorhiza maculata subsp. *transsilvanica*	V_m	E	R
Isolepis setacea	V	E	R

Sisymbrium austriacum	R I	V_m R.

Literatúra

ČEŘOVSKÝ, J., 1981: Zásady výběru druhů pro ochranu. - In: HOLUB, J. [*ed.*]: Mizející flóra a ochrana fytogenofondu v ČSSR, Studie Českoslov. Akad. Věd, **20**: 17-22.

KUBÁT, K., 1980: *Papaver dubium* agg. v Československu. - In: HINDÁK, F. [*ed.*]: Zborn. Ref. 3. zjazdu Slov. bot. Spoloč., Zvolen, p. 185-188.

LUCAS, G. L., WALTERS, S. M. [*eds.*], 1976: List of rare, threatened and endemic plants for the countries of Europe. - Kew Botanical Garden.

MAGLOCKÝ, Š., 1983: Zoznam vyhynutých, endemických a ohrozených taxónov vyšších rastlín flóry Slovenska. - Biológia, Bratislava, **38**: 825-852.

MAGLOCKÝ, Š., FERÁKOVÁ, V., 1993: Red List of ferns and flowering plants (*Pteridophyta* and *Spermatophyta*) of the flora of Slovakia (the second draft). - Biológia, Bratislava, **48**: 361-385.

MÁJOVSKÝ, J., MURÍN, A., *et al.*, 1987: Karyotaxonomický prehľad flóry Slovenska. - Veda, Bratislava, 436 pp.

SUKOPP, H., 1974: "Rote Liste" der in der Bundesrepublik Deutschland gefährdeten Arten von Farn- und Blütenpflanzen (1. Fassung). - Natur u. Landsch. (Bonn - Bad Godesberg), **49**: 315-322.

ŠOLTÉSOVÁ, A., 1993: Červený zoznam taxónov vyšších rastlín flóry Tatranského národného parku. - In: BALÁŽ, D. [*ed.*]: Ochrana biodiverzity na Slovensku, Zborník z konferencie v Záhorskej Bystrici, 6. - 8. apríla 1993, Bratislava, p. 229-239.

Diverzita rastlinstva Slovenska	Zborník zo VI. zjazdu SBS pri SAV, Blatnica, 6. - 10. júna 1994	Nitra, 1995: 49 - 51

PREDBEŽNÝ ČERVENÝ ZOZNAM LIŠAJNÍKOV VEĽKEJ FATRY

Eva Lisická

Slovenské národné múzeum, prírodovedné oddelenie, Vajanského nábrežie 2, 814 36 Bratislava

Abstract

LISICKÁ, E., Preliminary red list of lichens of Veľká Fatra Mts.

Preliminary red list of lichens of Veľká Fatra Mts. (central Slovakia) lists 7 extinct (Ex), 50 endangered (E), 72 vulnerable (V), 13 rare (R) and 1 indeterminate taxon (I). According to the distribution of taxa before and after 1975, the categories include five (E) and two subcategories (V, R), respectively.

Na základe herbárových dokladov a literárnych údajov bol vypracovaný regionálny červený zoznam lišajníkov Veľkej Fatry. Pretože preskúmanosť pohoria nie je ani zďaleka dostačujúca, je treba tento zoznam považovať len za prvú, provizórnu verziu, ktorá by sa mala ďalším výskumom doplniť a spresniť.

Vo Veľkej Fatre sa doteraz zaznamenalo 7 taxónov vyhynutých a 136 taxónov ohrozených lišajníkov:

7 taxónov (= 5,26 %) - Ex, 50 taxónov (= 43,85 %) - E, 72 taxónov (= 30,63 %) - V, 13 taxónov (= 16,04 %) - R, 1 taxón (= 6,66 %) - I.

[Poznámka: percentá v prehľade sú z celkového počtu vyhynutých a ohrozených druhov na Slovensku (PIŠÚT, 1993)].

Ex: taxóny vyhynuté, pravdepodobne vyhynuté a nezvestné:
Biatoridium monasteriense, Collema nigrescens, Nephroma bellum, N. resupinatum, Parmeliella triptophylla, Ramalina calicaris, R. thrausta.

E: taxóny kriticky ohrozené:

E_0: taxóny zaznamenané do roku 1975, ich znovunájdenie nie je vylúčené:
Bryoria bicolor, Evernia divaricata, E. vittata, Lecanora pallida, Leptogium cyanescens, L. saturninum, Nephroma parile, Parmelia quercina, Pertusaria multipuncta, Sclerophora nivea.

$E_{1(a)}$: taxóny prežívajúce na 1 - 2 lokalitách v malých populáciach, o ich výskyte v ostatných pohoriach Západných Karpát nemáme v súčasnoti vedomosti:
Arthopyrenia cinereopruinosa, Parmelia crinita.

$E_{1(b)}$: taxóny prežívajúce na 1 - 2 lokalitách, v ostatných pohoriach Západných Karpát sú tiež veľmi vzácne:
Alectoria sarmentosa, Arthonia radiata, A. vinosa, Bacidia arceutina, Caloplaca herbidella, Normandina pulchella, Pachyphiale fagicola, Phlyctis agelaea, Ramalina fraxinea, R. obtusata, Strigula stigmatella.

E_2: taxóny, ktoré sa našli na 1 - 5 lokalitách, v iných pohoriach Západných Karpát sú tiež viac alebo menej zriedkavé:
Acrocordia gemmata, Anaptychia ciliaris, Belonia herculana, Bryoria fuscescens, Chaenotheca trichialis, Cliostomum corrugatum, Dimerella pineti, Fuscidea cyathoides var. *corticola, Hypogymnia tubulosa, Leptogium gelatinosum, Menegazzia terebrata, Mycoblastus sanguinarius, Parmelia caperata, Pertusaria leioplaca, Phaeophyscia endophoenicea, Pyrenula nitida, Ramalina farinacea, R. fastigiata, Thelotrema lepadinum, Usnea* cf. *filipendula, Xanthoria polycarpa.*

E_3: taxóny nájdené na viac ako 5 lokalitách, rýchlo ustupujúce (najmä *Lobaria pulmonaria*) a taxóny vo Veľkej Fatre pomerne nezriedkavé, ale v iných pohoriach Západných Karpát vzácne (*Parmelia pastillifera, P. submontana*).

Graphis scripta, Hypogymnia bitteriana, Lobaria pulmonaria, Parmelia pastillifera, P. submontana.

V: taxóny ohrozené:

V_0: taxóny zaznamenané do roku 1975, ich opätovné zistenie (prinajmenšom niektorých) je pri cielenom vyhľadávaní pravdepodobné:

Caloplaca nubigena, Candelaria concolor, Cetraria chlorophylla, Cladonia acuminata, C. botrytes, C. cyanipes, Fulgensia fulgens, Lecanora allophana, L. intumescens, Parmelia glabra, Peltigera lepidophora, Pertusaria glomerata, Protoblastenia testacea, Rinodina sophodes, Synalissa symphorea, Xanthoria fallax.

V_1: taxóny, vyskytujúce sa viac alebo menej často ako vo Veľkej Fatre, tak i v ostatných pohoriach Západných Karpát [rad druhov z tejto kategórie (označené *) by sa už mohol preradiť do kategórie E_3]:

Agonimia tristicula, Bacidia rubella, Bryoria implexa, Calicium salicinum, C. viride, Caloplaca ammiospila, C. tiroliensis, Candelariella reflexa, Cetraria islandica, C. pinastri, Cetrelia olivetorum*, Chaenotheca chrysocephala, C. ferruginea, C. furfuracea, Cladonia furcata, Evernia prunastri, Fulgensia bracteata* subsp. *deformis, F. schistidii, Icmadophila ericetorum, Lecanora epibryon, Leucocarpia biatorella, Loxospora elatina, Megaspora verrucosa, Mycobilimbia hypnorum, Ochrolechia alboflavescens*, Opegrapha rufescens*, Pannaria pezizoides, Parmelia saxatilis, P. subargentifera, P. subaurifera, Parmeliopsis aleurites, P. hyperopta, Peccania coralloides, Peltigera aphtosa, Pertusaria albescens, P. amara, P. coccodes*, P. coronata*, Phaeophyscia* cf. *pusilloides*, P. constipata, Phaeorrhiza nimbosa, Physconia distorta, Platismatia glauca, Protoblastenia terricola, Pseudevernia furfuracea, Psora albilabra, Ramalina pollinaria, Solorina bispora, S. spongiosa, Squamarina cartilaginea, S. gypsacea* var. *gypsacea, S. gypsacea* var. *subcetrarioides, Thelopsis melathelia, Usnea* cf. *hirta, Xanthoria candelaria* var. *finmarkica, X. parietina, X. sorediata.*

R: taxóny vzácne:

Rozdelenie tejto kategórie na subkategórie je vzhľadom na vzácnosť druhov ako v minulosti, tak i teraz viac-menej formálne.

R_0: taxóny zaznamenané do roku 1975:

Biatorella hemisphaerica, Caloplaca aurea, Solenopsora carpatica.

R_1: taxóny, o ktorých máme správy (aj) po roku 1975:

Collema parvum, C. polycarpon, Lecanora pruinosa, L. reuteri, Pannaria praetermissa, Phaeophyscia cernohorskyi, Polysporina cyclocarpa, Squamarina lamarckii, Teloschistes contortuplicatus, Toninia verrucarioides.

I: taxóny, o ktorých nemáme dostatok informácií na ich zaradenie do niektorej z predchádzajúcich kategórií:

Pyrenocollema saxicola.

Do červeného zoznamu sa navrhuje zaradiť druh *Acrocordia cavata* (ACH.) R. C. HARRIS. Je to nedávno zistený nový druh slovenskej lichenoflóry (*cf.* LISICKÁ, 1994). Navrhujem ho zaradiť do kategórie $E_{1(a)}$.

Literatúra

LISICKÁ, E., 1994: Tri nové druhy v lichenoflóre Slovenskej a Českej republiky: *Acrocordia cavata* (SR), *Hypocenomyce čaradocensis* (SR, ČR) a *Hypocenomyce leucococca* (SR). - Bryonora, Praha, **13**: 17-19.

PIŠÚT, I., 1993: List of extinct, missing and threatened lichens in Slovakia - the second draft. - Biológia, Bratislava, **48**: 19-26.

Poďakovanie

Moja srdečná vďaka patrí predovšetkým RNDr. D. BERNÁTOVEJ, CSc., vedúcej pracoviska Botanickej záhrady UK v Blatnici, za všestrannú veľkorysú pomoc a ústretovosť počas celého výskumu, ako aj všetkým ostatným pracovníkom tohto pracoviska. Dr. Ing. A. VĚZDOVI, CSc. a Prof. Dr. J. POELTOVI ďakujem za určenie a zrevidovanie niektorých taxónov. V neposlednom rade ďakujem slečne V. ORTHOVEJ za milú spoločnosť v teréne a obetavú technickú pomoc ako v teréne, tak aj pri spracovávaní materiálu.

Diverzita rastlinstva Slovenska	Zborník zo VI. zjazdu SBS pri SAV, Blatnica, 6. - 10. júna 1994	Nitra, 1995: 52-53

BRYOFLÓRA VEĽKEJ FATRY

Anna Kubinská
Botanický ústav SAV, Dúbravská cesta 14, 842 23 Bratislava

Abstract
KUBINSKÁ, A., The bryoflora of Veľká Fatra Mts.
The characteristic feature of the bryoflora of Veľká Fatra Mts is a small number of alpine and subalpine species despite of relatively high elevation. The majority of bryoflora is formed by mountain species.

Veľká Fatra patrí medzi najväčšie slovenské pohoria, ale flóra machorastov v porovnaní s inými pohoriami s približne rovnakou nadmorskou výškou je chudobnejšia (PILOUS, 1980; PECIAR, 1986).

Vyskytuje sa tu pomerne málo alpínskych a subalpínskych druhov, prevažnú časť bryoflóry tvoria horské druhy. Jednou z príčin je to, že na hlavnom chrbáte sú trávnaté hole a chýbajú väčšie skalné útesy. Z horských druhov tu rastú: *Asterella gracilis, Anastrophyllum michauxii, Novellia curvifolia, Mylia taylorii, Lophozia sudetica, Barbilophozia lycopodioides, B. floerkei, B. hatcheri, Tritomaria exsecta, Pedinophyllum interuptum, Platydictya jungermanniodes, Anoectangium aestivum, Brachythecium reflexum, Campylium halleri, Catoscopium nigritum, Desmatodon latifolius, Dicranum fuscescens, Encalypta spathulata, Fontinalis antipyretica, Hylocomium pyrenaicum, Tortella fragilis, Plagiobryum zieri, Mnium thomsonii, Bryum schleicheri, Calypogeia integrestipula, Hypnum pallescens, Isopterygiopsis pulchella, Lescuraea mutabilis, L. plicata, Meesia uliginosa, Polytrichum alpinum, Schistidium atrofuscum, Myurella julacea, Seligeria trifaria, Timmia norvegica, T. austriaca* a iné.

Pre slovenské pohoria je veľmi význačné, že mnohé horské druhy zostupujú na vhodné stanovištia v nízkych polohách a tu sa stýkajú s druhmi teplomilnými až mediteránnymi. Sú to dealpínske druhy: *Barbula crocea, Distichium inclinatum, Mnium thomsonii, Myurella julacea, Orthothecium rufescens, Plagiobryum zieri, Seligeria trifaria.*

Z juhu sem prenikajú niektoré druhy nižších polôh stepného až submediteránneho charakteru, ktoré môžeme spolu označiť ako meridionálny element. Teplý vápencový a dolomitový substrát im umožňuje prenikať miestami aj do značných výšok, najmä na južných expozíciách. Do tejto skupiny patria: *Aloina rigida, Schistidium brunnescens, Trichostomum brachydontium, T. crispulum.*

Okrem už uvedených horských, dealpínskych a teplomilných druhov rastú vo Veľkej Fatre niektoré druhy na Slovensku vzácne, spravidla geograficky významné. Sú to napríklad *Anomodon rostratus, Grimmia anodon, Callicladium haldanianum, Conardia compacta, Seligeria pusilla, Taxiphyllum densifolium.*

Hoci z geologického hľadiska patrí masív Veľkej Fatry medzi jadrové pohoria vnútorných Karpát, prevládajúce horniny sú tu vápence a dolomity. Preto je prevažná časť druhov rastlín tohto územia vápnomilná. Bryoflóru Veľkej Fatry reprezentujú tiež prevažne kalcifilné druhy. Z lokálne významných druhov sa tu vyskytujú napríklad pečeňovky *Scapania umbrosa, S. aequiloba, Jungermannia atrovirens, Cololejeunea calcarea, Barbilophozia floerkei, Lophozia bantriensis, Mannia pilosa, M. triandra, Asterella gracilis, Porella cordaeana, Mylia taylorii, Riccardia palmata, Calypogeia suecica, Harpanthus scutatus.*

Zo zriedkavejších machov sú tu zastúpené *Seligeria trifaria, S. pusilla, Gymnostomum aeruginosum, Hymenostylium recurvirostrum, Anoectangium*

aestivum, Anomodon rostratus, Desmatodon latifolius, Grimmia tergestina, Myurella julacea, Plagiobryum demissum, P. zieri, Lescuraea plicata, Dicranodontium denudatum, Hylocomium pyrenaicum, Platydictya jungermannioides, Buxbaumia viridis.

Machové spoločenstvá a obsahy ťažkých kovov pri druhoch *Hylocomium splendens* a *Rhytidium rugosum* boli spracované z územia Veľkej Fatry len v borovicových lesoch (KUBINSKÁ, 1982; 1984; 1985).

Literatúra

KUBINSKÁ, A., 1982: Machové spoločenstvo *Tortello - Ctenidietum mollusci* (GAMS 1927) STODIEK 1937 vo Veľkej Fatre. - Biológia, Bratislava, **38**: 59-66.

KUBINSKÁ, A., 1984: Machorasty - indikátory znečistenia ovzdušia. - In: Zborn. Ref. zo IV. zjazdu Slov. bot. Spoloč., p. 341-346.

KUBINSKÁ, A., 1985: Asociácia *Orthotricho - Grimmietum pulvinatae* STODIEK 1937 v borovicových lesoch v Západných Karpatoch. - Biológia, Bratislava, **40**: 61-67.

KUBINSKÁ, A., JANOVICOVÁ, K., PECIAR, V., 1993: Súpis machorastov Slovenska. - Biologia, Bratislava, **48**/Suppl. 1: 99-143.

PECIAR, V., 1986: Machorasty. - In: VESTENICKÝ, K., VOLOŠČUK, I., *et al.*: CHKO Veľká Fatra, Príroda, Bratislava, p. 91-95.

PILOUS, Z., 1980: Mechorosty Blatnické doliny a Gaderské doliny ve Velké Fatře. - Ochr. Prír., Výskum. Práce Ochr. Prír., **3B**: 109-140.

GENETICKÁ DIVERZITA RASTLÍN
PLANT GENETIC DIVERSITY

Diverzita rastlinstva Slovenska	Zborník zo VI. zjazdu SBS pri SAV, Blatnica, 6. - 10. júna 1994	Nitra, 1995: 55-59

GENETICKÁ DIVERZITA A DIFERENCIÁCIA POPULÁCIÍ *FAGUS SYLVATICA* A *FAGUS ORIENTALIS*

Ladislav Paule - Dušan Gömöry - Jozef Vyšný
Lesnícka fakulta Technickej univerzity, ul. T. G. Masaryka 24, 960 53 Zvolen

PAULE, L., GÖMÖRY, D., VYŠNÝ, J., Genetic diversity and differentiation of *Fagus sylvatica* and *Fagus orientalis* populations.

Úvod

Fagus sylvatica a *Fagus orientalis* patria k lesným drevinám s najrozsiahlejším areálom v západnej časti Eurázie. Buk lesný je rozšírený v západnej, strednej a južnej Európe s ojedinelými výskytmi v južnom Anglicku a v južnej Škandinávii, buk východný v Malej Ázii, na Kaukaze, v pohorí Amanus v Sýrii a v pohorí Elburz. Kontaktná zóna areálov oboch druhov prebieha južným Macedónskom, severným Gréckom a Bulharskom (obr. 1). Izolované výskyty *Fagus orientalis* mimo súvislého areálu boli zaznamenané vo východnom Srbsku (GLIŠIČ, 1973), v Macedónsku (CERNEAVSKI *ex* MILESCU *et al.*, 1967), v Banáte, Muntenii a v Moldavsku (MILESCU *et al.*, 1967), v Dobrudži a v strednom Bulharsku (CZECZOTT, 1932).

Problematická je taxonomická identita buka na Kryme. POPLAVSKAJA popísala buk na Krymskom poloostrove ako samostatný druh *Fagus taurica*. Buk sa však na Kryme vyskytuje v dvoch výškovo oddelených zónach. Dolná zóna bola najčastejšie popisovaná ako *Fagus orientalis*, buk v hornej zóne bol priraďovaný k *Fagus taurica* (MOLOTKOV, 1966; MILESCU *et al.*, 1967), ale WULFF (1932) ho popisuje ako *Fagus sylvatica*. Je potrebné pripomenúť, že označenie *Fagus taurica* je v literatúre používané v rôznom zmysle. Zatiaľ čo POPLAVSKAJA ho popísala ako prechodnú formu medzi *Fagus sylvatica* a *Fagus orientalis*, MILESCU *et al.* (1967) ho považujú za samostatný druh a zaznamenávajú jeho výskyt nielen na Kryme a Balkáne, ale aj v Turecku, v Iráne, a dokonca vo Valbonne v južnom Francúzsku.

Ďalšou spornou taxonomickou jednotkou je *Fagus moesiaca* s ťažiskom výskytu na Balkáne. MIŠIČ (*ex* GLIŠIČ, 1973) ho považuje za samostatný druh treťohorného pôvodu. Najčastejšie je však považovaný za poddruh alebo varietu *Fagus sylvatica*. Jeho výskyt bol zaznamenaný predovšetkým v krajinách bývalej Juhoslávie, ale ojedinele bol popísaný aj v Maďarsku, v Česko-Slovensku, v južnom Poľsku a na západnej Ukrajine (MOLOTKOV, 1966; GLIŠIČ, 1973).

Z uvedeného je zrejmé, že taxonomický status populácií buka v pomerne rozsiahlej zóne je sporný. Cieľom nášho príspevku je objektívne odlíšiť druhy *Fagus sylvatica* a *Fagus orientalis* na základe zastúpenia markérových génov, definovať zónu introgresívnej hybridizácie a hranice resp. smer výmeny génov medzi druhmi a charakterizovať organizáciu diverzity v rámci rodu *Fagus* v Európe a v západnej Ázii.

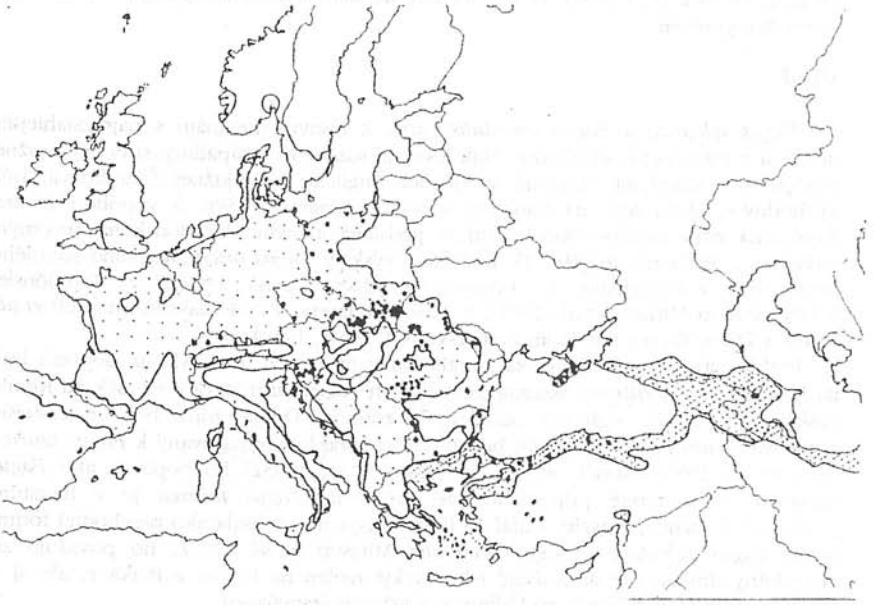
Materiál a metódy

Do sledovania genetickej štuktúry bolo zahrnutých 138 populácií. Ich rozmiestnenie je uvedené na obr. 1. Pre vyhodnotenie boli populácie združené podľa geografických regiónov. V každej populácii boli zozbierané konáre s dormantnými púčikmi z 50 náhodne vybraných jedincov. Púčiky boli použité pre analýzu izoenzýmového spektra.

Elektroforézou v 12 % škrobovom géli sme analyzovali 9 izoenýmových systémov kódovaných 12 lokusmi: peroxidázy (*Px-1*, *Px-2*), glutamát-oxaloacetát transaminázu (*Got-2*), leucín aminopeptidázu

(*Lap-1*), menadion reduktázu (*Mnr*), izocitrát dehydrogenázu (*Idh*), malát dehydrogenázy (*Mdh-1*, *Mdh-2*, *Mdh-3*), fosfoglukomutázu (*Pgm*), fosfoglukózo izomerázu (*Pgi*) a šikimát dehydrogenázu (*Skdh*).

Na základe diploidných genotypov sme určili frekvencie alel v jednotlivých lokusoch. Tieto boli podkladom pre výpočet očakávanej heterozygotnosti (nestranný odhad podľa NEIA, 1974) ako základnej miery génovej diverzity. Okrem nej bola určená aj pozorovaná heterozygotnosť ako aktuálny podiel heterozygotov. Pre posudzovanie medzipopulačnej diferenciácie sme použili genetickú vzdialenosť (nepodobnosť) podľa NEIA (1974). Na interpretáciu matice genetických vzdialeností bola použitá analýza základných koordinát a zhluková analýza metódou UPGMA.



Obr. 1 Rozmiestnenie analyzovaných populácií buka v strednej a východnej Európe a v Malej Ázii.

Výsledky a diskusia

Hodnoty očakávanej a pozorovanej heterozygotnosti sú uvedené v tab. 1. Ako už bolo spomenuté, očakávaná heterozygotnosť je najpoužívanejšou mierou génovej diverzity. Pri interpretácii priemerných hodnôt je však potrebná určitá opatrnosť, keďže vybrané gény sotva možno považovať za reprezentatívnu vzorku pre celý genóm.

V geografickom rozdelení priemernej génovej diverzity sa neukázali žiadne výraznejšie trendy. Priemerné hodnoty v rozmedzí 0,2 - 0,3 sú charakteristické pre väčšinu lesných drevín, buk sa v tomto smere neodchyľuje žiadnym smerom. Určité trendy sa samozrejme vyskytujú v diverzite podľa jednotlivých lokusov. Tieto trendy evidentne súvisia s genetickou diferenciáciou, t. j. s rozdielnym zastúpením alel a prevažne sú viazané na medzidruhové rozdiely. Platí to najmä pre gény *Got-2* a *Mdh-3*, ktoré sú pri *Fagus orientalis* takmer alebo úplne monomorfné, zatiaľ čo pri *Fagus sylvatica* sa v nich vyskytujú 2 alely s približne rovnakým zastúpením. Opačný pomer je pri *Pgi*, *Mdh-1* a *Skdh*, pri ktorých sa naopak podstatne vyšší polymorfizmus

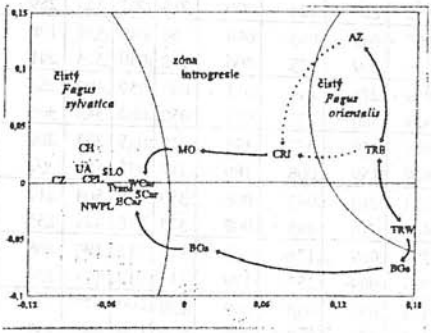
prejavuje v populáciách *Fagus orientalis*. Pri *Pgm* sleduje zmena génovej diverzity skôr východo-západný gradient a nevyzerá byť podmienená medzidruhovými rozdielmi. Pri ostatných lokusoch sa jednoznačné geografické trendy nedajú identifikovať.

Genetická diferenciácia je najlepšie charakterizovaná genetickými vzdialenosťami. Na obr. 2 a 3 sú uvedené výsledky interpretácie matice genetických vzdialeností analýzou základných koordinát a zhlukovou analýzou metódou nevážených priemerov. Z oboch grafov je veľmi jednoznačne vidieť, že diferenciácia v rámci *Fagus orientalis* je podstatne väčšia ako pri *Fagus sylvatica*, a to napriek skutočnosti, že populácie *Fagus orientalis* pochádzajú z podstatne menšieho územia. V rámci *Fagus sylvatica* naopak najmä populácie pochádzajúce z karpatského regiónu vytvárajú veľmi kompaktnú skupinu, teda majú veľmi podobnú genetickú štruktúru.

Tab. 1 Očakávané a pozorované heterozygotnosti v populáciách buka z Európy a západnej Ázie po jednotlivých lokusoch.

Populácia		*Px-1*	*Px-2*	*Lap-1*	*Got-2*	*Mnr*	*Idh*	*Mdh-1*	*Mdh-2*	*Mdh-3*	*Pgi*	*Pgm*	*Skdh*	Priemer
západné	H_E	.399	.554	.288	.019	.247	.448	.221	.118	.000	.234	.099	.481	.212
Turecko	H_O	.258	.351	.232	.019	.247	.452	.228	.124	.000	.215	.097	.320	.259
východné	H_E	.236	.370	.560	.019	.309	.487	067	.085	.006	.166	.049	.539	.198
Turecko	H_O	136	.256	.481	.019	.313	.465	.069	.075	.006	.132	.050	.373	.241
Azerbajdžan	H_E	.406	.566	.647	.140	.405	.379	.273	.244	.011	.049	.059	.488	.264
(Kaukaz)	H_O	.268	.500	.545	.151	.280	.424	.300	.230	.011	.050	.060	.343	.306
Krym	H_E	.450	.533	.545	.303	.392	.454	.159	.077	.193	.215	.045	.263	.269
	H_O	.289	.510	.476	.303	.377	.429	.159	.068	.186	.213	.035	.180	.302
Bulharsko	H_E	.414	.454	.227	.194	.088	.454	.218	.063	.008	.350	.088	.504	.212
F. orientalis	H_O	.258	.355	.189	.176	.069	.406	.216	.048	.008	.323	.076	.424	.255
Bulharsko	H_E	.476	.358	.426	.445	.168	.298	.009	.174	.176	.114	.012	.180	.208
F. sylvatica	H_O	.459	.279	.360	.394	155	.229	.009	.157	.179	.111	.012	.155	.236
Moldavsko	H_E	.495	.483	.636	.374	.305	.413	.000	.058	.209	.039	.000	.077	.231
	H_O	.367	440	.560	.370	.230	.392	.000	.060	.235	.040	000	.080	.257
Južné Karpaty	H_E	.462	.402	.608	.459	.223	.390	.022	.130	.339	.044	.015	.047	.253
	H_O	.449	.393	.563	.467	209	.397	.022	.116	.318	.042	.012	.045	.262
Sedmohradsko	H_E	.455	.366	.585	.467	.206	.447	.010	.059	.350	.015	.010	.030	.236
	H_O	.455	.315	.575	.438	.201	.420	.010	.060	.306	.015	.010	.030	.250
Východné	H_E	.448	.441	599	.484	.184	.423	.001	.082	.365	.021	.023	.064	.250
Karpaty	H_O	.419	.402	.546	.519	178	.399	.001	.079	.359	.021	.023	.056	.261
Ukrajina	H_E	.432	.387	.638	.497	196	.468	.000	.096	.421	.004	.012	.114	.264
vých. hranica	H_O	.393	.316	.585	564	.198	.527	.000	.093	.400	.004	.012	.081	.272
severozápadné	H_E	.438	.386	.610	.491	.132	.425	.000	.167	.392	.025	.000	.025	.237
Poľsko	H_O	.319	.321	535	.505	.141	.399	.000	.152	.420	.025	.000	.025	.258
stredné	H_E	.447	.401	.646	.488	.137	.416	.008	.162	.404	.005	.005	.040	.247
Poľsko	H_O	.415	.344	.629	.458	.141	.381	.003	.162	.378	.005	.005	.041	.263
Západné	H_E	.450	.470	.624	.469	.144	.415	.000	.105	.387	.037	.018	.054	.252
Karpaty	H_O	.403	.451	.542	.480	.149	.407	.000	.097	.401	.032	.018	.041	.264
Čechy	H_E	.364	.473	.663	.489	.132	.428	.000	.115	.386	.010	.011	.030	.253
(Šumava)	H_O	.313	.439	.576	.662	.141	.404	.000	.121	.333	.010	.011	.030	.258
Slovinsko,	H_E	.492	.435	.652	.454	.138	.387	.000	.092	.417	.029	.006	.034	.249
Chorvátsko	H_O	.451	.366	643	.451	.123	.353	.000	.091	.445	.029	.006	.034	.261
Švajčiarsko	H_E	.392	.559	.661	.499	.228	.484	.000	.249	.383	.000	.000	.000	.261
	H_O	.333	.480	.487	.587	.233	403	.000	.170	.433	.000	.000	.000	.288

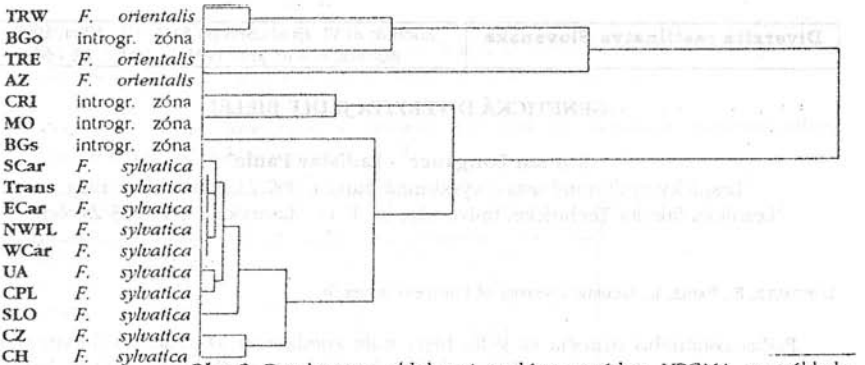
Napriek tomu, že druhovo špecifické alely (napríklad *Mdh-1/1*, *Mdh-2/4*, *Mdh-2/5*) majú všeobecne veľmi nízku frekvenciu a rozdiely v pomeroch zastúpenia spoločných alel takisto nie sú mimoriadne výrazné, je možné oba druhy jednoznačne odlíšiť. Aj v Bulharsku, kde dochádza ku kontaktu areálov oboch druhov, je rozdiel medzi nimi jednoznačný - populácie z oblasti Strandže, ktoré sú na základe morfológie klasifikované ako *Fagus orientalis*, sú svojou genetickou štruktúrou najpríbuznejšie západotureckým populáciám, zatiaľ čo buk v západnom Bulharsku (Rodopy, Rila) je už podstatne bližší k *Fagus sylvatica*. Alely typické pre východný buk sa ojedinele vyskytujú aj v rumunských populáciách z Južných Karpát, introgresívna hybridizácia oboch druhov v oblasti južnej Európy sa však zdá byť obmedzená na oblasť západného Bulharska a pravdepodobne Macedónie, severného Grécka, prípadne južného Srbska. Nepochybne hybridného pôvodu sú populácie buka na Kryme. Prímes génov *Fagus orientalis* je zreteľná aj v populáciách v Moldavsku, pričom migrácia je pravdepodobne z východného smeru. Hranice toku génov je však ťažko určiť, keďže v materiáli nie sú zastúpené populácie z východného Rumunska. Na základe frekvencií alel je možné usudzovať, že prenos génov prebieha skôr smerom z *Fagus orientalis* do *Fagus sylvatica* ako naopak.



Legenda:

TRW	-	západné Turecko
TRE	-	východné Turecko
AZ	-	Azerbajdžan (Kaukaz)
CRI	-	Krym
MO	-	Moldavsko
BGo	-	Bulharsko: *Fagus orientalis*
BGs	-	Bulharsko: *Fagus sylvatica*
SCar	-	Južné Karpaty
ECar	-	Východné Karpaty
Wcar	-	Západné Karpaty
Trans	-	Sedmohradsko
NWPL	-	severozápadné Poľsko
CPL	-	stredné Poľsko
SLO	-	Slovinsko, Chorvátsko, západné Maďarsko
UA	-	Ukrajina (východná hranica areálu)
CZ	-	Čechy (Šumava)
CH	-	Švajčiarsko

Obr. 2 Bodový diagram analýzy základných koordinát na základe genetických vzdialeností medzi jednotlivými regiónmi.



Obr. 3 Dendrogram zhlukovej analýzy metódou UPGMA na základe genetických vzdialeností medzi jednotlivými regiónmi.

Literatúra

CZECZOTT, H., 1932: Distribution of *Fagus orientalis* LIPSKY. - In: RÜBEL, E. [*ed.*]: Die Buchenwälder Europas, Verlag Hans Huber, Bern - Berlin, p. 362-387.

GLIŠIĆ, M. V., 1973: Prilog poznavanju varijabiliteta balkanske bukve (*Fagus moesiaca* [DOMIN, MALY] CZECZOTT) - varijetet bukve sa nazubljenim obodom listova. - Zbor. Rad. (Inst. Šum. Drv. Industr.), **12**: 5-25.

MILESCU, I., ALEXE, A., NICOVESCU, H., SUCIU, P., 1967: Fagul. - Editura Agro-Silvică, Buçuresti, 581 pp.

MOLOTKOV, P. I., 1966: [Beech forests and their management]. - Izdateĭstvo Lesnaya promyshlennosť, Moskva, 224 pp.

NEI, M., 1974: Estimation of average heterozygosity and genetic distance from a small number of individuals. - Genetics, **89**: 583-590.

WULFF, E. V., 1932: The beech in Crimea, its systematic position and origin. - In: RÜBEL, E. [*ed.*]: Die Buchenwälder Europas, Verlag Hans Huber, Bern - Berlin, p. 223-260.

Diverzita rastlinstva Slovenska	Zborník zo VI. zjazdu SBS pri SAV, Blatnica, 6. - 10. júna 1994	Nitra, 1995: 60 - 64

GENETICKÁ DIVERZITA JEDLE BIELEJ

Roman Longauer[1] - Ladislav Paule[2]
[1]Lesnícky výskumný ústav, výskumná stanica, 969 23 Banská Štiavnica
[2]Lesnícka fakulta Technickej univerzity, ul. T. G. Masaryka 24, 960 53 Zvolen

LONGAUER, R., PAULE, L., Genetic diversity of European silver fir.

Počas ostatného storočia sa jedľa biela stala zriedkavou až vzácnou drevinou vo viacerých oblastiach, v ktorých patrila medzi hlavné zložky pôvodných lesných spoločenstiev (juhovýchodné Nemecko, Čechy, Morava, poľské Sudety). Je to následok používania pre túto drevinu ekologicky úplne nevhodného holorubného hospodárskeho spôsobu a vytvárania monokultúr smreka a borovice. Ústup druhu však okrem antropicky indukovanej sukcesie lesných ekosystémov spôsobuje aj komplex chorobných prejavov, súhrnne označovaný ako chradnutie jedle. Popísané bolo už v 16. storočí na severozápadnom okraji jej areálu (stredné Nemecko, Čechy). Odtiaľ sa šírilo ďalej, a to v takom rozsahu, že vitálna a normálne sa reprodukujúca jedľa biela sa dnes vyskytuje len v južnom Taliansku, na strednom a južnom Balkáne (Rumunsko, Srbsko, Bulharsko, Macedónsko) a v Pyrenejách.

Chradnutie jedle sa snaží vysvetliť viacero teórií. Za jeho príčinu sa pokladá už spomenuté nevhodné obhospodarovanie, klimatické zmeny, znečistené ovzdušie, epidémie spôsobené patogénnymi mikroorganizmami (prehľad poskytujú napríklad LARSEN, 1986a a BARBU, 1992).

LARSEN (1986a; 1994) pri hodnotení vitality a morfologickej premenlivosti proveniencií vyslovil názor, že primárnou príčinou chradnutia a malej ekologickej plasticity jedle bielej je znížená genetická variabilita. Veľkú časť svojho dnešného areálu táto drevina kolonizovala z glaciálnych refúgií ležiacich v strednej časti Apeninského poloostrova. V refúgiách, ako aj v priebehu postglaciálnej migrácie však v dôsledku genetického driftu stratila časť genetickej diverzity, keď drsné podmienky prostredia redukovali počet jedincov zúčastňujúcich sa reprodukcie do takej miery, že sa mohol prejaviť až nepriaznivý vplyv príbuzenského kríženia. Okrem výsledkov provenienčných pokusov LARSEN ako dôkaz uvádza výsledky palynologických štúdií (napríklad KRAL, 1979), ale aj podstatne nižšiu adaptabilitu (LARSEN, 1986b) a génovú diverzitu (BERGMANN *et al.*, 1990) stredoeurópskej jedle bielej v porovnaní s jej juhotalianskymi populáciami. V južnom Taliansku (Kalábrii) totiž existovalo ďalšie glaciálne refúgium s oveľa priaznivejšími prírodnými podmienkami. Postglaciálnej migrácii jedle odtiaľ na sever však zabránil hrebeň Apenín.

Cieľom našej práce bola analýza genetickej štruktúry populácií jedle bielej vo východnej časti prirodzeného areálu vo vzťahu k jej chradnutiu a k celkovému ústupu.

Pri štúdiu vnútrodruhovej diferenciácie a genetickej diverzity sme analyzovali polymorfizmus 16 štruktúrnych izoenzýmových génov kódujúcich prevažne enzýmy primárneho metabolizmu (tab. 1). Kodominantná dedičnosť alel analyzovaných lokusov bola dokázaná genetickou analýzou (KONNERT, 1991; FADY, CONKLE, 1992). Medzi analyzovanými lokusmi neboli zistené žiadne tesné väzby. Dá sa preto predpokladať, že sú lokalizované na rôznych miestach genetickej informácie.

Výberový súbor analyzovaných jedincov predstavovala vzorka 3640 stromov, pochádzajúcich zo 73 populácií jedle bielej v Slovinsku, Čechách, na Morave, v Poľsku, na Slovensku, Podkarpatskej Rusi a v Rumunsku (obr. 1). V každej populácii boli v období vegetačného pokoja zozbierané dormantné púčiky z priemerne 50 náhodne vybratých dospelých úrovňových stromov, vzdialených od seba minimálne 30 metrov. Metodika izoenzýmových analýz je popísaná v práci VARÍNSKY *et al.* (1993).

Použitím genotypov jednotlivých stromov získaných biochemickými analýzami boli vypočítané základné genetické charakteristiky populácií: alelické frekvencie, heterozygotnosti, efektívny počet alel na lokus (GREGORIUS, 1987) a genetické vzdialenosti medzi populáciami (NEI, 1978).

Tab. 1 Analyzované izoenzýmové lokusy. E.C.-kód je skratkou medzinárodnej nomenklatúry enzýmov.

Izoenzýmový systém	E.C.-kód	Lokusy
Akonitáza	E.C. 1.1.1.1	*Aco*
Glutamát dehydrogenáza	E.C. 1.4.1.3	*Gdh*
Glutamát-oxaloacetát transamináza	E.C. 2.6.1.1	*Got-A,-B,-C*
Izocitrát dehydrogenáza	E.C. 1.1.1.42	*Idh-B*
Leucín aminopeptidáza	E.C. 3.4.11.1	*Lap-A*
Malát dehydrogenáza	E.C. 1.1.1.37	*Mdh-A,-B*
Menadion reduktáza	E.C. 1.6.99.2	*Mnr-A,-B*
Peroxidáza	E.C. 1.11.1.7	*Px-A,-B*
6-Fosfoglukonát dehydrogenáza	E.C. 1.1.1.44	*6Pgd-A,-B*
Šikimát dehydrogenáza	E.C. 1.1.1.25	*Skd-A*

Obr. 1 Východná časť areálu jedle bielej a pôvod analyzovaných populácií.

Výsledky

1. Boli zistené prekvapujúce rozdiely v alelických frekvenciách v ôsmich z celkového počtu 15 analyzovaných lokusov. Výskyt génov *Got-A*$_3$ a *Got-B*$_1$ je obmedzený na Východné a Južné Karpaty a gén *Mdh-A*$_1$ sa vyskytuje hlavne v alpsko-hercýnskych populáciách jedle bielej. Vyskytujú sa tam s nízkou frekvenciou. Dá sa preto predpokladať, že nemajú selektívny význam a ich regionálne špecifický výskyt má skôr fylogenetické pozadie súvisiace s postglaciálnou migráciou jedle do týchto oblastí z rôznych glaciálnych refúgií. Podobný typ premenlivosti vykazuje aj gén *Mnr-B*$_2$. Mimo Slovinska, Čiech a Moravy sa vyskytuje veľmi zriedkavo a v Karpatoch bol nájdený iba v ôsmich z 54 analyzovaných populácií.

2. Klinálna geografická distribúcia frekvencií výskytu génov *Idh-B*$_1$ a *B*$_2$, *Px-B*$_1$ a *B*$_2$, *6Pgd-A*$_1$ a *A*$_2$, *Aco-A*$_2$ a *Lap-A*$_1$ (obr. 2, 3, 4, 5) je zas pravdepodobne výsledkom

selekcie podmienkami prostredia. Odlišné gény dominujú v rôznych častiach areálu v prvých troch z nich. Selektívnu nerovnocennosť alel *Idb-B1* a *B2* jedle bielej vo vzťahu k vysokým teplotám už dokázali BERGMANN, GREGORIUS (1993).

Obr. 2 Geografická distribúcia výskytu alely *Idb-B1*. N = počet analyzovaných jedincov.

Obr. 3 Geografická distribúcia výskytu alely *6Pgd-A1*. N = počet analyzovaných jedincov.

Obr. 4 Geografická distribúcia výskytu alely *Aco-A2*. N = počet analyzovaných jedincov.

Obr. 5 Geografická distribúcia výskytu alely *Lap-A1*. N = počet analyzovaných jedincov.

3. Pozorované (H_O) a očakávané (H_e) heterozygotnosti stúpajú od severného okraja areálu jedle bielej smerom na juh a juhovýchod. Tento trend zreteľne korešponduje s doterajším priebehom jej chradnutia, ktoré sa šírilo z oblastí s najnižšou genetickou diverzitou na severe (v našom prípade napríklad Čechy - H_O = 0,151, Morava - H_O = 0,151). Oproti tomu pozorovaná heterozygotnosť populácií jedle bielej v Slovinsku je 0,177, vo Východných Karpatoch 0,191 a v Južných Karpatoch až 0,200. Slovinsko pritom leží na rozhraní a rumunské Karpaty už čiastočne mimo zóny chradnutia jedle. Podobne stúpa aj efektívny počet alel na lokus (od 1,18 v Českom masíve až po 1,26 v Južných Karpatoch). Zistené trendy môžeme pokladať za ďalší experimentálny dôkaz vzťahu medzi úrovňou genetickej diverzity a adaptabilitou (ekologickou plasticitou) na meniace sa podmienky prostredia.

4. Genetická diferenciácia jedle bielej vo východnej časti jej areálu zistená na základe premenlivosti izoenzýmových lokusov a meraná Neiovým nestranným odhadom genetickej vzdialenosti (NEI, 1978) je neporovnateľne vyššia ($D_{max.}$= 0,075) než vnútrodruhová premenlivosť buka lesného na tom istom území ($D_{max.}$= 0,037; GÖMÖRY *et al.*, osobné oznámenie), alebo smreka obyčajného v rámci takmer celého jeho areálu ($D_{max.}$= 0,035; LAGERCRANTZ, RYMAN, 1991).

5. Napriek tomu boli medzi Moravou a severným Slovenskom a medzi Podkarpatskou Rusou a severným Rumunskom nájdené zóny, kde úroveň genetickej diferenciácie populácií nekorešponduje s geografickými vzdialenosťami. Prvá môže mať fylogenetické pozadie súvisiace s odlišnými postglaciálnymi migračnými cestami. V druhom prípade sa zistené rozdiely skôr dajú pripísať vplyvu odlišných klimatických podmienok na západných (náveterných) a východných (kontinentálnejších) makrosvahoch Karpát.

6. Izolácia počas relatívne krátkeho postglaciálneho obdobia zrejme nemala na vysokú úroveň vnútrodruhovej premenlivosti jedle bielej natoľko významný vplyv, ako selekcia podmienkami prostredia a fylogenéza druhu v priebehu ľadových dôb a bezprostredne po nich. Napriek prirodzenej fragmentácii areálu je totiž celkový obraz medzipopulačnej diferenciácie jedle z rôznych geografických oblastí relatívne spojitý (obr. 6). Korešponduje s geografickými podmienkami územia a s postglaciálnymi migračnými cestami.

7. Na vzájomné porovnanie genotypovej štruktúry analyzovaných populácií bola použitá hierarchická analýza premenlivosti podľa Wrighta (WRIGHT, 1978). Až 8,9 % celkovej zistenej variancie pripadá na medzipopulačné rozdiely, pričom 6,5 % sú čisto len genetické rozdiely medzi alpsko-hercýnskou (Slovinsko, Čechy, Morava) a východokarpatskou (Podkarpatská Rus, Východné a Južné Karpaty) časťou areálu jedle bielej.

Literatúra

BARBU, I., 1992: Moartea bradului - simptom al degradari mediului. - Editura Ceres, Buçuresti, 276 pp.

BERGMANN, F., GREGORIUS, H.-R., LARSEN, J. B., 1990: Levels of genetic variation in European silver fir (*Abies alba*). Are they related to the species decline ? - Genetica, **82**: 1-10.

FADY, B., CONKLE, M. T., 1992: Segregation and linkage of allozymes in seed tissues of the hybrid Greek fir *Abies borisii-regis* MATTF. - Silvae Genetica, **41** (4-5): 273-278.

KONNERT, M., 1992: Genetische Untersuchungen in geschädigten Weißtannen-beständen (*Abies alba* MILL.) Südwestdeutschlands. - 132 pp., ms. [Doktorská dizertačná práca, depon. in: Forstliche Fakultät, Göttingen].

KONNERT, M., 1993: Untersuchungen zum Einfluss genetischer Faktoren auf die Schädigung der Weißtanne. - Forstwiss. Cbl., **112**: 20-26.

LAGERCRANTZ, U., RYMAN, H., 1991: Genetic structure of Norway spruce (*Picea abies*): concordance of morphological and allozymic variation. - Evolution, **44** (1): 38-53.

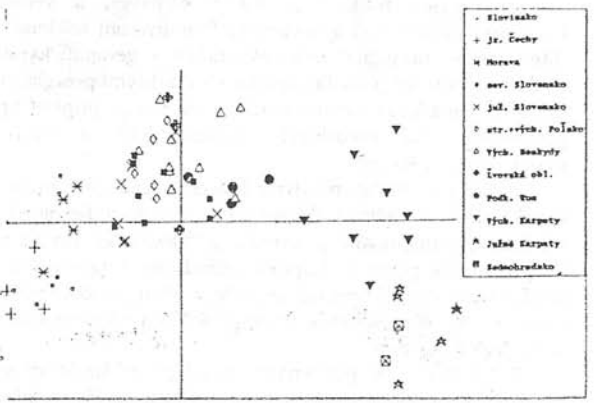
LARSEN, J. B., 1986a: Das Tannensterben: Eine neue Hypothese zur Klärung des Hintergrundes dieser rätselhaften Komplexkrankheit der Weißtanne (*Abies alba* MILL.). - Forstwiss. Cbl., **105**: 381-396.

LARSEN, J. B., 1986b: Die geographische Variation der Weißtanne (*A. alba* MILL.) Wachstumsentwicklung und Frostresistenz. - Forstarchiv, **24** (6): 396-405.

LARSEN, J. B., 1994: Die Weißtanne (*Abies alba* MILL.) und ihre waldbaulichen Probleme im Lichte neuerer Erkenntnise. - In: WOLF, H. [*ed.*]: Weißtannen-Herkünfte. Neue Resultate zur Provenienzforschung bei *Abies alba* MILL. - Contributiones Biologiae Arborum, **5**: 107-130.

PAULE, L., GÖMÖRY, D., VYŠNÝ, J., 1995: Genetická diverzita a diferenciácia populácií *Fagus sylvatica* a *Fagus orientalis*. - In: TOPERCER, J., ML. [*red.*]: Diverzita rastlinstva Slovenska. Zborník referátov zo VI. zjazdu SBS pri SAV, Blatnica 6. - 10. júna 1994, Nitra, p. 52-56.

VARÍNSKY, J., LEONTOVYČ, R., *et al.*, 1993: Komplexné overovanie náchylnosti a odolnosti perspektívnych drevín. - 192 pp., ms. [Záverečná správa ČVÚ N-05-531-935-06, depon. in: Lesnícky výskumný ústav, Zvolen].



Obr. 6 Genetická diferenciácia populácií jedle bielej vo východnej časti jej areálu meraná nestranným odhadom genetických vzdialeností (NEI, 1978). Priemet prvých troch osí analýzy základných koordinát zobrazuje 82% zistených medzipopulačných rozdielov.

VARIABILITA DRUHOV
PLANT SPECIES VARIABILITY

Diverzita rastlinstva Slovenska	Zborník zo VI. zjazdu SBS pri SAV, Blatnica, 6. - 10. júna 1994	Nitra, 1995: 66 - 68

FLÓRA SLOVENSKA - SÚČASNÝ STAV SPRACOVANIA

Kornélia Goliašová
Botanický ústav SAV, Dúbravská cesta 14, 842 23 Bratislava

Abstract

GOLIAŠOVÁ, K., Flora of Slovakia - contemporaneous state.

Information about contemporaneous state of the scientific project "Flora of Slovakia" (Flóra Slovenska) is given. Seven volumes of this work represent the basic taxonomic-chorological data on vascular plants in both the Carpathian and Pannonian regions of Slovakia.

Výskum kveteny Slovenska má dlhodobú tradíciu. V nadväznosti na dnes už historické diela a publikácie o kvetene Slovenska, ako sú diela Kvetna Slovenska (REUSS, 1853), Magyar Flóra (JÁVORKA, 1924; 1925), Květena ČSR (DOSTÁL, 1948; 1950) a mnohé regionálne Flóry, sa komplexný výskum rastlinstva Slovenska začal v roku 1954 (na konferencii o príprave Kveteny Slovenska v Smoleniciach) schválením koncepcie prípravy a tvorby 7-zväzkového diela Flóra Slovenska. Ako prvá vyšla Bibliografia k flóre ČSR do roku 1952 (FUTÁK, DOMIN, 1960), neskoršie, v roku 1966, prvé dva zväzky Flóry Slovenska a od roku 1982 postupne 3. zväzok a štyri zošity 4. zväzku. Najnovšie, v roku 1993, vyšiel 1. zošit 5. zväzku.

Pri zrode diela stál popredný slovenský botanik doc. RNDr. Ján Futák, CSc., ktorý bol nielen autorom spracovania niektorých kritických taxónov, ale bol i editorom prvých troch zväzkov. Na jeho činnosť editora nadviazala od 4. zväzku RNDr. Lýdia Bertová, CSc. Do Flóry Slovenska sa spracovávajú všetky domáce autochtónne druhy, to sú druhy vzniknuté na našom území alebo imigrujúce na naše územie bez ovplyvnenia človekom, ďalej sa spracovávajú zdomácnelé alochtónne druhy, to sú druhy imigrujúce na naše územie pod vplyvom ľudskej činnosti, z nich neoindigenofyty sú rastliny na našom území zdomácnelé prirodzeným spôsobom, epekofyty rastliny trvalo usadené na druhotných stanovištiach. Spracovávame tiež prechodne zavlečené, často pestované a na Slovensku očakávané druhy cievnatých rastlín.

Štúdium celého fytogenofondu je rozdelené podľa jednotlivých taxonomických skupín. Spracovanie určitých skupín si vyžaduje spoluprácu externých pracovníkov z rôznych botanických pracovísk SR, prípadne sa prizývajú monografovia zložitých rodov zo zahraničia (z ČR a Poľska). Texty externých spolupracovníkov však podliehajú úpravám podľa Smerníc pre spracúvanie Flóry Slovenska a prekladajú sa do slovenského jazyka. Jednotlivé čeľade, rody a infragenerické taxóny sú vo Flóre usporiadané podľa prirodzeného fylogenetického systému F. A. Nováka (NOVÁK, 1966).

Spracované texty poskytujú determinačné kľúče, vedecké a národné názvy rastlín, kritické prehodnotenie nomenklatúry v zmysle medzinárodného botanického kódu, podrobné opisy všetkých taxónov, nomenklatorické a taxonomické poznámky, informácie o variabilite a o počte chromozómov, biologickú, fytocenologickú a ekologickú charakteristiku, údaje o výškových maximách a minimách, o spôsobe využitia úžitkových vlastností. Ďalej sú tu originálne zhrnuté doterajšie údaje o rozšírení rastlín s osobitným dôrazom na spracovanie rozšírenia ohrozených a vzácnych druhov. Texty dopĺňajú perokresby rastlín a znakov a bodové a sieťové mapy rozšírenia.

Od roku 1991 je výskum divorastúcej kveteny zaradený do projektu "Flóra Slovenska, vyššie rastliny". Pre riešenie projektu bol vypracovaný dlhodobý harmonogram vydávania Flóry po 2 - 4-ročných časových etapách (pozri tab. 1). Prvý

zošit 5. zväzku, ako uvádzam vyššie, vyšiel v roku 1993 so spracovanými čeľaďami *Boraginales, Lamiales a Solanales*. V súčasnosti pokračujeme v spracovaní taxónov radu *Scrophulariales a Plantaginales* do 2. zošita 5. zväzku s termínom ukončenia v rokoch 1995 - 1996 a taxónov radu *Papaverales* do 4. zošita 5. zväzku s termínom ukončenia ca v roku 1999. Externí spolupracovníci paralelne spracúvajú 3. zošit 5. zväzku, sú to dreviny radov *Salicales, Juglandales, Fagales, Platanales* a radu *Urticales*. Máme podrobný rozpis spracovania ďalších štyroch zošitov 6. zväzku (rady: *Cistales, Violales, Cucurbitales, Campanulales, Asterales, Silenales, Chenopodiales, Polygonales, Primulales)* a troch zošitov 7. zväzku (rady: *Butomales, Liliales, Alismatales, Cyperales, Orchidales, Araliales, Poales)*. Niektoré taxonomické skupiny však ešte nie sú zabezpečené spracovávateľmi. Práce na projekte by sa mali ukončiť 3. zošitom 7. zväzku asi v roku 2015, úspešné dokončenie však závisí i od ďalších možností a finančného zabezpečenia spolupráce s externými spolupracovníkmi.

Počnúc 5. zväzkom sme prikročili k niektorým úpravám a doplnkom oproti pôvodným smerniciam spracovania tak, ako nám to vo svojich posudkoch odporúčali recenzenti. Zaviedlo sa číslovanie všetkých taxónov. Skratky mien, knižných a časopiseckých publikácií sme prispôsobili medzinárodne používaným zoznamom skratiek autorov a publikácií. Upravili sme niektoré morfologické termíny v súlade so zmenenými pravidlami slovenského jazyka a celý text sme doplnili o anglickú verziu kľúčov na určovanie všetkých taxónov, čo zvyšuje použiteľnosť publikácie najmä pre botanikov v zahraničí. Už v najbližšom zošite budeme rešpektovať (v roku 1993) novelizovaný medzinárodný kód botanickej nomenklatúry. V budúcnosti by sme chceli do textu zaradiť informácie o všeobecnom rozšírení s celkovým počtom druhov v rode, o floristickom elemente, prípadne rozšíriť kapitolu o biológii, fytocenológii a ekológii o spôsoby rozmnožovania a rozširovania a tiež o fytopatológiu druhu. V kapitole o rozšírení na Slovensku by sme najbližšie chceli, hlavne pri vzácnych a ohrozených druhoch, odlišovať historický výskyt od súčasného a registrovať zánik lokalít, prípadne šírenie druhu v jednotlivých fytogeografických okresoch s poznámkou o príčinách týchto javov.

Komplexne spracovaná flóra sa stáva stále naliehavou potrebou nielen pre sesterské botanické disciplíny, ale aj pre mnohé odbory biológie. Dosiahnuté výsledky poskytujú cenné informácie pre Národný atlas SR, Atlas Florae Europaeae, stredoeurópske mapovanie, ale i pre výskum aplikovaný (poľnohospodárstvo, lesníctvo, farmakológia), slúžia tiež ako podkladový materiál pre ďalšie nové diela charakteru encyklopédií celosvetového významu. Z Flóry Slovenska čerpajú poznatky pracovníci botanických inštitúcií zo susedných krajín. Pri súčasných cenách zahraničnej vedeckej literatúry je Flóra Slovenska aj veľmi dôležitým výmenným materiálom a v neposlednom rade pomáha ako zdroj informácií pri tvorbe legislatívy na ochranu rastlín, prírody a životného prostredia. Flóra Slovenska má osobitný význam pre vedu a národnu kultúru. Susedné štáty už svoje národné flóry majú (Maďarsko, Ukrajina, Rumunsko), alebo na ich dokončení pracujú (ČR, Rakúsko, Poľsko, Bulharsko). Práca na národnej flóre je cťou a národnou povinnosťou a i napriek tomu, že v poslednej dobe vzrástol počet slovenských autorov, ešte stále nie je dostatok riešiteľov na jej spracovanie. Uvítali by sme ďalších, hlavne z radov botanického dorastu.

Literatúra

DOSTÁL, J., 1948; 1950: Květena ČSR a ilustrovaný klíč k určení všech cévnatých rostlin, na území Československa planě rostoucích nebo běžně pěstovaných. - Praha, 2269 pp.

JÁVORKA, S., 1924; 1925: Magyar Flóra (Flora Hungarica). Magyarország virágos és édenyes virágtalan növényeinek meghatározó kézikönyve. - Budapest, 1307 pp.

NOVÁK, F. A., 1966: Poradie čeľadí vo Flóre Slovenska. - In: FUTÁK, J. [*red.*]: Flóra Slovenska 1, Vydavateľstvo Slov. Akad. Vied, p. 539-544.

REUSS, G., 1853: Května Slovenska, čili opis všech jevnosnubných na Slovensku divorostaucích a mnohých zahradních zrostlin podlé saustavy De Candolle-ovy. - B. Štávnica, 496 pp.

Tab. 1 Dosiaľ vydané zväzky Flóry Slovenska a harmonogram vydávania ďalších zväzkov.

zväzok	spracované rady	počet strán	počet tabúľ	počet máp	rok vydania
I	Morfologická terminológia	604	122		1966
II	*Lycopodiales - Ephedrales*	352	22	40	1966
III	*Magnoliales - Polygalales*	608	61	108	1982
IV/1	*Sapindales - Cornales*	443	33	75	1984
IV/2	*Rubiales - Saxifragales*	320	34	75	1985
IV/4	*Fabales - Convolvulales*	587	30	58	1988
IV/3	*Rosales*	564	35	57	1992
V/1	*Boraginales - Lamiales*	504	40	60	1993
V/2	*Scrophulariales - Plantaginales*	-	-	-	ca 1996
V/3	*Salicales - Urticales*	-	-	-	ca 2001
V/4	*Papaverales*	-	-	-	ca 1999
VI/1	*Cistales - Campanulales*	-	-	-	ca 2003
VI/2	*Asterales*	-	-	-	ca 2005
VI/3	*Phytolacales - Silenales*	-	-	-	ca 2007
VI/4	*Chenopodiales - Primulales*	-	-	-	ca 2009
VII/	*Butomales - Liliales*	-	-	-	ca 2011
VII/2	*Cyperales - Pandanales*	-	-	-	ca 2013
VII/3	*Poales*	-	-	-	ca 2015

Diverzita rastlinstva Slovenska	Zborník zo VI. zjazdu SBS pri SAV, Blatnica, 6. - 10. júna 1994	Nitra, 1995: 69 - 73

VZÁCNE A OHROZENÉ DRUHY RODU *VERONICA* L. (*SCROPHULARIACEAE*) NA SLOVENSKU

Magdaléna Peniašteková
Botanický ústav SAV, Dúbravská cesta 14, 842 23 Bratislava

Abstract

PENIAŠTEKOVÁ, M., Rare and threatened species of the genus *Veronica* L. (*Scrophulariaceae*) in Slovakia. Notes on the distribution and ecology of species of the genus *Veronica* L. included in the Red List of ferns and flowering plants of the flora of Slovakia (*V. agrestis, V. anagalloides, V. catenata, V. opaca, V. scardica, V. triloba*) are presented. *V. acinifolia* is proposed to be included in the Red List into the category I (indeterminate - C IV).

Do Červeného zoznamu papraďorastov a semenných rastlín flóry Slovenska (MAGLOCKÝ, FERÁKOVÁ, 1993) sú v rámci rodu *Veronica* zahrnuté:
a/ v kategórii nejasných prípadov (indeterminate) druhy: *Veronica agrestis* L., *Veronica anagalloides* GUSS., *Veronica catenata* PENNELL, *Veronica opaca* FRIES, *Veronica scutellata* L., *Veronica triloba* (OPIZ) WIESB.
b/ v kategórii vzácnych a ohrozených taxónov (rare, endangered) druh *Veronica scardica* GRISEB.

Veronica agrestis L. sa vyskytuje v severnej a strednej Európe, v severnej časti západnej a východnej Európy a na juhu zasahuje do pohorí stredomorskej oblasti, kde je pravdepodobne i pôvodná. Izolovane rastie v Atlase, Anatólii, Palestíne a zavlečená na niekoľkých lokalitách v Severnej Amerike (HARTL in HEGI, 1965).

Uprednostňuje ľahšie, na humus bohaté a na vápnik chudobné čerstvé pôdy v humídnejších oblastiach na poliach a v záhradách, kde sprevádza okopaniny.

Z územia Slovenska existuje niekoľko literárnych údajov z viacerých oblastí, revízia herbárového materiálu však doposiaľ výskyt druhu nepotvrdila (obr. 1). Vzhľadom na to, že druh sa môže zamieňať s *Veronica polita* alebo *Veronica persica*, nemôžeme brať tieto informácie bez dokladového materiálu ako vierohodné a smerodajné. Overený výskyt *Veronica agrestis* je zaznamenaný len z dvoch lokalít Ipeľsko-rimavskej brázdy v okolí Šiah (ŠOURKOVÁ, CHRTEK, 1975: PRC) a z jednej lokality v predhorí Veľkej Fatry (PENIAŠTEKOVÁ, 1994: SAV).

Veronica opaca FRIES - subatlantický až subkontinentálny európsky druh s ťažiskom rozšírenia v strednej Európe medzi horstvami Eifel a Karpaty. V rámci svojho areálu je zaradený do všetkých červených zoznamov ako miznúci segetálny druh i napriek tomu, že je za vhodných podmienok lokálne stabilným taxónom, pretrvávajúcim na jednej lokalite aj viac ako 100 rokov (HÜGIN, HÜGIN, 1994).

Uprednostňuje relatívne ľahké alebo skeletnaté, na živiny a bázy bohaté čerstvé pôdy v záhradách a na poliach ako sprievodný druh okopanín v pahorkatinnom stupni.

Na území Slovenska patrila *Veronica opaca* aj v minulosti k druhom, ktoré sa považovali za vzácne (obr. 1). V súčasnosti je potvrdená na dvoch lokalitách v Pohronskom Inovci a vo Vtáčniku (KÜHN, 1967). Zbery zo Záhorskej a Podunajskej nížiny i z Vihorlatu, determinované ako *Veronica opaca*, sú chybne určené (ide o zámenu s príbuznými a podobnými druhmi *Veronica persica* a *Veronica polita*). Dva údaje z Vtáčnika (MAKUCHOVÁ, 1975) je potrebné overiť.

Ohrozenie výskytu druhov *Veronica agrestis* a *Veronica opaca* pravdepodobne najviac súvisí so súčasným spôsobom obhospodarovania poľnohospodárskej pôdy

(nadmerné používanie dusíkatých hnojív i herbicídov) a tiež s absenciou ladom ležiacej pôdy.

Veronica acinifolia L. - submediteránno-(atlantický) taxón, ktorý sa vyskytuje v južnej Európe, v južnej časti západnej a strednej Európy, v Malej Ázii, v Arménsku, Iráne a v indickej časti Himalájí.

Teplomilný taxón, viazaný na nížiny, nestály a rapídne miznúci. Rastie na vlhkých až premáčaných hlinitých, ílovitých až piesočnatohlinitých pôdach, bohatých na živiny, chudobných na humus a vápnik, na oráčinách, vo vinohradoch a na vlhkých okrajoch lúk. Je indikátorom vlhkosti na stanovišti.

Na Slovensku doposiaľ zistený na piatich lokalitách v severozápadnej a juhozápadnej časti Ipeľsko-rimavskej brázdy (obr. 2). Posledné údaje o výskyte boli zaznamenané v rokoch 1965 a 1966 (MÁJOVSKÝ: SLO; MÁJOVSKÝ, 1971). V ostatných rokoch sme sa počas niekoľkých vegetačných období pokúšali overiť existenciu *Veronica acinifolia* na juhoslovenských lokalitách, avšak jej recentný výskyt sa nám doposiaľ nepodarilo potvrdiť.

Tento druh nie je začlenený do Červeného zoznamu (MAGLOCKÝ, FERÁKOVÁ, 1993), navrhujeme ho sem zaradiť do kategórie nejasných prípadov. Pôvodne bol zatriedený v kategórii kriticky ohrozených taxónov (MAGLOCKÝ, 1983).

Veronica triloba (OPIZ) WIESB. - podľa FISCHERA *et al.* (1989) je pôvodný pravdepodobne vo východnej časti mediteránnej oblasti a na Anatólskej plošine. Jeho sekundárny areál pokrýva východnú, kontinentálnu oblasť Balkánskeho poloostrova a xerotermné oblasti strednej Európy (východné Rakúsko, stredné Čechy, južné a juhozápadné Slovensko, južné Nemecko), ako aj mediteránnu oblasť pozdĺž pobrežia Jadranského mora.

Rastie v teplých a suchých polohách na skeletnatých, výživných pôdach, niekde i na piesčinách vo viniciach, na poliach, v obilninách, na ruderalizovaných trávnikoch.

Na Slovensku druh doposiaľ potvrdený vzácne na Záhorskej a Podunajskej nížine, na Devínskej Kobyle, v Malých Karpatoch a na Burde (obr. 2). Literárne údaje (Slovenský kras, okolie Malých Kozmáloviec) je potrebné overiť.

Veronica catenata PENNELL - boreálno-subatlantický druh, vyskytujúci sa v strednej a západnej Európe. Rastie na brehoch stojatých eutrofných vôd, na vlhkých lúkach v bahnitých, stredne humóznych, často na vápnik bohatých, časom i zasolených pôdach v panónskej oblasti.

Na Slovensku zistený v západnej časti Záhorskej nížiny, na Podunajskej nížine a v juhovýchodnej časti Ipeľsko-rimavskej brázdy (obr. 3). Dá sa predpokladať, že sa v oblasti panónskej flóry vyskytuje častejšie, ako je zaznamenaný. Pri revízii herbárového materiálu sme zistili častú zámenu *Veronica catenata* s príbuzným vodným druhom *Veronica anagallis-aquatica*.

Veronica anagalloides GUSS. - mediteránny druh, vyskytujúci sa v južnej, strednej a východnej Európe, juhozápadnej Ázii a severnej Afrike.

Rastie na bahnitých brehoch stojatých vôd, na časom zaplavovaných lúkach a zamokrených poliach, na výživných, neutrálnych až slabo zásaditých, niekedy i zasolených pôdach v planárnom stupni.

Na Slovensku sa vyskytuje pomerne hojne na Podunajskej nížine, roztrúsene v južnej časti Ipeľsko-rimavskej brázdy, vzácne na Záhorskej nížine, v Slovenskom krase, Potiskej nížine a v Bukovských vrchoch (obr. 3).

Veronica scardica GRISEB. - ponticko-panónsky taxón, známy v Dolnom Rakúsku, na juhovýchodnej Morave pri Čejči, v Maďarsku (lokalitami menovaných území prechádza severná hranica areálu), Juhoslávii, Albánsku, Rumunsku, Bulharsku, Moldavskej republike, v Grécku a v Malej Ázii.

Na Slovensku zistený len na jedinej lokalite na Podunajskej nížine, na slaných lúkach medzi Kamenínom a Kamenným Mostom (DOMIN, JIRÁSEK, 1936: PRC). Aktuálny

výskyt tohto druhu sa na uvedenej lokalite ani na iných podobných stanovištiach južného a juhovýchodného Slovenska v súčasnosti nepotvrdil.

Literatúra

FISCHER, M. A., 1985: Zur Chorologie und Systematik der Veronica hederifolia-Gruppe in Jugoslavien. - Radovi (Akad. Nauka Umjet. Bosne Herceg.), Odjelj. Prir. Mat. N., **23**: 55-77 (1984).

FISCHER, M. A., VELJOVIČ, V., TATIČ, B. 1985: Veronica scardica - neglected species of the Serbian flora. - Glas. Bot. Zav. Baš. Univ. Beograd, **18**: 37-53 (1984).

FISCHER, M. A., BEDALOV, M., VALJAK, B., 1989: The genus Veronica (Scrophulariaceae) in Croatia. - Linzer Biol. Beitr., **21** (1): 143-172.

HARTL, D. 1965: *Veronica*. - In: HEGI, G. [*ed.*]: Flora von Mitteleuropa VI/1, 2. ed., Verlag Paul Parey, Berlin - Hamburg - München, p. 156-236.

HÜGIN, H., HÜGIN, G., 1994: Veronica opaca in Mitteleuropa - Erkennungsmerkmale, Verbreitung und standörtliches Verhalten. - Flora, **189**: 7-36 (1993).

KÜHN, F., 1970: Rozrazily ze skupiny *Agrestes*. - Zpr. Českoslov. bot. Společ. ČSAV, **5**: 76-81.

KÜHN, F., 1976: Vzácné a zavlečené rostliny na území ČSSR. - Práce z Oboru Bot. Zool., p. 39-50.

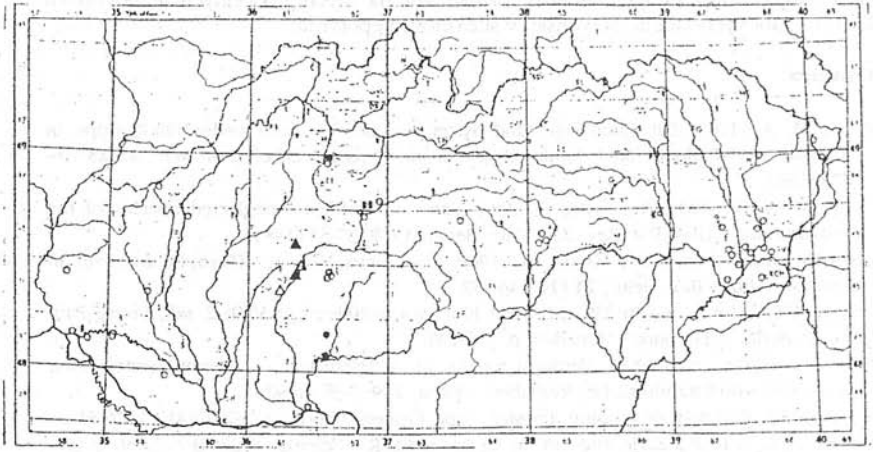
MAGLOCKÝ, Š., 1983: Zoznam vyhynutých, endemických a ohrozených taxónov vyšších rastlín flóry Slovenska. - Biológia, Bratislava, **38**: 825-852.

MAGLOCKÝ, Š., FERÁKOVÁ, V., 1993: Red List of ferns and flowering plants (*Pteridophyta* and *Spermathophyta*) of the flora of Slovakia (the second draft). - Biológia, Bratislava, **48**: 361-385.

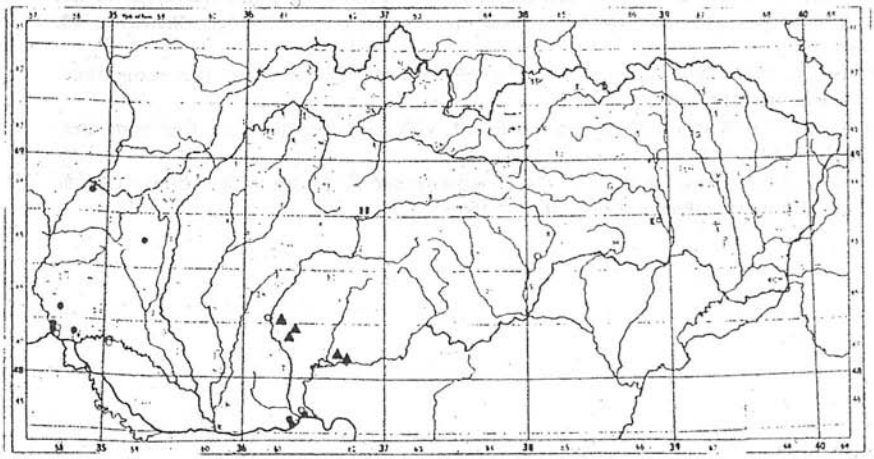
MÁJOVSKÝ, J., 1971: Neue Arten in der Flora der Slowakei II. - Acta Fac. Rer. natur. Univ. Comen., Bot., **19**: 199-203.

SMEJKAL, M., 1970: K výskytu Veronica acinifolia L. v Československu. - Zpr. Českoslov. bot. Společ. ČSAV, **5**: 81-84.

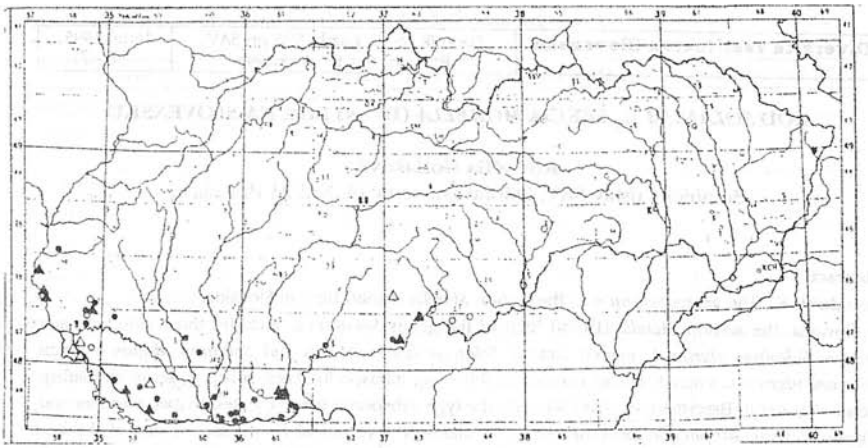
SMEJKAL, M., HELANOVÁ-ZICHOVÁ, E., 1974: Československé druhy sekce Beccabunga GRISEB. rodu Veronica L. - Preslia, Praha, **46**: 157-166.



Obr. 1 Rozšírenie druhov *Veronica agrestis* (plný krúžok - herbárové doklady, prázdny krúžok - literárne údaje) a *Veronica opaca* (plný trojuholník - herbárové doklady, prázdny trojuholník - literárne údaje) na Slovensku.



Obr. 2 Rozšírenie druhov *Veronica triloba* (plný krúžok - herbárové doklady, prázdny krúžok - literárne údaje) a *Veronica acinifolia* (plný trojuholník - herbárové doklady) na Slovensku.



Obr. 3 Rozšírenie druhov *Veronica anagalloides* (plný krúžok - herbárové doklady, prázdny krúžok - literárne údaje) a *Veronica catenata* (plný trojuholník - herbárové doklady, prázdny trojuholník - literárne údaje) na Slovensku.

Diverzita rastlinstva Slovenska	Zborník zo VI. zjazdu SBS pri SAV, Blatnica, 6. - 10. júna 1994	Nitra, 1995: 74 - 77

ROD *SOLANUM* L., SEKCIA *MORELLA* (DUNN) BITT. NA SLOVENSKU

Kornélia Goliašová
Botanický ústav SAV, Dúbravská cesta 14, 842 23 Bratislava

Abstract

GOLIAŠOVÁ, K., The genus *Solanum* L., the section *Morella* (DUNN) BITT. in Slovakia.

In Slovakia, the section *Morella* (DUNN) BITT. of the genus *Solanum* L. includes three closely related species: *Solanum nigrum* L. emend. MILLER, *Solanum luteum* MILLER and *Solanum alatum* MOENCH. *Solanum nigrum* L. emend. MILLER consists of following infraspecific taxa: subsp. *nigrum* and subsp. *schultesii* (OPIZ in BERCHTOLD et OPIZ) WESSELY; the type subspecies is represented by two varieties: var. *nigrum* and var. *atriplicifolium* (DESF.) G. F. W. MEYER. The colour of ripe berries is one of the best diagnostic morphological characters distinguishing species of this complex. The indumentum of whole plant and the type of leaf margin are the most important characters for the identification of infraspecific taxa of *Solanum nigrum*. The map of distribution of above-mentioned species in Slovakia is presented.

Na Slovensku je sekcia *Morella* (DUNN) BITT. rodu *Solanum* L. zastúpená skupinou troch blízko príbuzných taxónov: *Solanum nigrum* L. emend. MILLER, *Solanum luteum* MILLER a *Solanum alatum* MOENCH. *Solanum nigrum* L. sa rozpadá na dve subspécie: subsp. *nigrum*, subsp. *schultesii* (OPIZ in BERCHTOLD et OPIZ) WESSELY, a typová subspecies na dve variety: var. *nigrum* a var. *atriplicifolium* (DESF.) G. F. W. MEYER, pričom obe variety zahrňujú zelenožltoplodé formy f. *humile* (BERNH.) LINDMAN a f. *pallidum* (WESSELY). Druhý poddruh subsp. *schultesii* zahrňuje zelenožltoplodú f. *luridum* WESSELY.

Všetky sú jednoročné terofyty s poliehavými až vystúpavými, valcovitými alebo hranatými byľami s jednoduchými listami, s vrcholíkmi (okolíkatými závinkami) bielych kvetov, s charakteristickými kužeľovito k sebe priklonenými peľnicami a bobuľami čiernej, zelenožltej, žltej alebo červenej farby. Jedným z hlavných diakritických znakov na ich rozlíšenie je farba zrelých plodov. Za dôležité znaky pri hodnotení sa považujú: ochlpenie rastliny, počet kvetov v súkvetí, dĺžka stopky súkvetia a stopky kvetu, tvar kališných zubov a tvar plodov (tab. 1).

Kľúč na určenie druhov

1a Vrcholíky (3 -) 5 - 10-kveté, stopka súkvetia (10 -) 15 - 30 mm dlhá, stopky kvetov 15 - 25 mm dlhé. Výkrojky medzi kališnými zubami klinovité. Bobule guľovité, čierne, zelenožlté až biele ...*S. nigrum*

1b Vrcholíky 3 - 5-kveté, stopka súkvetia (4 -) 7 - 13 (- 19) mm dlhá, stopky kvetov 5 - 15 (- 18) mm dlhé. Výkrojky medzi kališnými zubami okrúhlasté. Bobule guľovité až vajcovité, oranžové, červené, zlatožlté 2

2a Byľ hranatá, ± drsno chlpatá alebo holá, hrany nepravidelne zhrubnuté, úzko krídlaté, s malými drapľavými ostňami. Bobule červené ..... *S. alatum*

2b Byľ valcovitá, nezreteľne hranatá až hranatá, husto odstávajúco chlpatá a žliazkatá, hrany hladké, nekrídlaté. Bobule zlatožlté, oranžové ..... *S. luteum*.

Tab. 1 Infraspecifické zastúpenie a znaky *Solanum nigrum* L.

taxón	ochlpenie	okraj listu	farba bobúľ
Solanum nigrum L.			
subsp. *nigrum*	bylina holá, riedko pritisnuto chlpatá		
var. *nigrum*		± celistvookrajové	
f. *nigrum*			čierne
f. *humile* (BERNH.) LINDMAN			zelenožlté
var. *atriplicifolium* (DESF.) G. W. F. MEYER		nepravidelne hrubo pílkovité až laločnaté	
f. *atriplicifolium*			čierne
f. *pallidum* WESSELY			zelenožlté
subsp. *schultesii* (OPIZ in BERCHTOL et OPIZ) WESSELY	bylina odstávajúco chlpatá až huňatá		
f. *schultesii*			čierne
f. *luridum* WESSELY			zelenožlté

Rozšírenie jednotlivých taxónov

Solanum nigrum subsp. *nigrum* je euroázijský druh rozšírený v Európe, severnej Afrike, Ázii, na východ až v Indii a Japonsku. Zavliekaním sa jeho areál rozšíril takmer po celom svete okrem chladných oblastí severnej pologule a vysokých polôh.

Na Slovensku rastie na čerstvých, výživných, piesočnatých, kamenistých, hlinitých alebo ílovitých pôdach. Uprednostňuje kypré pôdy bez veľkej konkurencie iných druhov. Je častým druhom v okopaninách, v záhradkách a na smetiskách. Patrí k druhom s najbohatším výskytom v panónskej oblasti s optimálnym výskytom v planárnom a kolínnom stupni. V oblasti Pannonicum sa hojne vyskytuje vo fytogeografických okresoch Záhorská nížina, Podunajská nížina a Slovenský kras. Na Východoslovenskej nížine je bohatý výskyt najmä v južnej časti okresu. Pomerne mnoho údajov sme zaznamenali z okolia miest Košice, Vranov nad Topľou a Humenné. V karpatskej oblasti sa druh vyskytuje roztrúsene až zriedkavo. Najsevernejšie lokality sú vzácne z Trenčianskej kotliny a z Nízkych Tatier (obr. 1).

V populáciách typických taxónov sa často vyskytuje var. *atriplicifolium* s hrubo pílkovitými listami a obe zelenožltoplodé formy uvedené v tabuľke.

Solanum nigrum subsp. *schultesii* uprednostňuje na dusík bohaté sutinové stanovištia, najmä v mestách a dedinách v planárnom a kolínnom stupni. V súčasnosti je zavlečený do celej Európy a južnej časti východnej Európy východne až po Don a severne po JZ Škandináviu. Pre husté ochlpenie celej rastliny sa v mladom štádiu vývoja často zamieňa s druhom *Solanum luteum*. Niektorí autori tento znak pripisujú introgresívnej hybridizácii medzi *Solanum nigrum* a *Solanum luteum*. Na Slovensku je rozšírenie nedostatočne preskúmané, známe je len z herbárových údajov, hlavne z okolia Bratislavy (obr. 1). Zelenožltoplodú f. *luridum* možno nájsť popri typických čiernoplodých zástupcoch subsp. *schultesii*.

Solanum luteum MILLER ako euroázijský druh sa vyskytuje hlavne v južnej Európe, v Malej Ázii, na Kaukaze, v Arábii, v centrálnej Ázii a v Indii. Ojedinelé výskyty v severnejších častiach Európy sú adventívne.

Na Slovensku rastie na piesočnatých, ale aj hlinitých pôdach, v okopaninách, pri obydliach, v záhradách, na medziach, medzi vinohradmi, v nitrofilných spoločenstvách triedy *Chenopodietea*. Je nížinným druhom teplých a mierne vlhkých oblastí. Je ojedinelý až hojný v panónskej oblasti vo fytogeografických okresoch Burda, Ipeľsko-rimavská brázda, Podunajská nížina, a to hlavne v okolí Bratislavy, Galanty a Serede a v okrese Košická kotlina, najmä v okolí Košíc. V oblasti karpatskej flóry sme zaznamenali výskyt v západnej časti územia, v okolí Nového Mesta nad Váhom, Zemianského Podhradia, Čachtíc, Radošinej a Piešťan (obr. 2).

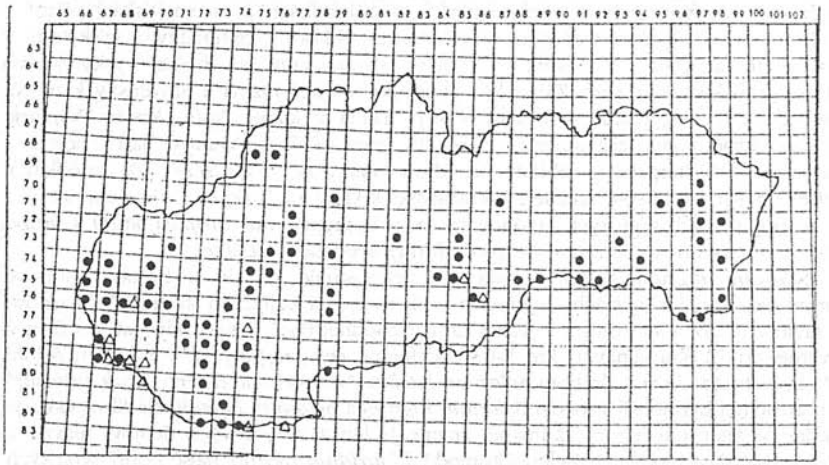
Solanum alatum MOENCH je juhoeurópsky druh s prirodzeným výskytom v južnej Európe, ojedinelé adventívne výskyty sú v severnejších územiach. Rastie pri obydliach, vo viniciach, v priekopách, pri cestách, na rumoviskách, hlavne na zatienených miestach v nitrofilných spoločenstvách triedy *Chenopodietea*.

Na Slovensku sa vyskytuje veľmi vzácne (obr. 2). Výskyt sme potvrdili z fytogeografických okresov: Burda, Záhorská nížina, Podunajská nížina (najmä okolie Bratislavy, Nitry) a z južných Bielych Karpát. Zo starších údajov uvedieme výskyt zo Zobora. V Zozname ohrozených druhov flóry Slovenska (MAGLOCKÝ, FERÁKOVÁ, 1993) je zaradený tento druh do kategórie nejasných prípadov I (indeterminate).

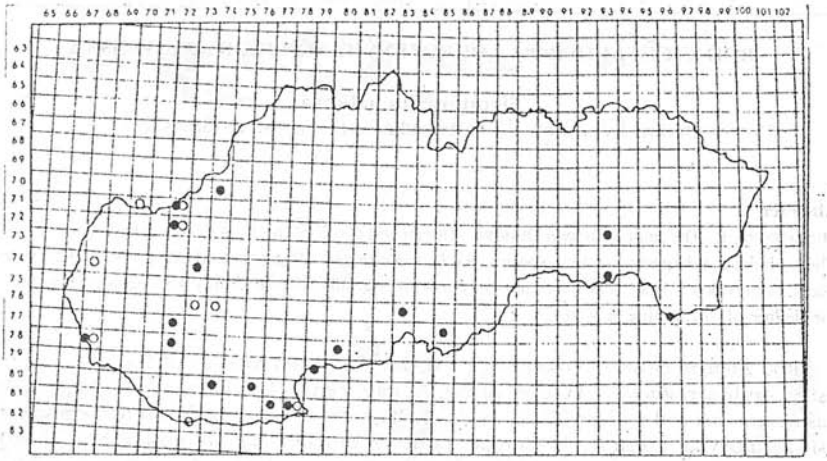
V rámci európskeho kontinentu je najhojnejšie rozšírená čiernoplodá *Solanum nigrum* L., oddávna viazaná na ľudskú kultúru. Žltoplodá *Solanum luteum* a červenoplodá *Solanum alatum* svojím pôvodom patria k mediteránnym druhom, vyskytujú sa prevažne v južnej Európe, adventívne a zriedkavé výskyty sú v severnejších oblastiach.

Literatúra

MAGLOCKÝ, Š., FERÁKOVÁ, V., 1993: Red List of ferns and flowering plants (*Pteridophyta* and *Spermatophyta*) of the flora of Slovakia (the second draft). - Biológia, Bratislava, **48**: 361-385.



Obr. 1 Rozšírenie taxónov *Solanum nigrum* L. (plný krížok) a *Solanum nigrum* subsp. *schultesii* (prázdny trojuholník) na Slovensku.



Obr. 2 Rozšírenie druhov *Solanum luteum* (plný krúžok) a *Solanum alatum* (prázdny krúžok) na Slovensku.

Diverzita rastlinstva Slovenska	Zborník zo VI. zjazdu SBS pri SAV, Blatnica, 6. - 10. júna 1994	Nitra, 1995: 78 - 79

ROD *KICKXIA* DUMORT. - OHROZENÝ TAXÓN FLÓRY SLOVENSKA

Eleonóra Michalková
Botanický ústav SAV, Dúbravská cesta 14, 842 23 Bratislava

Abstract

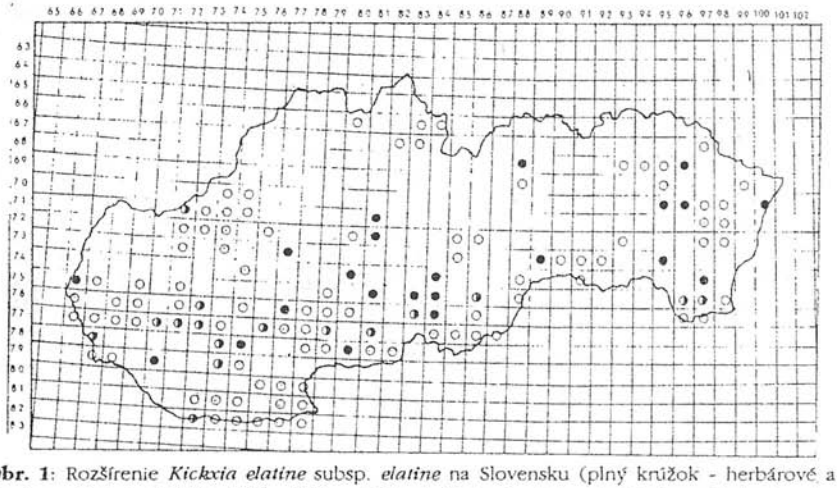
MICHALKOVÁ, E., The genus *Kickxia* DUMORT. - threatened taxon of the flora of Slovakia.
The nominate subspecies of two species, *Kickxia elatine* (L.) DUMORT. and *K. spuria* (L.) DUMORT., occur in Slovakia. These taxa differ not only morphologically, chorologically and ecologically, but in the degree of threatening as well.

Rod *Kickxia* DUMORT. (oštepovka) z čeľade *Scrophulariaceae* (krtičníkovité) zahŕňa asi 50 druhov rastúcich v Európe, Afrike, Ázii a Amerike, kde je zavlečený. Najbohatšie zastúpenie má rod v oblasti Blízkeho Východu, odkiaľ sa v posledných rokoch opísalo asi 25 nových taxónov. V Európe rastie 5 druhov. Na Slovensku rod *Kickxia* reprezentujú nominátne poddruhy dvoch druhov, ktoré sa navzájom odlišujú morfologicky, chorologicky, ekologicky aj stupňom ohrozenia: *Kickxia elatine* (L.) DUMORT. subsp. *elatine* (oštepovka obyčajná pravá) a *Kickxia spuria* (L.) DUMORT. subsp. *spuria* (oštepovka pochybná pravá).

Tieto v súčasnosti vzácne a ohrozené ruderálno-segetálne taxóny, ktorých šíreniu bránia moderné agrotechnické postupy (veľká citlivosť na herbicídy), vyžadujú ochranu.

Tendenciu ubúdania lokalít *K. elatine* (L.) DUMORT. a *K. spuria* (L.) DUMORT. zaznamenali aj vo Veľkej Británii. Na území Rakúska sa obidva druhy považujú za veľmi vzácne a silne ohrozené. V Poľsku je *K. spuria* veľmi zriedkavý druh, ktorý sa vyskytuje len v Sliezsku.

Perspektívne bude potrebné vypracovať mapu aktuálneho rozšírenia našich zástupcov rodu *Kickxia* DUMORT. a overiť všetky údaje o výskyte tejto kedysi na poliach Slovenska bežnej buriny.



Obr. 1: Rozšírenie *Kickxia elatine* subsp. *elatine* na Slovensku (plný krúžok - herbárové a literárne údaje z obdobia 1970 - 1993, prázdny krúžok - herbárové a literárne údaje do roku 1970).

Obr. 2: *Kickxia elatine* subsp. *elatine* - ohrozený taxón flóry Slovenska.

Obr. 3: *Kickxia spuria* subsp. *spuria* - veľmi ohrozený taxón flóry Slovenska.

Diverzita rastlinstva Slovenska	Zborník zo VI. zjazdu SBS pri SAV, Blatnica, 6. - 10. júna 1994	Nitra, 1995: 80 - 85

ĎALŠÍ PÔVODNÝ JASEŇ NA SLOVENSKU

Dezider Magic
Sadmelijská 5, 831 06 Bratislava

MAGIC, D., A new native species of ash in Slovakia.

V západokarpatskej oblasti sa tradoval výskyt vlhkomilného jaseňa štíhleho (*Fraxinus excelsior* L.) a sucho znášajúceho vápnomilného jaseňa mannového (*Fraxinus ornus* L.). Vedelo sa o ich veľkej variabilite, lesné hospodárstvo poznalo viaceré ekotypy jaseňa na území Slovenska. V šesťdesiatych rokoch sa taxonomicky odčlenil jaseň úzkolistý (*Fraxinus angustifolia* VAHL); v roku 1937 bol opísaný zo Svätojurského šúra jaseň Ptačovského (*Fraxinus ptacovskyi* DOMIN). Z územia Slovenska sú teda známe štyri pôvodné druhy jaseňov. Taxonomické problémy rodu ostávali na našom území naďalej otvorené.

Vo flórach štátov juhovýchodnej Európy, prednej Ázie, zakaukazských oblastí až po Čierne a Kaspické more, kde leží vývojové centrum rodu, sa okrem mnohých iných druhov uvádzal aj jaseň končistoplodý (*Fraxinus oxycarpa* WILLD.). Do tohto široko chápaného taxónu boli zahrnuté aj populácie jaseňa úzkolistého (*Fraxinus angustifolia* VAHL). Maďarské flóry (JÁVORKA, 1925; SOÓ, JÁVORKA, 1951) uvádzajú *Fraxinus oxycarpa* WILLD. V šesťdesiatych rokoch sa v maďarskej botanickej literatúre objavuje taxón *Fraxinus angustifolia* subsp. *pannonica* SOÓ et SIMON 1960, do ktorého sú začlenené početné dovtedy poznané nižšie jednotky, prípadne i druhy (14 rôznych foriem, medzi nimi aj formy s končistými plodmi). Diferenciácia v rámci široko poňatých jednotiek úzkolistých jaseňov pokračuje a SOÓ (1980) ju dopĺňa takto: "*F. angustifolia* habet racemum, *F. oxycarpa* paniculam et pertinent ad sectiones separatas." Aj vo flóre Rumunska (NYÁRÁDY, 1961) je ako pôvodný druh uvedený len *Fraxinus oxycarpa* WILLD. a nie *Fraxinus angustifolia* VAHL. Ich výskyt v Európe SVOBODA (1955) spomína v rámci rôznych klimatypov; KLIKA (1947) v učebnici dendrológie uvádza *Fraxinus oxycarpa* WILLD. len okrajovo niekoľkoriadkovou zmienkou. Flora Europaea (TUTIN *et al.*, 1972) rieši tento taxonomický problém rozdelením *Fraxinus angustifolia* VAHL na dva poddruhy: *F. a.* subsp. *angustifolia* s lístkami na rube holými, a *F. a.* subsp. *oxycarpa* (BIEB. ex WILLD.) FRANCO et ROCHA AFONSO (*Fraxinus oxycarpa* BIEB. ex WILLD., *Fraxinus pojarkoviana* V. VASSIL.; *Fraxinus syriaca* sensu HAYEK non BOISS.) s lístkami na rube plstnatými pozdĺž hlavnej žilky v dolnej časti čepele.

V novších československých floristických dielach (DOSTÁL, 1989) sú uvedené tiež dva poddruhy. Z nich *Fraxinus angustifolia* VAHL subsp. *oxycarpa* (BIEB. ex WILLD.) FRANCO et ROCHA AFONSO rastie len na Ukrajine a mal by zasahovať do Bukovských vrchov na východnom Slovensku. Aj v diele "Veľký kľúč na určovanie vyšších rastlín" (DOSTÁL, ČERVENKA 1991, 1992) taxonomické členenie ostáva nezmenené: uvedený *Fraxinus angustifolia* VAHL subsp. *danubialis* POUZAR je považovaný za panónsky endemit, *Fraxinus oxycarpa* MARSCH.-BIEB. ex WILLD. s lístkami na rube pri hlavnej žilke páperistými je sarmatsko-pontický druh, ktorý k nám nezasahuje. Typ *Fraxinus angustifolia* VAHL bol opísaný zo Španielska a lístky má na spodnej strane holé. V diagnóze *Fraxinus ptacovskyi* sa uvádza plstnaté odenie v dolnej časti lístkovej čepele (DOMIN, 1937). Plstnatosť považuje SOKOLOV (1961) za najdôležitejší znak *Fraxinus oxycarpa* WILLD.

Floristickým prieskumom populácií jaseňov s úzkymi listami v lesoch pri Malom Dunaji a na dolnom Považí sa zistilo, že väčšina má lístky v dolnej časti čepele riedko odstávajúco plstnaté. Prehliadali sa aj niektoré ďalšie znaky, ako je postavenie púčikov

v trojpočetnom praslene, prípadne vystuženie končistého krídla nažky hrubou strednou žilkou. Je veľmi pravdepodobné, že Domin zostavoval diagnózu *Fraxinus ptacovskyi* podľa intermediárneho materiálu zo Svätojurského šúra. Výskum ukázal, že vývoj populácie smeruje až ku *Fraxinus oxycarpa* WILLD. Zachovalo sa tu niekoľko starých, vyše storočných stromov. Potvrdili to aj ďalšie nálezy typického jaseňa končistoplodého vo Vincovom lese neďaleko Sládkovičova, v ŠPR Mačiansky háj, v lesnom komplexe pri Pustých Úľanoch a v skupine stromov pri majeri Lúčny dvor. Na základe súborov znakov uvádzaných v literatúre a overených vlastným pozorovaním na týchto lokalitách prinášame charakteristiku tohto nového taxónu, zisteného na juhozápadnom Slovensku a dopĺňame ju kresbami podľa pôvodného materiálu z prírody (obr. 1, obr. 2).

Jaseň končistoplodý (*Fraxinus oxycarpa* WILLD., *F. oxyphylla* M. B.)

Strom nižšieho vzrastu, 20 - 30 (40) m vysoký, s rovným hladkým valcovitým kmeňom a v zápoji s vysoko nasadenou vajcovitou korunou; na otvorenom priestranstve je kmeň krátky, konáristý a hrčovitý, koruna široká a košatá. Priemer kmeňa vo výške 1,3 m nad zemou dosahuje 0,8 - 1,3 m, má tmavosivú, pravidelne pozdĺžne sieťovito rozpraskanú borku. Mladé konáriky sú zelenkasté, zriedka žltkavozelenkasté, s mastným leskom, holé s riedko a nepravidelne roztrúsenými pozdĺžnymi úzko elipsovitými lenticelami. Na starších konárikoch je kôra svetlosivá, aj vo vyššom veku hladká a popraská len po silnom zhrubnutí. Púčiky hnedé až tmavohnedé, menšie ako čierne a hranaté púčiky jaseňa štíhleho; odlišujú sa aj tvarom, povrchom a postavením. Na plodných konárikoch bývajú v trojpočetných praslenoch, na sterilných konárikoch po dvoch, prípadne troch temer v jednej výške. Koncové púčiky majú hviezdovitý prierez, bočné sú menšie a polguľovité, listové jazvy svetlohnedé a podkovovitého tvaru. Konáriky s blízko stojacimi trojicami vystupujúcich listových jaziev sú hrboľaté. Povrch šupín púčikov je jemne zamatovo matný. Listy nepárnoperovité (3 -) 5 - 9 (- 11) -početné, jarmá na rozdiel od jaseňa úzkolistého nie sú oddialené, vreteno listu je svetlohnedé, žliabkovité, holé. Lístky sú sediace alebo veľmi krátko stopkaté, iba koncový lístok má dlhšiu stopku Čepeľ lístkov je úzko elipsovitá alebo úzko vajcovitá až kopijovitá, 40 - 80 (- 100) mm dlhá a 15 - 25 (- 30) mm široká, jemne kožovitá, na báze zaokrúhlená, zriedka mierne klinovito zúžená, s celistvým okrajom. V distálnej časti sa zužuje a je pretiahnuto končistá, niekedy s kosákovito zahnutým vrcholom. Okraj je nerovnomerne pílkovitý, vrchná strana čepele tmavozelená, hladká, matno lesklá, holá, na rube svetlejšie zelená, holá, iba v dolnej časti plošne odstávajúco plstnatá a pozdĺž hlavnej žilky niekedy až do polovice dĺžky lístka so svetlohnedými chĺpkami (úzkolisté formy jaseňa štíhleho majú pozdĺž hrubších žiliek úzky pás bielych pritisnutých chĺpkov). Mladé jedince a výmladky jaseňa končistoplodého majú púčiky svetlejšie hnedé, listy až 300 mm dlhé, bohatšie o 1 až 2 jarmá, lístky menšie, široko elipsovité alebo vajcovité, končisté. Kvitne koncom marca, v apríli až do začiatku mája, pred rozvitím listov. Z pazuchy minuloročného listu vyrastá len 1 metlinovité súkvetie, prípadne okrem neho ešte niekoľko krátkych chudobných súkvetí alebo jednotlivých kvetov. Dĺžka súkvetia má rozmery podobné ako pri jaseni štíhlom, metlina s plodmi je 35 - 80 mm dlhá, končisté nažky sú lúčovito rozostúpené (pri jaseni úzkolistom visia v 100 - 120 mm dlhých strapcoch). Kvety sú obojaké, nemajú kalich, vyrastajú na dlhých tenkých stopkách a sú oblúkovito ohnuté, prípadne visiace. Peľnice elipsoidné, tmavohnedé až čiernohnedé, na krátkych nitkách vyrastajúcich z dolnej časti vajcovitého piestika. Čnelka dlhá, tenká, zakončená plytko rozoklanou dvojramennou bliznou (jaseň úzkolistý má tyčinky s dlhšími nitkami, s krátkou čnelkou, s bliznou hlboko rozoklanou a ramenami dlhšími, oblúkovito stočenými nadol). Plod je krídlatá nažka 28 - 45 mm dlhá a 7 - 9 mm široká, kopijovitá

alebo úzko obrátenovajcovitá, vždy s hrotito zakončeným krídlom. Puzdro semena mozoľovito zhrubnuté, kopijovité, na povrchu plytko rozbrázdené, až po stopku úzko klinovité, objaté obrubou krídla, vždy dlhšie ako polovica dĺžky plodu. K vrcholu plodu pokračuje rebrovito zhrubnutá stredná žilka, vystužujúca krídlo nažky až po jeho vrchol. Plody dozrievajú v auguste - septembri. Jaseň začína plodiť v 15. - 20. roku života. Ak sa semená zbierajú ešte nie úplne suché (zelenohnedo sfarbené) a ak sa hneď vysejú, vyklíčia na jar; vyschnuté plody je nutné stratifikovať. Klíčivosť je vysoká (ca 70 %) a udrží sa viac rokov. Plody vytrvávajú na stromoch cez celú zimu a neraz až do jari; roznáša ich vietor, snehové fujavice, voda z dažďových prívalov a povodne. Všetky jasene sa vyznačujú vysokou diseminačno-propagačnou schopnosťou. Dobre sa prirodzene obnovujú. So semenom úzkolistých jaseňov sa nevedomky zbieral aj jaseň končistoplodý a vypestovaný sadbový materiál sa mohol dostať do rôznych zmesí lesných porastov.

Ekologické nároky a rozšírenie na juhozápadnom Slovensku

Jasene patria k drevinám svetlomilným, vyparujúcim do ovzdušia veľa vody, citlivým na nízke teploty, náročným na živiny, ale vyhýbajúcim sa slaným pôdam. Pomerne dobre odolávajú znečisteniu ovzdušia. Neskoré jarné mrazy poškodzujú najčastejšie stromy na otvorenom priestranstve (v roku 1994 zmrzli kvety *Fraxinus oxycarpa* aj vo Svätojurskom šúre). Vyskytuje sa jednotlivo alebo v skupinách, najčastejšie v porastoch s prevahou jaseňa úzkolistého, v ktorých bývajú primiešané dreviny ako dub letný, brest hrabolistý, brest väzový, javor poľný, z krovín baza čierna, zob vtáčí, rešetliak prečisťujúci, hloh jednosemenný, bršlen európsky, a na niektorých lokalitách juhozápadného Slovenska aj klokoč perovitý, slivka trnková a ruža šípová. Vyhovujú mu teplé južné okraje lesných porastov, prípadne porastové steny pri priesekoch a lesných cestách. Znáša stanovištia sprašových tabúľ s hlbokou hladinou podzemnej vody a vyššie riečne terasy s dobrým kapilárnym zdvihom. Nevyhýba sa ani vyvýšeninám, terénnym valom a okrajom pieskových dún. Dokazujú to výskyty v ŠPR Mačiansky háj a na vyvýšenom okraji Vincovho lesa, ako aj na vyššie položených stanovištiach v lesnom komplexe Bažantnice pri Pustých Úľanoch. Aj vo Svätojurskom šúre sa staré stromy jaseňa končistoplodého udržali na vyšších miestach rezervácie pri majeri Čierna Voda a pri obci Vajnory. Bolo by žiadúce tieto stromy vyhlásiť za chránené prírodné pamiatky a zachovať ich ako vzácne dreviny lesného genofondu. Osivo jaseňa končistoplodého by sa malo v lesných škôlkach vysievať oddelene a sadbový materiál by sa mal využívať na zalesňovanie suchších stanovíšť.

Tak ako ostatné druhy jaseňov, je aj jaseň končistoplodý veľmi premenlivý čo sa týka rozmerov, listov, počtu listových jariem, tvaru a odenia lístkov, hĺbky zárezov okraja, veľkosti uhla dolnej časti čepele a konzistencie lístkov. Pri zbere materiálu na určenie je preto treba vyhliadnuť si vhodné časti rastliny. Ako vetrosprašná drevina preberá aj tento druh znaky blízko príbuzných jaseňov. Doteraz sa vo väčšine prípadov študovali len morfologické vonkajšie znaky vegetačných orgánov (kvety, zoskupenie plodov a ich tvar). Na uvedených lokalitách juhozápadného Slovenska boli zistené viaceré variety podľa tvaru nažiek (var. *rostrata*, var. *typica*, var. *australis* a var. *oxyphylla*). Výskum nie je ukončený. Doposiaľ som nezisťoval rozšírenie na východnom Slovensku ani anatomické znaky jaseňa končistoplodého a jeho vzťahy k jaseňu Pojarkovej (*Fraxinus pojarkoviana* V. VASSIL.). Iba podrobným floristickým výskumom sa môže naplniť obsah v poslednej dobe zdôrazňovaného pojmu biodiverzity.

Zistenie výskytu jaseňa končistoplodého na juhovýchodnom Slovensku dopĺňa a prehlbuje doterajšie floristické i fytogeografické poznatky, dokazuje fytogeografickú

kontinuitu výbežkov Veľkej maďarskej nížiny a fytogeografických celkov juhovýchodnej Európy.

Literatúra

BRIŽICKÝ, J., 1943: Niekoľko zriedkavých drevín Slovenska. - Sbor. Prác Prírodov. Fak. Slov. Univ., Bratislava, **7**.

ČERVENKA, M., *et al.*, 1956: Slovenské botanické názvoslovie. - Príroda, Bratislava.

DOMIN, K., 1935: O proměnlivosti jasanu ztepilého (*Fraxinus excelsior* L.). - Lesn. Práce, Písek, **14**: 477-484.

DOMIN, K., 1937: Nový jasan (*Fraxinus ptačovskyi* m.) ze Slovenska. - Lesn. Práce, Písek, **16**: 409-410.

DOSTÁL, J., 1989: Nová květena ČSSR 1, 2. - Academia, Praha, 1563 pp.

DOSTÁL, J., ČERVENKA, M., 1991; 1992: Veľký kľúč na určovanie vyšších rastlín I, II. - SPN, Bratislava, 778; 1991 pp.

JÁVORKA, S., 1925: Magyar flóra (Flora hungarica). - Budapest.

KÁRPÁTI, I., KÁRPÁTI, V., 1956: Natürliches Vorkommen von *Fraxinus oxycarpa* in Ungarn. - Acta bot. Acad. Sci. hung., **2** (3-4): 276-280.

KÁRPÁTI, I., KÁRPÁTI, V., 1957: Pôvodný výskyt *Fraxinus oxycarpa* WILLD. v Československu. - Biológia, Bratislava, **12** (3): 170-176.

KLIKA, J., 1930: Dendrologie. Listnáče. - Praha.

KLIKA, J., 1947: Lesní dřeviny. Lesnická dendrologie. - Písek.

KOMAROV, V. L., *et al.*: Flora SSSR, Tom VIII. - Moskva.

MAGIC, D., 1957: Jaseň úzkolistý (*Fraxinus angustifolia* VAHL) na Slovensku. - Lesn. Čas., Bratislava, **3** (1): 269 -291.

MATOVIČ, A., 1960: Príspevok k výskytu jaseňa úzkolistého (*Fraxinus angustifolia* VAHL, *Fraxinus oxycarpa* WILLD., *Fraxinus oxyphylla* M. B.) na Morave. - Sbor. Vys. Šk. zeměd., Brno, Řada C, **3**: 159-171.

MEUSEL, H., JÄGER, E., RAUSCHERT, S., WEINERT, E., 1978: Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. - Jena.

NYÁRÁDY, E., 1961: Flora Rep. Pop. Rom. VIII. - Buçuresti.

PARDÉ, L., 1943: Les feuilles. - Paris.

PILÁT, A., 1953: Listnaté stromy a keře našich zahrad a parků. - Praha.

SAMEK, V., 1956: Jasan na jižní Moravě. - Lesn. Práce, Písek, **35** (10).

SCHNEIDER, C.: Illustriertes Handbuch der Laubholzkunde II.

SOKOLOV, S., 1960: Derevja i kustarniki SSSR. V. - Moskva.

SOÓ, R., 1966: A magyar flóra és vegetació rendszertani - növényföldrajzi kézikönyve II. - Budapest.

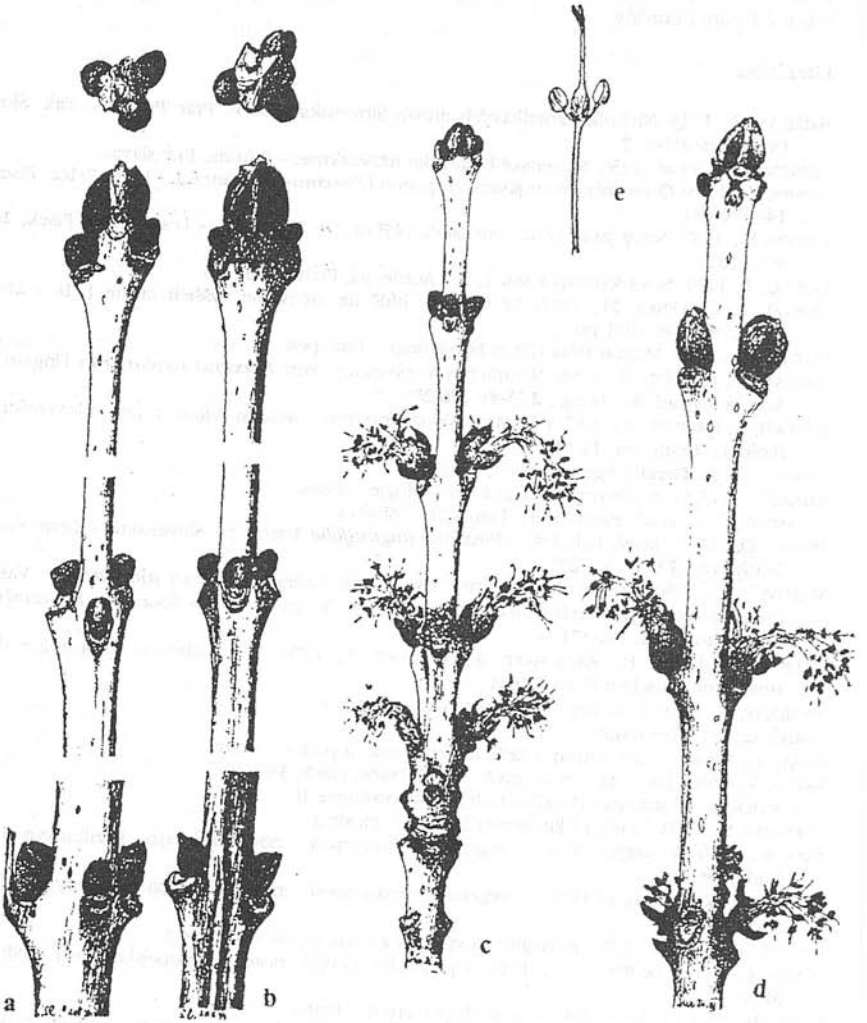
SOÓ, R., 1980: A magyar flóra és vegetació rendszertani - növényföldrajzi kézikönyve VII. - Budapest.

SOÓ, R., JÁVORKA, S., 1951: A magyar növényvilág kézikönyve. - Budapest.

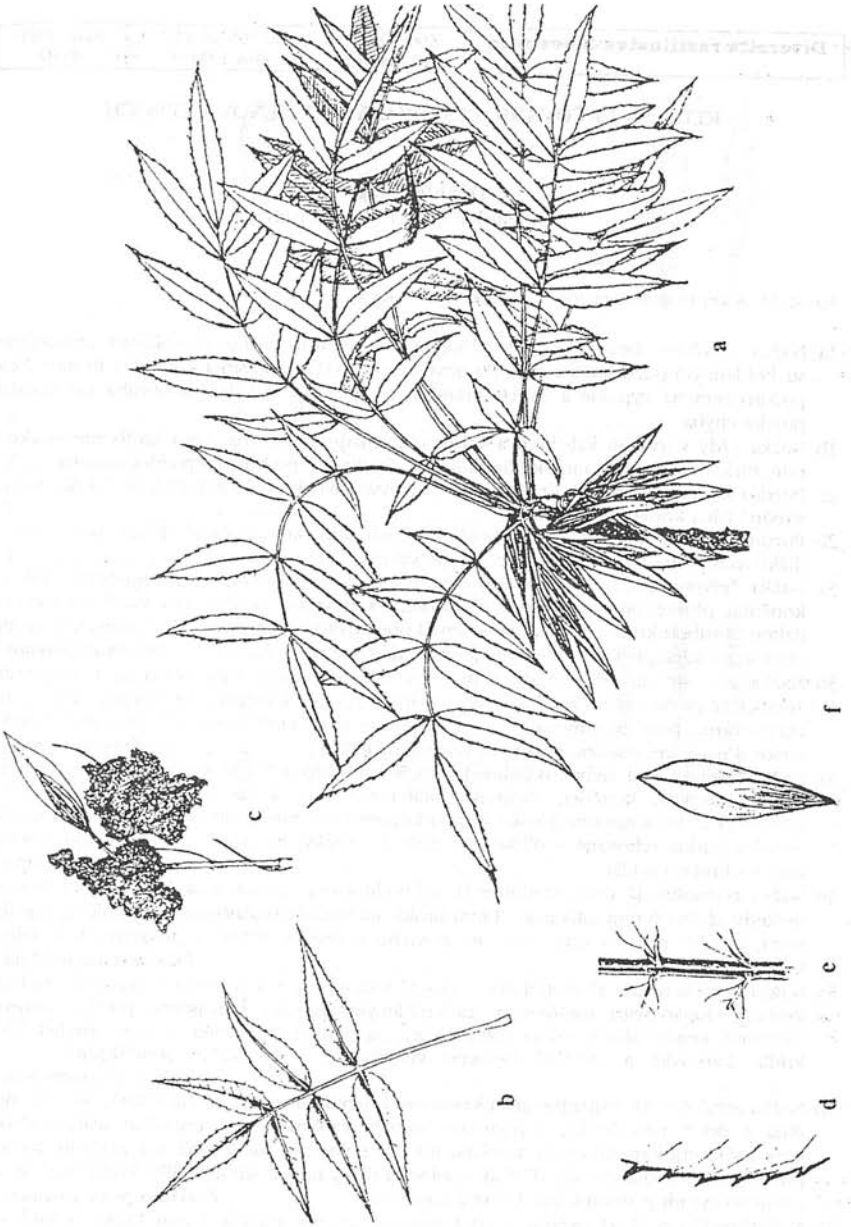
STANKOV, S. S., TAIJEV. V. I., 1940: Opredeliteľ vysšich rastenij evropejskoj časti SSSR. - Moskva.

SVOBODA, P., 1955: Lesní dřeviny a jejich porosty II. - Praha.

TUTIN, T. G., *et al.*, 1972: Flora Europaea. Vol. 3. - Cambridge Univ. Press, Cambridge, 372 pp.



Obr. 1 *Fraxinus oxycarpa* WILLD.: a, b - zimné konáriky (Vincov les pri Sládkovičove, 1994); c, d - konáriky s rozkvitajúcimi púčikmi (Svätojurský šúr, 1994); e - kvet (podľa prírodného materiálu kreslil D. MAGIC).



Obr. 2 *Fraxinus oxycarpa* WILLD.: a - konárik s plodmi var. *rostrata* (Vincov les pri Sládkovičove), b - list (Svätojurský šúr, 1994); c - stopka s plodmi var. *typica* napadnutými roztočmi (Svätojurský šúr, 1994); d - okraj listu; e - úsek vretena listu; f - plod *Fraxinus oxyphylla* M. B. (Svätojurský šúr, 1994) (podľa prírodného materiálu kreslil D. MAGIC).

Diverzita rastlinstva Slovenska	Zborník zo VI. zjazdu SBS pri SAV, Blatnica, 6. - 10. júna 1994	Nitra, 1995: 86-87

KĽÚČ NA URČOVANIE PESTOVANÝCH JASEŇOV V LESOCH

Dezider Magic
Sadmelijská 5, 831 06 Bratislava

MAGIC, D., A key to determination of ash species in forests.

1a Nažka obyčajne bez kalicha, s ploským, šošovkovito alebo mozoľovito zhrubnutým suchoblanitým puzdrom semena, po obvode úzko krídlatým; šírka krídla 5 - 10 mm. Ak je puzdro semena vypuklé a ostro ohraničené, nažka má aj kalich a obruba po stranách puzdra chýba 2

1b Nažka vždy s trvácim kalichom a valcovitým puzdrom semena, šírka krídla menej ako 5 mm, dĺžka nažky až 70 mm, krídlo klinovito zbiehajúce po bokoch puzdra semena 5

2a Puzdro semena elipsovité, kratšie alebo nanajvýš rovnako dlhé ako polovica dĺžky nažky, stredná žilka krídla málo výrazná 3

2b Puzdro semena kopijovité, na oboch koncoch končisté, obyčajne dlhšie ako polovica dĺžky nažky, stredná žilka krídla pomerne výrazná 4

3a Nažka červenohnedá, 35 - 45 mm dlhá a 5 - 10 mm široká, úzko elipsovitá, niekedy končistá; ploské puzdro semena elipsovité, na povrchu výrazne ryhované, na okraji s úzkou obrubou krídla; žilky krídla smerujú oblúkovito k okrajom nažky (semeno vyžaduje dlhú stratifikáciu, vysiate začiatkom jesene vyklíči už na jar) ..... *Fraxinus excelsior*

3b Nažka 20 - 40 mm dlhá a do 5 mm široká, obrátenovajcovitá alebo úzko elipsovitá, zriedka až čiarkovitá so zaokrúhleným, uťatým, zriedka končistým vrcholom, na povrchu neryhovaná; puzdro semena náhle a nápadne zhrubnuté, hnedé, krídlo svetlohnedé, tenké, s mastným leskom; nažka má nezreteľný kalich ..... *Fraxinus ornus*

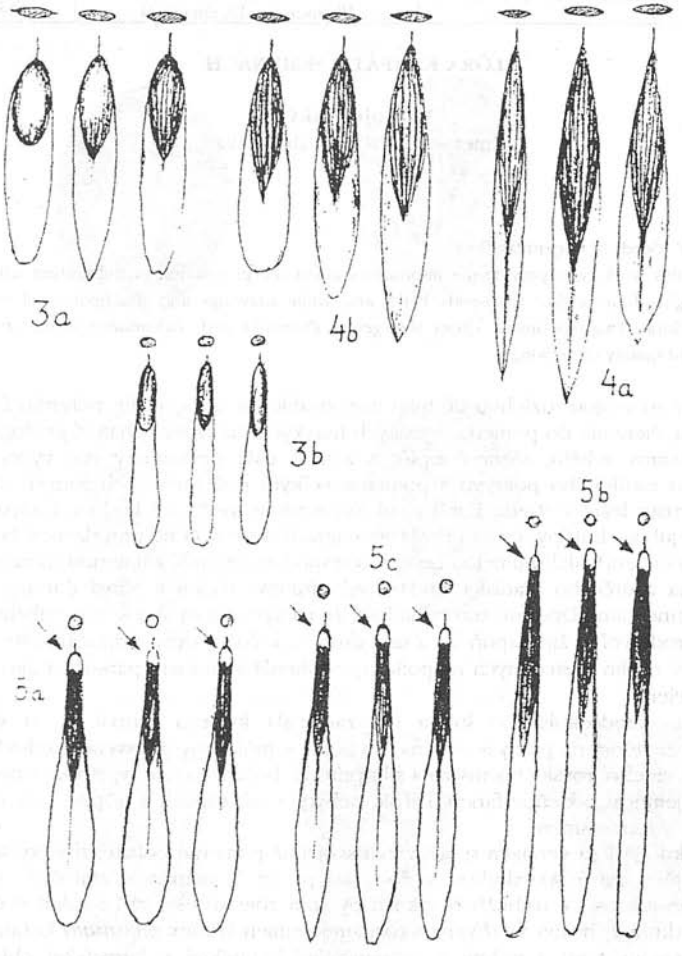
4a Nažka zelenohnedá alebo svetlohnedá, do 50 mm dlhá a 5 - 10 mm široká, kopijovitá až úzko elipsovitá, končistá, niekedy obrátenovajcovitá a na vrchole uťatá, prípadne vykrojená alebo s hrotom; ploské, široko kopijovité puzdro semena na povrchu pomerne zreteľne jemne ryhované a dlhšie ako polovica nažky; na okraji až ku základu s veľmi úzkou obrubou krídla ..... *Fraxinus oxycarpa*

4b Nažka zelenohnedá alebo svetlohnedá, úzko elipsovitá až čiarkovitá, končistá, do 35 mm, niekedy až do 60 mm dlhá a 4 - 8 mm široká, na vrchole najčastejšie zaokrúhlená, zriedka uťatá; puzdro semena kopijovité, na povrchu jemne ryhované a po stranách s úzkou krídlatou obrubou ..... *Fraxinus angustifolia*

5a Nažka červenohnedá až svetlohnedá, 25 - 35 mm dlhá a 5 mm široká, s pomerne hrubým krídlom, lopatkovito rozšíreným, zaokrúhleným, zriedka končistým; puzdro semena valcovité, kratšie ako polovica dĺžky nažky, na báze bez krídlatej obruby; stredná žilka krídla čiarkovitá a zreteľná (semeno vyžaduje 3 - 4-mesačnú stratifikáciu) ..... *Fraxinus americana*

5b Nažka svetlohnedá, prípadne zelenkastohnedá, úzko elipsovitá až čiarkovitá, 30 - 70 mm dlhá a do 5 mm široká, s pomerne hrubým zaokrúhleným, prípadne uťatým alebo končistým krídlom klinovito zbiehajúcim do polovice, zriedka až ku základu plodu; puzdro semena takmer také dlhé ako polovica dĺžky nažky, stredná žilka krídla nezreteľná (semeno vyžaduje stratifikáciu 1,5 až 2 mesiace) ..... *Fraxinus pennsylvanica*

5c Nažka svetlohnedá až belavá, úzko kopijovitá, 25 mm dlhá a 5 mm široká, s krídlom najčastejšie končistým alebo zaokrúhleným, klinovito zbiehajúcim do polovice alebo až ku základu nažky (semeno vyžaduje 1,5 - 2-mesačnú stratifikáciu) ..... *Fraxinus lanceolata*.



Obr. 1 Nažky jaseňov pestovaných v lesoch; číslovanie na obrázku je zhodné s číslovaním v kľúči (podľa prírodného materiálu kreslil D. MAGIC).

Diverzita rastlinstva Slovenska	Zborník zo VI. zjazdu SBS pri SAV, Blatnica, 6. - 10. júna 1994	Nitra, 1995: 88-89

FLÓRA KARPÁT V SEMENÁCH

Vít Bojňanský
Znievska 10, 851 01 Bratislava

Abstract

BOJŇANSKÝ, V., Seeds of Carpathian flora.

The aim of this work is to provide the information about the preparation of publication which will include roughly four or five thousands black and white drawings and descriptions of seeds of Carpathian flora. Two specimens (from the genus *Potentilla* and *Tithymalus*) demonstrate the technique and quality of drawing.

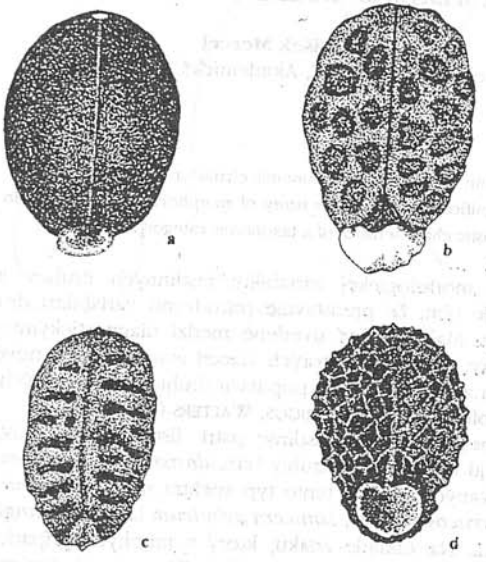
Karpaty sú svojou rozlohou druhým najrozsiahlejším a najvyšším pohorím Európy. Ich rozloha, členenie do pomerne vysokých horských masívov, bohatosť geologického zloženia, tvarov reliéfu, rôznosť teplôt a zrážok dala podmienky pre vývoj neraz svojrázneho rastlinného pokryvu s pomerne veľkým počtom autochtónnych druhov. Keďže Karpaty ležia v strede Európy, sú križovatkou medzi východom a západom i severom a juhom Európy, čo sa odráža na migrácii druhov či už prirodzenou (vetrom, vodou, živočíchmi), alebo umelou cestou (transportom obilnín, zámernou introdukciou pre človeka z určitého hľadiska atraktívnych druhov) nielen v rámci Európy, ale aj medzi kontinentami. Dnes možno odhadnúť, že na území Karpát a k nim priliehajúcich nížin v prírode voľne žije aspoň 6 - 7 tisíc druhov, k čomu treba pripočítať ešte aspoň tisíc druhov rastlín pestovaných na poliach, v záhradách, lesoch, parkoch i ako súčasť mestskej zelene.

Od čias stredoškolského štúdia ma zaujímala kvetena Karpát, a to vždy s osobitným zreteľom na plody a semená. To bol a je môj ôsmy div sveta. Predovšetkým som v tom videl obrovské tajomstvo a silu prírody, bohatstvo tvarov, štruktúr povrchu, pestrosť a jemnosť odtieňov farieb. Dlhšie pobyty v subtrópoch a trópoch len rozšírili môj obzor v tomto smere.

Od roku 1991 sa venujem spracovaniu svojej už pomerne bohatej zbierky semien, reprezentujúcej asi 5 000 druhov, z čoho asi pri 15 % nemám dostatočne overenú druhovú príslušnosť. V najbližších rokoch by som zbierku ešte rád doplnil o ďalších 500 - 600 druhov, najmä využívaním zoznamu semien (*Index seminum*) botanických záhrad a spoluprácou s našimi a zahraničnými botanikmi v karpatskej oblasti. V priebehu asi 4 rokov by som chcel pripraviť publikáciu "Seeds of Carpathian Flora", obsahujúcu zhruba 4 - 5 tisíc kresieb a opisov semien resp. plodov a semien. Privítal by som preto spoluprácu botanikov, pracujúcich s taxonomicky náročnými rodmi, ktorí by mi mohli poskytnúť plody a semená týchto rastlín, ďalej najmä semená vzácnejších druhov, obmedzených vo výskyte na určité lokality a semená novoopísaných druhov resp. poddruhov. Pri každej vzorke treba uviesť lokalitu a dátum zberu. Môžem využiť aj staršie zbery už neklíčivých semien. Budem vďačný všetkým, ktorí na konci vegetačného obdobia zašlú zozbieraný materiál na moju adresu.

V systematickej botanike a v botanických publikáciách sa venuje plodom a najmä semenám malá pozornosť. Ich opisy a kresby sa tu neuvádzajú resp. sú veľmi malé a schematické napriek tomu, že štruktúra povrchu je neraz pre príslušný druh charakteristická. Príkladom sú nažky rôznych druhov rodu *Potentilla* (obr. 1), ktoré sú svojou veľkosťou, tvarom a farbou veľmi podobné, ale jemná štruktúra ich povrchu je temer pri každom druhu natoľko typická, že možno podľa nej druhy identifikovať. Oveľa výraznejšie a hlbšie sú povrchové štruktúry semien druhov rodu *Tithymalus*

(obr. 2). Ak sa ešte vezme do úvahy veľkosť, tvar, farba, prípadne iné vlastnosti (napríklad žilnatosť, krídlatosť, lesklosť, sploštenosť atď.) plodov a semien, tak získame viacero kritérií, ktoré možno využiť pri determinácii.



Obr. 1 Semená druhov rodu *Tithymalus*: a - *Tithymalus platyphyllos*, b - *Tithymalus taurinensis*, c - *Tithymalus falcatus*, d - *Tithymalus helioscopius*.

Obr. 2 Semená druhov rodu *Potentilla*: a - *Potentilla recta*, b - *Potentilla parviflora*, c - *Potentilla crantzii*, d - *Potentilla reptans*, e - *Potentilla inclinata*, f - *Potentilla collina*.

Diverzita rastlinstva Slovenska	Zborník zo VI. zjazdu SBS pri SAV, Blatnica, 6. - 10. júna 1994	Nitra, 1995: 90-91

VARIAČNÉ SPEKTRUM - DÔLEŽITÝ TAXONOMICKÝ ZNAK

František Mercel
Ústav ekológie lesa SAV, Akademická 2, 950 07 Nitra

Abstract

MERCEL, F., Variation spectrum - an important taxonomic character.
Variation spectrum is a significant result of the study of morphological variability in plant species. It belongs to the basic diagnostic characteristics of a taxonomic category.

Výsledkom štúdia morfologickej variability rastlinných druhov je aj variačné spektrum. Významné je tým, že predstavuje prirodzenú variabilitu druhu alebo inej taxonomickej jednotky. Malo by byť uvedené medzi diagnostickými prvkami, lebo veľakrát obsahuje znaky, na základe ktorých viacerí autori opisujú nové taxonomické jednotky. Je výsledkom analýz mnohých populácií druhu v prirodzených podmienkach jeho areálu. Tento problém naznačujú BRIGGS, WALTERS (1973).

Medzi najvariabilnejšie orgány rastliny patrí list (*folium*). Listy na hranici variačného spektra majú najčastejšie okrúhly (*circularis*) alebo podlhovastý (*oblongus*) tvar čepele. Zo študovaných druhov tento typ spektra majú *Euonymus europaeus* L. (obr. 1), *Euonymus verrucosus* SCOP., *Lonicera xylosteum* L., *Swida sanguinea* (L.) OPIZ a *Viburnum lantana* L. Na základe znaku, ktorý v mnohých prípadoch je zložkou variačného spektra, sa v literatúre uvádzajú najčastejšie tieto ich variety: *angustifolia, latifolia, macrophylla* a formy: *angustifolia, rotundifolia, diversifolia, intermedia, microphylla, grandifolia* a podobne. V skutočnosti ide o prirodzenú variabilitu uvedených druhov, dokumentovanú variačným spektrom.

Kvantitatívny typ variačného spektra má jarmový list (*folium jugum*) druhu *Sambucus nigra* L. v škále jedno- až štvorjarmový, podobne *Sambucus racemosa* L. jedno- až trojjarmový list. Počet kvetov v súkvetí druhu *Euonymus europaeus* vytvára spektrum od dvoch do pätnásť.

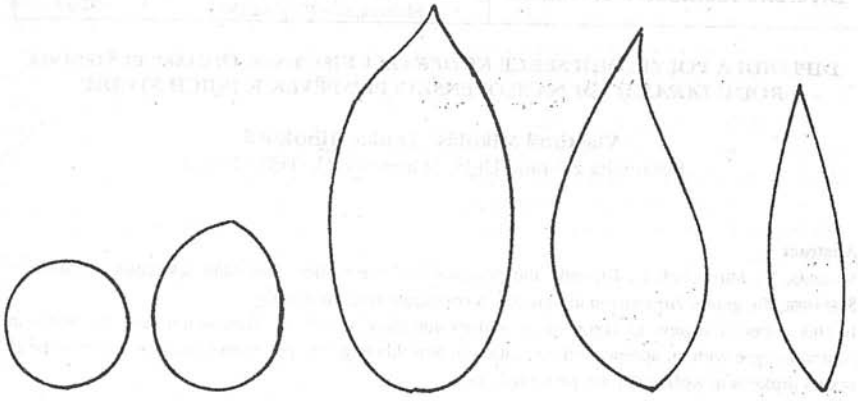
Škálu guľatých (*sphaericus*) až elipsoidných (*ellipsoideus*) plodov - orieškov má *Corylus avellana* L.

Poďakovanie

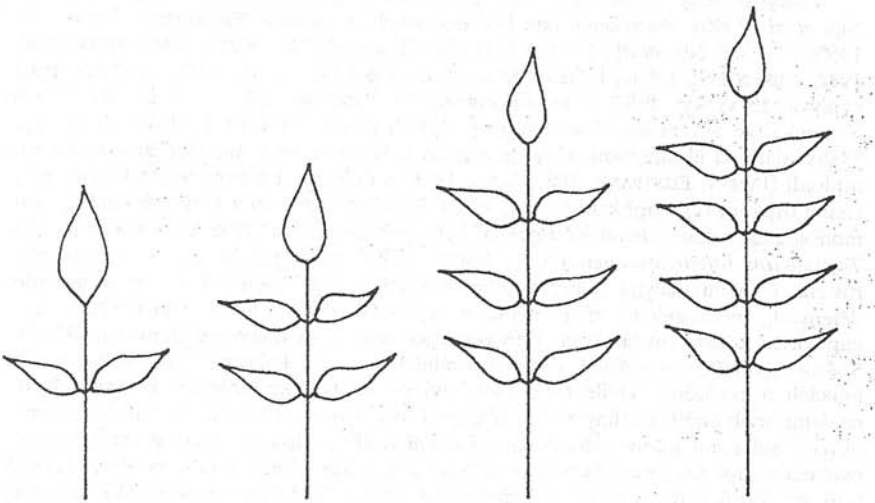
Autor vyjadruje vďaku Grantovej agentúre pre vedu za podporu časti tohto projektu (grant č. 2/999177/93).

Literatúra

BRIGGS, D., WALTERS, S. M., 1973: Premenlivosť a vývoj rastlín. - SPN, Bratislava, 280 pp.



Obr. 1 Variačné spektrum listovej čepele druhu *Euonymus europaeus* L.



Obr. 2 Kvantitatívny typ variačného spektra listovej čepele druhu *Sambucus nigra* L.

Diverzita rastlinstva Slovenska	Zborník zo VI. zjazdu SBS pri SAV, Blatnica, 6. - 10. júna 1994	Nitra, 1995: 92-97

DIPLOIDI A POLYPLOIDI SEKCE *RUDERALIA* KIRSCHNER, OLGAARD ET ŠTĚPÁNEK RODU *TARAXACUM* NA SLOVENSKU: PŘÍSPĚVEK K JEJICH STUDIU

Vlastimil Mikoláš - Lenka Mihoková
Botanická záhrada UPJŠ, Mánesova 23, 04352 Košice

Abstract

MIKOLÁŠ, V., MIHOKOVÁ, L., Diploids and polyploids of the section *Ruderalia* KIRSCHNER, OLGAARD et ŠTĚPÁNEK, the genus *Taraxacum* in Slovakia: a contribution to their study.

In this paper, a review of taxonomical and evolutionary aspects of *Taraxacum* sect. *Ruderalia* in central Europe with an accent on the situation in Slovakia is given. Preliminary studies of karyotype of sexual diploids in Košice city are presented, too.

Taxonomické a evoluční aspekty sekce *Ruderalia* rodu *Taraxacum* v střední Evropě a na Slovensku

Výskyt diploidů v střední Evropě není dlouho znám (TSCHERMAK-WOESS, 1949 *sec.* NIJS *et al.*, 1990). Podrobněji pak byl analyzován v pracích Fürnkranze (FÜRNKRANZ, 1960; 1966 *sec.* NIJS *et al.*, 1990) a holandských autorů (NIJS, STERK, 1980; STERK *et al.*, 1982; NIJS, STERK, 1984a, b; JENNISKENS *et al.*, 1984; NIJS *et al.*, 1990). Z těchto prací vyplývá, že výskyt diploidů je koncentrován v Panonské nížině a v jižních částech Německa, ve Švýcarsku, Francii resp. v dalších jižněji položených oblastech Evropy. Výskyt dále na jih ale není jasný. Je zajímavé, že ze Severní Ameriky jsou známí jen triploidi (LYMAN, ELLSTRAND, 1984; KING, 1993) a dokonce i z tropické Indonézie jsou známí triploidi (*cf.* například SONCK, 1987). Populace diploidů z Panonské nížiny jsou morfologicky dosti charakteristické a byly popsány roku 1966 van Soestem jako *Taraxacum linearisquameum* (van SOEST, 1966). Jsou typické poněkud subtilním růstem, četnými malými úbory s velmi úzkými listeny (jméno !), s listy jednoduše dělenými, modrozeleně zbarvenými, s typickým nepravidelně vykrojeným, úzce kápovitým koncovým lalokem. Tyto populace jsou dosti hojně rozšířeny například v Košicích, zvláště na sušších, často ruderálních místech, kulturních a polokulturních loukách a podobně. Vedle toho však, zvláště na typicky ruderálních stanovištích, najdeme mohutnější rostliny s více dělenými listy, často patentními, širšími a kratšími, olivově zelenými listeny. Stejně ale i subtilní rostliny diploidů (zřejmě introgresívně ovlivněny triploidy) mají často více dělené a například černě lemované zuby laloků listů atd. Vznik nových morfotypů diploidů souvisí zřejmě s introgresívní hybridizací s triploidy a rozšiřuje tak morfologickou proměnlivost diploidů (*cf.* RICHARDS, 1970a, b, 1973; JENNISKENS *et al.*, 1985; KIRSCHNER, ŠTĚPÁNEK, 1994 a další). Toto však vyžaduje další studium a konkrétní analýzu genového toku v smíšených populacích diploidů a triploidů.

Diploidi se vyskytují především na kontinentálněji laděných xerotermních trávnících a projevují obyčejně menší konkurenční schopnosti (*cf.* například ELZINGA *et al.*, 1987; STERK, 1987; ROETMAN *et al.*, 1988; NIJS *et al.*, 1990). Na území Slovenska převažují v teplém území Panonské nížiny a přilehlých kotlin, ale často vystupují i vysoko do hor (hlavně na vápencích a dolomitech). Ojediněle byli zaznamenáni i v subalpinských polohách (Kráľova hoľa). Hojně rostou například i kolem železnice na Štrbském Plese. Toto šíření diploidů podél železnic je pro xerotermně laděné druhy velmi charakteristické (obecný rozbor *cf.* BRANDES, 1983). Analýza šíření teplomilného *Panicum capillare* L. na podobných stanovištích ve střední Evropě je podaná v práci ULLMANN, HETZEL (1990), údaje o kuriózním masovém šíření xerotermního druhu

Saxifraga tridactylites L. podél železnic najdeme v práci DETTMAR (1992) a jinde. Souvisí to jednak s odlišným mikroklimatem těchto stanovišť, jednak s často vysýchavými půdami a užíváním herbicidů, které omezují uplatnění konkurenčních vztahů. V oblastech s převládáním triploidů je průnik diploidů často jen lokální (například ve Staré Ľubovni rostou především v záhonech růží, kde byly zřejmě zavlečeny s půdou). Diploid je typicky alogamní, self-inkompatibilní druh a jeho pronikání do triploidních území je tak velmi stíženo (*cf.* MOGIE, FORD, 1988) a zvyšuje introgresi u takových izolovaných jedinců. Na Východoslovenské nížině se diploidi vyskytují opět především v xerotermní vegetaci a téměř chybějí na bažinných loukách.

Označovat všechny diploidy i u nás jako *Taraxacum linearisquameum* van SOEST je dosti zjednodušené, i když praktické řešení. Jak už bylo naznačeno, jen část těchto rostlin patří k tomuto druhu (otázky priority jména vyžadují další studium, ale jméno van Soesta dobře sedí na rostliny z Panonské nížiny). Další část diploidů jsou kříženci s triploidy, případně další (zpětní) hybridi. Západní diploidi jsou poněkud odlišní (což snad vyplývá z izolace a rozdělení areálu diploidů Alpami), ale recentní zánosy budou promíchávat tyto snad původně odlišné diploidní taxóny a jejich areály tak postupně budou splývat. Formální taxonomické poznání tak neumožňuje rozlišovat víc než jeden diploidní taxón ze sekce *Ruderalia* na území střední Evropy, i když řazení diploidů do jednoho taxónu je poněkud zjednodušené a pragmatické řešení.

Původ triploidních mikrospecií sekce *Ruderalia* spočívá v původní hybridizaci různých sekcí rodu *Taraxacum* zřejmě na sklonku pleistocénu a v raném holocénu (RICHARDS, 1973; MAŁECKA, JOACHIMIAK, 1988; KING, 1993), částečně snad i v chromozomových přestavbách existujících triploidních mikrospecií (RICHARDS, 1989), případně může být odvozen přímo z diploidů prostřednictvím sporadicky formovaných neredukovaných pylových zrn (*cf.* MAŁECKA, JOACHIMIAK, 1988). Gény pro apomixi, zřejmě přítomné v populacích původně se křížících taxónů různých sekcí, se mohou projevovat (aditivním účinkem) u polyploidních mikrospecií (*cf.* MOGIE, 1992). Ty pak následkem toho mohly expandovat na plochy uvolněné po ústupu ledovců v době pozdního pleistocénu a holocénu. Nebyly limitovány nutností rozsáhlých populací, ale jeden výchozí hybrid (polyploidní klon) mohl obsadit rozsáhlá území. Na rozdíl od panonských oblastí, které nebyly zaledněny, mohly nerušeně expandovat a množství klonů (mikrospecií) tak obsadilo území (*cf.* MOGIE, FORD, 1988). Naopak v nezaledněných územích byl tento proces zřejmě omezen existencí vegetací plně obsazených míst a také konkurencí s diploidy, které jsou zřejmě lépe přizpůsobeny suššímstanovištím. Triploidní mikrodruhy jsou obyčejně lépe adaptovány na území s mezofytní vegetací a do území diploidů často expandovaly až druhotně, s člověkem. Tam jsou jejich charakteristickým místem výskytu staré, rozvolněné parky a jiná místa s odlišným (mezofytně laděným) mikroklimatem. Zřejmě jen několik původních mikrospecií a možná i (částečně) zavlečených roste v mnohých lučních společenstvech jižního Slovenska. Indikuje to zřejmě mnohdy i recentní původ takové vegetace, ale i nastíněnou historii jejich geneze a expanze. Je velmi indikativní, že na nejbohatších, slatinně laděných podhorských loukách roste vysoký počet druhů triploidních pampelišek, zatímco polokulturní a kulturní louky hostí obyčejně jen 1 - 3 druhy.

Triploidi jsou obyčejně velké rostliny, s bohatě a často komplikovaně dělenými listy, většími úbory i semeny, širokými, voskově ojíněnými listeny (*cf.* NIJS *et al.*, 1990). Proti diploidům obyčejně kvetou o ca 1 týden později (ale existují i rané mikrodruhy !). Jejich rozlišování od diploidů je dosti těžké a spolehlivé je často jen to, že určitý morfotyp se pravidelně a neměnně opakuje. Je třeba však znát obrovskou plasticitu jednotlivých mikrospecií. Kromě toho je možné triploidy poměrně spolehlivě odlišit palynologicky přítomností výrazně nepravidelně vyvinutých pylových zrn (*cf.* například RICHARDS, 1970a) proti diploidům, které je mají velmi vyrovnané. U fakultativních apomiktů a v některých dalších specifických, ještě nedostatečně

vyjasněných případech, je však situace komplikovanější, což vyžaduje další studium. Pro určování jednotlivých mikrospecií je třeba sebrat typický materiál ze středně velkých rostlin, typického stanoviště a v době asi 1/3 kvetení (prvé úbory odkvetlé). Později sebraný materiál má listy příliš vykrajované, a proto nepříliš charakteristické. Mimo dobu prvního kvetení není vhodné pampelišky vůbec sbírat. Vždy je užitečné zaměřit se na homogenní populace. Jednotlivé aberantní exempláře jsou stěží určitelné (kromě plasticity tu může jít o fakultativní triploidy nebo nově vznikající triploidy z cyklu 2n-3n). Materiál musí být pečlivě preparován a dobře konzervován.

Na území Slovenska je výskyt triploidů koncentrován na severní a severozápadní část, výskyt ve východní a jižní části je omezen na horské a podhorské mezofytní stanoviště, ale i na mezofytní stanoviště Východoslovenské nížiny. Naopak v xerotermním území (střední Pohornádí, Slovenský kras a podobně) rostou jen na izolovaných, mikroklimaticky příznivých stanovištích. V porovnání s územím západní a severní Evropy roste na Slovensku zřejmě výrazně menší počet mikrospecií. Zatímco v západní a severní Evropě najdeme na jedné louce často až 20 - 30 druhů, na Slovensku je to maximálně 10. Na všech slovenských lokalitách najdeme i diploidy, v severních oblastech často jen recentně zavlečené a přechodně rostoucí, někdy i na mezofytních stanovištích. V takových směsných populacích je vysoce pravděpodobné, že tam dochází i k vzniku nových triploidních klonů (*cf.* například KIRSCHNER, ŠTĚPÁNEK, 1994). Větší možnost jejich udržení bude zřejmě na ruderálních stanovištích, kde chybí konkurence "zavedených" druhů.

Velkým problémem při determinaci mikrospecií je skutečnost, že druhy se expanzívně rozšiřují prostřednictvím člověka a tedy rozšiřují své původní areály. Rozdíly mezi jednotlivými mikrospeciemi a klony jsou často velmi malé a někdy pochybné, determinovatelné snad jen pomocí metod molekulární systematiky, studia isozymů a podobně (*cf.* MIKOLÁŠ, 1994). To velmi komplikuje ztotožnění našich druhů s popsanými druhy ze severní a západní Evropy. Část z nich je snad totožná (například *Taraxacum acervatulum* RAILONS., *Taraxacum alatum* LINDB. fil., *Taraxacum amplum* MARKL., *Taraxacum diastematicum* MARKL., *Taraxacum ekmanii* DAHLST., *Taraxacum fasciatum* DAHLST. atd.), jiné přes velkou podobnost budou představovat nové, ještě nepopsané druhy. Většina druhů tvoří informační agregáty blízkých druhů (klonů) a nomenklatoricko-taxonomické vyjasnění této problematiky bude vyžadovat množství času.

Predbežné poznatky z karyologického štúdia diploidov v Košiciach

Materiál a metodika

Meristémy pre karyologickú analýzu boli získané z koreňových vrcholov jednak kľúčnych rastlín, jednak dospelých rastlín prenesených v januári z lokality do kultivácie vo fytokomore. Vzhľadom na čas odberu a predbežnosť štúdie nebol materiál dokumentovaný herbárovými položkami.

Predpôsobenie sme uskutočnili pôsobením 0,1 % kolchicínu počas 1,5 - 2 hodín, materiál bol fixovaný alkohol-octovou fixážou v pomere 3:1, zahriaty v zmesi acetoorceínu a nHCl v pomere 9:1 počas 10 s. Po zafarbení meristému boli urobené roztlakové preparáty a vybrané c-metafázy boli zakreslené pomocou Abbého kresliaceho prístroja.

Pre analýzu karyotypu bolo vybraných 11 c-metafáz. Pre identifikáciu jednotlivých chromozómových párov sme použili ramenový index (pomer dlhšieho ramena ku kratšiemu) a celkovú dĺžku chromozómov. Počet satelitov v karyotype bol overený pomocou farbenia nukleolárnych organizátorov dusičnanom striebornym (*cf.* HOWELL, BLACK, 1980).

Výsledky

Pre analýzu karyotypu sme zvolili diploidnú populáciu na lokalite "Historická vinica v Botanickej záhrade UPJŠ v Košiciach" a predbežná analýza bola urobená aj pre diploidnú populáciu z lokality "Túčka nad skleníkom v Botanickej záhrade UPJŠ v Košiciach". 16 chromozómov diploidnej sádky sme usporiadali do 8 párov (priemerný ramenový index a priemerná dĺžka pre každý chromozómový pár sú uvedené v tab. 1) a zostavili sme idiogram (obr. 1).

Tab. 1 Priemerná dĺžka chromozómov a priemerné ramenové indexy jednotlivých chromozómových párov. (* - ramenový index v prípade, že v dĺžke ramena nie je zahrnutá dĺžka satelitu).

číslo páru	priemerná dĺžka chromozómu [µm]	priemerný ramenový index
1	2,13	2,40 (1,11*)
2	1,77	1,93
3	1,66	1,40
4	1,46	1,20
5	1,31	1,65
6	1,26	1,33
7	1,20	1,17
8	1,20	1,51

Podľa klasifikácie chromozómových typov (NEMTSEVA, 1970 *sec.* PAUSHEVA, 1980) všetky chromozómové páry okrem 1. sú metacentrické, 1. pár je submetacentrický. Satelity boli pozorované len na prvom páre chromozómov a počet satelitov 2 bol potvrdený aj farbením jadierok dusičnanom strieborným (HOWELL, BLACK, 1980). Pozorovali sme, že dĺžka oblasti sekundárnej konštrikcie značne kolísala, takže sa satelit, ktorý je dosť veľký (priemerná hodnota 0,73 µm) javil v niektorých prípadoch pri zbežnom pozorovaní ako samostatný chromozóm (B-chromozóm).

S podrobnou analýzou karyotypov *Taraxacum* sect. *Ruderalia* v Poľsku začali MAŁECKA, JOACHIMIAK (1988), ktorí nadviazali na pionierske práce škandinávskych autorov (SÖRENSEN, GUDJONSSON, 1946 a iní *sec.* MAŁECKA, JOACHIMIAK, 1988). Analyzovali 7 morfologických typov, z ktorých všetky boli triploidné. Na základe tejto analýzy zistili výskyt 11 typov chromozómov, z toho 10 stálych a 1 nestabilný (tab. 2).

Tab. 2 Typy chromozómov *Taraxacum* sect. *Ruderalia* podľa MAŁECKEJ, JOACHIMIAKA (1988).

chromozómový typ	ISAT	IISAT	IIISAT	IVSAT	V	VI	VII	VIII	IX	X	i
dĺžka chromozómu (µm)	2,3	2,3	1,9	1,0	1,7	1,6	1,4	1,3	1,8	1,2	1,0
ramenový index	1,12	1,66	2,25	1,00	1,12	1,66	1,33	1,16	2,00	2,00	1,00

Z porovnania údajov v tab. 1 a 2 vyplýva, že chromozómové páry č. 1, 2, 3, 6, 7 zodpovedajú typom I, IX, V alebo VI, VII, VIII (mierne rozdiely v dĺžkach chromozómov možno vysvetliť rozdielnym predpôsobením). Chromozómy 4. páru patria pravdepodobne k typu VII a 5. pár k typu VI. 8. pár pravdepodobne nemožno zaradiť k žiadnemu z uvedených typov. Oprávnenosť týchto predpokladov je potrebné preveriť rozsiahlejším karyologickým štúdiom.

Nemožnosť zaradenia 8. páru chromozómov k typom Małeckej a Joachimiaka je možné vysvetliť buď chromozómovou prestavbou v genotype triploidov (*cf.* RICHARDS, 1989), alebo tým, že sa genotypovo zhodné populácie nezúčastňovali na genéze triploidov skúmaných Małeckou a Joachimiakom.

Literatúra

BRANDES, D., 1983: Flora und Vegetation der Bahnhöfe Mitteleuropas. - Phytocoenologia, **11**: 31-115.

DETTMAR, J., 1992: Industrietypische Flora und Vegetation im Ruhrgebiet. - Diss. bot., **191**: 1-397.

ELZINGA, D., KAMP, J. van der, NIJS, J. C. M. den, STERK, A. A., 1987: Cytogeography and ecology of diploids and triploids of *Taraxacum* section *Taraxacum* in South Limburg, Netherland. - Proc. K. Nederl. Akad. Wet., Ser. C, **90**: 431-442.

HOWELL, W. M., BLACK, D. A., 1980: Controlled silver-staining of nucleous organiser regions with a protective colloidal developer: a 1-step method. - Experientia, **36**: 1014.

JENNISKENS, M. - J. P. J., NIJS, J. C. M. den, HUIZING, B. A., 1984: Karyogeography of *Taraxacum* sect. *Taraxacum* and the possible occurrence of facultative agamospermy in Bavaria and north-western Austria. - Phyton, **24**: 11-34.

JENNISKENS, M. - J. P. J., NIJS, J. C. M. den, STERK, A. A., 1985: Crossability and hybridization of taxa of *Taraxacum* section *Taraxacum* from central and western Europe. - Proc. K. Nederl. Akad. Wet., Ser. C, **88**: 297-338.

KING, L. M., 1993: Origins of genotypic variation in North American dandelions inferred from ribosomal DNA and chloroplast DNA restriction enzyme analysis. - Evolution, **47**: 136-151.

KIRSCHNER, J., ŠTĚPÁNEK, J., 1994: Clonality as a part of the evolution process in *Taraxacum*. - Folia geobot. phytotax., **29** (in press).

LYMAN, J. C., ELLSTRAND, N. C., 1984: Clonal diversity in *Taraxacum officinale* (*Compositae*), an apomict. - Heredity, **53**: 1-10.

MAŁECKA, J., JOACHIMIAK, A., 1988: Chromosome types in *Taraxacum*. I. Variability of karyotypes among some morphotypes of *Taraxacum* section *Vulgaria* DT. - Acta biol. cracov., Ser. Bot., **30**: 77-98.

MIKOLÁŠ, V., 1994: Taxonomie a reprodukce hybridogenních taxonů rodu *Sorbus*. - Zborn. 1. Dendrol. Konf. Slov., Nitra (in press).

MOGIE, M., 1992: The evolution of asexual reproduction in plants. - Chapman and Hall, London - Glasgow - New York - Tokyo - Melbourne - Madras, 276 pp.

MOGIE, M., FORD, H., 1988: Sexual and asexual *Taraxacum* species. - Biol. J. Linn. Soc., **35**: 155-168.

NIJS, J. C. M. den, KIRSCHNER, J., ŠTĚPÁNEK, J., HULST, A. van der, 1990: Distribution of diploid sexual plants of *Taraxacum* sect. *Ruderalia* in east-Central Europe, with special reference to Czechoslovakia. - Pl. Syst. and Evol., **170**: 71-84.

NIJS, J. C. M. den, STERK, A. A., 1980: Cytogeographical studies of *Taraxacum* sect. *Taraxacum* (= sect. *Vulgaria*) in Central Europe. - Bot. Jb., **101**: 527-554.

NIJS, J. C. M. den, STERK, A. A., 1984a: Cytogeography of *Taraxacum* sectio *Taraxacum* and sectio *Alpestria* in France and adjacent parts of Italy and Switzerland, including some taxonomic remarks. - Acta bot. neerl., **33**: 1-24.

NIJS, J. C. M. den, STERK, A. A., 1984b: Cytogeography and cytotaxonomy of some *Taraxacum* sections in Belgium and northern France. - Acta bot. neerl., **33**: 431-455.

RICHARDS, A. J., 1970a: Eutriploid facultative agamospermy in *Taraxacum*. - New Phytol., **69**: 761-774.

RICHARDS, A. J., 1970b: Hybridization in *Taraxacum*. - New Phytol., **69**: 1103-1121.

RICHARDS, A. J., 1973: The origin of *Taraxacum* agamospecies. - Bot. J. Linn. Soc., **66**: 189-211.

RICHARDS, A. J., 1989: A comparison of within-plant karyological heterogeneity between agamospermous and sexual *Taraxacum* (*Compositae*) as assessed by the nucleolar organiser chromosome. - Pl. Syst. and Evol., **163**: 177-185.

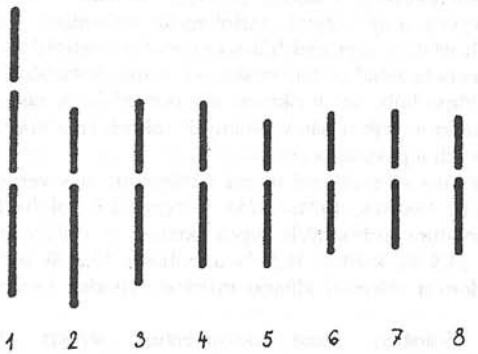
ROETMAN, E., NIJS, J. C. M. den, STERK, A. A., 1988: Distribution and habitat range of diploid, sexual dandelions (*Taraxacum* section *Vulgaria*), a Central European flora element, in the Netherlands. - Acta bot. neerl., **37**: 81-94.

SOEST, J. L. van, 1966: New *Taraxacum* species from Europe III. - Proc. K. Nederl. Akad. Wet., Ser. C, **69**: 464-479.

SONCK, C. E., 1987: A new *Taraxacum* species, *T. indonesicum*, from Java. - Ann. bot. fenn., **24**: 307-309.

STERK, A. A., 1987: Aspects of the population biology of sexual dandelions in Netherlands. - In: HUISKES, A. H. L., BLOM, C. W. P. M., ROZEMA, J. [*eds.*]: Vegetation between land and sea, Dr. W. Junk Publ., Dordrecht, Boston, Lancaster, p. 284-290.

ULLMANN, I., HETZEL, G., 1990: *Conyzo-Panicetum capillaris*. Eine "moderne" antropochoren-Gesellschaft des südlichen Mitteleuropa. - Phytocoenologia, **18**: 371-386.



Obr. 1: Idiogram analyzovanej populácie diploidov.

Diverzita rastlinstva Slovenska	Zborník zo VI. zjazdu SBS pri SAV, Blatnica, 6. - 10. júna 1994	Nitra, 1995: 98-102

EKOLOGICKÉ POZNÁMKY K VÝSKYTU DRUHOV RADU *TAPHRINALES* NA SLOVENSKU

Kamila Bacigálová
Botanický ústav SAV, Dúbravská cesta 14, 842 23 Bratislava

Abstract

BACIGÁLOVÁ, K., Ecological notes to the distribution of fungi from the order *Taphrinales* in Slovakia. Brief notes on the distribution of *Taphrinales* fungi in Slovakia during the last 90 years are presented. The possible responses of the fungi to rapid climate changes over this period in Slovakia are discussed.

Doteraz málo známe a často aj prehliadané fytopatogénne mikromycéty radu *Taphrinales* (čeľaď *Protomycetaceae* a *Taphrinaceae*) sú prirodzenou zložkou fytocenóz na Slovensku. Uvedené mikroskopické huby sú intramatrikálne patogény papraďorastov a dvojklíčnolistových rastlín, prevažne drevín. Poškodzujú rastliny v rôznych štádiách ich vývoja a spôsobujú morfologické deformácie vetvičiek, listov a plodov, čím znižujú ich vitalitu, reprodukčnú schopnosť a estetickú hodnotu. Skupine húb radu *Taphrinales* nebola zatiaľ na Slovensku venovaná dostatočná pozornosť ani v oblasti biológie a ekológie húb, ani v okruhu ich hostiteľských rastlín. Systematický výskum tejto skupiny mikromycét u nás v ostatných rokoch (BACIGÁLOVÁ, 1988; 1991; 1992a; 1992b) prispel k ich lepšiemu poznaniu.

Druhy radu *Taphrinales* sú rozšírené najmä v miernom a severnom klimatickom pásme severnej pologule (SAŁATA, 1974; 1975). Geografická poloha Slovenska, jeho zložitá priestorová štruktúra prírodných typov krajiny s odlišnými ekologickými podmienkami (nížiny 28,3 %, kotliny 16,5 % a pohoria 55,2 % rozlohy územia) s bohatým fytogenofondom a miernou klímou vytvárajú vhodné predpoklady pre ich výskyt aj u nás.

Prvé herbárové položky, ktoré dokumentujú výskyt druhov čeľade *Protomycetaceae* a *Taphrinaceae* na Slovensku, pochádzajú z konca minulého storočia. Sú známe hlavne z mykofloristických zberov a prác Hazslinszkého a Greschika z oblastí Spiša a Vysokých Tatier, Kmeťa z oblasti Štiavnických vrchov a Bäumlera z okolia Bratislavy a Malých Karpát. Ich zbery sú uložené v muzeálnych zbierkach na Slovensku, na Morave, v Čechách (JESCHKOVÁ, 1957), v Poľsku (SAŁATA, 1974), v Maďarsku (MOESZ, 1939) a v niektorých ďalších. Uvedení autori zaevidovali výskyt *Protomyces macrosporus* UNGER na *Aegopodium podagraria* L. z čeľade *Protomycetaceae* a 19 druhov húb čeľade *Taphrinaceae* parazitujúcich na 23 druhoch hostiteľských rastlín (tab. 1).

Systematický mykofloristický prieskum rozšírenia druhov a rodov uvedených mikromycét na Slovensku sa začal po viac ako päťdesiatročnom odstupe. Počas tohto obdobia sa výrazne pozmenila a stále sa mení naša krajina, hlavne pod vplyvom antropogénnej činnosti. V súvislosti s uvedenými zmenami sme zistili, že určité druhy rodu *Taphrina* FR. sa už na pôvodných lokalitách v niektorých oblastiach nevyskytujú vôbec, alebo sa vyskytujú len ojedinele v iných regiónoch v odlišných ekologických podmienkach. Najväčšie zmeny v rozšírení druhov sme zaznamenali v nižších vegetačných stupňoch v oblastiach juhozápadného a západného Slovenska (okolie Bratislavy a Malé Karpaty). Druhy ako *Taphrina pruni* (FUCK.) TUL. na *Prunus domestica* L., *Taphrina wiesneri* (RÁTHAY) MIX na *Prunus avium* L., *Taphrina populina* FR. na *Populus nigra* L. a *Taphrina betulae* (FUCK.) JOHANS. na *Betula pendula* ROTH, ktoré sa vyskytovali na lokalitách v oblasti západneho Slovenska, sa v súčasnosti vyskytujú len ojedinele v horskom vegetačnom stupni. Niektoré druhy, ako

napríklad *Taphrina bullata* (BERK. et BR.) TUL. na *Pirus communis* L., *Taphrina coerulescens* (MONT. et DESM.) TUL. na *Quercus robur* L., *Taphrina crataegi* SADEB. na druhoch rodu *Crataegus* L., *Taphrina ulmi* (FUCK.) JOHANS. na *Ulmus campestris* L., *Taphrina johansonii* SADEB. na *Populus tremula* L. sme doteraz na Slovensku nezaevidovali ani na ich pôvodných lokalitách aj napriek tomu, že ich hostiteľské rastliny sa tu vyskytujú. Niektoré ďalšie druhy, parazitujúce na papradiach rodu *Dryopteris* ADANS. sme doteraz nezaevidovali vôbec, hoci ich výskyt bol zaznamenaný na území Poľska (SAŁATA, 1975). Taktiež sme nezistili výskyt niektorých druhov parazitujúcich na zástupcoch rodu *Acer* L., *Betula* L. a *Populus* L., ktoré sa vyskytujú v Bulharsku (NAIDENOV, 1986) (tab. 1). V porovnaní s pôvodnými záznamami sme identifikovali dva druhy rodu *Taphrina* nové pre Slovensko aj pre karpatskú oblasť, a to *Taphrina potentillae* (FARL.) JOHANS. na *Parageum montanum* (L.) HARA (= syn. *Geum montanum*) a *Taphrina viridis* MAIRE na *Duschekia alnobetula* (EHRH.) POUZAR (= syn. *Alnus viridis*) v subalpínskom až alpínskom vegetačnom stupni Vysokých Tatier (BACIGÁLOVÁ, 1992a; 1993).

Naše viacročné mykofloristické pozorovania potvrdili, že druhy *Taphrina tosquinetii* na *Alnus glutinosa* resp. *Alnus* x *pubescens* TAUSCH (*Alnus glutinosa* x *Alnus incana*), a *Taphrina deformans* na *Prunus persica* patria medzi najrozšírenejšie na Slovensku. Ich prítomnosť súvisí s rozšírením ich hostiteľských rastlín. V prípade druhu *Alnus glutinosa*, ktorý sa vyskytuje najmä v spoločenstvách podzväzu *Alnenion glutinoso-incanae* OBERD. 1953 (od najnižších polôh v nivách riek pozdĺž vodných tokov až po horský stupeň), sa patogén šíri prirodzeným spôsobom. V druhom prípade je patogén rozširovaný aj nepriamo spolu s hostiteľskou rastlinou - šľachtením a vysádzaním *Prunus persica* a podobne. Najviac druhov rodu *Taphrina* sa vyskytuje na hostiteľských rastlinách rodu *Alnus* (*Taphrina alni*, *Taphrina epiphylla*, *Taphrina tosquinetii*, *Taphrina sadebeckii*, *Taphrina viridis*) a *Prunus* (*Taphrina pruni*, *Taphrina insititiae*, *Taphrina padi*, *Taphrina wiesneri*, *Taphrina deformans*). Všeobecne prevládajú u nás druhy vyskytujúce sa výlučne na európskom kontinente (*Taphrina tosquinetii* a *Taphrina carpini*) alebo v Eurázii (*Taphrina betulina*, *Taphrina betulae*, *Taphrina epiphylla*, *Taphrina sadebeckii*, *Taphrina pruni*, *Taphrina padi*, *Taphrina wiesneri*). Niektoré druhy, ako napríklad *Taphrina alni*, *Taphrina populina* a *Taphrina potentillae* sa vyskytujú okrem Európy aj v Ázii a v Severnej Amerike. *Taphrina deformans* je druh všeobecne známy ako kozmopolit.

Areál rozšírenia jednotlivých druhov rodu *Taphrina* sa väčšinou nezhoduje s areálom rozšírenia ich hostiteľských rastlín. Prevažná väčšina druhov húb sa v súčasnosti vyskytuje len vo vyšších vegetačných stupňoch s chladnejšou a vlhkejšou klímou, napríklad *Taphrina pruni* sa vyskytuje až na hornej hranici výskytu *Prunus domestica* v ca 950 m n. m. Uvedené zmeny nás upozornili na skutočnosť, že niektoré druhy pravdepodobne citlivo reagujú na zmeny klímy, ktoré sa v ostatnom období prejavujú hlavne oteplením, znížením celkovej vlhkosti a zvýšenou intenzitou ultrafialového žiarenia v prostredí (LAPIN, 1994). Tento zjavný posun vo vzťahu k vertikálnemu rozšíreniu pri prevažnej väčšine druhov húb sme zaznamenali hlavne pri porovnávaní s ich výskytom na Slovensku koncom minulého a začiatkom tohto storočia. Ich terajší výskyt je v korelácii so zmenami klimatických podmienok ich životného prostredia (obr. 1).

Záver

Výsledky mykofloristického prieskumu predstavujú nové poznatky o druhovom a rodovom spektre húb z radu *Taphrinales* a ich hostiteľských rastlín na Slovensku a poukazujú na možné príčiny zmien v biocenózach vo vzťahu k tejto skupine fytopatogénnych húb. V súčasnosti pokračujeme v mykofloristickom prieskume

študovanej skupiny a našu pozornosť venujeme čeľadi *Protomycetaceae*. Predpokladáme, že po spracovaní obidvoch čeľadí (*Protomycetaceae* a *Taphrinaceae*) získame ďalšie cenné údaje potrebné na dokonalé spoznanie areálu ich rozšírenia a ekológie nielen u nás, ale aj v európskom kontexte.

Literatúra

BACIGÁLOVÁ, K., 1988: Príspevok k poznaniu druhov rodu Taphrina na Slovensku. - Mykol. listy, **31**: 5-8.

BACIGÁLOVÁ, K., 1991: Príspevok k poznaniu druhov radu Taphrinales vo Vysokých Tatrách. - Zbor. Prác Tatran. nár. Parku, **31**: 35-43.

BACIGÁLOVÁ, K., 1992a: Taphrina potentillae (FARL.) JOHANS. on Parageum montanum (L.) HARA - a new species in Slovakia. - Čes. Mykol., **46** (1-2): 138-142.

BACIGÁLOVÁ, K., 1992b: New localities of Taphrina carpini (ROSTR.) JOHANS. on Carpinus betulus in Slovakia. - Čes. Mykol., **46** (3-4): 296-302.

JESCHKOVÁ, R., 1957: Studium řádu Taphrinales v ČSR. - 109 pp., ms. [Diplomová práce, depon. in: Přír. fak. UK, Praha].

LAPIN, M., 1994: Výskum zmien kvality ovzdušia, klimatické zmeny a narušovanie ochranných vlastností atmosféry. - Národný klimatický program SR. Zhrnutie záverov z jednotlivých priebežných správ projektu za rok 1993. SHMÚ, Bratislava.

MOESZ, G., 1939: Fungi Hungariae. III. Ascomycetes Pars 1. - Ann. Mus. nat. hung., Pars bot., XXXII.

NAIDENOV, J., 1986: Distribution of certain species from Taphrina SADEB. genus on the forest vegetation in this country. - Gorskostop. Nauka, **5**: 35-40.

SAŁATA, B., 1974: Grzyby. Tom VI. Szpetkowe - Taphrinales. - PAN, PWN, Warszawa - Krakow, 87 pp.

SAŁATA, B., 1975: Rozmieszczenie geograficzne szpetkowych (Taphrinales) w Polsce. - Acta mycol. (Warszawa), **11** (1): 23-48.

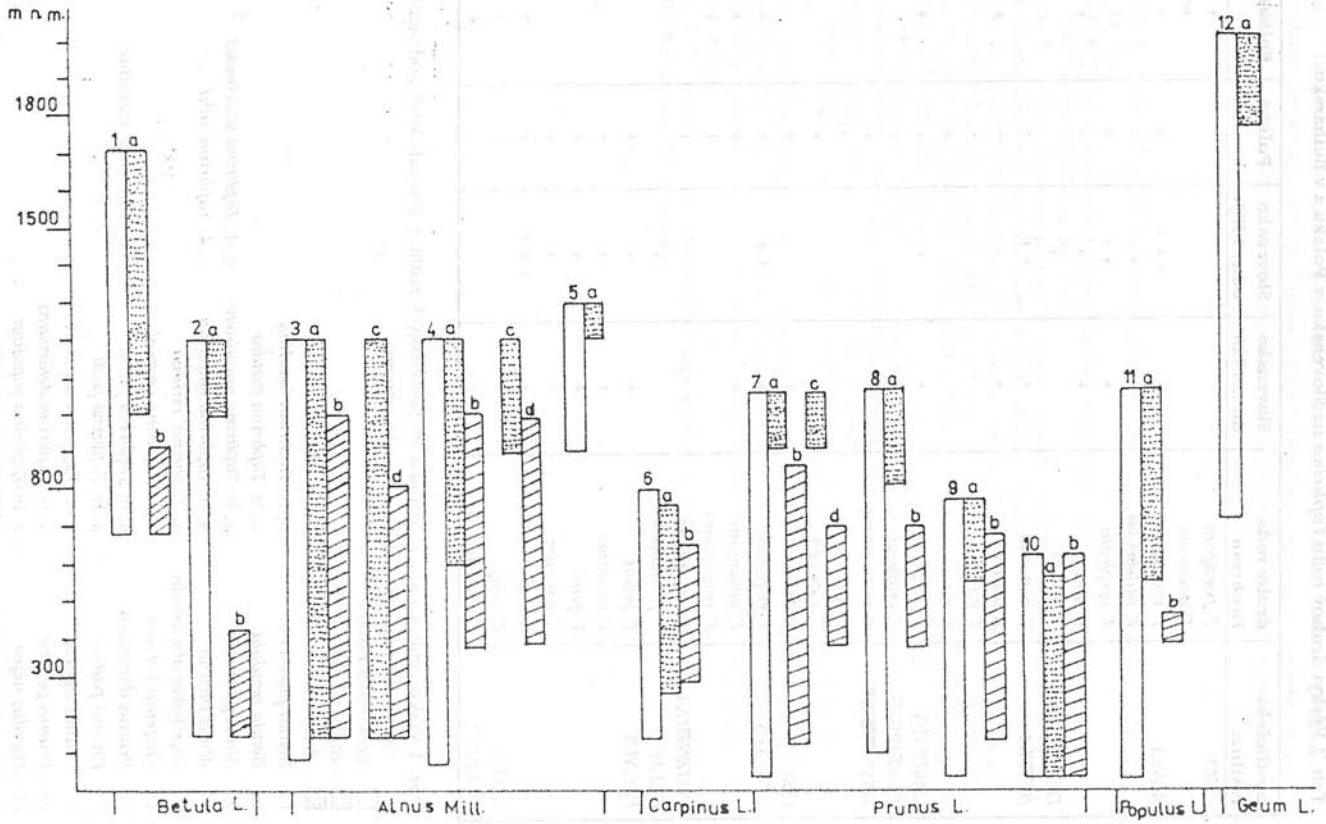
Tab. 1 Výskyt druhov rodu *Taphrina* na Slovensku, v Poľsku a v Bulharsku.

hostiteľská rastlina	druhy rodu *Taphrina*	Slovensko do r. 1920	Slovensko od r. 1985	Poľsko	Bulharsko
ACER	*T. polyspora*				+
	T. acericola				+
ALNUS	*T. tosquinetii*	+	+ + +	+	+
	T. sadebeckii	+	+ +	+	
	T. epiphylla	+	+ +	+	
	T. alni	+	+	+	+
DUSCHEKIA	*T. viridis*		+		
BETULA	*T. betulina*	+	+ +	+	
	T. betulae	+	+	+	+
	T. carnea			+	
	T. nana			+	
CARPINUS	*T. carpini*	+	+	+	+
CRATAEGUS	*T. crataegi*	+		+	
DRYOPTERIS	*T. vestergrenii*			+	
	T. filicina			+	
	T. lutescens			+	
PIRUS	*T. bullata*	+		+	
POPULUS	*T. populina*	+	+ +	+	+
	T. johansonii	+		+	+
	T. rhizophora			+	+
POTENTILLA	*T. potentillae*			+	
GEUM	*T. potentillae*		+		
PRUNUS	*T. pruni*	+	+	+	
	T. insititiae	+	+	+	
	T. padi	+	+	+	
	T. wiesneri	+	+	+	
	T. deformans	+	+ + +	+	+
ULMUS	*T. ulmi*	+		+	+
QUERCUS	*T. coerulescens*	+			+

Obr. 1 Výskyt druhov rodu *Taphrina* a ich hostiteľských rastlín v geografických podmienkach Slovenska (obrázok je na nasledujúcej strane).

□ - hostiteľská rastlina
▩ - zbery od roku 1985
▨ - zbery do roku 1920

1	*Betula pubescens*	a, b: *Taphrina betulina*	
2	*Betula pendula*	a, b: *Taphrina betulae*	
3	*Alnus glutinosa*	a, b: *Taphrina tosquinetii*	c, d: *Taphrina sadebeckii*
4	*Alnus incana*	a, b: *Taphrina epiphylla*	c, d: *Taphrina alni*
5	*Duschekia alnobetula*	a: *Taphrina viridis*	
6	*Carpinus betulus*	a, b: *Taphrina carpini*	
7	*Prunus domestica*	a, b: *Taphrina pruni*	c, d: *Taphrina insititiae*
8	*Prunus padus*	a, b: *Taphrina padi*	
9	*Prunus avium*	a, b: *Taphrina wiesneri*	
10	*Prunus persica*	a, b: *Taphrina deformans*	
11	*Populus nigra*	a, b: *Taphrina populina*	
12	*Geum montanum*	a: *Taphrina potentillae*	


m n.m.
1800
1500
800
300
1 a
b
2 a
b
3 a
b
c
d
4 a
b
c
d
5 a
6
a
b
7 a
b
c
d
8 a
b
9 a
b
10
a
b
11 a
b
12 a
Betula L.
Alnus Mill.
Carpinus L.
Prunus L.
Populus L.
Geum L.

Diverzita rastlinstva Slovenska	Zborník zo VI. zjazdu SBS pri SAV, Blatnica, 6. - 10. júna 1994	Nitra, 1995: 103-105

FYTOPATOGÉNNE MIKROMYCÉTY RADU *ERYSIPHALES* ROZŠÍRENÉ NA SLOVENSKU

Cyprián Paulech
Botanický ústav SAV, Dúbravská cesta 14, 842 23 Bratislava

Abstract

PAULECH, C., Phytopathogenic micromycetes from the order *Erysiphales* distributed in Slovakia. Occurrence of 104 species of micromycetes from the order *Erysiphales* belonging to 13 genera from one family was registered in the territory of Slovakia. They parasite on 715 host plant species from 332 genera belonging to 63 families. They occur in all phytogeographical regions of Slovakia.

Na predchádzajúcom zjazde SBS v Tatranskej Lomnici sme referovali o fytopatogénnych mikromycétach radu *Erysiphales*, rozšírených vo Vysokých Tatrách (PAULECH *et al.*, 1991). V súčasnosti štúdium tejto biologicky, ale i hospodársky významnej skupiny húb u nás už uzatvárame, preto chceme podať aspoň stručný prehľad o niektorých výsledkoch dosiahnutých pri riešení tejto problematiky v rámci celého Slovenska. Vzhľadom na možný rozsah referátu obmedzíme sa iba na uvedenie celkového prehľadu získaných základných mykofloristických poznatkov, ako aj na niektoré údaje o špecializácii študovanej skupiny húb na jednotlivé systematické skupiny ich hostiteľských rastlín u nás.

Materiál a metódy

Poznatky zhrnuté v našom príspevku sú výsledkami nášho dlhoročného výskumu radu *Erysiphales* na území celého Slovenska, výsledkami štúdia herbárových položiek pochádzajúcich z nášho územia, ako aj výsledkami štúdia príslušnej odbornej literatúry. Poznatky získané z herbárových položiek uvádzame v našom príspevku až po ich prípadnej revízii z hľadiska súčasných poznatkov taxonómie a nomenklatúry. Boli to nasledovné herbáre: SAV, Bratislava; BRA, Slovenské národné múzeum, Bratislava; herbár TANAP v Tatranskej Lomnici; BRNM, Múzeum v Brne; PRM, Prírodovedné múzeum v Prahe; PRC, Prírodovedná fakula Karlovej univerzity v Prahe; W, Prírodovedné múzeum vo Viedni. Materiál uložený v maďarských herbároch uvádzame iba z údajov v dostupnej literatúre. Taxonómiu a nomenklatúru jednotlivých druhov, rodov a čeľadí radu *Erysiphales* používame podľa Brauna (BRAUN, 1987) a hostiteľských rastlín podľa Dostála a Červenku (DOSTÁL, ČERVENKA, 1991; 1992), prípadne podľa Flóry Slovenska.

Výsledky a diskusia

Na území Slovenska sme zistili výskyt a rozšírenie 104 druhov fytopatogénnych mikromycét radu *Erysiphales*, patriacich do 13 rodov a jednej čeľade. Druhy 10 rodov vytvárajú u nás anamorfné i teleomorfné štádium. Sú to druhy rodov: *Sphaerotheca, Podosphaera, Erysiphe, Blumeria, Arthrocladiella, Microsphaera, Sawadaea, Uncinula, Leveillula* a *Phyllactinia*. Druhy rodov *Oidium, Pseudoidium* a *Oidiopsis* sa vyskytujú iba v nepohlavnom (anamorfnom) štádiu. Rad má iba jednu čeľaď (*Erysiphaceae*). Na druhy najpočetnejšie sú rody *Erysiphe, Microsphaera* a *Sphaerotheca*. Podobne je to i v ostatných krajinách Európy. Výnimku tvorí iba rod *Leveillula*, ktorý je rozšírený hlavne v mediteránnej oblasti, kde je jeho druhové spektrum bohatšie než u nás.

Podľa našich poznatkov parazitujú na Slovensku zástupcovia radu *Erysiphales* na 715 druhoch hostiteľských rastlín z 332 rodov a zo 63 rastlinných čeľadí. Vyše 89 % z

celkového počtu hostiteľských druhov zistených u nás je z triedy dvojklíčnolistových (*Dicotyledonae*) a viac než 10 % patrí k jednoklíčnolistovým (*Monocotyledonae*), do čeľade lipnicovitých *(Poaceae)*.

Medzi jednotlivými druhmi, prípadne rodmi radu *Erysiphales* a ich hostiteľskými rastlinami existujú pomerne vyhranené vzťahy (špecializácia na určité systematické skupiny). Mnohé druhy, ale najmä rody parazitujú len na hostiteľoch z jednej čeľade, prípadne na jednom druhu hostiteľskej rastliny. Iné majú polyfágnejší charakter. Najviac druhov parazituje na čeľadi *Rosaceae* (11 druhov z 5 rodov), na čeľadi *Asteraceae* (7 druhov z 3 rodov), na čeľadi *Solanaceae* a *Fabaceae* parazituje po 6 druhoch (z 5 a 2 rodov). Čeľaď *Caprifoliaceae* napáda 5 druhov z rodu *Microsphaera* a čeľaď *Scrophulariaceae* 4 druhy. Čeľade *Aceraceae, Cichoriaceae, Lamiaceae, Ranunculaceae* po 3 druhoch (pri každej z 2 rodov). Na niektorých druhoch, prípadne rodoch z čeľadí *Betulaceae, Boraginaceae, Brassicaceae, Celastraceae, Cistaceae, Cucurbitaceae, Dipsacaceae, Fagaceae, Grossulariaceae, Oleaceae, Onagraceae, Plantaginaceae* a *Violaceae* parazituje u nás po dvoch druhoch húb.

Na najväčšom počte čeľadí hostiteľských rastlín (40) parazituje iba po jednom druhu zástupcov radu *Erysiphales*. Sú to nasledovné čeľade: *Anacardiaceae, Apiaceae, Apocynaceae, Balsaminaceae, Begoniaceae, Berberidaceae, Bignoniaceae, Caesalpiniaceae, Cannabaceae, Capparaceae, Caryophyllaceae, Convolvulaceae, Cornaceae, Corylaceae, Elaeagnaceae, Euphorbiaceae, Geraniaceae, Hydrangeaceae, Hypericaceae, Chenopodiaceae, Linaceae, Lythraceae, Oxalidaceae, Paeoniaceae, Papaveraceae, Plumbaginaceae, Poaceae, Polemoniaceae, Polygonaceae, Rhamnaceae, Rubiaceae, Salicaceae, Santalaceae, Saxifragaceae, Ulmaceae, Urticaceae, Vaccintaceae, Valerianaceae, Verbenaceae* a *Vitaceae*.

Predpokladáme, že čeľade hostiteľských rastlín, na ktorých parazitujú viaceré druhy eryzifálnych húb z rôznych rodov, sú najstaršími hostiteľskými čeľaďami tejto skupiny a že ich fylogenetický vývoj prebiehal už v dávnej minulosti spoločne. Sú to väčšinou čeľade so širokým rodovým a druhovým spektrom (*Rosaceae, Asteraceae, Solanaceae, Fabaceae, Caprifoliaceae, Scrophulariaceae, Ranunculaceae, Cichoriaceae, Aceraceae* a ďalšie). Existujú však i výnimky, ktoré nie sú v súlade s vysloveným názorom. Na čeľadi *Poaceae* parazituje napríklad iba jeden druh (*Blumeria graminis*), i keď druhové a rodové spektrum hostiteľských rastlín tejto čeľade a celková abundancia hostiteľov je vysoká.

Zástupcovia radu *Erysiphales* sú u nás rozšírení vo všetkých 31 fytogeografických okresoch. Rozdiely v intenzite ich výskytu a v druhovom zložení vyplývajú hlavne z rozdielov v druhovom spektre hostiteľských rastlín a z rozdielov v ekologických podmienkach jednotlivých fytogeografických okresov, ako aj z nerovnakej rozlohy okresov a stupňa ich doterajšieho preskúmania. Všetky doteraz u nás známe rody sme zaevidovali iba vo dvoch fytogeografických okresoch (6 - Podunajská nížina a 11 - Považský Inovec). Avšak i ostatné fytogeografické okresy, najmä obvod eupanónskej xerotermnej flóry, majú bohaté druhové spektrum zástupcov radu *Erysiphales*. Územia, v ktorých sme zaevidovali napadnutie do 20 druhov hostiteľských rastlín, považujeme za územia s malým druhovým spektrom eryzifálnej mykoflóry, okresy s 20 - 50 druhmi hostiteľských rastlín za stredne bohaté a tie, ktoré majú nad 50 druhov hostiteľských rastlín, za okresy s bohatým výskytom zástupcov radu *Erysiphales*.

Najvyšší počet druhov radu *Erysiphales* (86) sme zistili v okrese Podunajská nížina (6) a najnižší v okrese Pieniny (24), ktorý je však i rozlohou najmenší a doteraz z tohto hľadiska najmenej preskúmaný. Pre rozvoj a šírenie väčšiny druhov radu *Erysiphales* sú u nás najvhodnejšie podmienky najmä v nižšie a stredne položených vegetačných stupňoch. V horskom vegetačnom výškovom stupni začína abundancia niektorých druhov (z rodov *Sawadaea, Uncinula, Podosphaera, Microsphaera* a *Phyllactinia)* klesať rýchlejšie, ako výskyt ich hostiteľov. Druhy uvedených rodov spravidla

nedosahujú hornú hranicu lesa, hoci ich hostiteľské rastliny tam ešte rastú. V subalpínskom a v alpínskom vegetačnom stupni sa vyskytujú obvykle už iba niektoré druhy rodov *Sphaerotheca, Erysiphe* a *Blumeria,* vyznačujúce sa širokou ekologickou amplitúdou (PAULECH *et al.*, 1991).

Literatúra

BRAUN, U., 1987: A monograph of the *Erysiphales* (Powdery mildews). - J. Kramer, Berlin - Stuttgart, 700 pp.

DOSTÁL, J., ČERVENKA, M., 1991; 1992: Veľký kľúč na určovanie vyšších rastlín I, II. - SPN, Bratislava, 778; 1991 pp.

PAULECH, C., ROMASZEWSKA, J., SAŁATA, B., 1991: Fytopatogénne mikromycéty čeľade Erysiphaceae rozšírené v oblasti Vysokých Tatier. - Zbor. Prác Tatran. nár. Parku, **31**: 63-71.

Diverzita rastlinstva Slovenska	Zborník zo VI. zjazdu SBS pri SAV, Blatnica, 6. - 10. júna 1994	Nitra, 1995: 106-108

DRUHOVÉ SPEKTRUM A ROZŠÍRENIE MIKROMYCÉT RODU *TILLETIA* L.-R. ET C. TULASNE NA SLOVENSKU

Peter Paulech
Výskumný ústav rastlinnej výroby, Bratislavská cesta 122, 921 68 Piešťany

Abstract

PAULECH, P., Species spectrum and distribution of micromycetes from the genus *Tilletia* L.-R. et C. TULASNE in Slovakia.

Occurrence of the following species from the genus *Tilletia* was registered in Slovakia: *Tilletia controversa* on *Triticum aestivum, Elytrigia intermedia* and *Elytrigia repens*; *Tilletia caries* on *Triticum aestivum*; *Tilletia laevis* on *Triticum aestivum*; *Tilletia olida* on *Brachypodium pinnatum*; *Tilletia bromi* on *Ventenata dubia* and *Tilletia secalis* on *Secale cereale*. *Tilletia controversa* on wheat is the most widely distributed, *Tilletia caries* and *Tilletia laevis* are less widely distributed species in the territory of Slovakia.

V našej práci uvádzame výsledky viacročného výskumu druhového spektra fytopatogénnych mikromycét rodu *Tilletia* a okruhu ich hostiteľských rastlín na Slovensku. Vychádzame pritom z výsledkov vlastného terénneho výskumu, z výsledkov štúdia dostupného herbárového materiálu pochádzajúceho z nášho územia a z údajov príslušnej literatúry.

Materiál a metódy

Výskyt druhov rodu *Tilletia* sme zisťovali na celom území Slovenska. Veľkú pozornosť sme pritom venovali vymedzeniu areálu rozšírenia hospodársky mimoriadne významného druhu *Tilletia controversa*. Do zisťovania jeho výskytu sme zapojili i fytopatologickú službu jednotlivých okresov, ktorá pre nás každoročne zberala a zasielala vzorky pšenice napadnutej sneťou na jej presnú druhovú identifikáciu. Odlíšenie chlamydospór druhu *Tilletia controversa* od chlamydospór *Tilletia caries* sme robili mikroskopicky na základe rozdielov v morfológii, ale hlavne na základe rozdielov v ekofyziológii ich klíčenia (PAULECH, 1991). Výsledky štúdia herbárových položiek pochádzajúcich z územia Slovenska uvádzame v našom príspevku až po ich prípadnej revízii z hľadiska súčasných poznatkov taxonómie a nomenklatúry. Boli to herbáre: SAV, Bratislava; BRA, Slovenské národné múzeum v Bratislave; herbár TANAP v Tatranskej Lomnici; BRNM, múzeum v Brne (Budišov); PRM, múzeum v Prahe; PRC, Univerzita Karlova v Prahe a W, Prírodovedné múzeum vo Viedni. Taxonómiu a nomenklatúru jednotlivých druhov používame podľa Vánkyho (VÁNKY, 1985) a pri hostiteľských rastlinách podľa Dostála a Červenku (DOSTÁL, ČERVENKA, 1991; 1992).

Výsledky a diskusia

Na Slovensku sa vyskytujú nasledovné druhy rodu *Tilletia*:

Tilletia controversa KÜHN. Parazituje na druhu *Triticum aestivum* L. a zriedkavo i na druhoch *Elytrigia intermedia* (HOST.) NEVSKI a *Elytrigia repens* (L.) DESV. Sóry infikovaných rastlín vyplňuje tmavočervenkastá až tmavohnedá, semiaglutinózna až práškovitá hmota spór. Chlamydospóry sú guľaté až nepravidelne guľovité, žltkasto- až červenkastohnedé, (15 -) 18 - 20,5 (- 22,5) µm veľké, pokryté pomerne hrubým (1,2 - 2,1 µm), hyalínnym až slamovožltým (želatinóznym) obalom. Infikované rastliny sú výrazne nižšie než zdravé.

Je to u nás najrozšírenejší druh sneti, hlavne v stredne a vyššie položených oblastiach pestovania pšenice. Lokality jeho výskytu podliehajú povinnej evidencii,

ktorá slúži ako podklad pre opatrenia používané na ochranu pšenice pred infekciou a šírením huby. Ide o druh s najpodrobnejšie zisteným areálom rozšírenia u nás. Doteraz je známy zo 618 lokalít (katastrálnych území) v 32 okresoch západného, stredného i východného Slovenska. Ich zoznam uvádzame v našich skorších publikáciách (PAULECH *et al.*, 1993a; PAULECH *et al.*, 1993b; PAULECH, PAULECH, 1994). Výskyt tohto druhu na zástupcoch rodu *Elytrigia* poznáme u nás doteraz iba zo štyroch lokalít: Bratislava, breh Dunaja (BÄUMLER, 1927). Túto lokalitu sa nám doteraz nepodarilo potvrdiť, ale herbárovú položku infikovaného pýru z nej sme mali možnosť pozorovať v herbári vo Viedni (W). Dve ďalšie lokality sú pri obciach Malý Horeš a Malý Kamenec v okrese Trebišov (PAULECH, MAGLOCKÝ, 1988) a štvrtá lokalita je Stupava, Mást (PAULECH, 1992).

Tilletia caries (DE CANDOLLE) L.-R. et C. TULASNE. Parazituje na druhu *Triticum aestivum*. Sóry vyplňuje červenkastohnedá až tmavohnedá poloaglutinózna až práškovitá hmota. Chlamydospóry sú guľaté až nepravidelne guľovité, svetložlté až červenohnedé, (14 -) 16 - 20 (- 24) µm veľké, pokryté tenkým (0,5 - 1,5 µm) hyalínnym (želatinóznym) obalom. Výskyt tohto druhu je v porastoch limitovaný vysievaním moreného osiva.

Lokality výskytu: Prenčov (KMEŤ, 1878); Inovec (HRUBÝ, 1932); Slovensko (VIELWERTH, 1936); my sme tento druh zistili v rokoch 1988 - 1991 na 24 lokalitách na našom území (PAULECH, PAULECH, 1993).

Tilletia laevis KÜHN. Ďalší druh, ktorý parazituje na *Triticum aestivum*. Sóry vyplňuje olivovohnedá práškovitá hmota spór. Chlamydospóry sú guľaté, vajcovité až nepravidelného tvaru, svetložltkasté až olivovohnedé, 14 - 17 x 16 - 24 µm veľké. Rozšírenie tohto druhu je podobne ako pri *Tilletia caries* limitované vysievaním moreného osiva.

Lokality výskytu: Bratislava, Petržalka (BÄUMLER, 1891); Slovensko (VIELWERTH, 1936); Modrová (PAULECH, 1956: SAV). V rokoch 1988 - 1991 sme tento druh zistili u nás na 7 lokalitách (PAULECH, PAULECH, 1993).

Tilletia olida (RIESS) SCHRÖTER. Parazituje na druhu *Brachypodium pinnatum* (L.) BEAUV. Sóry tvoria medzi žilnatinou listov dlhé pruhy, ktoré niekedy splývajú a pokrývajú väčšiu časť listov. Vekom epidermis praská a obnaží tmavohnedú, aglutinóznu až polopráškovitú hmotu spór. Chlamydospóry sú guľaté až vajcovité, svetlozlatisté až gaštanovohnedé, 18 - 24 x 19 - 25 µm veľké. Steblá napadnutých rastlín sú obvykle skrátené a sterilné s rozrušenými (rozstrapatenými) listami.

Lokality výskytu: Veľká Fatra, blízko Blatnice (GÖNCZÖL, TÓTH, VÁNKY, 26. 7. 1978); Baba pri Poprade (TÓTH, VÁNKY, 27. 8. 1979 in VÁNKY, 1985); Devínska Kobyla (PAULECH, 1982: SAV); Kežmarské Žľaby (PAULECH, 1982: SAV).

Tilletia bromi (BROCKMÜLLER) BROCKMÜLLER. Parazituje na druhu *Ventenata dubia* (LEERS) COSSON. Sóry pokryté tenkým, krehkým perikarpom, vyplneným svetlo- až červenkastohnedou hmotou spór. Chlamydospóry guľaté až vajcovité, niekedy dosť nepravidelného tvaru, žltkasto- až svetločervenkastohnedé, 18 - 22 x 20 - 27 µm veľké.

Lokality výskytu: Zemianske Podhradie, okres Trenčín (HAZSLINSZKY in VÁNKY, 1985); Modrová (PAULECH, 1986: SAV).

Tilletia secalis (CORDA) KÖRNICKE. Parazituje na druhu *Secale cereale* L. Sóry pokryté krehkým nahnedlým perikarpom, vyplneným červenkastohnedou polopráškovitou hmotou spór. Chlamydospóry guľaté až vajcovité, žltkasté až tmavo červenkastohnedé, (17 -) 18 - 22 x (18 -) 19 - 24 µm veľké.

Lokality výskytu: Šarišské Lúky (BRILLOVÁ-SUCHÁ, 1955); Slovenská Ľupčá (NOVACKÝ, 1964).

Uvedené druhy vytvárajú spóry v ováriách, iba druh *Tilletia olida* na listoch. Povrch chlamydospór majú retikulovaný, len druh *Tilletia laevis* hladký. Medzi spórami

sa vyskytujú ojedinelé i hladké, obvykle hyalínne (sterilné) spóry, ktoré bývajú menšie než retikulované. Spórová hmota má obvykle charakteristický zápach.

Z druhov rodu *Tilletia*, ktoré uvádza VÁNKY (1985) v monografii karpatských *Ustilaginales*, sme u nás doteraz zistili výskyt 6 druhov. S veľkou pravdepodobnosťou možno predpokladať i výskyt ďalších u nás doteraz neevidovaných druhov. Tento predpoklad umožňuje vysloviť najmä skutočnosť, že hostiteľmi ďalších druhov sú bežné druhy našej flóry (*Poaceae*) a že mykofloristickému výskumu tejto skupiny húb nebola venovaná u nás sústavnejšia pozornosť. Zo susedných krajín je známe širšie druhové spektrum rodu *Tilletia* a ich hostiteľských rastlín. Vo výskume rodu *Tilletia*, ako aj početných ďalších rodov radu *Ustilaginales* bude preto účelné u nás pokračovať a postupne tak znižovať veľké oneskorenie mykofloristického výskumu nášho územia oproti susedným krajinám a ostatným európskym štátom.

Literatúra

BÄUMLER, J. A., 1891: Beiträge zur Cryptogamen - Flora des Pressburger Comitates. Pilze II. - Verh. Ver. Natur Heilk., Pressburg, **7**: 25-90.

BÄUMLER, J. A., 1927: Beiträge zur Cryptogamen - Flora des Pressburger Comitates. Pilze 5. - Verh. Ver. Heil - Naturwiss. Verl., Bratislava, **24**: 25-62.

BRILLOVÁ-SUCHÁ, D., 1955: Rostpilze und Brandpilze im Gebirge Čergov und der Umgebung von Prešov. - Biológia, Bratislava, **10**: 541-554.

DOSTÁL, J., ČERVENKA, M., 1991; 1992: Veľký kľúč na určovanie vyšších rastlín I; II. - SPN, Bratislava, 1568 pp.

HRUBÝ, J., 1932: Beitrag zur Pilzflora der West - Karpathen. - Folia crypt., **1** (9): 1073-1106.

NOVACKÝ, A., 1964: Štúdium sneti zakrpatenej *Tilletia controversa* KÜHN. - 200 pp., ms. [Kandidátska dizertačná práca, depon. in: ÚEFE SAV, Ivanka pri Dunaji].

PAULECH, C., MAGLOCKÝ, Š., 1988: Príspevok k štúdiu huby *Tilletia controversa* KÜHN na pýre (*Elytrigia* DESV.) v Československu. - Čes. Mykol., **42**: 215-221.

PAULECH, P., 1991: Determinácia huby *Tilletia controversa* KÜHN na základe klíčenia chlamydospór. - In: Sbor. XII. Čsl. Konf. o Ochraně Rostl., VÚRV, Praha, p. 185-186.

PAULECH, P., 1992: Charakteristika huby *Tilletia controversa* KÜHN a jej novej lokality na pýre (*Elytrigia* DESV.) v Československu. - Čes. Mykol., **46** (1-2): 131-137.

PAULECH, P., PAULECH, C., 1993: Problematika ochrany pšenice voči hubám *Tilletia caries* (DC.) TUL. a *T. laevis* KÜHN u nás. - In: Zbor. ref. z konf. "Ochrana poľnohospodárskych plodín proti škodlivým činiteľom", VŠP, Nitra, p. 56-61.

PAULECH, P., PAULECH, C., 1994: Rozšírenie a charakteristika mazľavky trpaslíčej (*Tilletia controversa* KÜHN) v porastoch pšenice ozimnej na západnom Slovensku. - Ochr. Rostl., **30** (1): 43-48.

PAULECH, P., PAULECH, C., JANKULÍK, A., 1993a: Rozšírenie a charakteristika mazľavky trpaslíčej (*Tilletia controversa* KÜHN) v porastoch pšenice ozimnej na strednom Slovensku. - Ochr. Rostl., **29**: 115-124.

PAULECH, P., PAULECH, C., LIŠKA, M., 1993b: Distribution and characteristics of the fungus *Tilletia controversa* KÜHN in the stands of winter wheat in the Western Slovakia. - Czech Mycol., **47** (1): 73-80.

VÁNKY, K., 1985: Carpathian Ustilaginales. - Acta Univ. upps. Symb. uppsal., Uppsala, XXIV, 309 pp.

VIELWERTH, V., 1936: Biologické studie o mazlavých snětích *Tilletia foetida* a *Tilletia tritici*. - Sbor. výzk. Úst. zeměd. RČS, 148 pp.

FYTODIVERZITA V ÚZEMÍ, OHROZENIE A OCHRANA

REGIONAL PLANT DIVERSITY, ITS THREATENING AND CONSERVATION

Diverzita rastlinstva Slovenska	Zborník zo VI. zjazdu SBS pri SAV, Blatnica, 6. - 10. júna 1994	Nitra, 1995: 110-112

ZMENA DRUHOVEJ DIVERZITY V PODMIENKACH ZNEČISTENIA PROSTREDIA

Viera Banásová
Botanický ústav SAV, Sienkiewiczova 1, 842 23 Bratislava

Abstract

BANÁSOVÁ, V., The change of plant species diversity in an area with environmental pollution.
The aim of the study was to identify the degradation of vegetation in surroundings of a mercury smelter. Due to the emissions, original vegetation has been changed. Several degradation stages were observed in different distances from smelter with different levels of soil contamination. Forest with prevailing *Picea excelsa* had died out and was replaced by herbaceous vegetation. *Calamagrostis epigejos* creates monotonous cover. Diversity of plant cover increases where imission influence is moderate.

Cudzorodé látky, ako sú imisie a ťažké kovy, predstavujú vstup nových faktorov do procesov v ekosystémoch.

Cieľom výskumu bolo zistiť vplyv emisií huty v Rudňanoch na degradáciu okolitých porastov a na zmenu druhovej diverzity. Táto práca nadväzuje najmä na predchádzajúci výskum HAJDÚKA (1961; 1963), HAUSKRECHTA, HAJDÚKA (1966), KALETU (1982; 1991), KALETU, BANÁSOVEJ (1992), BANÁSOVEJ, PIŠÚTA, HOLUBA (1993). Úloha sa rieši v rámci grantu č. 1178 "Rastlinné spoločenstvá Slovenska II." Grantovej agentúry SAV.

Huta (tzv. nový závod) bola postavená na okraji obce v sedemdesiatych rokoch. Zmeny vegetácie boli zjavné už po desiatich rokoch (KALETA, 1982). Asi po dvadsiatich rokoch činnosti huty nastala ešte výraznejšia zmena pôvodných porastov. Niektoré druhy zanikli, iné, predtým hojné, sa stali vzácne a expanzívne sa rozšírili druhy tolerantné. Celkovo sme v okolí huty zaznamenali 5 degradačných štádií.

I. degradačné štádium

Prvé symptómy poškodenia v lesoch sa vyskytujú na smrekoch vo vzdialenosti ca 3 km od huty. Bylinná vrstva je ešte bez viditeľného poškodenia. Floristické zloženie a druhová rozmanitosť je blízka vysadeným smrečinám v širšom okolí v prirodzených ekologických podmienkach (*cf.* HAJDÚK, 1963). Priemerný počet druhov je 27, z toho drevín 8,5.

II. degradačné štádium

Asi 2 km od závodu je poškodenie porastov oveľa zreteľnejšie. Spodné konáre smreka sú bez ihličia, koruny sú značne preriedené, pretrvávajúce ihličie nekrotické. Semenáčiky z prirodzenej obnovy majú zakrpatený vzrast, je narušená tvorba prírastkov, vznikajú bizarné tvary stromov. Dreviny dosahujú prevažne výšku krovinného poschodia, t. j. do 3 m. Prevládajúci druh je *Sorbus aucuparia*. Viditeľná zmena vitality je aj pri *Rubus idaeus*. Dosahuje maximálne 0,8 m, nerozkonáruje sa, má zníženú fruktifikáciu. V narušených porastoch sa objavujú ostrovčeky druhu *Calamagrostis epigejos*. Priemerný počet druhov je 10,5, z toho drevín 3,0.

III. degradačné štádium

Rapídny pokles počtu druhov sa zaznamenal asi 1 km od huty. Stromové poschodie uhynulo, jednotlivé dreviny sú len v krovinnom poschodí. Ihličnany vymizli úplne, z ostatných drevín sa vyskytujú živoriace exempláre *Betula verrucosa*, *Salix caprea*. *Rubus idaeus* dosahuje výšku len 0,1 - 0,3 m, má jednoduché, nevetvené byle s nekrotickými listami, nevytvárajú sa kvety ani plody. *Calamagrostis epigejos* je dominantný. Na listoch niektorých jedincov sa vyskytujú apikálne nekrózy. Pre toto degradačné štádium je typická nerozložená vrstva detritu.

IV. degradačné štádium

Na veľkých plochách oproti závodu vytvára *Calamagrostis epigejos* monocenózy. Populácie majú zníženú vitalitu, čo sa prejavuje veľkým počtom sterilných jedincov a nekrózami na listoch. Okolo vyčnievajúcich vápencových skál sa miestami vyskytujú *Festuca duriuscula*, *Galium mollugo*, *Coronilla varia* a iné. Nerozložený detrit tvorí vrstvu 0,1 - 0,15 m hrubú. *Coronilla varia* a ojedinelé exempláre brezy majú nápadne redukovanú listovú plochu (BANÁSOVÁ, HOLUB, 1993), skrátené osi konárov brezy vytvárajú bizarný metlovitý tvar stromu. Priemerný počet druhov je 3,1.

V. degradačné štádium

Posledné degradačné štádium oproti hute sa prejavuje výskytom imisných holín. Medzi monocenózami *Calamagrostis epigejos* sa nachádzajú plochy pokryté 0,15 - 0,2 m vrstvou nerozložených, odumretých rastlín z minulého roku. Veľkosť imisných holín dosahovala ca 8 m^2.

Z doterajších výsledkov výskumu vplyvu imisií na vegetáciu v rôznych regiónoch vyplýva, že sa štruktúra porastov mení veľmi rýchlo (HAJDÚK, 1963; KOWARIK, SUKOPP, 1984 a iní). Výskyt imisných holín v okolí Rudnian sme zaznamenali prvýkrát v roku 1993, t. j. ca po dvadsiatich rokoch od začatia činnosti huty.

Vysoká koncentrácia kovov spolu s účinkom SO_2 sa prejavila v študovanej oblasti zmenou chemizmu stanovišťa (BANÁSOVÁ *et al.*, 1993) a mala pre redukciu diverzity vegetácie podstatný význam.

Postupná degradácia sa prejavila výmenou dominánt v porastoch (obr. 1). Pri nižšom stupni znečistenia má z drevín prevahu *Sorbus aucuparia*. Smrek ustupuje, znižuje sa podiel *Senecio nemorensis* subsp. *fuchsii* i *Rubus idaeus*. So zvyšujúcou sa kontamináciou narastá podiel *Calamagrostis epigejos* (obr. 1). Degradácia porastov v okolí huty v Rudňanoch viedla až k zániku pôvodných fytocenóz. Zmenilo sa nielen kvalitatívne, ale aj kvantitatívne zastúpenie druhov v jednotlivých degradačných štádiách. Na základe analýz Hg v pôdach pod konkrétnymi porastami sme zistili, že kvantitatívne zastúpenie druhov súvisí so zvyšovaním koncentrácií Hg v pôdach (obr. 2).

Literatúra

BANÁSOVÁ, V., PIŠÚT, I., HOLUB, Z., 1993: Kontaminácia pôd a vegetácie ortuťou a inými prvkami z exhalátov huty v Rudňanoch. - Čistota ovzdušia, **23**: 267-271.

HAJDÚK, J., 1961: Kvantitatívne a kvalitatívne zmeny fytocenóz, spôsobené továrenskými exhalačnými splodinami. - Biológia, Bratislava, **16**: 404-418.

HAJDÚK, J., 1963: Florografické pomery územia Galmusu. - Biol. Práce SAV, p. 1-52.

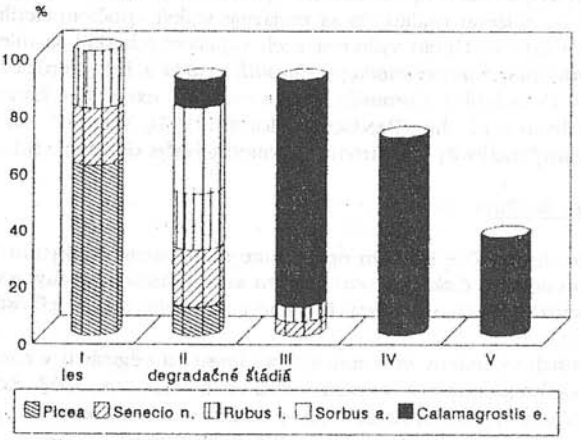
HAUSKRECHT, I., HAJDÚK, J., 1966: Gehalt an Hg und anderen Elementen im Berglauch Allium montanum F. W. SCHMIDT, der um Exhalationsquellen des Eisenwerkes in Rudňany wächst. - Biológia, Bratislava, **21**: 676-680.

KALETA, M., 1982: Lesné ekosystémy v oblastiach kovohút na Slovensku. - Čistota ovzdušia, **5**: 1-7.

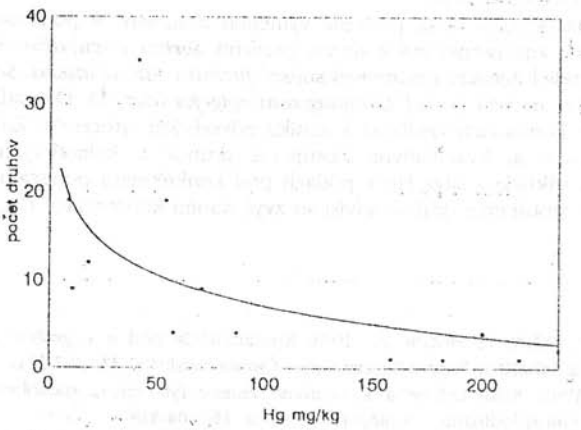
KALETA, M., 1991: Dlhodobý vplyv imisií kovohút Rudňany na vegetáciu. - Čistota ovzdušia, **21**: 239-244.

KALETA, M., BANÁSOVÁ, V., 1992: Vplyv imisií závodov ŽB Rudňany, kovohuty Krompachy a ŽB v Nižnej Slanej na vegetáciu a pôdu. - In: Zborník "Ochrana a tvorba životného prostredia v najvýznamnejších sídelných aglomeráciách ČSFR", Košice, p. 109-116.

KOWARIK, I., SUKOPP, H., 1984: Auswirkungen von Luftverunreinigung auf die spontane Vegetation (Farn- und Blütenpflanzen). - Angew. Bot., **58**: 157-170.



Obr. 1 Zmena pokryvnosti niektorých druhov v degradačných štádiách - Rudňany 1993.



Obr. 2 Zmena druhovej diverzity v závislosti od znečistenia pôdy ortuťou - Rudňany.

Diverzita rastlinstva Slovenska	Zborník zo VI. zjazdu SBS pri SAV, Blatnica, 6. - 10. júna 1994	Nitra, 1995: 113-115

PROBLEMATIKA BIODIVERZITY LESNÍCH SPOLEČENSTEV

Václav Buriánek

Výzkumní ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady, 156 04 Praha 5 - Zbraslav, Česká republika

Abstract

BURIÁNEK, V., The problems of biodiversity in forest communities.

The contribution reassumes the analysis and application of the Convention on Biodiversity accepted at the UNCED Conference in Rio de Janeiro in 1992. It notices the conception and the significance of biodiversity in forests and its relation to ecological stability. Afterwards, the present unsatisfying conditions of biodiversity in forests of Czech Republic are described and their aspects are analysed. In the conclusion, proposed precautions to the preservation of biodiversity are discussed in order to improve the present situation.

Vzhledem k přetrvávajícímu a mnohde i narůstajícímu nebezpečí snižování biodiverzity evropských lesů především vlivem hospodářské činnosti člověka se v červnu 1993 v Helsinkách konala ministerská konference o ochraně lesů v Evropě. Navázala na celou řadu již dříve přijatých mezinárodních konvencí a úmluv o životním prostředí. Jejím účelem byla v podstatě aplikace a rozpracování obecně pojaté úmluvy o biodiverzitě přijaté na konferenci UNCED v Rio de Janeiro v roce 1992 na podmínky evropských lesních ekosystémů.

Jako jedna ze čtyř rezolucí zde byla prakticky všemi evropskými státy přijata rezoluce H-2 "Obecné zásady ochrany a trvale udržitelného zachování biodiverzity evropských lesů". Signatářské státy se tak zavázaly v této oblasti rozpracovat a podniknout praktická konkrétní opatření, jejichž realizace je průběžně sledována a vyhodnocována jednotlivými národními koordinátory i na mezinárodní úrovni.

Biodiverzitu je možné sledovat a rozlišovat na třech základních úrovních: na úrovni ekosystémů a společenstev, na úrovni druhové a na úrovni genetické, t. j. v rozsahu variability v rámci druhu. Dřeviny, i když se na diverzitě evropských lesních společenstev přímo podílejí malou měrou, jako edifikátory zásadně ovlivňují a podmiňují existenci, proměnlivost a životní podmínky ostatních lesních organismů. Zmenšení diverzity dřevin mívá tedy za následek její ochuzení i v ostatních skupinách organismů.

Význam biodiverzity v lesních společenstvech spočívá v jejím vztahu k ekologické stabilitě. I když nebylo exaktně prokázáno, že systémy s vyšší diverzitou mají automaticky vyšší ekologickou stabilitu, zkušenosti ukazují, že biodiverzita je jedním z důležitých faktorů, která ji příznivě ovlivňuje. Význam stability je i ekonomický, neboť vytváří nezbytné předpoklady pro trvale udržitelné využívání, přičemž současně vede ke snižování nákladů na ochranu a udržování ekosystémů.

Je známo, že nejlepší předpoklady stability mají lesní porosty nestejnověké, prostorově členěné, jejichž druhová skladba se co nejvíce blíží přirozené. Čím více se struktura ekosystémů a genetické složení populací odlišuje od potenciální přirozené vegetace, tedy čím je větší stupeň hemerobie (odlišnosti), tím je většinou i ekologická stabilita nižší (VINŠ, 1993).

Z těchto zkušeností tedy vyplývá nutnost maximálně uplatňovat při obnově lesa původní dřeviny a jejich vhodné dílčí populace (provenience). Při působení stresových faktorů může přítomnost určitých genetických informací zajistit v některých případech udržení dílčích populací, případně může být základem pro vznik potomstva, které

vykazuje určitý stupeň adaptace na změněné podmínky prostředí, a umožnit kontinuitu v následujících generacích.

Současný stav biodiverzity v lesích ČR není ve většině případů uspokojivý. V podstatě téměř všechna přirozená lesní společenstva je možné charakterizovat jako ustupující v důsledku lidské činnosti, přičemž 7 asociací je bezprostředně ohroženo vymizením (MORAVEC *et al.*, 1983). V Červeném seznamu chráněných a ohrožených druhů květeny ČR (PROCHÁZKA, ČEŘOVSKÝ, HOLUB, 1983) je zařazeno přibližně 150 druhů rostlin považovaných za lesní druhy (MÍCHAL, 1992).

Velmi citlivě a rychle na všechny změny podmínek v důsledku negativních vlivů a nešetrných zásahů reaguje většina druhů bylinného patra. Dlouhodobé tendence snižování druhové diverzity společenstev a ochuzování populací se projevují nejvíce u druhů vázaných na vyspělá stadia přirozených a přírodě blízkých lesních společenstev. Mezi hlavní příčiny patří zejména:

- převažující velkoplošné holosečné způsoby hospodaření,
- změny dřevinné skladby ve prospěch jehličnatých monokultur,
- pěstování introdukovaných a stanovištně nepůvodních dřevin,
- preferování umělé obnovy na úkor přirozené,
- nadměrné stavy spárkaté zvěře,
- přílišné užívání chemických prostředků,
- užívání těžké mechanizace,
- necitlivá příprava půdy shrnováním vrchní části půdního profilu.

Působením těchto vlivů se zvětšuje rozloha ochuzených a změněných lesních společenstev tvořených relativně malým počtem adaptabilních odolných druhů. Rozšiřují se druhy synantropní a ruderální včetně některých často velmi expanzivních neofytů.

Opatření na ochranu a udržení diverzity lesních druhů se ve střední Evropě realizují již více než dvě desetiletí. Jsou dlouhodobě řešeny a prakticky realizovány programy záchrany a reprodukce genových zdrojů u celé řady druhů a populací.

Vedle vyhlášení celé řady lesních rezervací je postupně zřizována síť genových základen. Jsou zřizovány na lokalitách v souvislých lesních komplexech s převahou kvalitních původních populací dřevin, jež jsou schopny zcela nebo částečně autoreprodukce cestou přirozené obnovy.

Předpokladem důsledné ochrany a péče o biodiverzitu lesních společenstev je ekologická transformace lesního hospodářství spočívající v uplatnění ekologických principů přírodě blízkého hospodaření. V rámci těchto tendencí, které by měly zlepšit biologickou diverzitu lesních společenstev po všech stránkách a zvýšit stabilitu lesních ekosystémů, se jako nejnaléhavější jeví tato opatření:

- úprava druhové skladby lesních porostů podle výsledků typologického průzkumu,
- ústup od holosečných forem hospodaření,
- redukce stavů zvěře na únosnou míru, která odpovídá úživnosti biotopů,
- maximální využívání přirozené obnovy,
- pokračování v realizaci programů na záchranu a reprodukci genových zdrojů.

Mimořádnou pozornost je třeba věnovat ochraně zbytků lužních lesů včetně potočních niv, přičemž většina z nich postrádá původní hydrologický režim. Důležitá je také ochrana specifických biotopů na takzvaných mikrolokalitách na lesní půdě, jako jsou například suťové lesy, lesostepi, mokřady, rašeliniště a podobně. Také je třeba se více zaměřit na lemová společenstva lesních a porostních okrajů, kde bývají vhodné životní podmínky pro přežití a uplatnění vzácnějších a méně vitálních, často

světlomilných druhů, které v hustě zapojených lesních porostech ani v polních kulturách nejsou schopny konkurence.

Důležitým způsobem, jak udržet, případně zlepšit současný stav, je pochopitelně důsledné zabezpečení ochrany zbytků přirozených nebo přírodě blízkých společenstev. Většina z nich je součástí různých kategorií chráněných území. Cílem je přitom jejich vzájemné propojení v rámci tvorby územních systémů ekologické stability. Dlouhodobým a perspektivním úkolem je postupné rozšiřování plochy lesů přírodě blízkých i v některých běžných hospodářských lesích.

Literatura

MÍCHAL, I., 1992: Obnova ekologické stability lesů. - Academia, Praha.

MORAVEC, J., *et al.*, 1983: Rostlinná společenstva ČSR a jejich ohrožení. - Severočes. Přír., **1**.

PROCHÁZKA, F., ČEŘOVSKÝ, J., HOLUB, J., 1983: Chráněné a ohrožené druhy květeny ČSR. - SZN, Praha.

VINŠ, B. [*ed.*], 1993: Ministerská konference o ochraně lesů v Evropě. - Sborník závěrů z pracovních seminářů v Kostelci nad Černými lesy, OLH MZe ČR, Praha.

Diverzita rastlinstva Slovenska	Zborník zo VI. zjazdu SBS pri SAV, Blatnica, 6. - 10. júna 1994	Nitra, 1995: 116-120

VPLYV STRESOVÝCH PÔDNYCH PODMIENOK LOKALITY ŠOBOV, BANSKÁ ŠTIAVNICA NA KLÍČENIE, RAST A NA ŠTRUKTÚRU NODÁLNYCH KOREŇOV *NARDUS STRICTA* A *DESCHAMPSIA FLEXUOSA*

Milada Čiamporová[1] - Viera Banásová[1] - Georgia Ouzounidou[2]
[1]Botanický ústav SAV, Dúbravská cesta 14, 842 23 Bratislava
[2]Institute of Botany, Aristotle University of Thessaloniki, 540 06 Thessaloniki, Greece

Abstract

ČIAMPOROVÁ, M., BANÁSOVÁ, V., OUZOUNIDOU, G., Effect of stress soil conditions at the site Šobov, Banská Štiavnica on germination, growth and structure of nodal roots of *Nardus stricta* and *Deschampsia flexuosa*.

Specific stress conditions have developed at the site Šobov near the town Banská Štiavnica (central Slovakia): low pH value (3,4), high concentrations of Al^{3+} and SO_4^{2-}, deficiency of Ca and Mg, and decreased Ca:Mg ratio in the soil. Concentrations of heavy metals (Fe, Cu, Zn, Pb, Ni) were not above the toxic levels. The two most tolerant grass species of the native grassland community, *Nardus stricta* and *Deschampsia flexuosa*, served as model plants to test the effects of the adverse soil conditions on germination and growth of seedlings, and on anatomy of nodal roots of adult individuals.

Seeds of *Nardus stricta* germinated better on the control soil (pH 5,2) while seeds of *Deschampsia flexuosa* germinated better on the acid soil (pH 3,4). Growth of seedlings expressed as length of both primary seminal root and 1st leaf was inhibited. Cross section area of nodal root, stele and xylem vascular elements were significantly reduced in both species. This reduction affects negatively root conductivity and plants growing on the polluted soil may suffer also from water deficiency.

In comparison with *Nardus stricta*, the area of metaxylem vessels was reduced to a lesser extent and there was no reduction in the area of cortical tissue in nodal roots of *Deschampsia flexuosa*. These facts may contribute to the higher tolerance observed in plants of *Deschampsia flexuosa*.

Úvod

V lokalite Šobov, Banská Štiavnica, spôsobila "kyslá voda" s pH 1,8 - 2,2, vytekajúca spod haldy po ťažbe kvarcitu, silnú acidifikáciu pôdy na priľahlom svahu. Výsledkom tohto zamorenia bolo vytvorenie stanovišťa s pH gradientom od 5,2 do 2,6. V súvislosti s tým sa zredukoval počet druhov a nastala výmena dominantných druhov pôvodnej lúčnej vegetácie. *Nardus stricta* a *Deschampsia flexuosa* rastú na tejto lokalite v rozmedzí pH 3,0 - 5,2. S narastajúcou kyslosťou pôdy sa zvyšuje pokryvnosť *Deschampsia flexuosa*, ktorá sa pri pH okolo 3 stáva dominantnou, i keď sa stresové podmienky prejavujú na miernej redukcii rastu. *Nardus stricta* reaguje nápadne zníženou vitalitou. Prejavuje sa to vytváraním menšieho počtu kvetov až úplnou absenciou súkvetí, žltnutím listov a rozpadom trsov. Nové rastliny na pôvodnom stanovišti neklíčia, staré jedince postupne odumierajú. Pôdy s hodnotou pH nižšou ako 3,0 sú úplne bez vegetácie (BANÁSOVÁ, HOLUB, 1991). Chemická analýza "kyslej vody", stanovená na Výskumnom ústave vodohospodárskom v Prahe, ukázala mimoriadne zvýšenie obsahu SO_4^{2-} (11472,1 mg.l^{-1}) a Al^{3+} (1144,9 mg.l^{-1}).

Sprievodným znakom acidity je často zvýšená koncentrácia iónov ťažkých kovov a najmä hliníka. *Deschampsia flexuosa* rastie na kyslých pôdach (KINZEL, 1982; KUTSCHERA, LICHTENEGGER, 1982) a toleruje zvýšené koncentrácie iónov ťažkých kovov aj pri pH pôdy okolo 3,0 (HÖHNE *et al.*, 1981). *Nardus stricta* sa radí medzi acidofilné druhy a toleruje prítomnosť Al^{3+} v pôde, avšak rast tohto druhu sa zastavuje pri nižšej hraničnej koncentrácii hliníka ako rast druhu *Deschampsia flexuosa* (KINZEL, 1982).

Doterajšie poznatky o lokalite Šobov a o rozdieloch v odolnosti druhov *Nardus stricta* a *Deschampsia flexuosa* voči stresovým pôdnym podmienkam sú dobrým východiskom pre štúdium mechanizmov, akými rastliny tolerujú nízke pH a sprievodné nepriaznivé koncentrácie iónov v kyslých pôdach. Cieľom prvej fázy tohto štúdia bolo charakterizovať pôdne podmienky kontrolného a zamoreného stanovišťa na lokalite a zistiť ich vplyv na klíčenie, rast klíčencov a na anatomické vlastnosti nodálnych koreňov tolerantných druhov *Nardus stricta* a *Deschampsia flexuosa*.

Materiál a metódy

Hodnoty pH pôdy, stanovené potenciometricky, boli na neovplyvnenej lúke (kontrola) 5,2 a v mieste, kde najbližšie k zdroju znečistenia rástli rastliny *Nardus stricta* a *Deschampsia flexuosa* (stres) 3,4. Obsah ťažkých kovov Fe, Cu, Zn, Pb, Ni sa stanovil atómovým absorpčným spektrometrom (OUZOUNIDOU *et al.*, 1992). Obsah Ca z výluhu (Mehlich), Mg z výluhu v 0,01 M $CaCl_2$, Al^{3+} z výluhu 1 M KCl a SO_4^{2-} z vodného výluhu stanovil Výskumný ústav závlahového hospodárstva v Bratislave.

Ako modelové rastliny slúžili *Nardus stricta* L. a *Deschampsia flexuosa* L. rastúce na neovplyvnenej lúke (kontrolné rastliny) a najbližšie k zdroju zamorenia (stresované rastliny). Semená dozreté na kontrolných a na stresovaných rastlinách sa vysiali na pôdy z kontrolného stanovišťa (pH 5,2) a zo stresového stanovišťa (pH 3,4) a nechali klíčiť a rásť v laboratórnych podmienkach, zalievané destilovanou vodou s upraveným pH pomocou 0,1 N HCl na príslušnú hodnotu pôdy. Zaznamenával sa začiatok, priebeh klíčenia a percento klíčivosti semien. Dĺžka 1. listu a primárneho seminálneho koreňa sa odmerala po 22 dňoch (*Nardus stricta*) resp. po 28 dňoch (*Deschampsia flexuosa*) rastu. Na ručných rezoch zhotovených 1 cm od bázy nodálnych koreňov dospelých kontrolných a stresovaných rastlín sa odmerali priemery a vypočítali plochy prierezu celého koreňa, stredného valca (ich rozdiel predstavuje plochu kôrového pletiva) a celkové plochy ciev širokého a úzkeho metaxylému na priereze koreňa. Priemerné hodnoty sa získali z 20-tich nodálnych koreňov pri každom variante. Preukaznosť rozdielov sa overila t-testom.

Výsledky a diskusia

Koncentrácie ťažkých kovov Fe, Cu, Zn, Pb a Ni neprekročili hodnoty toxické pre rastliny ani v extrémnych podmienkach v blízkosti zdroja zakyslenia pôdy. V skúmanej lokalite však pôsobí na rastliny rad ďalších stresových faktorov. Popri acidite sa tu vyskytuje záťaž zo zvýšenej koncentrácie hliníka a sulfátu a z deficitu vápnika a horčíka (tab. 1). Oproti kontrole je znížený aj vzájomný pomer Ca:Mg.

Tab. 1 Obsah prvkov [$mg.kg^{-1}$] v pôdach z neovplyvnenej lúky (kontrola) a zo stanovišťa zamoreného "kyslou vodou" (stres) v lokalite Šobov.

Typ pôdy	pH	Al^{3+}	SO_4^{2-}	Ca	Mg	Ca:Mg
kontrola	5,2	15,1	65,7	1679,0	124,6	13,47
stres	3,4	152,5	502,0	212,5	24,8	8,57

Semená obidvoch druhov tráv bez ohľadu na to, v akých podmienkach dozreli, boli klíčivé, a to na kontrolnej aj na zamorenej pôde. Nástup klíčenia a percentuálna klíčivosť sú zhrnuté v tab. 2.

Tab. 2 Začiatok klíčenia a percentuálna klíčivosť semien *Nardus stricta* a *Deschampsia flexuosa* na neovplyvnenej pôde (kontrola: pH 5,2) a na zakyslenej pôde (stres: pH 3,4).

druh	pôvod semien	podmienky klíčenia [typ pôdy]	začiatok klíčenia [dni od výsevu]	klíčivosť [%]
Nardus stricta	z kontrolných rastlín	pH 5,2	5	72
		pH 3,4	6	64
	zo stresovaných rastlín	pH 5,2	5	74
		pH 3,4	5	64
Deschampsia flexuosa	z kontrolných rastlín	pH 5,2	14	50
		pH 3,4	12	96
	zo stresovaných rastlín	pH 5,2	13	74
		pH 3,4	11	74

Semená z kontrolných aj stresovaných rastlín *Nardus stricta* klíčili lepšie na kontrolnej pôde. Naproti tomu rýchlosť klíčenia aj klíčivosť semien *Deschampsia flexuosa* bola lepšia na pôde s nízkym pH. Stimulácia klíčenia môže byť podmienená účinkom nízkeho pH na mnohé procesy, napríklad na prenos signálov, membránový transport, fosforyláciu bielkovín, mobilizáciu zásobných látok a ďalšie (GUERN *et al.*, 1991). Na rozdiel od prirodzeného stanovišťa, kde v extrémnych stresových podmienkach nové jedince neklíčia, v laboratórnych podmienkach bola klíčivosť všetkých variantov pomerne vysoká. Keďže sa na zalievanie semien v experimente používala voda s upraveným pH na príslušné hodnoty podľa typu pôdy, predpokladáme, že nie pH, ale deficit vody inhibuje klíčenie tráv v prirodzených podmienkach. Zamorená pôda s nízkym pH, zbavená organickej a mikrobiálnej zložky, sa veľmi ľahko vysušuje.

Rast koreňov a nadzemnej časti modelových druhov tráv v rôznych pôdnych podmienkach je vyjadrený v tab. 3.

Tab. 3 Rast klíčencov *Nardus stricta* (22 dní) a *Deschampsia flexuosa* (28 dní) na neovplyvnenej pôde (kontrola: pH 5,2) a na zakyslenej pôde (stres: pH 3,4) vyjadrený ako priemerná dĺžka primárneho seminálneho (PS) koreňa a prvého listu ± smerodajná odchýlka.

druh	pôvod semien	podmienky klíčenia [typ pôdy]	PS koreň [mm]	1. list [mm]
Nardus stricta	z kontrolných rastlín	kontrola	13,49 (±4,80)	24,76 (±9,17)
		stres	11,27 (±5,24)	23,26 (±8,80)
	zo stresovaných rastlín	kontrola	14,57 (±5,21)	27,18 (±7,90)
		stres	11,41 (5,38)	22,27 (±9,99)
Deschampsia flexuosa	z kontrolných rastlín	kontrola	19,73 (±7,83)	26,06 (±7,60)
		stres	10,94 (±5,05)	19,74 (±6,06)
	zo stresovaných rastlín	kontrola	25,0 (±10,42)	28,04 (±10,52)
		stres	13,62 (±5,21)	20,36 (±5,84)

Stresové faktory pôdneho prostredia skúmaného stanovišťa inhibujú predlžovací rast podzemných a nadzemných orgánov klíčencov *Nardus stricta* a *Deschampsia flexuosa*. Každý zo stresových faktorov prítomný v zamorenej pôde šobovskej lokality, t. j. toxické koncentrácie niektorých iónov a nedostatok iných, ako aj deficit vody, môže byť príčinou redukcie rastu klíčencov (KINZEL, 1982; TAYLOR, 1988). Inhibícia rastu ako výsledok inhibície delenia a predlžovania buniek sa zdá byť všeobecnou a veľmi citlivou reakciou rastliny na akékoľvek nepriaznivé podmienky prostredia (ČIAMPOROVÁ, MISTRÍK, 1991).

Nepriamym dôkazom inhibície delenia koreňových buniek v stresových pôdnych podmienkach lokality Šobov sú aj výsledky anatomickej analýzy nodálnych koreňov dospelých rastlín zhrnuté v tab. 4.

Tab. 4 Priemerná plocha (± smerodajná odchýlka) priečneho prierezu jednotlivých štruktúr nodálneho koreňa *Nardus stricta* a *Deschampsia flexuosa* rastúcich na kontrolnom stanovišti (pH pôdy 5,2) a na zamorenej pôde (pH 3,4) v lokalite Šobov.

druh	typ pôdy	koreň	stéla	kôra	celková plocha ciev* metaxylém	
	[pH]	[mm²]	[mm²]	[mm²]	široký [µm²]	úzky [µm²]
Nardus stricta	5,2	0,823 (±0,186)	0,076 (±0,021)	0,745 (±0,172)	8051,9	2395,7
	3,4	0,509 (±0,174)	0,044 (±0,018)	0,455 (±0,156)	2039,2	773,3
Deschampsia flexuosa	5,2	0,190 (±0,135)	0,062 (±0,022)	0,128 (±0,069)	2964,8	1006,3
	3,4	0,166 (±0,095)	0,034 (±0,009)	0,130 (±0,096)	1467,6	596,6

*** vypočítaná ako násobok priemernej hodnoty jednej cievy**

Počet a priemery xylémových ciev v koreňoch kontrolných rastlín súhlasia pri obidvoch druhoch s publikovanou charakteristikou nodálnych koreňov (KUTSCHERA, LICHTENEGGER, 1982). Okrem počtu ciev širokého metaxylému pri druhu *Nardus stricta* a plochy kôrového pletiva pri druhu *Deschampsia flexuosa* sú všetky hodnoty preukazne nižšie v koreňoch rastlín rastúcich v stresových podmienkach.

Kolaps xylémových elementov spôsobovala nízka teplota (BARLOW, ADAM, 1989) a k redukcii počtu a plochy prierezu metaxylémových elementov dochádzalo v podmienkach deficitu vody v koreňoch kukurice, pričom stupeň redukcie bol pri rôznych kultivaroch rôzny (WEERATHAWORN *et al.*, 1992). Relatívne zastúpenie vodivého pletiva v koreni je rozhodujúce pre jeho vodivosť (LUXOVÁ, KOZINKA, 1970). Redukcia plochy vodivých elementov xylému indukovaná stresovými podmienkami priamo súvisí so znížením vodivostnej kapacity koreňov, čím sa zvyšuje pravdepodobnosť stresu z nedostatku vody a solútov v rastlinách na stanovišti so zamorenou pôdou.

Nardus stricta a *Deschampsia flexuosa* sa odlišujú v schopnosti prežívať extrémne podmienky v lokalite Šobov. *Deschampsia flexuosa* sa prejavuje ako tolerantnejší druh (BANÁSOVÁ, HOLUB, 1991). Porovnanie ich fyziologickej a anatomickej reakcie potvrdzuje tento fakt lepšou schopnosťou *Deschampsia flexuosa* klíčiť v zamorenej pôde (za predpokladu dostatku vody) a najmä menším rozsahom redukcie systému vodivých elementov metaxylému v nodálnych koreňoch. Pre väčšiu tolerantnosť tohto druhu môže mať veľký význam aj zachovanie kôrového pletiva v nodálnych koreňoch.

Časť výsledkov sa získala v rámci projektu č. 246/93, podporovaného Grantovou agentúrou pre vedu na Slovensku.

Literatúra

BANÁSOVÁ, V., HOLUB, Z., 1991: Veränderungen der Vegetationsstruktur als Indikatoren der Bodenazidifikation. - VDI Berichte, **901**: 577-587.

BARLOW, P. W., ADAM, J. S., 1989: Anatomical disturbances in primary roots of Zea mays following periods of cool temperature. - Exp. Env. Bot., **29**: 323-336.

ČIAMPOROVÁ, M., MISTRÍK, I., 1991: Rastlinná bunka v nepriaznivých podmienkach. - Biol. Práce SAV, 136 pp.

GUERN, J., FELLE, H., MATHIEU, Y., KURKDIJAN, A., 1991: Regulation of intracellular pH in plant cells. - Int. Rev. Cytol., **127**: 111-173.

HÖHNE, H., FIEDLER, H. J., ILGEN, G., 1981: Untersuchungen über den Mineralstoffgehalt von Deschampsia flexuosa (L). P. B. als Bestandteil von Fichtenforst-Ökosystemen. - Flora, **171**: 199-215.

KUTSCHERA, L., LICHTENEGGER, E., 1982: Wurzelatlas mitteleuropäischer Grünlandpflanzen, Band 1. Monocotyledonae. - Gustav Fischer Verlag, Stuttgart - New York, 516 pp.

LUXOVÁ, M., KOZINKA, V., 1970: Structure and conductivity of the corn root system. - Biol. Plant., **12**: 47-57.

OUZOUNIDOU, G., ELEFTHERIOU, E. P., KARATAGLIS, S., 1992: Ecophysiological and ultrastructural effects of copper in Thlaspi ochroleucum (Cruciferae). - Can. J. Bot., **70**: 947-957.

WEERATHAWORN, P., SOLDATI, A., STAMP, P., 1992: Anatomy of seedling roots of tropical maize (Zea mays L.) cultivars at low water supply. - J. exp. Bot., **43**: 1015-1021.

WRIGHT, R. J., BALIGAR, V. C., MURRMANN, R. P., 1991: Plant - Soil Interactions at Low pH. - Kluwer Academic Publ., Dordrecht, The Netherlands.

Diverzita rastlinstva Slovenska	Zborník zo VI. zjazdu SBS pri SAV, Blatnica, 6. - 10. júna 1994	Nitra, 1995: 121-124

CHRÁNENÁ PRÍRODNÁ PAMIATKA DEVÍNSKA HRADNÁ SKALA A NÁRODNÁ KULTÚRNA PAMIATKA DEVÍN - SLOVANSKÉ HRADISKO - LOKALITY VÝZNAMNÉ AJ Z BOTANICKÉHO HĽADISKA

Viera Feráková

Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského, Katedra botaniky, Révová 39, 811 02 Bratislava

Abstract

FERÁKOVÁ, V., Protected Nature Monument Devínska hradná skala and National Cultural Monument Devín - slovanské hradisko - sites remarkable also from the botanical viewpoint.

The Devín castle rock situated at the SW border of Slovakia is a well-known site from geological, botanical, archaeological, and historical aspects. Results of systematic archaeological research have confirmed continuous inhabitation of the area since the Stone Age. The flora of the castle hill has been studied by many generations of botanists. 466 species and subspecies of higher plants have been recorded till now, 13 taxa are regarded as extinct and/or missing, 24 are included in the Red List of ferns and phanerogams of the flora of Slovakia. Due to the long-lasting human impacts, more than two thirds of species recently found at the site are of synanthropic character.

Devínsky hradný vrch ako jedno z najdlhšie osídlených území Slovenska a súčasne objekt záujmu viacerých generácií prírodovedcov je priam modelovou lokalitou na sledovanie zmien biodiverzity a synantropizácie flóry. Areál dnešnej Národnej kultúrnej pamiatky (NKP) Devín - slovanské hradisko bol kontinuitne osídlený od mladšej doby kamennej (ca 5 000 rokov pred Kr.) do roku 1809, kedy bol Devínsky hrad zničený napoleónskymi vojskami. Archeológovia doložili zvyšky osady zo staršej doby bronzovej na JV svahu hradného vrchu, osídlenie zo staršej doby železnej (halštat) na ploche celého hradného areálu, rozsiahle keltské osídlenie, germánske a rímske objekty, obydlia z obdobia veľkého sťahovania národov v 5. a 6. storočí i z obdobia príchodu Slovanov v 6. storočí a mohutnú sídliskovú vrstvu z čias Veľkej Moravy. Z obdobia sťahovania národov podľa datovania na základe obsahu ^{14}C a archeobotanickej analýzy HAJNALOVEJ a OPRALOVEJ (ex PLACHÁ, HLAVICOVÁ, KELLER, 1990) pochádzajú aj nálezy zrn obilnín. Semená niektorých archeofytov (*Vicia hirsuta, Echinochloa crus-galli*) rovnako datoval OPRAVIL (in KRIPPELOVÁ [*Ed.*], 1978). V roku 910 zaniklo veľkomoravské hradisko. V priebehu 11. - 13. storočia bola na hradnom vrchu osada ulicového typu. V 13. storočí sa osídlenie presunulo z hradu na územie dnešnej obce známej od roku 1326 pod názvom Villa Theben, od roku 1353 ako mestečko - *civitas*.

Archeologický výskum na Devíne trvá s krátkymi prerušeniami od roku 1921. Permanentná disturbancia biotopov podmieňuje nárast počtu hemerofilných druhov flóry na úkor hemerofóbnych. K synantropizácii výrazne prispieva i súčasná vysoká návštevnosť hradu, ktorá dosahuje počet 65 000 - 120 000 návštevníkov počas polročnej sezóny.

Geologicky a krajinársky zaujímavá Devínska hradná skala bola v roku 1985 vyhlásená za chránenú prírodnú pamiatku. Z botanického hľadiska je významná predovšetkým ako *locus classicus* západokarpatsko-panónskeho endemita *Dianthus lumnitzeri*. Množstvo publikovaných údajov i herbárových materiálov z Devína (napríklad SABRANSKY, 1882; WIESBAUR, 1865; ZAHLBRUCKNER, 1894; SUZA, 1948 a ďalšie príspevky uvedené in FUTÁK, DOMIN, 1960; z nedávneho obdobia KOVANDA, 1970; KMEŤOVÁ, 1985; HENDRYCH, 1987; ELIÁŠ, 1989; FERÁKOVÁ *et al.*, 1989) umožnilo hodnotiť dynamiku flóry hradného vrchu. Inventarizácia nižších rastlín, s výnimkou lišajníkov, je

dosť neúplná. Novým údajom v tejto skupine je nález druhu *Physcia opuntiella* (LISICKÁ, HORÁKOVÁ, 1991) po prvýkrát na území bývalého Česko-Slovenska.

Komparatívny floristický materiál zo špecifických biotopov hradných ruín na Slovensku má veľmi obmedzený rozsah. Eliáš publikoval údaje z hradov Gýmeš, Hrušov, Smolenice a Oponice. Na Devíne citovaný autor študoval tri rastlinné spoločenstvá: *Asplenietum trichomano-rutae-murariae, Marrubio peregrini-Salvietosum nemorosae* a *Hordeetum murini* (ELIÁŠ, 1979; 1989).

Aj na Devínskom hradnom vrchu sú antropogénne fytocenózy v priamom kontakte s prirodzenou vegetáciou skál a skalných štrbín i s xeroterminnými trávovobylinnými spoločenstvami. Mnohé idiochorofyty sú však zastúpené priamo v hradnom areáli. Niektoré z nich, ako *Dianthus lumnitzeri* a *Aurinia saxatilis,* sa nevyskytujú na Devínskej Kobyle.

Základné údaje o lokalite

Geografické súradnice Devína sú 48° 10' s. š., 17° 10' v. d., nadmorská výška hradu je 212 m.

Rozloha NKP Devín - slovanské hradisko je 0,065 km^2, Devínska hradná skala má 0,017 km^2.

V geologickej stavbe prevládajú kvarcity, ďalej sú zastúpené mezozoické vápence, pieskovce a zlepence.

Priemerná ročná teplota je 9,8 °C, počas vegetačného obdobia 15,5 °C.

Výsledky

Na základe spracovania literárnych údajov, herbárového materiálu (hlavne zo zbierok BRA, PRC, SAV, SLO) a vlastnej floristickej inventarizácie od roku 1987, ktorá slúžila ako jeden z podkladov pre riešenie zelene areálu NKP v rokoch 1992 a 1994, bolo na lokalite zaznamenaných 466 druhov a poddruhov vyšších rastlín. Z nich 13 je vyhynutých a nezvestných, 24 ohrozených. Zo 453 taxónov súčasnej flóry je 58 drevín, z ktorých 8 patrí medzi neofyty a 10 ku hemerofytom.

Tab. 1 Vyhynuté a nezvestné taxóny vyšších rastlín hradného vrchu v Devíne.

meno taxónu	kategória ohrozenosti v SR (MAGLOCKÝ, FERÁKOVÁ, 1993)	poznámka
Echinops ritro subsp. *ruthenicus*	E, R	posledný dokumentovaný výskyt približne v rokoch 1852 - 1862 (SCHNELLER *ex* HENDRYCH, 1987)
Echium maculatum (= *E. russicum*)	Vm, R	
Galium parisiense subsp. *parisiense*	Ex	SV hranica areálu
Galium tricornutum	R	
Lathyrus sphaericus	Ex	problematický výskyt (*cf.* CHRTKOVÁ in BERTOVÁ [*ed.*], 1988, p. 227)
Linum hirsutum subsp. *hirsutum*	-	
Orobanche coerulescens	V	
Phelipanche arenaria	V	
Peucedanum arenarium subsp. *arenarium*	E, R	časť S hranice areálu
Plantago maritima	Vm	dlhodobý sekundárny výskyt
Salvia austriaca	V	
Vinca herbacea	Vm	SZ hranica areálu

Dynamiku kveteny hradného vrchu v Devíne ilustrujeme, aspoň čiastočne, zoznamom vyhynutých a nezvestných taxónov vyšších rastlín (tab. 1), zoznamom ohrozených taxónov (tab. 2) a druhovým spektrom z hľadiska synantropizácie flóry (tab. 3).

Druhom s problematickým výskytom v minulosti je aj *Phelipanche caesia* (= *Orobanche lanuginosa*).

Tab. 2 Ohrozené taxóny vyšších rastlín hradného vrchu v Devíne.

meno taxónu	kategória ohrozenosti v SR (MAGLOCKÝ, FERÁKOVÁ, 1993	výsledky karyoanalýz (*ex* MÁJOVSKÝ, MURÍN *et al.*, 1987)
Artemisia austriaca	E, R	2n = 48 (MURÍN, FERÁKOVÁ)
Campanula moravica subsp. *xylorrhiza*	Vm, Ed	2n = 102 (KOVANDA, 1970)
Carex stenophylla	I	
Consolida regalis subsp. *paniculata*	Vm, R	2n = 16 (VÁCHOVÁ)
Dianthus lumnitzeri	V, Ed	2n = 90 (KOVANDA, 1984), 2n = 90 (KMEŤOVÁ, 1985) (materiál z *locus classicus*)
Erysimum diffusum	I	
Erysimum andrzejouskianum	V (návrh)	
Gagea pusilla	Vm	
Inula oculus-christi	I	
Leopoldia tenuiflora	V	
Marrubium vulgare	V	
Orobanche lutea	I	
Papaver albiflorum subsp. *austromoravicum*	V	
Petrorhagia saxifraga	I	
Pleconax conica	Vm	
Podospermum canum	Vm	
Potentilla pedata	E, R	
Pulsatilla pratensis subsp. *bohemica*	I	
Ranunculus illyricus	I	
Taraxacum danubium (+ *T. punctatum* a ďalšie taxóny sekcie *Erythrosperma*)	(C IV v práci MAGLOCKÝ, 1983)	2n = 24, 25, 26, 27 (RICHARDS, 1970; *locus classicus* na Devínskej Kobyle)
Trigonella monspeliaca	Vm	
Veronica triloba	V	
Viola suavis subsp. *cyanea*	Vm	
Xeranthemum annuum	I	

Tab. 3 Druhové spektrum vyšších rastlín lokality Devínsky hradný vrch z hľadiska synantropizácie flóry.

klasifikácia	počet	podiel [%]
IDIOCHOROFYTY	106	23,40
SYNANTROPOFYTY	347	76,60
APOFYTY	175	38,60
XENOFYTY		
archeofyty	94	20,75
epekofyty	19	4,19
neoindigenofyty	16	3,53
HEMEROFYTY	15	3,31
TAXÓNY S NEJEDNOTNOU KLASIFIKÁCIOU	28	6,22
SPOLU	453	100

Z celkového počtu taxónov (druhov a poddruhov) udávaných z lokality je v súčasnom období 13 vyhynutých a nezvestných (nezohľadnené v štatistike), výskyt ďalších 15 nebol potvrdený v ostatných dvoch vegetačných obdobiach.

Viac ako dve tretiny zaznamenaných taxónov má synantropný charakter.

Literatúra

ELIÁŠ, P., 1979: Über die Verbreitung und Variabilität des Hordeetum murini in der Westslowakei. - Folia geobot. phytotax., Praha, **14**: 337-353.

ELIÁŠ, P., 1988: Flóra zrúcanín hradu Oponice (Pohorie Tribeč). - Zpr. Českoslov. bot. Společ. ČSAV, **23**: 133-136.

ELIÁŠ, P., 1989: O výskyte dvoch rastlinných spoločenstiev na hrade Devín (Západné Slovensko). - Bull. Slov. bot. Spol., Bratislava, **11**: 10-13.

FERÁKOVÁ, V., *et al.*, 1989: Flóra Devínskej Kobyly. - 638 pp., ms. [Depon. in MSOP Bratislava].

FERÁKOVÁ, V., 1994: Ohrozená flóra Bratislavy. - 92 pp. + obr. príloha, ms. [Depon. in APOP Bratislava].

FUTÁK, J., DOMIN, K., 1960: Bibliografia k flóre ČSR. - SAV, Bratislava, 823 pp.

HENDRYCH, R., 1987: Einige Bemerkungen zu den Echinops - Arten in der Tschechoslowakei. - Preslia, Praha, **59**: 135-154.

KMEŤOVÁ, E., 1985: Taxonómia druhu Dianthus praecox KIT. na Slovensku. - Biol. Práce SAV, **31** (5): 5-85.

KOVANDA, M., 1970: Polyploidy and variation in the Campanula rotundifolia complex. - Rozpr. Českoslov. Akad. Věd, **80**: 1-95.

KRIPPELOVÁ, T. [*ed.*], 1978: Synantropná flóra a vegetácia. Referáty z 3. sympózia (13. - 17. 9. 1976). - Acta bot. slov., ser. A, **3**.

LISICKÁ, E., HORÁKOVÁ, J., 1991: Physcia opuntiella BUSCHARDT et POELT (Flechten, Physciaceae) neu für die Tschechoslowakei. - Preslia, Praha, **63**: 189-191.

MAGLOCKÝ, Š., FERÁKOVÁ, V., 1993: Red List of ferns and flowering plants (*Pteridophyta* and *Spermatophyta*) of the flora of Slovakia (the second draft). - Biológia, Bratislava, **48**: 361-385.

MÁJOVSKÝ, J., MURÍN, A., *et al.*, 1987: Karyotaxonomický prehľad flóry Slovenska. - Veda, Bratislava, 436 pp.

PLACHÁ, V., HLAVICOVÁ, J., KELLER, I., 1990: Slovanský Devín. - Obzor, Bratislava, 137 pp.

RICHARDS, A. J., 1970: Observations on Taraxacum sect. Erythrosperma DT. em. LINDB. fil. in Slovakia. - Acta Fac. Rer. natur. Univ. Comen., Bot., **18**: 81-120.

Diverzita rastlinstva Slovenska	Zborník zo VI. zjazdu SBS pri SAV, Blatnica, 6. - 10. júna 1994	Nitra, 1995: 125-127

RAŠELINISKÁ SLOVENSKA A ICH OCHRANA

Izabela Háberová

Slovenská agentúra životného prostredia - centrum Banská Bystrica, Tajovského 28, 975 90 Banská Bystrica

Abstract

HÁBEROVÁ, I., Mires of Slovakia and their conservation.

The mires (low-level bogs, transitional bogs, high bogs) form an important group of rare and endangered ecosystems of Slovakia. They represent vital refugia of arctic flora and fauna which had penetrated the West Carpathian region during the glacial period.

Mires contribute to fulfilling the goal of gene pool conservation of rare and threatened species. 92 mire taxa are included in the second version of Red List of ferns and flowering plants of the flora of Slovakia (MAGLOCKÝ, FERÁKOVÁ, 1993).

From the phytosociological point of view, the majority of those taxa belongs to the communities of the classes *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* R. TX. 1937 and *Oxycocco-Sphagnetea* BR.-BL. et TX. 1943. According to the degree of threatening (expressed by the IUCN categories), they can be subdivided as follows: E - endangered (12 associations), Vm - vulnerable most (14 associations), R - rare (6 associations), E/R - endangered/rare (9 associations).

At present, mire ecosystems are protected in 38 state nature reserves. Mire flora protection at the species level is ensured by the law (valid since 1958) but, unfortunately, it concerns only 8 taxa. This unfavourable status will be changed by the new Nature Conservation Act which will include the revised and updated list of both cryptogamic and phanerogamic native plant species. It will contain 55 mire taxa including 4 bryophyte species.

The UNEP Program (Convention on Biological Diversity, Rio de Janeiro, 1992) offers a new global strategy for conservation of nature and landscape. Implementation of these conclusions in the field of mire conservation is one of the main tasks for the Slovak state nature conservancy in the near future.

Rašeliniská (slatiny, prechodné rašeliniská, vrchoviská) patria do skupiny vzácnych a kriticky ohrozených ekosystémov Slovenska. Tento reliktný typ biotopov reprezentuje refúgium arktickej (cirkumpolárnej) flóry a fauny, ktorá prenikla na územie Západných Karpát počas ľadových dôb.

Z botanického hľadiska sú rašeliniská významným ekotopom pre zachovanie genofondu početnej skupiny endemických, vzácnych a ohrozených taxónov flóry Slovenska - 88 druhov (MAGLOCKÝ, 1983), ktorá v Červenom zozname papraďorastov a cievnatých rastlín flóry Slovenska (MAGLOCKÝ, FERÁKOVÁ, 1993) predstavuje 92 taxónov, čo z celkového počtu tvorí 9,79 %. Po fytocenologickej stránke patria rastlinné spoločenstvá rašelinísk prevažne do triedy *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* R. TX. 1937 - 35 asociácií a *Oxycocco-Sphagnetea* BR.-BL. et TX. 1943 - 6 asociácií (RYBNÍČEK, BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ, NEUHÄUSL, 1984). Podľa kritérií IUCN ich môžeme zaradiť do nasledujúcich skupín:

A skupina
ohrozené (E - endangered) .... 12 asociácií

B skupina
veľmi zraniteľné (Vm - vulnerable most) .... 14 asociácií

C skupina
vzácne (R - rare) .... 6 asociácií

A/C skupina
ohrozené a vzácne (E/R) .... 9 asociácií

Uvedený rozbor a hodnotenie flóry a rastlinných spoločenstiev rašelinísk poukazuje na potrebu zamerať výskumné práce a ochranárske aktivity na riešenie veľmi naliehavých problémov zachovania biodiverzity týchto špecifických biotopov.

Ohrozenosť vegetácie rašelinísk závisí od stupňa prirodzenej sukcesie a hlavne od nepriamej a priamej činnosti človeka. V procese sukcesie dochádza k postupnému narastaniu rašeliny, k relatívnemu znižovaniu hladiny podzemnej vody a k oligotrofizácii stanovišťa. Vývoj postupuje k dosiahnutiu určitého rovnovážneho stavu, v ktorom prírastok je kompenzovaný rozkladom. Väčšina našich rašelinísk toto vývojové štádium dosiahla, alebo k nemu smeruje. Prirodzeným spôsobom takto postupne zanikajú najmä iniciálne rašelinotvorné spoločenstvá, ktoré prevládali v neskoršom glaciáli a na začiatku holocénu.

Nepriame antropické vplyvy pôsobia v prvom rade na zníženie hladiny podzemnej vody, čo v prepojenom hydrologickom systéme spôsobuje zníženie zásob vody aj na neodvodňovaných rašeliniskách a zníženie aktivity prameňov, od ktorých závisí väčšina našich rašelinísk. Tak dochádza k urýchleniu prirodzenej sukcesie, k zániku hydrofilných a heliofilných rašelinných spoločenstiev a k nástupu krovín a drevín. Typickým príkladom je porušenie vodného režimu ŠPR Abrod na Záhorí alebo CHN Vrchovisko pri Pohorelskej Maši.

Ďalším nepriamym antropickým vplyvom je eutrofizácia prostredia. Intenzívna poľnohospodárska a priemyselná výroba zasahuje podzemné i povrchové vody. Eutrofizácia negatívne ovplyvňuje hlavne synúzie machorastov a urýchľuje zarastanie.

K priamym antropickým vplyvom patrí využívanie rašelinísk *in situ*. Vo všetkých prípadoch to znamená ich odvodnenie a zánik rastlinstva, ale zároveň relatívne malý zásah do celkovej zásoby rašeliny. Minerálne bohaté slatiny boli premenené na orné pôdy vysokej bonity (Podunajská nížina, Turčianska kotlina) a vrchoviská boli sekundárne zalesnené borovicou lesnou alebo smrekom obyčajným. Budovaním vodohospodárskych stavieb nenávratne zaniká nielen unikátna vegetácia rašelinísk, ale zároveň sa strácajú i zásoby rašeliny (Oravská priehrada, VN Turček).

Slovensko patrí ku krajinám s pomerne hustou sieťou chránených území rôznych kategórií. Výmera národných parkov (5), chránených krajinných oblastí (16) a maloplošných chránených území (448) (stav k 30. 5. 1994) pokrýva 27 % územia nášho štátu. Územne sú biotopy rašelinísk chránené v 34 ŠPR, 9 CHN a 7 CHPV. Väčšina z nich sa nachádza na území národných parkov a chránených krajinných oblastí. Druhová ochrana flóry rašelinísk v zmysle doteraz platnej Vyhlášky Poverenictva školstva a kultúry č. 211/1958 Zb. o chránených druhoch rastlín sa vzťahuje len na 8 taxónov:

- andromeda sivolistá *Andromeda polifolia* L.
- plavúnovec zaplavovaný *Lycopodiella inundata* (L.) HOLUB
- prvosienka pomúčená *Primula farinosa* L.
- rojovník močiarny *Ledum palustre* L.
- rosička anglická *Drosera anglica* HUDSON
- rosička okrúhlolistá *Drosera rotundifolia* L.
- vachta trojlistá *Menyanthes trifoliata* L.
- všivec žezlovitý *Pedicularis sceptrum-carolinum* L.

Tento nepriaznivý stav v druhovej ochrane rieši novovypracovaný návrh na ochranu voľne rastúcich druhov rastlín (VÁGENKNECHT *et al.*, 1994 ms.) ako príloha novelizovanej vyhlášky k novému zákonu o ochrane prírody, ktorý obsahuje 55 taxónov rašeliniskovej flóry, z toho 4 druhy machorastov.

Konvencia o ochrane biodiverzity prijatá na Konferencii OSN o životnom prostredí a rozvoji UNCED v Rio de Janeiro v júni 1992 predstavuje novú globálnu stratégiu ochrany prírody a krajiny. Rozpracovanie jej záverov v problematike ochrany rašelinísk konkretizuje úlohy štátnej ochrany prírody na Slovensku nasledovne:

1. Ochrana biodiverzity na infraspecifickej úrovni

(využitie výsledkov výskumných programov zameraných na poznanie evolučných a genetických javov vo vzťahu k jednotlivým zložkám životného prostredia);

2. Ochrana biodiverzity na úrovni spoločenstiev

(poznanie druhovej diverzity a stability spoločenstiev, vypracovávanie a realizácia osobitných režimov ochrany pre vybrané taxóny a biotopy);

3. Ochrana biodiverzity ekosystémov

(mapovanie biotopov, doplnenie siete maloplošných chránených území, akčný plán ich revízií);

4. Monitorovanie a inventarizácia biodiverzity

(zabezpečenie realizácie čiastkového monitorovacieho systému "Biota", založenie trvalých monitorovacích plôch v ŠPR Klín, budovanie databázy flóry a rastlinných spoločenstiev rašelinísk).

Literatúra

MAGLOCKÝ, Š., 1983: Zoznam vyhynutých, endemických a ohrozených taxónov vyšších rastlín flóry Slovenska. - Biológia, Bratislava, **38**: 825-852.

MAGLOCKÝ, Š., FERÁKOVÁ, V., 1993: Red List of ferns and flowering plants (*Pteridophyta* and *Spermatophyta*) of the flora of Slovakia (the second draft). - Biológia, Bratislava, **48**: 361-385.

RYBNÍČEK, K., BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ, E., NEUHÄUSL, R., 1984: Přehled rostlinných společenstev rašelinišť a mokřadních luk Československa. - Studie Českoslov. Akad. Věd, **8**: 3-123.

Diverzita rastlinstva Slovenska	Zborník zo VI. zjazdu SBS pri SAV, Blatnica, 6. - 10. júna 1994	Nitra, 1995: 128-130

POZNÁMKY K VÝSLEDKOM DLHODOBÉHO VÝSKUMU DIVERZITY VEGETÁCIE NA TRVALÝCH PLOCHÁCH

Juraj Hajdúk
Ústav zoológie a ekosozológie SAV, Dúbravská cesta 9, 842 06 Bratislava

HAJDÚK, J., Comments on the results of long-term study of vegetation diversity on permanent plots.

Úvod

Pred začatím výskumu sme sformulovali tieto otázky riešenia diverzity a dynamiky premenlivosti xerotermných fytocenóz:

a) Aký je rozsah kvalitatívnych a kvantitatívnych zmien v priebehu série rokov ?

b) Majú zmeny početnosti druhov a denzity populácií periodický priebeh ?

Metodika

Poloha 11 trvalých výskumných plôch s fytocenózami prevažne krátkostonkových rastlín s dominujúcou *Carex humilis* bola stabilizovaná zameranými súradnicami a poloha rastlín bola určená rozdelením plôch na 0,01 m^2. Poloha TVP sa dala identifikovať zameraním s presnosťou na ± 20 mm. Počet rokov, v ktorých sa záznamy stavov vegetácie robili, nebol pri všetkých TVP rovnaký a pohyboval sa od 7 do 17 (tab. 3).

Výsledky

Skúmané fytocenózy xerotermnej vegetácie patrili podľa kvalitatívno-kvantitatívnych kritérií do tried *Erico-Pinetea* HORVAT 1959 a *Festuco-Brometea* BR.-BL. et R. TX. 1943, čo vyplýva i z indexov podobnosti medzi fytocenózami na jednotlivých TVP (tab. 1). Najväčšia podobnosť 57 % bola zistená medzi TVP_2 a TVP_3 na Považskom Inovci, najnižšia 4 % medzi TVP_1 na Devínskej Kobyle a TVP_5 vo Veľkej Fatre v Gaderskej doline.

Bol zistený:

a) relatívne presný počet druhov vyšších rastlín na ploche 1 m^2 i na jej jednotlivých dielikoch po 0,01 m^2 v jednotlivých rokoch záznamov;

b) priemery za roky a celkovú sumu prezencie všetkých druhov, ktoré sme zaznamenali na TVP_{1-11} počas 7 - 17 rokov.

Diverzitu vegetácie môžeme vyjadriť rôznymi formami, okrem iných i dlhodobosťou prezencie v sérii rokov a trendom (vzostupným či zostupným) početnosti jedincov jednotlivých druhov (tab. 2). Napríklad na TVP_8 v Slovenskom raji v priebehu rokov bolo zaznamenaných 46 druhov, z ktorých 23 (50 %) bolo stálych (A), 11 (23,9 %) s krátkodobejšou prezenciou (B) a 12 (26 %) druhov v priebehu rokov zaznamenávania vymizlo, imigrovalo resp. v poslednom roku absentovalo. V skupine stálych druhov denzita pri 10,8 % druhov stúpala, pri 4,34 % klesala a pri 34,8 % druhov v skupine oscilovala alebo bola viac-menej stála. Je to viac ako dvojnásobok oproti predchádzajúcim dvom skupinám. Skupina s krátkodobejšou prezenciou (B) mala na tejto TVP len jeden druh (2 %) so vzostupným trendom denzity, pri ostávajúcich 21,7 % denzita klesala alebo bola nízka. V tab. 3 sú uvedené hodnoty prezencie druhov roztriedených i podľa vzostupu a poklesu ich denzity z 11 TVP do troch skupín. Z nich boli vypočítané priemery, podľa ktorých v A skupine 40 % druhov malo trvalú prezenciu, v B skupine 31 % imigrovalo a 29 % druhov absentovalo alebo

sa z plôch stratilo, prípadne niektoré pri sčitovaní nemuseli byť zaznamenané. V skupine A je dvojnásobný počet druhov so stúpajúcou početnosťou oproti druhom s klesajúcou početnosťou a počet druhov s ustálenou alebo oscilujúcou početnosťou je dvojnásobkom počtu druhov so stúpajúcou početnosťou.

Z uvedeného vyplýva, že v priemere 2/5 druhov mali stálu prezenciu, 1/3 imigrovala a o niečo menej ako 1/3 druhov emigrovala resp. vymizla. Môžeme konštatovať, že v priebehu času dochádza na určitej ploche k pomerne veľkej výmene druhov i v reliktných fytocenózach, a to až 60 %, z ktorých 29 % v priebehu 7 - 17 rokov vymizlo a 31 % nastúpilo. Pritom nemusí dochádzať k zmenám asociácií. *Pulsatilla slavica* patrí do skupiny A s ustálenou denzitou, ale skoro s nulovou zmenou denzity v priebehu 10 rokov.

Súhrn

Na 11 trvalých výskumných plochách (TVP) 1 m^2 veľkých s fytocenózami s dominujúcou *Carex humilis* patriacich do tried *Erico-Pinetea* HORVAT 1959 a *Festuco-Brometea* BR.-BL. et R. TX. 1943 sme zaznamenávali v priebehu série 7 - 17 rokov denzitu a frekvenciu druhov. Príbuznosť fytocenóz je vyjadrená indexom v tab. 1.

Na TVP_8 v Slovenskom raji bolo zaznamenaných v priebehu 8 rokov 46 druhov, z ktorých 50 % bolo stálych, 24 % sme zaznamenali po prvom roku a 26 % v poslednom roku absentovalo (tab. 2). Skupiny druhov A a B sme rozdelili podľa denzity a zistili sme, že najvyššiu denzitu malo 16 druhov (35 %) s ustálenou denzitou a nasledovalo 12 druhov (26 %) s nízkou denzitou, ktoré vymizli. Priemerné hodnoty z TVP_{1-11} mali podobné pomery medzi prezenciou a denzitou (tab. 3). Z uvedeného vyplýva, že i v reliktných fytocenózach na určitej ploche v určitom čase prebieha dosť vysoká fluktuácia druhov.

Tab. 1 Indexy podobnosti fytocenóz medzi jednotlivými trvalými plochami.

číslo trvalej výskumnej plochy										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	16	19	11	4	6	9	18	15	25	23
		57	14	15	13	8	22	16	20	18
			20	16	12	11	21	22	28	25
				29	22	23	18	20	19	19
					37	28	22	18	20	12
						17	26	21	27	17
							12	8	18	12
								34	40	27
									34	41
										31

Čísla a lokality trvalých výskumných plôch: 1: Devínska Kobyla, 2 - 3: Považský Inovec, 4: Blatnická dolina, 5: Gaderská dolina, 6 - 7: Dedošova dolina, 8 - 11: Slovenský raj, prielom Hornádu.

Tab. 2 Roztriedenie druhov podľa stálosti a početnosti na TVP_8 v prielome Hornádu.

A. DRUHY STÁLE			B. DRUHY S KRÁTKODOBEJŠOU PREZENCIOU			
početnosť			**početnosť**			
stúpajúca	ustálená a premenlivá	klesajúca	stúpajúca	nízka	klesajúca	nezistená (vymizli)
Prun gran	*Care huml*	*Heli numm*	*Fest pall*	*Viol reic*	*Euph cypa*	*Meli nuta*
Cruc glab	*Anth ramo*	*Festuca* sp.		*Teuc mont*	*Pice abie*	*Arab hirs*
Brac pinn	*Pote sang*			*Anth vulg*		*Thym sude*
Scab ochr	*Teuc cham*			*Vero spic*		*Pote hept*
Mela prat	*Viol hirt*			*Pinu sylv*		*Euphorbia* sp.
	Acin alpi			*Salv prat*		*Kern saxa*
	Puls slav			*Lase lati*		*Dian cart*
	Vinc hiru			*Vero teuc*		*Cala vari*
	Alli mont					*Lemb nigr*
	Gera sang					*Achillea* sp.
	Pote aren					*Card aren*
	Aspe cyna					*Verbascum* sp.
5 druhov	16 druhov	2 druhy	1 druh	8 druhov	2 druhy	12 druhov
10,86 %	34,78 %	4,34 %	2,17 %	17, 39 %	4,34 %	26,0 %
23 druhov			**11 druhov**			**12 druhov**
50 %			**24 %**			**26 %**

Tab. 3 Bilancia stálosti a diverzity druhov na 11 TVP po sériách rokov.

A. DRUHY STÁLE							B. DRUHY S KRÁTKODOBEJŠOU PREZENCIOU								
početnosť							**početnosť**								
číslo TVP	stúpajúca		ustálená a premenlivá		klesajúca		stúpajúca		nízka		klesajúca		nezistená (vymizli)		počet rokov
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
1	4	9,0	5	11,3	4	9,0	1	2,2	9	20,4	1	2,2	20	45,4	17
2	4	12,5	7	21,8	1	3,2	1	3,1	10	31,2	2	6,2	7	21,8	14
3	3	8,3	11	30,5	2	5,5	2	5,5	6	16,6	0	0	12	30,3	14
4	3	6,1	13	26,5	3	6,1	1	2,0	9	18,3	5	10,2	11	22,4	9
5	6	22,2	6	22,2	2	7,4	3	11,1	6	22,2	1	3,7	3	11,1	7
6	6	16,6	4	11,1	2	5,5	1	2,7	7	19,4	3	8,3	13	36,1	8
7	5	26,3	5	26,3	1	5,2	1	5,2	0	0	1	5,2	6	31,5	8
8	5	10,8	16	23,5	2	4,3	1	2,2	8	17,4	2	4,3	12	26,0	8
9	2	4,5	15	34,0	2	4,5	4	9,0	9	20,4	1	2,2	11	25,0	7
10	6	15,4	6	15,4	3	7,7	7	18,0	7	18,0	1	2,6	9	23,0	11
11	5	11,1	7	15,5	2	4,4	0	0	11	24,4	1	2,2	19	42,2	8
x	4,4	11,5	8,6	22,6	2,2	5,7	2,2	5,6	8,2	21,2	1,8	4,6	11,8	29,0	
Σ %	**39,8**						**31,5**						**29,0**		

Diverzita rastlinstva Slovenska	Zborník zo VI. zjazdu SBS pri SAV, Blatnica, 6. - 10. júna 1994	Nitra, 1995: 131-134

KRAJINNOEKOLOGICKÉ HODNOTENIE VEGETÁCIE

Ľuboš Halada
Ústav krajinnej ekológie SAV, Akademická 2, 949 01 Nitra

HALADA, Ľ., A landscape-ecological assessment of vegetation.

Hodnotenie vegetácie pre potreby krajinnej ekológie má niektoré osobitosti, odlišujúce ho od čisto botanického hodnotenia vegetácie. Vo svojom príspevku by som chcel poukázať na niektoré z týchto odlišností a spomenúť niekoľko spôsobov klasifikácie rastlinných druhov, ktoré môžu rozšíriť možnosti krajinnoekologického hodnotenia vegetácie.

Dôležitou črtou krajinnoekologického hodnotenia vegetácie je skutočnosť, že je súčasťou širšieho hodnotenia - hodnotenia krajiny: "Hodnotenie krajiny je v princípe robené pre krajinu na základe krajinných jednotiek. Vegetácia je iba jeden atribút tejto krajiny" (ZONNEVELD, 1988). Z toho vyplýva nutnosť prispôsobiť hodnotenie vegetácie cieľu práce, s čím súvisí najmä voľba mierky, podrobnosti spracovania a typu použitých dát, ako i požiadavka, aby výsledky hodnotenia boli vo forme, ktorá umožňuje ich prepojenie s výsledkami hodnotenia ostatných zložiek a následné celkové hodnotenie krajiny. Od mierky, v ktorej sa pracuje, často závisí i základná rozlišovacia jednotka. Kým pre fytocenológa je to rastlinné spoločenstvo, vylíšené na relatívne homogénnej ploche, v krajinnej ekológii ňou môže byť (a najmä pri menších mierkach väčšinou aj býva) krajinný prvok. Krajinný prvok (základná relatívne homogénna jednotka krajinnej štruktúry) môže zahŕňať viacero fytocenóz v geobotanickom ponímaní, navyše často zahŕňa i prechodné zóny medzi jednotlivými fytocenózami, ktorým sa fytocenológia vyhýba. Pri krajinnoekologickom hodnotení vegetácie sa pracuje s viacerými typmi dát: popri semikvantitatívnych dátach, používaných vo fytocenológii (väčšinou Braun-Blanquetova stupnica) aj s dátami v iných, neštandardných stupniciach, s dátami typu absencia - prezencia a používa sa i formačný prístup.

Keďže pre hodnotenie je väčšinou k dispozícii záznam druhového zloženia rastlinného spoločenstva alebo krajinného prvku, ponúka sa možnosť využiť atribúty jednotlivých taxónov na hodnotenie vlastností alebo významnosti jednotlivých spoločenstiev (porastov) alebo krajinných segmentov. Na tento účel je potrebné mať pohromade vo vhodnej forme informácie o príslušných vlastnostiach rastlinných druhov, a to podľa možnosti pre väčšinu alebo pre všetky druhy, vyskytujúce sa v území. Takýchto zoznamov s údajmi o rozličných vlastnostiach rastlinných druhov bolo publikovaných viacero, napríklad GRIME *et al.* (1988) pre Veľkú Britániu, FRANK, KLOTZ (1990) pre bývalú NDR a JURKO (1990) pre Slovensko. Tieto dáta sú cenné, popri vlastných skúsenostiach autorov sú v nich zahrnuté i poznatky celých generácií botanikov a v krajinnej ekológii sú veľmi dobre použiteľné.

Nasledujúce poznámky sú venované tým vlastnostiam rastlinných druhov, ktoré buď nie sú vo vyššie citovaných prácach uvedené, alebo nie sú k dispozícii údaje pre značnú časť našich druhov, alebo pre použitie v krajinnoekologickom hodnotení vegetácie sa javí výhodnejšie použitie iných kategórií.

Pôvodnosť/synantropnosť

V botanickej literatúre nájdeme viacero klasifikácií synantropných druhov, často veľmi detailných, zohľadňujúcich napríklad ich pôvod, obdobie imigrácie, typy habitatov alebo spoločenstiev, v ktorých sa vyskytujú (napríklad SCHROEDER, 1969;

HOLUB, JIRÁSEK, 1971; KORNAŠ, 1983; JURKO, 1990). Veľmi vhodnou pre použitie v krajinnej ekológii sa javí klasifikácia podľa práce KORNAŠ (1983) (pozri tab. 1), s možnosťou zvýrazniť pri hodnotení podiel neofytov a v rámci nich hemi- a holoagriofytov. Pre úplnosť je vhodné zaradiť ešte kategóriu pôvodných druhov, nevyskytujúcich sa na človekom vytvorených stanovištiach. Pre zaradenie druhov našej flóry do jednotlivých kategórií sú dobré predpoklady - bohatá domáca literatúra, paleobotanické údaje i klasifikácia druhov z okolitých krajín, predovšetkým z Poľska.

Rastlinné stratégie *sensu* Grime

Klasifikácia rastlín na základe ich životných stratégií (GRIME, 1977) patrí k najvýznamnejším teoretickým prácam v ekológii rastlín v posledných desaťročiach. GRIME (1977) delí rastliny na základe ich reakcie na nepriaznivé faktory - stres, narušenia a konkurenciu do troch základných kategórií: kompetítori (C), stres-toleranti (S) a ruderáli (R). Okrem toho vyčleňuje štyri prechodné kategórie: C-S, C-R, S-R a C-S-R. Na základe zastúpenia jednotlivých kategórií v poraste možno usudzovať na management alebo vplyvy v minulosti, predpokladať vývoj spoločenstva do budúcnosti, hodnotiť jeho citlivosť na určité vplyvy i ďalšie charakteristiky spoločenstiev. V súčasnosti sa jednak experimentálne overuje platnosť tejto teórie, a jednak sa teoreticky rozpracovávajú možnosti interpretácie zastúpenia jednotlivých typov rastlinných stratégií v poraste (napríklad HODGSON *et al.*, in press).

Použitie hodnotenia vegetácie na základe rastlinných stratégií pre flóru Slovenska je v súčasnosti problematické - chýba klasifikácia druhov našej flóry z tohto hľadiska. Je síce možné vychádzať z údajov, uvedených v prácach GRIME *et al.* (1988) a FRANK, KLOTZ (1990), k dispozícii sú však dáta iba pre určitú časť taxónov vyšších rastlín, rastúcich na území Slovenska, navyše nie je možné mechanicky aplikovať údaje, týkajúce sa rastlín, rastúcich vo Veľkej Británii resp. v Nemecku na flóru Slovenska.

Fytogeografia a chorológia

Fytogeografia je v slovenskej botanike trochu málo rozvíjanou, zabúdanou disciplínou a značná časť fytogeografických prác zo Slovenska pochádza z pera českých autorov. Pre využitie v krajinnej ekológii je zaujímavých niekoľko fytogeografických charakteristík druhu, najmä veľkosť areálu, poloha územia, v ktorom leží hodnotená lokalita v rámci areálu druhu, rozšírenie druhu na Slovensku a jeho rozšírenie v regióne (fytogeografický okres alebo podokres). Je možné využiť klasifikácie resp. kategórie, ktoré už boli definované, napríklad pre veľkosť areálu v práci HOLUB, JIRÁSEK (1971), pre rozšírenie druhu v regióne v práci BERNÁTOVÁ, KLIMENT [*eds.*] *et al.* (1995).

Klasifikácia druhov našej flóry z hľadiska ich areálových vlastností (veľkosť areálu, poloha v rámci celkového areálu) vo väčšine prípadov nie je problematická. Zaradenie do jednotlivých kategórií podľa rozšírenia na Slovensku a najmä podľa rozšírenia v regióne súvisí so súčasným stupňom poznania našej flóry, ktoré je ako v jednotlivých taxonomických skupinách, tak i v jednotlivých regiónoch dosť rozdielne.

Vyššie uvedené tri okruhy vlastností rastlinných druhov sú vhodným rozšírením možností krajinnoekologického hodnotenia vegetácie, založeného na vlastnostiach rastlinných druhov. Pre ich praktickú aplikáciu na hodnotenie vegetácie v rámci Slovenska je potrebné získať základné dáta - zaradenie jednotlivých druhov do príslušných kategórií. S touto prácou sa už začalo, prípadná spolupráca najmä v otázkach rozšírenia rastlinných taxónov na území Slovenska, či už z radov špecialistov na jednotlivé rody a čeľade, alebo z radov znalcov jednotlivých regiónov, je vítaná.

Literatúra

BERNÁTOVÁ, D., KLIMENT, J. [*eds.*], OBUCH, J., TOPERCER, J., ML., UHLÍŘOVÁ, J., 1995: Regionálny zoznam vzácnych a ohrozených taxónov vyšších rastlín Veľkej Fatry. - In: TOPERCER, J., ML. [*red*]: Diverzita rastlinstva Slovenska, Zborník referátov zo VI. zjazdu SBS pri SAV, Blatnica 6. - 10. júna 1994, Nitra, p. 35-46.

FRANK, D., KLOTZ, S., 1990: Biologisch-ökologische Daten zur Flora der DDR. - Martin Luther Universität Halle, Wittenberg Wissenschaftliche Beiträge, **32**, 167 pp.

GRIME, J. P., 1977: Evidence for the existence of three primary strategies in plants and its relevance to ecological and evolutionary theory. - Amer. Naturalist, **111**: 1169-1194.

GRIME, J. P., HODGSON, J. G., HUNT, R., 1988: Comparative Plant Ecology. A Functional Approach to Common British Species. - Unwin Hyman, London, 742 pp.

HODGSON, J. G., COLASANTI, R., SUTTON, F., in press: FIBS - Functional Interpretation of Botanical Surveys. - J. Veget. Sci.

HOLUB, J., JIRÁSEK, V., 1971: Slovníček fytogeografických termínů. - Preslia, Praha, **43**: 69-87.

JURKO, A., 1990: Ekologické a socioekonomické hodnotenie vegetácie. - Príroda, Bratislava, 195 pp.

KORNAŚ, J., 1983: Man's impact upon the flora and vegetation in Central Europe. - In: HOLZNER, W., WERGER, M. J. A., IKUSIMA, I. [*eds.*]: Man's Impact on Vegetation, Dr. W. Junk Publishers, The Hague, Boston, London, p. 277-286.

SCHROEDER, F. G., 1969: Zur Klassifizierung der Anthropochoren. - Vegetatio, **16**: 225-238.

ZONNEVELD, I. S., 1988: Basic principles of land evaluation using vegetation and other land attributes. - In: KÜCHLER, A. W., ZONNEVELD, I. S. [*eds.*]: Vegetation Mapping, Kluwer Academic Publ., Dordrecht, p. 499-517.

Tab. 1: Klasifikácia synantropofytov (podľa práce KORNAŠ, 1983).

Apofyty: pôvodné (indigénne) taxóny, vysykytujúce sa spontánne v prírode, ktoré sa sekundárne rozšírili na človekom vytvorené habitaty	eu-apofyty: trvalo sa vyskytujúce na človekom vytvorených habitatoch		
	efemérne apofyty: dočasne prenikajúce		
	oekiofyty: uniknuté z kultúry		
Antropofyty: cudzie druhy (*alieni*), ktoré pretrvávajú v danej oblasti iba vďaka človeku	trvalo sa vyskytujúce	archeofyty (starí imigranti, do roku 1500 n. l.)	introdukované (*archaeophyta adventiva*)
			človekom vytvorené (*archaeophyta anthropogena*)
			pretrvávajúce iba na človekom vytvorených habitatoch (*anthropophyta resistentia*)
		neofyty, kenofyty (novší imigranti, po roku 1 500 n. l.)	vyskytujúce sa iba v ruderálnych alebo segetálnych spoločenstvách (*epoecophyta*)
			vyskytujúce sa v poloprírodných spoločenstvách (*hemiagriophyta*)
			vyskytujúce sa v prirodzených spoločenstvách (*holoagriophyta*)
	nevyskytujúce sa trvalo	introdukované dočasne (*ephemerophyta*)	
		uniknuté z kultúry (*ergasiophygophyta*)	

Diverzita rastlinstva Slovenska	Zborník zo VI. zjazdu SBS pri SAV, Blatnica, 6. - 10. júna 1994	Nitra, 1995: 135-136

ANALYSA BIODIVERSITY V POPULACÍCH NA PŘÍKLADU *SWIDA* A *ROSA*

Bohumila Holubičková
Janáčkova 4, 250 92 Šestajovice, Česká republika

Abstract

HOLUBIČKOVÁ, B., Population analysis of biodiversity by the example of genera *Swida* and *Rosa*. Several morphologically variable local populations were examined using the author's method of analysis of semiquantitative characters (HOLUBIČKOVÁ, 1985).

Two local populations of *Swida* (*Cornus* s. l.) and *Rosa* were analysed:

1. Eastern Slovakia, the locality Brekov with *Swida australis, Swida hungarica* and *Swida sanguinea* - complex. It is an intricate hybridogenous complex where the population consists of two gamodemes. The first is the hybridogeneous complex *Swida australis - Swida hungarica*, the second one is the complex *Swida hungarica - Swida sanguinea*.

2. Prague, Prokopské údolí Valley, xerothermic habitat on limestone, where similar situation was found in a population of *Rosa canina* s. l. The whole complex here is composed of two mutually overlaping gamodemes.

Adekvátní popis a hodnocení biodiversity v populacích jsou obvykle metodicky a koncepčně složité. Jednou z možností je analysa rozložení semikvantitativních znaků v populaci (HOLUBIČKOVÁ, 1984; 1985). Tyto práce operují s daty, převzatými z literatury; zde chci uvést několik příkladů samostatně analysovaných populací.

Prvním je lokální populace druhů rodu *Swida*. Populační vzorek reprezentuje 67 rostlin z jižního svahu Brekovského hradního vrchu a obsahuje taxony *Swida australis, Swida hungarica* a *Swida sanguinea* spolu s přechodnými formami (sbíral Ľ. DOSTÁL). Druhy této skupiny se liší v jednom znaku (morfologie chlupů na listech), proto můžeme mluvit přímo o taxonech. Celé variační rozpětí je rozděleno na pět tříd: 0 - *australis;* 2 - *hungarica;* 4 - *sanguinea;* 1, 2 - přechodné formy s četnostmi (určoval J. HOLUB):

0	1	2	3	4
29	21	10	6	1

Za předpokladu jednoduchého hybridního komplexu by rozložení četností mělo odpovídat modelu $(0{,}765 + 0{,}235)^4$. Tato aproximace má však pouhé 1 % pravděpodobnosti, takže ji lze sotva přijmout. Zvýšení okrajových četností proti očekávaným napovídá, že by zde mohlo jít o nějaké omezení volné kombinace gamet. Populace není homogenní, ale je tvořena dvěma gamodemy, z nichž každý je samostatným hybridním komplexem. Jedním je komplex *Swida australis - hungarica,* druhým *Swida hungarica - sanguinea;* materiál byl proto testován na rozklad do dvou souborů. Třída 2 *(Swida hungarica)* spojuje četnosti obou souborů, které se nedají rozlišit. Můžeme pouze určit interval, v němž se pohybují. V našem případě je tento interval velmi široký a proto uvádím jen jeho střední hodnoty. V komplexu *Swida australis - hungarica* předpokládáme četnosti 29; 21; 5, jimž odpovídá model $(0{,}72 + 0{,}28)^2$ v komplexu *Swida hungarica - sanguinea* 5; 6; 1 a model $(0{,}67 + 0{,}33)^2$. Shoda s těmito modely je statisticky velice významná. Z těchto údajů je dále možno stanovit i teoretický poměr „čistých" taxonů v populaci: *Swida australis* 59 %, *Swida hungarica* 35 %, *Swida sanguinea* 6 %. Pojetí dvou komplexů také dobře koresponduje se sdělením J. HOLUBA, který u *Swida hungarica* v tomto vzorku zjistil dva dosti rozdílné

morfotypy. Tato okolnost a shoda s modely pro hybridní komplex svědčí o tom, že taxon *Swida hungarica* není ustálený druh, ale hybrid. Poznamenávám, že původní Holubova koncepce dělí variační rozpětí této skupiny na 7 tříd, t. j. 3 taxony a 4 vergenty (HOLUB, 1981). I zde byla zjištěna shoda s koncepcí dvou gamodemů. V tomto případě jde ovšem o modely typu $(a + b)^3$.

Druhým příkladem je analysa diversity v populacích *Rosa canina* s l. ve dvou pražských chráněných územích. Je to vlastně pokus o metodiku inventarizace této složité skupiny bez mimořádných nároků na znalost vnitrodruhové taxonomie *Rosa canina*. V této skupině jsou hlavními taxonomickými znaky poloha kališních cípů a odění listů. Po konsultaci s monografem V. VĚTVIČKOU byla pro každý z obou znaků stanovena pětičlenná stupnice a pomocí nich analyzovány dvě dosti rozsáhlé lokální populace. Jsou to xerotermní stepní stanoviště na nevápenném podkladu (PP Trojská) s 158 rostlinami a podobná lokalita na vápenci (PR Prokopské údolí) s 226 rostlinami. Na lokalitě Trojská vysoce převládají znaky *Rosa canina* s. s. Malá, ale zřetelná příměs alternativních znaků nepřesahuje střední stupeň celého variačního rozpětí. Pro kalich odpovídá modelu $(0{,}92 + 0{,}08)^2$, pro odění listů $(0{,}915 + 0{,}085)^2$. Lokální populace obsahuje zřejmě i taxony *Rosa subcanina* a *Rosa corymbifera*, jsou však „rozpuštěny" v hybridním roji.

Xerotermní stanoviště na vápenci (PR Prokopské údolí) má nejbohatší variabilitu. *Rosa canina* s. s. převažuje i zde, ale méně výrazně než na předchozí lokalitě. *Rosa subcanina* a *Rosa corymbifera* se mohou objevit i jako čisté formy. V podobě hybridů je zřejmě přítomen i taxon *Rosa vosagiaca*, kdežto *Rosa cortifolia* patrně chybí.

Analysa ukázala, že lokální populace je složena ze dvou dílčích souborů. Větší z nich zahrnuje třídy 0 až 2, menší pak třídy 2 až 4. Větší soubor se podobá lokální populaci z PP Trojská a má i podobný poměr znaků. Menší soubor pak zahrnuje méně hojné formy z druhé části variačního rozpětí. Jejich poměr je přibližně $(0{,}74 + 0{,}26)^2$ pro kalich a $(0{,}845 + 0{,}155)^2$ pro odění listů. Je ovšem nutno počítat s určitou tolerancí, protože se dají určit jen jako interval. Přítomnost dvou hybridních komplexů v území zřetelně charakterizuje vápencovou lokalitu. Výsledky těchto analys budou použity při ochraně genofondu a při stanovení pravidel managementu stepních biotopů.

V této souvislosti je snad vhodné připomenout dříve publikované práce o růžích v okolí Sitna, kde byly znaky hodnoceny třemi resp. dvěma třídami. I když se shoda s jednoduchými modely nedala zamítnout, po zkušenostech s výše uvedenými případy se domníváme, že takto získané informace nejsou úplné. Skutečná struktura populací je patrně mnohem složitější, což se však použitím malého počtu tříd nedá prokázat.

Literatura

HOLUB, J., 1981: Poznámky k slovenským zástupcům řádu *Cornales I.* - Zpr. Českoslov. bot. společ. ČSAV, Praha, **16**: 81-111.

HOLUBIČKOVÁ, B., 1984: Použití semikvantitativních znaků při analyse populací. - In: Zborník zo IV. zjazdu Slov. bot. spol., Nitra, p. 299-305.

HOLUBIČKOVÁ, B., 1985: Semikvantitativní znaky při analyse variability v populacích. - Čas. Nár. Muz., Ř. přírodov., **154**: 66-74.

HOLUBIČKOVÁ, B., 1993: Stanovení diversity v populacích *Rosa canina* s. l. - Archiv ČÚOP - střediska pro hl. m. Prahu.

KONČALOVÁ, M. N., 1972: The frequency of species in a natural population of roses from the subsection Eucanine. - Folia geobot. phytotax. bohemoslov., Praha, **7**: 423-424.

KONČALOVÁ, M. N., JIČÍNSKÁ, D., 1973: Početní zastoupení druhů rodu *Rosa* v okolí Sitna. - Zpr. Českoslov. bot. společ. ČSAV, Praha, **8**: 127-129.

Diverzita rastlinstva Slovenska	Zborník zo VI. zjazdu SBS pri SAV, Blatnica, 6. - 10. júna 1994	Nitra, 1995: 137-138

IMISNÍ HOLINY - SNÍŽENÍ BIODIVERZITY V KRAJINĚ ?

Jana Jakrlová
Ústav ekologie krajiny AV ČR, oddělení travinných ekosystémů, Květná 8, 603 00 Brno, Česká republika

Abstract

JAKRLOVÁ, J., Vegetation of clearcuts - a reduction of landscape biodiversity ?
The vegetation of forested and clearcut areas in Moravskoslezské Beskydy Mountains is compared on the basis of the number of plant species and annual production of aboveground biomass. Biodiversity, role and importance of the vegetation of clearcut areas are discussed.

Úvod

Holiny ve středních a vyšších partiích Moravskoslezských Beskyd vznikly vlivem antropogenních imisí, které působí na vegetaci Českých zemí již několik desetiletí (už v roce 1923 upozorňoval prof. STOKLASA, že "... škody imisemi budou den ze dne narůstat ..."). Že tento problém narostl do dimenzí ekologické katastrofy registrují nyní biologové téměř všech profesí. Na problematiku horských dolin a jejich pasečnou vegetaci s převahou druhů rodu *Calamagrostis* upozornil jako první SAMEK (1988), který poukázal m. j. na fytocenologickou uniformitu a druhovou chudost třtinových holin.

V tomto příspěvku bych ráda srovnala biodiverzitu stávající lesní vegetace a její náhradní bylinné porosty - paseky - v různém stupni svého vývoje.

Ze soupisu druhů jednotlivých studovaných lokalit Moravskoslezských Beskyd je zřejmé, že odlesněné plochy nejsou tak druhově chudé, jak by se na první pohled zdálo. Značná uniformita se jeví zejména v období kvetení dominantních trav *Calamagrostis villosa* a *Calamagrostis arundinacea*, kdy fertilní prýty opticky zcela převládnou nad ostatní vegetací. Druhové bohatství pasečné vegetace je podle ZELENÉ (1994) dáno nejen typem původního lesního společenstva a absolutním stářím paseky, ale i zavlékáním plevelných druhů z údolí, zejména se sazenicemi z lesních školek.

Biodiverzita pasek ve výškovém stupni kolem 1000 m n. m. je relativně nejnižší na čerstvě odlesněných plochách. Bylinné patro je tvořeno 6 až 8 druhy (*Calamagrostis villosa, Calamagrostis arundinacea, Avenella flexuosa, Maianthemum bifolium, Oxalis acetosella, Dryopteris dilatata* a dále druhy *Vaccinium myrtillus* a *Rubus idaeus*). S postupným zarůstáním a stárnutím pasek se biodiverzita rostlin zvyšuje na 10 až 13 druhů (v oblasti hory Smrk je to garnitura druhů *Calamagrostis arundinacea, Avenella flexuosa, Carex pilulifera, Carex pallescens, Carex leporina, Oxalis acetosella, Festuca rubra, Dryopteris dilatata, Vaccinium myrtillus, Rubus idaeus;* v oblasti Bílého Kříže je to garnitura druhů *Calamagrostis villosa, Avenella flexuosa, Maianthemum bifolium, Oxalis acetosella, Epilobium montanum, Polygonatum verticillatum, Festuca rubra, Senecio sylvaticus, Galeopsis tetrahit, Urtica dioica, Rubus idaeus, Dryopteris dilatata* a stoupá i hodnota nadzemní biomasy (JAKRLOVÁ, 1990). V lesích je stromové patro tvořeno sice většinou jen druhy *Picea abies, Fagus sylvatica* a *Sorbus aucuparia* (BUČEK, ŠTYKAR, 1994; VIEWEGH, 1987; TESAŘ, ústní sdělení), avšak jejich valence ekologická, produkční, krajinářská a vodohospodářská je proti pasečným porostům nesrovnatelně vyšší. Ovšem dojde-li už k odlesnění, je třeba ocenit význam pasečné vegetace z hlediska ekologické substituce lesa, zejména v tak křehkém a (zejména erozí proudící vodou) narušitelném krajinném území, jako je flyšová oblast Moravskoslezských Beskyd.

Druhové složení rostlinné pokrývky v podrostu lesa je velmi rozdílné, podle lokality a počet druhů se pohybuje od 3 do 20 druhů (BUČEK, ŠTYKAR, 1994; JAKRLOVÁ *et al.*, 1994; VIEWEGH, 1987).

Se změnou kultury lesa na paseku lze očekávat i změny v produkčních parametrech lokality. Srovnáme-li však roční produkci sušiny nadzemní biomasy čtyřicetiletého lesa (DVOŘÁK, ústní sdělení) a pětileté paseky (JAKRLOVÁ, 1994), jsou hodnoty velmi podobné; pohybují se kolem 500 $t.km^{-2}$. Přitom zpět do ekosystému se opadem biomasy na povrch půdy vrací u lesních dřevin zhruba 1/8 roční produkce (TESAŘ, ústní sdělení), zatím co na pasece se téměř veškerá vytvořená nadzemní biomasa vrací každoročně do detritového řetězce. V ekologických bilancích je třeba brát v úvahu nejen kvantitu, ale i kvalitu rostlinné biomasy. V rámci Projektu Beskydy máme zatím k dispozici pouze údaje o kvantitě a kvalitě bylinné složky podrostu a pasek (JAKRLOVÁ *et al.*, 1994). Už před více než 20 lety (BENKO, 1972) bylo upozorňováno na důležitost studia kvantity a kvality bylinného patra i stromů, neboť podle vlastností vyprodukované biomasy je dána míra paralyzování negativního účinku opadu dřevitého podílu na půdu - zejména z hlediska tvorby organické hmoty v povrchových vrstvách půdy.

Závěr

Imisní holiny výrazným způsobem snižují biodiverzitu krajiny. Postupným zarůstáním a stárnutím pasek se ve výšce kolem 1000 m n. m. zvyšuje počet druhů až na ca 13 druhů; v současné době jsou tyto ca desetileté paseky vcelku úspěšně zalesňovány. Závěrem je však třeba se zmínit o obecném trendu snižování biodiverzity, který v oblasti Beskyd zjistil VIEWEGH (1987): za posledních 20 let klesla druhová diverzita rostlin v Beskydech více než o třetinu, a to především na úkor mechorostů.

Literatura

BENKO, J., 1972: Príspevok k poznaniu tvorby pôdnej organickej hmoty v štátnej prírodnej rezervácii "Pod Latiborskou hoľou". - Práce a Štúd. československ. Ochr. Prír., Bratislava, Séria IV, 111 pp.

BUČEK, A., 1984: Změny lesních fytocenóz rezervace Kněhyně. - Zpravodaj Beskydy "Vliv imisí na lesy a lesní hospodářství Beskyd", **6**: 137-142.

JAKRLOVÁ, J., 1990: Ekologická substituce lesů travinnými porosty. - Zpravodaj o Projektu Beskydy, **3**: 61-75.

JAKRLOVÁ, J., 1994: Podrobná analýza produkce bylinného patra porostů na Kněhyni. - Zpravodaj Beskydy "Vliv imisí na lesy a lesní hospodářství Beskyd", **6**: 143-148.

JAKRLOVÁ, J., ZELENÁ, V., FIALA, K., TŮMA, I., HOLUB, P., 1994: Bylinná vegetace imisních holin v půdě jejich stanovišť (Beskydy - Kněhyně). - Zpravodaj Beskydy "Vliv imisí na lesy a lesní hospodářství Beskyd", **6**: 149-154.

SAMEK, V., 1988: Expanze třtiny chloupkaté v imisních oblastech hor. - Živa, Praha, **63**: 9-20.

VIEWEGH, J., 1987: Změny ve struktuře bylinné vegetace vlivem antropogenního působení v různých lesních společenstvech Moravskoslezských Beskyd. - 86 pp., ms. [Kandidátská disertační práce, depon. in: VŠZ Brno].

ZELENÁ, V., 1994: Shrnutí výsledků výzkumu pasečných společenstev Beskyd. - Zpravodaj Beskydy "Vliv imisí na lesy a lesní hospodářství Beskyd", **6**: 155-158.

Diverzita rastlinstva Slovenska	Zborník zo VI. zjazdu SBS pri SAV, Blatnica, 6. - 10. júna 1994	Nitra, 1995: 139-140

NEGATÍVNY VPLYV PROSTREDIA A ČLOVEKA NA DIVERZITU VYŠŠÍCH HÚB (*MACROMYCETES*) SLOVENSKA

Anton Janitor
Botanický ústav SAV, Dúbravská cesta 14, 842 23 Bratislava

Abstract

JANITOR, A., Negative environmental and human influence on the diversity of macromycetes in Slovakia. This paper presents an information on the influence of environmental factors and human activities on the diversity of macromycetes in Slovakia. Slovakia belongs to the countries with the most damaged environment in Europe. Pollution and intense forestry and agricultural management practices cause significant changes also in the mycoflora. It is assumed that more than 30 % of macromycetes - about 1000 species - are considered as endangered in Slovakia.

Problematikou ochrany húb na európskej úrovni sa zaoberá European Committee of Protection of Fungi (ECPF). Už v roku 1988 sa na jeho zasadnutí v Łódźi konštatovalo, že vplyvom nepriaznivého prostredia a človeka dochádza vo všetkých krajinách k vážnemu ubúdaniu najmä vyšších húb. V správe sa uvádza, že v Európe sa vyskytuje najmenej 10 tisíc druhov vyšších húb (na Slovensku okolo 5 - 6 tisíc), z ktorých postupne mizne viacej ako 1000 druhov, čo v niektorých rodoch predstavuje ohrozenie až na 80 %. Príčiny miznutia húb sú viaceré, za najzávažnejšie z nich možno označiť degradáciu a ničenie biotopov, znečisťovanie životného prostredia a masový zber plodníc.

Slovenskí mykológovia v úzkej súčinnosti s českými a amatérskymi mykológmi pripravili zoznam ohrozených druhov pre Červenú knihu a podali návrhy na zmenu kódexových húb určených pre zber, zoznam húb na druhovú ochranu a podobne. Aktívne sa podieľajú na mapovaní ohrozených a miznúcich druhov vyšších húb, na floristickom vyhodnocovaní jednotlivých lokalít a starších zberov.

Najnovšie výskumy dokázali, že odumieranie drevín a celých lesných komplexov je zapríčinené narušením druhovej diverzity a miznutím najmä mykoritických húb. Mykoritické huby zohrávajú nepostrádateľnú úlohu pri zalesňovaní a udržiavaní dobrého zdravotného stavu porastov a svojou antibiotickou aktivitou chránia stromy pred nákazou parazitickými koreňovými hubami. Na konferencii OSN o životnom prostredí (jún 1993, Rio de Janeiro) sa konštatovalo, že vyššie huby sú indikátormi zdravotného stavu lesných porastov. Kyslé dažde sú hlavným dôvodom, pre ktorý niektoré mykoritické huby nie sú schopné kolonizovať korene svojich hostiteľských rastlín. Oproti tomu iné druhy pribúdajú čo do počtu i biomasy a možno ich považovať za druhy tolerantné. Hnojenie dusíkom vedie k drastickému zhoršeniu mykoríznych pomerov.

Inokulácia semenáčikov ektomykoritickými hubami sa v súčasnej dobe stáva veľmi dôležitou pri zalesňovaní. Potvrdilo sa, že symbióza drevín s niektorými mykoritickými hubami zvyšuje rezistenciu rastlín voči pôdnym patogénom, toleranciu k abiotickým stresom vonkajšieho prostredia a priaznivo pôsobí proti únave pôdy. Veľmi dôležitú úlohu pri vývine, raste a celkovej diverzite vyšších húb zohrávajú klimatické podmienky, ktoré za posledné roky boli veľmi nepriaznivé. Tieto sú mimo nášho dosahu a nemôžeme ich ovplyvniť.

Najväčším škodlivým činiteľom, ktorý sa pričinil o nepriaznivý stav výskytu húb v našich lesoch, je sám človek. Sociologický výskum dokázal, že u nás zbiera huby okolo 85 % obyvateľstva. Nadmerná exploatácia húb a permanentné narušovanie lesnej hrabanky nepriaznivo vplývajú na ich reprodukciu. Vidieť to hlavne na Záhorí,

kde napríklad *Tricholoma flavovirens* (čírovka zelenkavá) a *Cantharellus cibarius* (kuriatko jedlé) sa donedávna vyskytovali vo väčšom množstve, ale zberom sa ich výskyt redukoval natoľko, že miestami úplne vymizli. Ide o huby, ktoré sa môžu predávať na trhu. Jedným z opatrení je, že uvedené druhy i niektoré iné, napríklad *Amanita caesarea* (muchotrávka cisárska), *Catathelasma imperiale* (náramkovka cisárska), *Boletus regius* (hríb kráľovský), *Langermannia gigantea* (vatovec obrovský), *Tuber aestivum* (hľuzovka letná) sa zberačom nepovoľujú predávať. Nezanedbateľný je aj vplyv rekreačného tlaku (zošliapávanie pôdy, výstavba rekreačných zariadení), čím sa obmedzuje pôvodný prirodzený areál rastu húb. Výstavbou asfaltových ciest sa do ovzdušia uvoľňujú toxické fenolické zlúčeniny, majúce fungistatický a fungicídny účinok. Výsadba monokultúr alebo nadmerná ťažba dreva sú príčinou toho, že v určitých lokalitách boli mnohé vzácne druhy úplne zničené. Závažným zásahom do pestovania lesa a do biológie húb je odstraňovanie lesnej hrabanky. Tá zohráva významnú funkciu pri znížení odtoku vody, reguluje pôdnu vlhkosť, znižuje výpar z pôdy, priaznivo vplýva na humifikáciu lesných pôd, tepelný režim, zásobu minerálnych a iných látok, potrebných pre zdravý vývoj mycélia a fruktifikáciu húb.

Nebezpečenstvom pre lesnú mykoflóru sú chemické prípravky, ktoré nepriaznivo vplývajú na povrchové vrstvy pôdy a na rast mycélia. Absorpciou dochádza aj ku kontaminácii jedlých húb. Nepriaznivo na diverzitu húb pôsobí aj ťažká mechanizácia. Dochádza k devastácii lesných pôd a k zvýšenej eróznej činnosti, pričom sa odplavuje aj humus a tým často dochádza k trvalej likvidácii húb. V snahe o zaistenie čistoty porastov sa odstraňujú staré trúchnivejúce kmene s lignikolnými drevokaznými hubami, (často vzácne druhy), ktoré týmto spôsobom miznú z porastov. Veľmi negatívne potláča pôvodné spoločenstvá húb oheň, dymové splodiny a požiare, ktoré ochudobňujú pôdu o vlahu, menia jej fyzikálne vlastnosti, spôsobujú spekanie pôdy, spaľovanie organických zásob, znižovanie obsahu humusu a podobne.

K postupnému odumieraniu mycélia dochádza acidifikáciou pôdy. Toxické imisie obmedzujú humifikáciu a humus stráca svoje biologické vlastnosti. Popolčeky zvyšujú pôdnu alkalitu a spolu s ťažkými kovmi zapríčiňujú vymiznutie niektorých citlivých druhov. Záchrana mykogenofondu Slovenska závisí od ochoty a schopnosti človeka riešiť uvedené problémy. Na tieto účely sú potrebné aj seriózne legislatívne opatrenia. Jednou z prvých krajín, ktorá sa zaoberala týmito otázkami, bolo Poľsko: už v roku 1949 predložilo návrhy na ochranu niektorých významných alebo ohrozených druhov. Najďalej v tomto smere pokročili vo Švajčiarsku, Nemecku a Švédsku, kde vyhlásili chránené mykologické plochy, na ktorých platí prísny zákaz zberu húb. Žiaľ, u nás sme často svedkami porušovania viacerých nariadení, týkajúcich sa ochrany prírody aj v samotných národných parkoch. Pri ochrane húb však môže zohrať významnú úlohu ich správna popularizácia. Jej cieľom nemá byť propagácia zberu húb, ale výchova širokej verejnosti k ich ochrane. Treba vnášať do povedomia ľudí určité estetické a ekologické myslenie v tom zmysle, že les nie je fabrikou na huby, ale je zdrojom života, potešenia i odpočinku.

Literatúra

DERMEK, A., 1977: Atlas našich húb. - Obzor, Bratislava, 439 pp.

JANITOR, A., FÁBRY, I., 1981: Príspevok k poznaniu mykoflóry Štátnej prírodnej rezervácie Rozsutec. - In: JANÍK, M., ŠTOLLMANN, A., [*eds.*], Rozsutec, Osveta, Martin, p. 421-437.

LIZOŇ, P., 1983: Rare or otherwise interesting Slovak macromycetes I. - Zbor. Slov. nár. Múz., Prír. Vedy, **29**: 79-93.

ŠEBEK, S., 1981: ČSVSM - Praha. - Ochrana húb, **36**.

ŠEBEK, S., 1985: Predbežný výber húb pre Červenú knihu ČSSR. - p. 15-18, ms.

Diverzita rastlinstva Slovenska	Zborník zo VI. zjazdu SBS pri SAV, Blatnica, 6. - 10. júna 1994	Nitra, 1995: 141-145

PALEOEKOLOGIE *PINUS CEMBRA, LARIX EUROPAEA* A *PICEA EXCELSA* V POPRADSKÉ ČÁSTI SPIŠSKÉ KOTLINY

Vlasta Jankovská
Botanický ústav AV ČR, Bělidla 4a, 603 00 Brno, Česká republika

Abstract

JANKOVSKÁ, V., Palaeoecology of *Pinus cembra, Larix europaea* and *Picea excelsa* in the Poprad part of Spišská Kotlina Basin.

From the pollen and macroremain findings of *Pinus cembra, Larix europaea,* and *Picea excelsa* sampled in the sediment of peat bogs of the Poprad part of Spišská Kotlina Basin, distribution of these tree species was reconstructed in Late Glacial and Early Holocene. The reconstruction is based, above all, on the findings of macroremains which are an objective evidence of the occurrence of taxa under study in the close vicinity. The presence of macroremains helped to specify the interpretation of pollen values of these species as well. The palaeobotanical findings from the localities Sivárňa, Hozelec, Spišská Belá, Podhorany (JANKOVSKÁ, 1972; 1984; 1988) and the results of preliminary pollen analyses from several small peat bogs (JANKOVSKÁ, unpubl.) were used above all. The first tree species which participated in the reforestation of intramontane basins in this part of Western Carpathians was *Larix europaea,* accompanied with *Pinus cembra* and *Pinus sylvestris* (*Pinus mugo* ?). These tree species were constituents of the forest-tundra in Pre-Alleröd. In Alleröd, park-like forest communities emerged here with a character of northern taiga. *Larix europaea* accompanied with *Pinus cembra* and *Pinus sylvestris* was the dominant tree species. In Dryas 3, forest stands became open again and had a character of forest-tundra to northern taiga. They consisted of the same tree species as earlier. At the beginning of Holocene when expansion of *Picea excelsa* occurred, the two dominant tree species of Late Glacial forest communities, *Larix europaea* and *Pinus cembra,* were drawn to higher altitudes. According to early and very quick colonization of this area by spruce it can be suggested that spruce had its refugia in this part of West Carpathians during the Last Glacial. A significant occurrence of spruce *in situ* is documented by the finding of cones dated 9 500 B. P. (LU-3003). The palaeobotanical data obtained and natural conditions of the territory under study indicate an oscillation of the alpine tree limit. For Pre-Alleröd, the alpine tree limit can be estimated at about 700 - 800 m a. s. l. in investigated territory (Vysoké Tatry Mts forelands). In Alleröd, tree limit ranged probably between 800 - 900 m a. s. l. In Dryas 3, this limit descends again roughly below 800 m a. s. l. From the beginning of Preboreal, the alpine tree limit began to ascend rapidly above 1000 m a. s. l.

Úvod

Na V. sjezdu Slovenské botanické spoločnosti byly podány informace o vývoji vegetačního krytu podtatranských kotlin od konce poslední doby ledové po současnost (JANKOVSKÁ, 1991). Paleobotanické důkazy výskytu některých taxonů ve studované oblasti byly natolik zajímavé, že považuji za potřebné upozornit na některé detaily. Týká se to pylových a makroskopických nálezů *Pinus cembra, Larix europaea* a *Picea excelsa.* Záměrem předloženého sdělení je časová a prostorová rekonstrukce skladby pozdněglaciálních a časněholocenních lesotundrových a tajgových porostů v transektu Spišská Magura - Levočské vrchy, na nichž se tyto druhy významně podílely. Presentované informace jsou určeny především geobotanikům a lesníkům. Poskytují však i nové údaje, doplňující mozaiku našich dosavadních znalostí o historii modřínu, limby a smrku. Ve spojitosti s dalšími fakty jich mohou využít i zoologové, glaciologové, geomorfologové a podobně.

Výsledky a jejich interpretace

V pozdněglaciálních a časněholocenních uloženinách rašelinišť Sivárňa a Hozelec byla zjištěna v relativně vysokém počtu pylová zrna *Larix*. V rámci rodu *Pinus* bylo možno vydělit i pylová zrna, náležející *Pinus cembra*. Přítomnost obou dřevin byla potom objektivně prokázána jejich makroskopickými nálezy. Na lokalitě Sivárňa bylo nalezeno velké množství semen *Pinus cembra* ve vrstvách rašeliny i limonitu (JANKOVSKÁ, 1984). *Larix* zde byl prokázán nálezy semen, jehlic a šišek. Makrozbytky *Picea* se začaly vyskytovat od preboreálu (JANKOVSKÁ, 1988; 1991). Pyl *Larix* a *Pinus cembra* byl zjištěn ve všech pozdněglaciálních vrstvách, které byly orientačně zpracovány z oblasti podhůří Spišské Magury a Vysokých Tater (JANKOVSKÁ, nepubl.). Získané paleobotanické údaje jsou dostačující pro rekonstrukci výskytu *Larix* a *Pinus cembra* v podtatranských kotlinách v období pozdního glaciálu a pro zhodnocení jejich role při tvorbě lesních společenstev tohoto subarktického období.

U smrku bylo možno pozorovat v pylových nálezech prudký nástup této významné holocenní dřeviny již od samého počátku holocénu. V těsné návaznosti na pyloanalyticky a makroskopicky zjištěné zbytky dalších dřevin (*Juniperus, Salix, Betula*) i bylinné vegetace bylo možno rekonstruovat podíl a význam *Larix* a *Pinus cembra* v iniciálních lesních společenstvech a při znovuzalesňování vnitrokarpatských kotlin a podíl a význam *Picea* v následných porostech tajgového typu.

Výskyt pylu *Larix* již ve vrstvách z Pre-Allerödu (lokalita Sivárňa - JANKOVSKÁ, 1984; 1991) potvrzuje, že tato dřevina přežila poslední dobu ledovou v prostoru Karpat. Totéž lze předpokládat o *Pinus cembra*. Byl to především *Larix*, který začal pronikat do převážně tundrových společenstev doznívajícího pleniglaciálu. Jako dřevina pionýrská, s vysokými nároky na slunná stanoviště a vzdušné proudění, pronikal na převážně minerální podklady fluvioglaciálních uloženin podtatranských kotlin a na nižší svahy přilehlých pohoří. Dřeviny původních tundrových formací (*Salix, Juniperus* a *Betula*) jeho šíření neomezovaly. Spolu s *Pinus cembra* a *Pinus sylvestris* (i *Pinus mugo*?) vytvořil *Larix* porosty s charakterem lesotundry již v Dryasu 1. a 2. Přestože je modřín nenáročný i na půdní teplotu, lze v pylových diagramech z obou referenčních profilů (Sivárňa a Hozelec - JANKOVSKÁ, 1988) pozorovat jeho expanzi v teplejším interstadiálním výkyvu Allerödu a později koncem Dryasu 3, kdy se již začalo soustavně oteplovat. Tato expanze *Larix* byla ve zmíněných obdobích umožněna absencí konkurenčních dřevin. *Pinus cembra* byla rovněž složkou pozdněglaciálních porostů. Vzhledem k jejím nárokům na dostatečnou půdní vlhkost nacházela v podtatranských kotlinách i na svazích okolních hor v pozdním glaciálu dostatek vhodných biotopů (poznámka: na rašeliništi Sivárňa se limba vyskytovala téměř po celý pozdní glaciál). Stejně jako u modřínu byla i u limby předpokladem jejího šíření v pozdním glaciálu absence konkurenčních dřevin. Obě tyto dřeviny tvořily v pozdním glaciálu i horní hranici lesa, stejně jako se v posledním glaciálu podílely, alespoň v této části Evropy, na tvorbě severní hranice rozšíření lesa. O dominantním postavení modřínu v pozdněglaciálních porostech svědčí právě relativně vysoké pylové hodnoty. *Larix* bývá v pylovém spektru značně podhodnocen a již nálezy jeho jednotlivých pylových zrn prokazují přítomnost této dřeviny v blízkosti. Tak například v dolinách Polárního Uralu a v okolí Salechardu na západní Sibiři, kde *Larix* (*sibirica*) tvoří severní i horní hranici lesa, se i v blízkosti samotné dřeviny vyskytují v povrchových vzorcích pylová zrna *Larix* jen zcela sporadicky (JANKOVSKÁ, PANOVA, nepubl.). Pylová zrna *Pinus* (*sylvestris* i *sibirica*) zde byla naproti tomu nalézána početněji, přestože dřeviny rostly až ve vzdálenosti mnoha kilometrů. To je rovněž jeden z mnoha důvodů, proč je třeba klást tak velký důraz na nálezy makrozbytků.

Larix i *Pinus cembra* s příměsí *Pinus sylvestris* a *Betula* vytvořily v Pre-Allerödu v podtatranských kotlinách společenstva lesotundry. Oteplení v Allerödu vedlo k

vytvoření limbovo-modřínových porostů s *Pinus sylvestris* s charakterem severní tajgy. Poslední chladní stadiální výkyv v mladším dryasu (Dryas 3) posunul opět lesní společenstva zpět k formacím lesotundry až severní tajgy. Rámcově lze lesní společenstva podtatranských kotlin v pozdním glaciálu přirovnat k současným alpským vegetačním formacím společenstva *Larici-Cembretum* ELLENBERG 1963. V centrálním Švýcarsku lze například v oblasti Aletsch pozorovat limbovo-modřínové porosty v nadmořské výšce kolem 2 000 m přímo u ledovce Aletsch-Gletscher. Obě dřeviny zde dosahují statného vzrůstu a bohatě plodí.

V pozdněglaciálním sedimentu všech zmíněných lokalit byla sporadicky nalézána i pylová zrna *Picea*. K prudkému nárůstu jejich hodnot došlo počátkem preboreálu. Expanze smrku způsobila stejně tak náhlý ústup světlomilných a konkurenčně slabých dřevin - modřínu a limby. Přeměna dominujících pozdněglaciálních limbovo-modřínových porostů se sosnou v převážně smrkové lesy proběhla ve velmi krátkém intervalu. Z prudkého nástupu smrku v období, kdy se na počátku holocénu oteplilo a podstatně se zlepšily hydrologické poměry, se proto dá soudit, že smrk měl v této části Karpat svá glaciální refugia. Nepříznivá období würmského glaciálu přežíval patrně v nepočetných a slabě plodících populacích. Klimatická změna počátkem holocénu pak umožnila jeho rychlé šíření (ŠRODOŇ, 1986; SAMEK, 1973). Na lokalitě Sivárňa byla spolu s celými šiškami *Picea* nalezena i spousta jejich zbytků ve formě vřeten ohlodaných od veverek. Je tím dán nepřímý důkaz výskytu těchto hlodavců již na počátku holocénu.

Z paleobotanických nálezů *Larix europaea, Pinus cembra* a *Picea excelsa* se dá při určité opatrnosti usuzovat i na kolísání horní hranice lesa v pozdním glaciálu a časném holocénu. Pro Pre-Alleröd lze předpokládat, že horní hranice lesa východně od Vysokých Tater v prostoru Spišská Magura - Levočské vrchy ležela asi 700 - 800 m n. m. V Allerödu mohla vystoupit k 900 m n. m., v Dryasu 3 opět poklesla k 800 m n. m. V preboreálu horní hranice rychle stoupala nad 1000 m n. m.

Pro doplnění jsou uvedena datování některých nálezů makrozbytků:

- semena *Pinus cembra*, lokalita Sivárňa: 11 340 ± 100 B. P. (LU-2285),
- shluk semen *Pinus cembra*, lokalita Sivárňa: 17 310 ± 400 B. P. (LU-3001),
- šiška *Picea excelsa*, lokalita Sivárňa: 9 500 ± 90 B. P. (LU-3003).

Většina dostupných paleobotanických podkladů k výskytu *Larix* a *Pinus cembra* ve čtvrtohorách je soustředěna v publikacích: OPRAVIL (1980), ŠRODOŇ (1986), SCZEPANEK (1971), JANKOVSKÁ (1984, 1988, 1991), což platí především pro území bývalého Československa a pro Polsko.

Literatura

JANKOVSKÁ, V., 1972: Pyloanalytický příspěvek ke složení původních lesů v severozápadní části Spišské kotliny. - Biológia, Bratislava, **27**: 279-292.

JANKOVSKÁ, V., 1984: Late Glacial finds of Pinus cembra L. in the Ľubovnianska kotlina Basin. - Folia geobot. phytotax., Praha, **19**: 319-321.

JANKOVSKÁ, V., 1988: A reconstruction of the Late Glacial and Early Holocene evolution of forest vegetation in the Poprad Basin, Czechoslovakia. - Folia geobot. phytotax., Praha, **23**: 303-319.

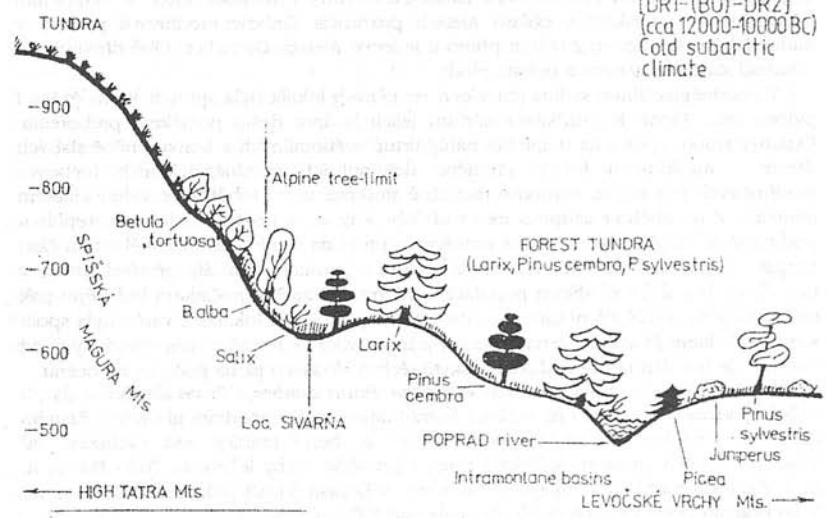
JANKOVSKÁ, V., 1991: Vývoj vegetačního krytu podtatranských kotlin od konce doby ledové po současnost.. - Zbor. Prác Tatran. nár. Parku, **31**: 73-81.

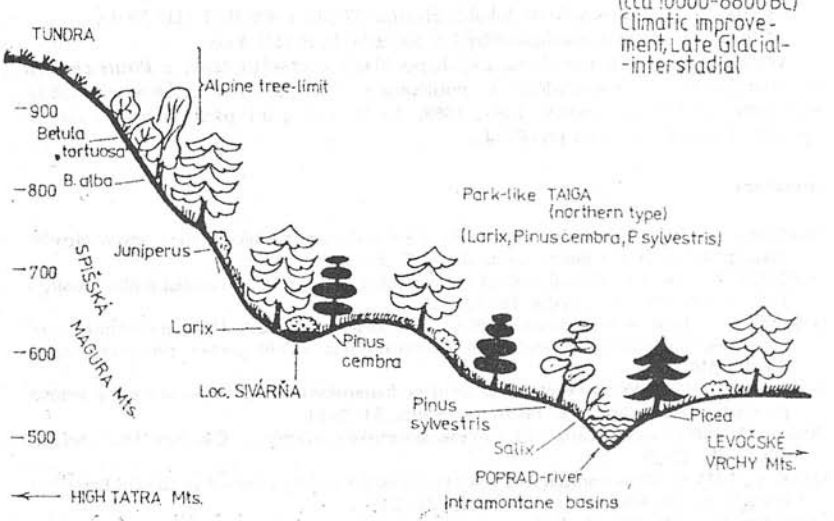
OPRAVIL, E., 1980: Modřín (Larix MILL.) v československém kvartéru. - Čas. Slez. Muz., Ser. A, Opava, **29**: 25-36.

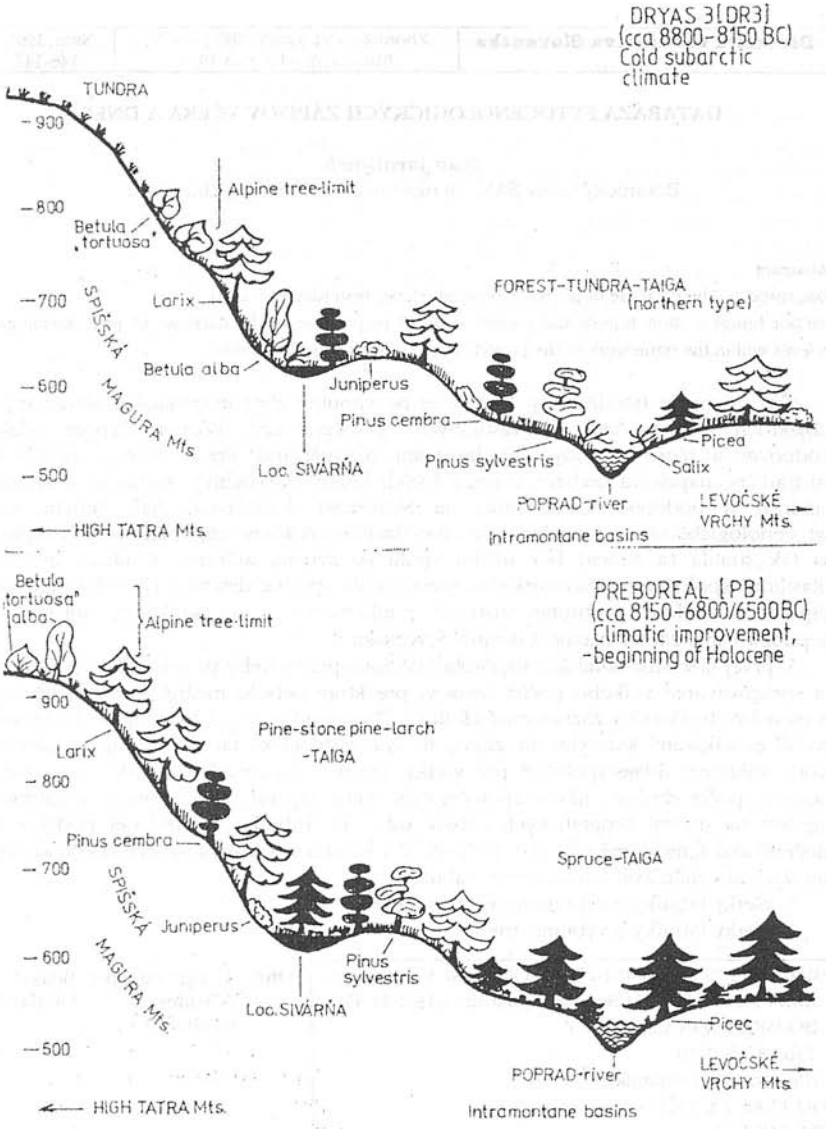
SAMEK, V., 1973: O šíření smrku [Picea abies (L.) KARST] v době poledové ve střední Evropě. - Práce Výzk. Úst. lesn. Hospod. Mysl., **43**: 221-238.

SCZEPANEK, K., 1971: Historia limby w Polsce. - In: Nasze drzewa leśne, II. Limba - Pinus cembra L., Warszawa - Poznań.

ŚRODOŃ, A., 1986: Modrzew w czwartorzędzie Polski na tle zarysu historii jego występowania w Europie. - In: Nasze drzewa leśne, VI. Modrzew - Larix decidua MILL., Warszawa - Poznań.







Obr. 1 - 4 Schematický náčrt vývoje vegetace v popradské části Spišské kotliny od pozdního glaciálu do časného holocénu.

Fig. 1 - 4 Diagrammatic representation of the evolution of vegetation in the Poprad part of Spišská Kotlina Basin from Late Glacial to Early Holocene.

Diverzita rastlinstva Slovenska	Zborník zo VI. zjazdu SBS pri SAV, Blatnica, 6. - 10. júna 1994	Nitra, 1995: 146-147

DATABÁZA FYTOCENOLOGICKÝCH ZÁPISOV VČERA A DNES

Ivan Jarolímek
Botanický ústav SAV, Sienkiewiczova 1, 842 23 Bratislava

Abstract

JAROLÍMEK, I., The database of phytosociological relevés yesterday and today.
Author brings a short history and present stage of preparation of the database of phytosociological relevés within the framework of the project "Plant communities of Slovakia".

Pre poznanie fytodiverzity územia je nevyhnutný zber informácií o sledovaných objektoch - o taxónoch a rastlinných spoločenstvách. Rôznym typom údajov zodpovedajú rôzne spôsoby ich uchovávania a využívania. Pre floristov a taxonómov sú tradičné napríklad herbáre, zbierky živých kultúr, fotoarchívy, kartotéky rozšírenia taxónov a podobne. Geobotanici na Slovensku donedávna, žiaľ, neuchovávali fytocenologické zápisy v žiadnej centrálnej databáze. Väčšina nepublikovaných zápisov sa tak stratila (a stráca) bez úžitku spolu so svojimi autormi. V rámci projektu "Rastlinné spoločenstvá Slovenska" sa preto začala vytvárať databáza fytocenologických zápisov s cieľom postupne sústrediť publikované a so súhlasom autorov aj nepublikované zápisy hlavne z územia Slovenska.

V prvej fáze sme databázu uspôsobili účelovo pre potreby projektu. Predpokladalo sa spracovávanie veľkého počtu zápisov, pre ktoré nebolo možné z technických aj personálnych dôvodov zaznamenať všetky dostupné údaje o každom zápise. Preto sme zvolili za základnú jednotku nie zápis, ale fytocenologickú tabuľku. Záhlavie tabuľky tvoria základné údaje spoločné pre všetky zápisy, obsiahnuté v tabuľke, t. j. počet zápisov, počet druhov, názov spoločenstva, autor zápisov, citácia práce, lokalizácia zápisov na úrovni orografických celkov (obr. 1). Tabuľky v uvedenej podobe sú uložené ako samostatné súbory v počítači. V kombinácii s klasickou kartotékou systém umožňoval vyhľadávať len na úrovni tabuliek:

1. všetky tabuľky z vybraného spoločenstva,
2. všetky tabuľky z vybranej triedy.

```
P0136 10 12 PLANTAGINI-POLYGONETUM AVICULARIS
  KRIPPELOVA,T.,1972,Biol.Prace,Bratislava,18/1:44-47,
  BORSKA NIZINA,MALACKY
  Tab.18,rels.1-10
  (Priestor pre poznámku)
LOLI PERE 2 2 2323
POA ANNU 3
POLY AVIC 8899888878
PLAN MAJO 3 3 2233
MATR DISC 2 3
CYNO DACT 3
LEPI RUDE 2 32 2 2
TRIF REPE 2 3
MALV NEGL 3 2 2 3
CAPS BURS 5 2 22
CONY CANA 2 2 22
TARA OFFI 2
//
```

Obr. 1 Usporiadanie údajov v pôvodných tabuľkách (skrátené).

Uvedeným spôsobom sa do databázy uložilo približne 2 000 tabuliek, čo reprezentuje asi 10 000 fytocenologických zápisov. Vzhľadom na skutočnosť, že existuje viacero programov, ktoré umožňujú spájanie tabuliek a ich následné spracovanie, či už metodikou zürišsko-montpellierskej školy alebo s

využitím metód numerickej syntaxonómie, pomáha databáza aj v uvedenej podobe zefektívniť práce na prehľade rastlinných spoločenstiev a je zároveň veľkým vkladom pre komparatívne štúdie v budúcnosti.

V druhej fáze sme sa sústredili na rozšírenie možností využitia databázy tak, aby z uložených údajov bolo možné získať čo najviac informácií. Cieľom bolo dostať sa pri vyhľadávaní z úrovne fytocenologických tabuliek na úroveň jednotlivých zápisov alebo až na úroveň jednotlivých druhov a nájsť pri tom optimálny kompromis medzi nevyhnutnou atomizáciou údajov a dĺžkou času, potrebnou na ich vkladanie. Uvedené požiadavky spĺňala aplikácia pod systémom ISIS. Na svoju dobu mala navyše funkčné prvky premenlivej dĺžky poľa a opakovateľného poľa, ktoré neboli bežné v iných komerčných databázach typu dBASE a výrazne šetrili množstvo pamäti a času, potrebného na obsluhu databázy. Jednoúčelovým programom (autor programu Dr. G. SCHLOSSER) sa pôvodné tabuľkové záznamy automaticky delia na zápisové záznamy a funkcia opakovateľného poľa umožňuje pri vyhľadávaní individuálny prístup až k jednotlivým menám taxónov a k ich hodnotám početnosti a pokryvnosti. V praxi to znamená možnosť vyhľadávania zápisov, ktoré obsahujú určitý druh (alebo druhy), prípadne aj s vymedzením hodnôt ich pokryvnosti. Je možné vyhľadávať zápisy od určitého autora, z vybraného orografického celku, z určitého spoločenstva (alebo triedy), z určitých rokov a podobne. Podmienky výberu sa dajú ľubovoľne kombinovať. Vstupný formulár pre zápisy (obr. 2) umožňuje zaznamenávať všetky parametre, súvisiace s jednotlivými zápismi. Tým sa otvárajú možnosti získavať z databázy informácie, ktoré by v rovnakých údajoch, stojacich mimo databázy, zostali nedostupné alebo ťažko dostupné.

V tretej fáze sa pripravuje prívetivé prostredie na rozhraní medzi databázou a užívateľom s cieľom sprístupniť údaje v databáze širšiemu okruhu užívateľov. Pripravuje sa transformácia údajov do relačnej databázy FOXPRO.

identifikačný kód: (prideľuje sa na Botanickom ústave SAV)
meno spoločenstva: (stačí pracovné meno)
autor zápisu: (priezvisko + skratka mena + mená spoluautorov)
citácia: (v prípade publikovaného zápisu)
krajina:
orografický celok: (na Slovensku podľa mapy k databáze fauny)
bližšia lokalizácia:
zemepisné súradnice:
nadmorská výška (); sklon (); expozícia (); plocha zápisu ();
pokryvnosť poschodí E_3 (), E_2 (), E_1 (); E_0 ()
dátum zápisu: výška porastu:
biotop:
pôda:
zväz (); rad (); trieda ()
vzácnosť/ohrozenosť:
poznámka:
mená druhov a hodnoty pokryvnosti:

Obr. 2 Formulár pre databázu geobotanických zápisov (zvýraznené sú nepostrádateľné údaje).

Diverzita rastlinstva Slovenska	Zborník zo VI. zjazdu SBS pri SAV, Blatnica, 6. - 10. júna 1994	Nitra, 1995: 148-151

ZMENY V DIVERZITE BYLINNÉHO PODRASTU BUKOVÉHO EKOSYSTÉMU PO HOLORUBNEJ ŤAŽBE

Oľga Kontrišová[1] - Jaroslav Kontriš[2] - Margita Kováčová[2]
[1]Fakulta ekológie TU, Štúrova 2, 960 53 Zvolen
[2]Ústav ekológie lesa SAV, Štúrova 2, 960 53 Zvolen

Abstract

KONTRIŠOVÁ, O., KONTRIŠ, J., KOVÁČOVÁ, M., Changes in diversity of the herb layer of a beech ecosystem after clearcutting.

The beech (*Fagus sylvatica*) does not affect the diversity of herbaceous plant community in the immediate surroundings (up to 4 metres) in the clearing association *Carici pilosae-Fagetum*. Effects of beech on the biodiversity are indirect and biodiversity decreases proportionally to the distance of plant community from the beech stand. The beech appears to be a dominant homeostatic factor.

Úvod

V našej odbornej, najmä lesníckoekologicky orientovanej literatúre sa v ostatných rokoch vzájomné ovplyvňovanie drevín (ČABOUN, 1990; ZACHAR, 1978) vysvetľuje aj alelopatiou. Niekedy sa uvažuje (ČABOUN, 1993) aj o bioenergetickom či biofyzikálnom poli. Tomuto všadeprítomnému a všetko vysvetľujúcemu fenoménu chýba v botanike i v lesníctve experimentálna báza na úrovni molekulárnej biológie. Pri dôkazoch sa preto vychádza aj z vplyvu nedefinovaných komponentov (listové výluhy, koreňové výluhy) na produkčné procesy. Ide viac-menej o známe vzťahy (trofické, cenotické, interakčné, biotické, parabiotické, symbiotické) a procesy (fyziologické, vývojové, vývinové) s bezprostrednou väzbou na štruktúru, kvantitatívne, semikvantitatívne a kvalitatívne znaky rastlinných populácií a ich systémov. Analýzou týchto znakov v najjednoduchšej štrukturálnej jednotke - holorubnom konzorciu *Fagus sylvatica* (asociácia *Carici pilosae-Fagetum*) chceme prispieť k poznaniu mechanizmu pôsobenia dominantného organizmu na diverzitu cenobiontov bylinného podrastu.

Materiál a metódy

Plošný sieťový výskum v štvorcoch 2 x 2 m bol robený v roku 1992 na holorubnej výskumnej ploche Experimentálneho ekologického stacionára (EES) Kremnické vrchy. Z materiálu získaného v tomto roku analyzujeme vplyv buka na biodiverzitu ruderálnych druhov. V roku 1994 bol výskum zameraný na vplyv buka na populačnú biológiu a na diverzitu bylinnej synúzie. Výskum bol robený v zmysle metód produkčnej ekológie, ktoré uvádzajú KUBÍČEK (1977a) a KUBÍKOVÁ (1970). Štvorce s plochou 1 m^2 boli rozmiestnené vo vzdialenosti 0 - 1 m nad bukom a na ľavej strane buka, vo vzdialenosti 1 - 2 m a 5 - 6 m pod bukom a napravo od buka vo vzdialenosti 4 - 5 m. Vzdialenosti boli stanovené na základe výsledkov výskumu z roku 1992.

Informácie o stanovištných a fytocenologických pomeroch tohto pokusného stacionára sú uvedené v prácach VOŠKA *et al.* (1986), KODRÍKA, KONTRIŠOVEJ (1993), KUKLU (1990), KONTRIŠA *et al.* (1993), KRIŽOVEJ (1993) a ďalších pracovníkov Ústavu ekológie lesa SAV vo Zvolene.

Výsledky a diskusia

Vplyv buka na diverzitu bylinnej synúzie sa v holorubných podmienkach EES Kováčová najvýraznejšie prejavuje v biometrických parametroch všeobecne rozšíreného druhu (konektora) *Carex pilosa*. Jeho priemerná výška sa znižuje priamo

úmerne so vzdialenosťou po spádnici. Najnižšiu výšku (235 mm) má bezprostredne (0 - 1 m naľavo) pri kmeni. Len o 5 mm sú v priemere vyššie jedince vyskytujúce sa vo vzdialenosti 1 - 2 m pod bukom. V bezprostrednej vzdialenosti (0 - 1 m nad bukom) sú jedince *Carex pilosa* v priemere vyššie o 40 mm. Vo vzdialenosti 4 - 5 m a 5 - 6 m sú takmer dvakrát vyššie (534 - 517 mm) ako bezprostredne pri kmeni. Na ploche so 100 % zápojom krovinnej etáže (plocha 4 - 5 m napravo) je populácia tohto druhu najvyššia (534 mm). Môžeme predpokladať, že na horizontálnu diverzitu tohto druhu vplýva svetelný a vlhkostný režim, ale i režim živín. Všetky stanovištné režimy sú buď priamo (režim živín vyplavovaním chemických zlúčenín stokom po kmeni, vlhkostný režim sacou silou koreňového systému a transpiráciou) alebo nepriamo (svetelný režim - zamedzením prirodzeného zmladenia do vzdialenosti ca 3 m) ovplyvňované dominantným (solitérnym) *Fagus sylvatica*.

Vplyv *Fagus sylvatica* prostredníctvom fyziologickej aktivity a ovplyvňovania stanovištných režimov nenarastá priamo úmerne so vzdialenosťou pri produkcii nadzemnej biomasy. Diferencia v produkcii čerstvej biomasy (52,6 %) v bezprostrednej vzdialenosti od kmeňa (0 - 1 m) je oproti diferencii vo výške (14,2 %) takmer štvornásobná (tab. 1). Vo vzdialenosti 0 - 1 m nad kmeňom je dokonca o 27,3 kg.ha^{-1} vyššia ako vo vzdialenosti 5 - 6 m od kmeňa. Najvyššia produkcia, takisto ako výška, je na ploche (4 - 5 m vpravo) s úplným zápojom krovinnej etáže.

Tab. 1 Diverzita vegetatívnych bylí bylinnej synúzie holorubného konzorcia *Fagus sylvatica*, asociácia *Carici pilosae-Fagetum* (vzdialenosť od kmeňa: H6 = 0 - 1 m vľavo, H10 = 1 - 2 m pod, H3 = 4 - 5 m pod, H17 = 0 - 1 m nad, H9 = 5 - 6 m pod).

populácia	počet jedincov [ks]					hmotnosť biomasy [kg.ha^{-1}]					priemerná výška [mm]				
	H6	H10	H3	H17	H9	H6	H10	H3	H17	H9	H6	H10	H3	H17	H9
Carex pilosa	288	264	180	379	244	141	153	271	298	391	235	240	536	274	517
Carex digitata				54	18				20,4	7,0				153	195
Carduus personata	1			3,4		1,8			0,9		200			120	
Fragaria vesca		16	8	13	16		26,0	24,8	16,6	12,7		175	300	175	152
Viola reichenbachiana	5	6	4	25	24	1,6	1,3	2,2	22,2	9,9	53	75	120	170	107
Pulmonaria officinalis				2	4				2,5	3,5				150	143
Tithymalus amygdaloides		7		2	7		2,4		0,4	4,3		120		90	167
Veronica officinalis		2		3			0,8		0,7			100		110	
Taraxacum officinale				1					2,2					280	
Scrophularia nodosa			1	1				1,2	0,2				220	90	
Hypericum hirsutum	4		6		13	2,7		1,4		14,0	200		235		319
Ajuga reptans	1	5	1		19	0,6	4,2	0,9		29,2	70	87	160		128
Galium odoratum		1	2				0,2	0,3				70	110		
Sanicula europaea		1			2		1,3			2,0		170			150
Lathyrus vernus		1			5		1,9			1,6		220			105
Tussilago farfara			6					9,0					198		
Carex pallescens					1					0,4					340
Melica nutans					3					0,4					275
Glechoma hederacea					6					1,6					134
Campanula trachelium					2					0,3					
Galium schultesii					3					2,6					290
Prunella vulgaris					1					0,3					65
Asarum europaeum					1					0,4					68

Počet jedincov v podmienkach holorubného konzorcia *Fagus sylvatica* nemá vplyv na hmotnostnú diverzitu *Carex pilosa*. Potvrdzujú to napríklad údaje z pokusnej plochy 0 - 1 m nad kmeňom, kde je oproti ploche 4 - 5 m pod kmeňom dvakrát viac jedincov *Carex pilosa*, ale ich produkcia čerstvej nadzemnej biomasy je vyššia iba o 9 %.

Vplyv *Fagus sylvatica* na počet ostatných druhov vyšších rastlín klesá, podobne ako pri výške, so vzdialenosťou. V bezprostrednom okolí kmeňa (0 - 1 m, 1 - 2 m) sa ich počet pohybuje v rozmedzí 7 - 11 ks.m^{-2}, najmenej ich je nad kmeňom (7 ks.m^{-2}),

najviac (23 ks.m^{-2}) vo vzdialenosti 5 - 6 m. Táto vzdialenosť je optimálna aj pokiaľ ide o generatívnu reprodukciu rastlinných populácií. *Carex pilosa* napríklad fruktifikuje iba v tejto vzdialenosti.

Vplyv *Fagus sylvatica* na priestorovú a výškovú diverzitu ruderálnych i rúbaniskových (*Rubus idaeus, Rubus hirtus*) druhov možno nazvať bariérovým. Do vzdialenosti takmer troch metrov sa vyskytujú iba sporadicky ako klíčiace rastliny resp. ružice listov. Vo vzdialenosti 2,5 - 3 m tvoria ruderálne druhy (obr. 1) stenu vysokú až 2,5 m. Je to fyziognomický ekoton nediferencovaný drevinami krovinnej etáže.

Súhrn

Na Ekologickom experimentálnom stacionári Kremnické vrchy bola na základe analýzy kvantitatívnych, semikvantitatívnych a kvalitatívnych znakov rastlinných populácií urobená analýza biodiverzity bylinného podrastu bukového ekosystému. Analýza bola robená v najjednoduchšej štrukturálnej jednotke - holorubnom konzorciu *Fagus sylvatica*. Z výsledkov vyplýva, že *Fagus sylvatica* ovplyvňuje stanovištné režimy a prostredníctvom nich druhovú, vertikálnu i horizontálnu diverzitu. Ide o vzťah jednostranný, o vzťah, v ktorom je jedinec homeostatickým faktorom. Možno predpokladať, že na základe takéhoto mechanizmu vzťahov a vplyvov sú formované aj vyššie štrukturálne jednotky.

Literatúra

ČABOUN, V., 1990: Alelopatia v lesných ekosystémoch. - Biol. Práce SAV, 118 pp.

ČABOUN, V., 1993: Biopole lesných drevín. - Lesn. Čas., Zvolen, **39** (5): 415-425.

KODRÍK, M., KONTRIŠOVÁ, O. [*eds.*], 1993: Výskum podhorských bučín (EES Kremnické vrchy). - Účelová publikácia. ÚEL SAV, Zvolen, 23 pp.

KONTRIŠ, J., KONTRIŠOVÁ, O., GREGOR, J., 1993: Dynamics of the phytocoenoses development of the submountain beech forest stands II. Populations. - Ekológia, Bratislava, **12** (4): 429-438.

KRIŽOVÁ, E., 1993: Primárna produkcia nadzemnej biomasy bylinnej vrstvy vo vybraných lesných typoch EES Kováčová. - Acta Fac. for., Zvolen, **35**: 99-108.

KRIŽOVÁ, E., 1993: Primárna produkcia bylinnej vrstvy v jedľobučinách. - In: Zborník z konferencie "Ekologický a ekofyziologický výskum v lesných ekosystémoch", LVÚ, Zvolen, p. 190-196.

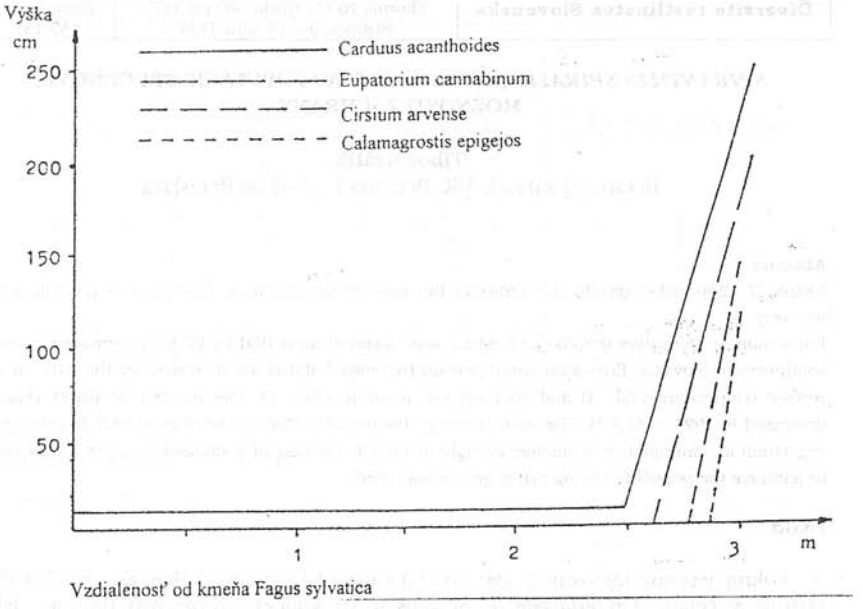
KUBÍČEK, F., 1977: Metódy štúdia produktivity rastlín. - Acta Ecol., Bratislava, **4** (16): 1-30.

KUBÍKOVÁ, J., 1970: Geobotanické praktikum. - SPN, Praha, 135 pp.

KUKLA, J., 1990: Chemizmus lyzimetrických roztokov a migrácia živín v pôdach vybraných lesných ekosystémov. - 102 pp., ms. [Záverečná správa, depon. in: ÚEL SAV, Zvolen].

VOŠKO, M., BUBLINEC, E., GREGUŠ, C., 1986: Vybrané lesné ekosystémy SSR, ich produktivita, stabilita a ochrana. - ÚEL SAV, Zvolen, 64 pp.

ZACHAR, D., 1978: Terminológia a problematika výskumu fytoncídov a ekologicky aktívnych látok. - In: Zborník "Výskum a využitie fytoncídov a iných ekologicky účinných látok", VŠP, Nitra, p. 3-19.



Obr. 1 Diverzita ruderálnych druhov holorubného konzorcia *Fagus sylvatica* asociácie *Carici pilosae-Fagetum*.

Diverzita rastlinstva Slovenska	Zborník zo VI. zjazdu SBS pri SAV, Blatnica, 6. - 10. júna 1994	Nitra, 1995: 152-155

SPIRANTHES SPIRALIS (L.) CHEVALL.: STAV POPULÁCIE PRI ČUNOVE, MOŽNOSTI ZÁCHRANY

Tibor Králik
Botanická záhrada UK, Botanická 3, 841 04 Bratislava

Abstract

KRÁLIK, T., *Spiranthes spiralis* (L.) CHEVALL.: the state of population at Čunovo, the possibilities of recovery.

Population of *Spiranthes spiralis* (L.) CHEVALL. was observed from 1991 to 1993 on permanent plots in southwestern Slovakia. Ecological conditions on two microhabitats are illustrated by the data on soil surface temperature (Tab. 1) and data on soil moisture (Tab. 2). The number of plants (Fig. 1) decreased in 1993 to 51,4 %. The main causes of the mortality (Tab. 3) were voles and destruction of vegetation in consequence of summer drought in 1992. In the case of continued decrease it is possible to reinforce the population using plants grown from seed.

Úvod

Pokrut jesenný [*Spiranthes spiralis* (L.) CHEVALL.] patrí podobne ako značná časť zástupcov čeľade *Orchidaceae* na Slovensku ku kriticky ohrozeným druhom. Jeho vzácnosť dokumentuje skutočnosť, že v priebehu posledných 10 rokov bol zaznamenaný iba na niekoľkých lokalitách: Rusovce a Čunovo pri Bratislave a dve miesta v oblasti Nízkych Beskýd a Bukovských vrchov. *Spiranthes spiralis* sa vyznačuje zvláštnym ročným fenologickým cyklom. Kvitne a vytvára ružicu na jeseň (od konca augusta) a rastie so zimnou prestávkou do leta nasledujúceho roka, kedy nadzemná časť odumiera.

Na zvýšenie pravdepodobnosti prežitia tohto zaujímavého druhu je zamerané získavanie poznatkov o jeho biológii a ekológii, spojené s monitoringom populácie pri Čunove, a pokusná kultivácia. O časti tejto práce informuje tento príspevok.

Materiál a metódy

Rastliny pokruta jesenného sú sledované individuálne na dvoch trvalých plochách (TP 1; 56 m^2), založená v roku 1991 a TP 2; 16 m^2), založená v roku 1992. Presná lokalizácia každého jedinca je umožnená zmeraním jeho vzdialeností od dvoch pevných bodov na rohoch plochy (WELLS, 1967). Dvakrát ročne (máj - jún a október - november) sú zaznamenávané dostupné údaje, ktoré by mohli pomôcť analyzovať stav populácie a zistiť jeho príčiny (priemer listovej ružice, počet listov, dĺžka každého listu individuálne identifikovateľného aj pri nasledujúcom meraní, zdravotný stav, prípadné poškodenie, kvitnutie, mikroreliéf, rastliny v tesnej blízkosti, stopy aktivity živočíchov a podobne).

Teplota povrchu pôdy bola orientačne meraná maximálnymi Hg teplomermi, ktorých ortuťová nádobka bola do polovice ponorená v pôde a jej povrch bol prikrytý niekoľko milimetrov hrubou vrstvičkou rastlinných zbytkov. Pôdna vlhkosť bola zisťovaná podľa HRAŠKA *et al.* (1962) zo vzoriek odobratých z vrstvy 0 - 30 mm. Kultivácia rastlín zo semena bola robená na agarovom médiu (KRÁLIK, 1993).

Výsledky a diskusia

Populácia pokruta jesenného je súčasťou porastov spoločenstva *Asparago - Crataegetum* (JURKO 1958) MUCINA in MUCINA et MAGLOCKÝ 1985. Ekologické pomery (JURKO, 1958) dokresľujú údaje o maximálnej teplote povrchu pôdy (tab. 1) a vlhkosti

pôdy (tab. 2). Zároveň sú nimi prezentované rozdiely medzi dvoma rôznymi mikrostanovišťami a podmienky v extrémne suchom lete v roku 1992.

Tab. 1 Maximálna teplota povrchu pôdy [°C].

Rok	Mesiac	Porast tráv	Plocha s machorastami
1991	V	22,3	-
	VI	36,5	-
	VII	37,2	-
	VIII	31,0	42,5
1992	V	28,2	37,0
	VI	35,5	42,5
	VII	46,1	56,0
	VIII	48,2	55,2
1993	V	29,3	45,0
	VI	32,0	52,0
	VII	34,3	-
	VIII	38,8	-

Tab. 2 Pôdna vlhkosť [váhové %].

Dátum	WS	WP	W10
26. 6. 1991	29,6	-	-
23. 7. 1991	3,3	14,1	-
7. 8. 1991	10,6	23,4	-
28. 7. 1992	1,4	3,0	3,8
6. 8. 1992	1,0	2,0	-
20. 8. 1992	1,1	2,5	2,0
26. 8. 1992	0,9	2,8	-
31. 8. 1992	1,0	2,2	-
3. 9. 1992	10,4	14,3	2,9
18. 5. 1993	23,4	35,4	25,4
22. 6. 1993	10,9	25,9	10,4
7. 9. 1993	20,7	30,4	18,6
12. 10. 1993	21,1	26,4	19,4

WS plocha s machorastami resp. s *Lycopodioides helveticum* (L.) O. KUNTZE
WP porast tráv
W1O vrstva 100 - 110 mm

Náčrt demografie populácie možno odvodiť z údajov získaných na trvalých plochách. Početnosť rastlín na TP 1 (obr. 1) poklesla v roku 1993 na 51,4 % východiskového stavu. Počet pôvodných rastlín, prítomných v roku 1991, sa znížil až na 38,1 %. Mortalita (obr. 1) mala výrazné maximum počas extrémne suchého leta v roku 1992. Predpokladané príčiny mortality v sledovanom období su uvedené v tab. 3. Najväčšie škody spôsobili hraboše (35 %), ktoré vyhrabávali počas sucha koreňové hľuzy pokruta jesenného (ale aj iných vstavačovitých), najpravdepodobnejšie ako zdroj vody. Ďalšia najčastejšia príčina mortality (30,6 %) súvisí tiež s týmto suchým obdobím, kedy uhynulo veľa rastlín, predovšetkým tráv, s následnou deštrukciou nadzemnej i podzemnej časti porastu. Je možné sa domnievať, že týmto spôsobom zmenené mikrostanovištia boli príčinou uhynutia časti rastlín pokruta jesenného, ktoré inak prevažne dobre prežili priame účinky sucha. Natalitu je možné porovnať z praktických dôvodov iba medzi rokmi 1992 a 1993. V roku 1992 bola 26 jedincov, z toho

vegetatívnym spôsobom vzniklo 42,3 % a generatívnym 57,7 %. Prírastok v roku 1993 bol 23 rastlín, z toho 91,3 % vzniklo generatívnym a iba 8,7 % vegetatívnym spôsobom.

Tab. 3 Príčiny mortality [%].

A	B	C	K	G	D	E	F	H
35,0	30,6	19,9	8,6	2,7	1,1	1,1	0,5	0,5

A - hraboše
B - deštrukcia porastu v dôsledku úhynu rastlín suchom v lete 1992
C - neznáme príčiny
K - možné dôsledky kosenia koncom októbra 1991
G - vplyv aktivity svrčkov
D - požer koreňových hľúz larvami hmyzu
E - ohryz bylinožravcami
F - dôsledok aktivity mravcov
H - pravdepodobný dôsledok napadnutia hubou v prehustenom poraste.

Na TP 2 sa znížil počet rastlín v roku 1993 v porovnaní s rokom 1992 z 50 na 40 (80 %). Na jar 1993 bol zaznamenaný úhyn 6 a na jeseň 1993 4 jedincov. Prírastok nebol žiadny. Hustota rastlín poklesla v roku 1993 na TP 2 z 3,125 (1992) na 2,5 a obdobne na TP 1 z 3,16 na 2,55 jedinca na 1 m^2.

Celkove je možné konštatovať, že úbytok rastlín nie je ani len nahrádzaný prírastkom. Aj keď veľký podiel na tom majú katastrofické situácie, ktoré nastali v sledovanom období, porovnateľné tendencie možno predpokladať aj v minulosti. Napríklad väčšie skupiny rastlín, pozorované v rokoch 1984 - 1986, kedy boli uskutočnené prvé pokusy so sledovaním populácie, boli v roku 1991 na začiatku pravidelného monitoringu veľmi zredukované resp. úplne zanikli.

Účinok v súčasnosti prebiehajúcej sukcesie (po deštrukcii porastu) na populáciu pokruta jesenného nie je jednoduché odhadnúť. Ďalšími vplývajúcimi činiteľmi sú klimatické faktory a zvýšenie hladiny podzemných vôd asi o 2 m po vybudovaní vodného diela Gabčíkovo. Podzemná voda sa tak normalizovala a bol eliminovaný vodný deficit, spôsobený celkovým poklesom jej hladiny v období pred uvedením vodného diela do prevádzky, ktorý bol markantný najmä v letných a jesenných mesiacoch a predstavoval práve niečo okolo 2 m. Nie je však ešte zrejmý dopad zmien sezónneho kolísania hladiny podzemných vôd na vegetáciu.

Predbežne bola pokusne zisťovaná možnosť posilnenia populácie výsadbou rastlín, dopestovaných zo semena na agarovej pôde. Výsadba menších rastlín (1 - 2 listy, dlhé do 10 mm a 1 koreň, dlhý do 10 mm) bola neúspešná. Pri väčších rastlinách, ktoré vytvorili 7 - 11 listov (v čase výsadby s 3 - 5 zelenými listami, dlhými 10 - 30 mm) a zväčša 2 korene (4 - 65 mm dlhé, priemer 1,5 - 6 mm) bola úspešnosť 47 %. V prípade potreby je možná aj kultivácia tohto druhu v kultúre. Predchádzajúce pokusy (KRÁLIK, 1993) sú v súčasnosti modifikované.

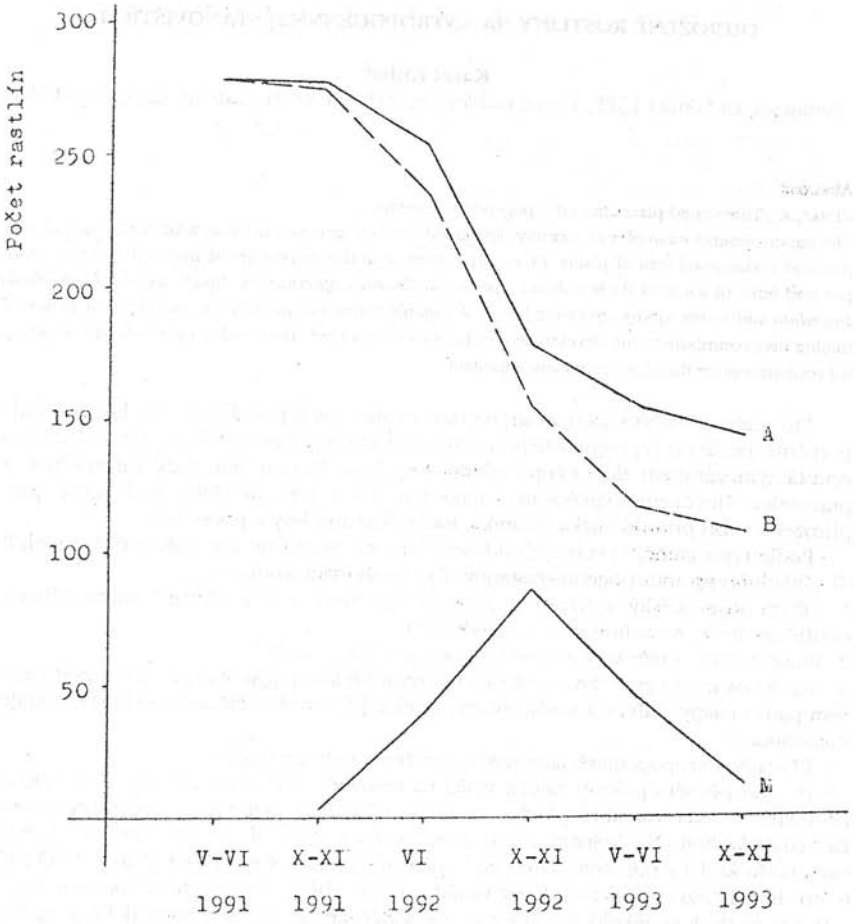
Literatúra

HRAŠKO, J., *et al.*, 1962: Rozbory pôd. - SVPL, Bratislava, 335 pp.

JURKO, A., 1958: Pôdne ekologické pomery a lesné spoločenstvá Podunajskej nížiny. - VSAV, Bratislava, 268 pp.

KRÁLIK, T., 1993: Kultivácia druhu *Spiranthes spiralis* (L.) CHEVALL.. - Zprav. bot. Zahr., Praha, **42**: 36-40.

WELLS, T. C. E., 1967: Changes in a population of *Spiranthes spiralis* (L.) CHEVALL. at Knocking Hoe National Nature Reserve, Bedfordshire, 1962-65. - J. Ecol., Oxford, **55**: 83-99.



Obr. 1 Počet rastlín a mortalita na TP 1:
A - celkový počet jedincov
B - počet pôvodných jedincov (v roku 1991)
M - mortalita.

Diverzita rastlinstva Slovenska	Zborník zo VI. zjazdu SBS pri SAV, Blatnica, 6. - 10. júna 1994	Nitra, 1995: 156-157

OHROŽENÉ ROSTLINY NA ANTROPOGENNÍCH STANOVIŠTÍCH

Karel Kubát
Pedagogická fakulta UJEP, České mládeže 8, 400 96 Ústí nad Labem, Česká republika

Abstract
KUBÁT, K., Threatened plants in anthropogeneous habitats.
The paper presents examples of recently developed anthropogeneous habitats with occurrence of very rare and endangered taxa of plants. Especially important in this respect are abandoned quarries, sand-pits and fens. In some of these habitats, species as *Ceterach officinarum*, *Liparis loeselii*, *Lycopodiella inundata* and *Carex lepidocarpa* were found. A suitable manner of reclamation after the termination of mining may contribute to the development of habitats of this kind. The conditions which will be set up for reclamation are therefore extremely important.

Pro tento příspěvek jsou za antropogenní stanoviště považována ta, která vznikla poměrně nedávno (zpravidla nejsou starší než sto let, často však ne víc než 20 let) podstatným zásahem do biotopu předcházejícího. Nejsou sem tedy zahrnována ta pravidelně člověkem ovlivňovaná stanoviště, která jsou nezřídka hodnocená jako přirozená nebo přírodě blízká (rybníky, louky, kulturní lesy a podobně).

Podle typu změn, vyvolaných lidskou činností, je možné pro naši potřebu rozlišit tři základní typy antropogenních stanovišť s ohroženými rostlinami:

1. Dříve hospodářsky využívaná, dnes již opuštěná a neudržovaná místa (úhory, opuštěné vinice, rozvaliny staveb a podobně).
2. Rekultivované i nerekultivované výsypky, navážky, rumiště.
3. Rekultivované i nerekultivované plochy bývalých lomů, pískoven, hlinišť a podobně. Sem patří i náspy, zářezy a umělé svahy, vzniklé při stavební činnosti (nejčastěji okraje komunikací).

Příklady antropogenních stanovišť s ohroženými druhy rostlin:

Po neúspěšném pokusu založit vinici na sesuvném území na JZ úpatí Radobýlu u Litoměřic vznikla rozsáhlá plocha, porostlá *Cirsium arvense* a společenstvy svazu *Dauco-Melilotion*. Na hojném *Picris hieracioides* se objevilo v létě 1989 asi 1 500 exemplářů kriticky ohrožené *Orobanche picridis* (ULRICH *et al.*, 1990). V roce 1993 byl tento druh nalezen ve svahu, který vznikl při výstavbě vodní nádrže u Encovan (více než 100 rostlin); o několik let dřív tam zcela jistě nerostla. V současné době je počet exemplářů *Orobanche picridis* na obdobných antropogenních stanovištích nesrovnatelně větší než v přirozených společenstvech svazu *Bromion*.

Specifickým typem stanovišť jsou neudržované zdi, jejichž malta a omítka může do jisté míry nahradit karbonátové horniny. *Gymnocarpium robertianum* je v SZ Čechách velmi vzácné: z 5 známých lokalit v Českém středohoří jsou 4 právě na zídkách. Na obvodové zdi rozvaliny viničného domku u Velkých Žernosek vyrostla *Artemisia campestris* a na ní *Orobanche coerulescens*. Na zdi zříceniny středověkého hradu Oparno roste *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica*, na více místech je běžná *Aurinia saxatilis* atd. Na zdi železnice u Žloukovic rostl alespoň do roku 1964 *Ceterach officinarum* (poprvé zjištěn v roce 1913).

Lesnicky rekultivované výsypky hnědouhelných dolů SZ Čech mají v podrostu většinou nenáročné byliny; některé výsypky, například Lesní brána u Teplic, jsou však významné mykologické lokality (*Mutinus ravenelii* a další vzácné druhy - viz ŠUTARA, 1993). Na této výsypce však byly nalezeny například *Lycopodium clavatum* a *Orthilia secunda*; zvláště u endomykorrhizních *Pyrolaceae* je i na přirozených stanovištích v posledních letech zaznamenán nápadný úbytek lokalit.

Flóra a vegetace opuštěných lomových stěn se často po několika desetiletích příliš neliší od flóry sousedních přirozených skalních výchozů; někdy přistupují i další vzácné druhy (například *Ceterach officinarum* u Chýnova - BLAŽKOVÁ, 1971). V zářezu železnice u Tišic je v současné době jedna z největších populací *Jurinea cyanoides* v ČR, v roce 1965 několik set rostlin (KAUFMAN, 1966).

K nejpozoruhodnějším nalezištím patří opuštěné pískovny a místa po těžbě humolitů. Pokud byla těžba písku realizována tak, že úroveň dna pískovny po skončení těžby leží těsně nad hladinou podzemní vody a písky jsou tedy po většinu roku vlhké, jsou často po mnoho let bohatými lokalitami *Lycopodiella inundata*, *Drosera rotundifolia* i dalších vzácných rostlin (*Equisetum variegatum*, *Isolepis supina* a jiné). Velmi často je rozmístění populací jednotlivých druhů zřetelně vázáno na mikroreliéf stanoviště. Například v opuštěné pískovně u Provodína na Českolipsku je v zaplavovaných prohlubních *Carex oederi*, o několik centimetrů výš na vlhkém písku *Drosera rotundifolia* a nad ní *Lycopodiella inundata*. Velmi podobné porosty jsou známé nejen z pískoven v jiných částech Čech (Pardubicko, Branná v jižních Čechách), ale například i z Německa. V místech, kde je dno pískovny asi o metr výš, dominuje *Sarothamnus scoparius*.

Nedaleko Jestřebí na Českolipsku se těžil humolit. Úroveň rekultivované plochy po těžbě je jen několik centimetrů nad hladinou podzemní vody. Pohybem mechanizace při zarovnávání povrchu se vytvořily nevelké prohlubně s vodou v sousedství nepatrné vyvýšeniny, které přesahují několik centimetrů nad úroveň hladiny podzemní vody. Na těchto "bultech" byla zjištěna pět let po ukončení těžby populace mnoha set exemplářů *Liparis loeselii*, pravděpodobně nejpočetnější ve střední Evropě. Z dalších rostlin zasluhují zmínku *Pinguicula bohemica* (možná reintrodukovaná), *Carex lepidocarpa*, *Triglochin palustre*, *Eleocharis quinqueflora* a jiné. Před těžbou byl na této lokalitě kulturní bor s *Rubus* sp. v podrostu.

Závěr

I na zcela nově vzniklých stanovištích se mohou vytvořit vhodné podmínky pro existenci mimořádně vzácných stenotopních druhů rostlin. Protože orgány ochrany přírody a životního prostředí někdy mohou ovlivnit projekt a výsledek rekultivací, je nutné požadavky stanovit tak, aby se vytvořily stanovištní předpoklady pro existenci vzácných a ohrožených taxonů. K tomu je však potřebné, aby zástupci ochrany přírody dokázali odhadnout možnosti jednotlivých lokalit a byli dokonale informováni o biologii a ekologii rostlin, nebo si včas nechali zpracovat skutečně kvalifikované expertízy. Tradiční požadavky na zalesnění ploch mohou být z hlediska ochrany genofondu někdy spíš škodlivé.

Poznatků o ekologii a biologii rostlin na těchto extrémních místech by mělo být plně využíváno i při stanovování zásad managementu v maloplošných chráněných územích.

Literatura

BLAŽKOVÁ, D., 1971: Charakter severní hranice rozšíření kyvoru lékařského, *Ceterach officinarum* DC. - Preslia, Praha, **43**: 112-119.

KAUFMAN, S., 1966: Sinokvět chrpovitý ve středním Polabí. - Ochr. Přír., Praha, **21**: 124.

ŠUTARA, J., 1993: Třetí mykologická exkurze na rekultivovanou výsypku "Lesní brána" u Teplic (1992). - Severočes. Přír., Litoměřice, **27**: 87-91.

ULRICH, H., PUSCH, J., ZÁZVORKA, J., 1990: Záraza hořčíková (*Orobanche picridis* F. W. SCHULTZ ex KOCH) na Radobýlu po padesáti letech. - Severočes. Přír., Litoměřice, **24**: 23-27.

Diverzita rastlinstva Slovenska	Zborník zo VI. zjazdu SBS pri SAV, Blatnica, 6. - 10. júna 1994	Nitra, 1995: 158-163

DIVERZITA EPIFYTICKÝCH LIŠAJNÍKOV V OBLASTI KROMPÁCH

Anna Lackovičová
Botanický ústav SAV, Dúbravská cesta 14, 842 23 Bratislava

Abstract

LACKOVIČOVÁ, A., Epiphytic lichen diversity in the Krompachy region.
Lichen diversity, distribution and vitality in the area which is permanently influenced by heavy metal emissions (vicinity of the town Krompachy, northeastern Slovakia) was investigated. Lichen index L expressing the degree of air pollution ranges from 0 to 73 (Fig. 1). Majority of studied territory is occupied by a "lichen desert", where maximum of 3 toxitolerant lichen species occur, bark acidity of coniferous trees reaches values between 2,8 - 3,2 and L = 0. Retreat of sensitive and less sensitive epiphytes (e. g., *Hypogymnia physodes* - Fig. 2) and expansion of toxitolerant lichen *Lecanora conizaeoides* (Fig. 3) was recorded. Moreover, differences in thallus morphology of *Lecanora conizaeoides* in dependence of pollutant concentration were remarkable: at the most polluted localities, plants contained no apothecia and cushion forming thalli were extremely sorediate.

Rozmanitosť epifytických lišajníkov, ich rozšírenie a vitalita na území úzko súvisia s hladinou imisií v ovzduší. Vysoká koncentrácia škodlivín spôsobuje v niektorých oblastiach vznik "lišajníkových púští", pokles diverzity lišajníkov však potvrdzujú súčasné výskumy v rámci celej Európy. Podľa doteraz vypracovaných červených zoznamov lišajníkov dosahuje ohrozenosť týchto rastlín v 11 európskych krajinách 10,6 - 70,7 % (na Slovensku 40 %), podiel vyhynutých a nezvestných lišajníkov sa pohybuje od 1,4 do 14,4 % (u nás 9 %) (SCHOLZ, 1993).

Materiál a metódy

V osemdesiatych rokoch som skúmala v oblasti Krompách, ovplyvnenej dlhodobým pôsobením imisií ťažkých kovov, výskyt epifytickej lišajníkovej flóry (časť výsledkov - LACKOVIČOVÁ, 1984)). V rôznej vzdialenosti od závodu Kovohuty (SO_2, SO_3, As_2O_3, pevný úlet) som zaznamenala diverzitu lišajníkov, rastúcich na ihličnatých stromoch, ich vitalitu (v) a frekvenciu (f) na jednotlivých lokalitách a častosť výskytu (A v %) na území. Mieru znečistenia ovzdušia som stanovovala pomocou analýzy kyslosti borky ihličnanov (HARTEL, GRILL, 1972) a lišajníkového indexu L (ANDĚL, 1983) podľa vzorca $L = \Sigma Q.f.v$ (Q - ekologický index, ktorý značí priemerný počet lišajníkov, sprevádzajúcich daný druh dreviny; f - frekvencia druhu; v - vitalita druhu na danej lokalite). Názvoslovie lišajníkov udávam podľa práce PIŠÚT *et al.* (1993).

Výsledky a diskusia

Predstavu o epifytickej lichenoflóre, rastúcej v nedávnej minulosti v skúmanej oblasti, možno získať zo starších literárnych prameňov. Pred polstoročím študoval Suza lišajníky vápencov a dolomitov v Slovenskom Rudohorí (SUZA, 1949) a na Branisku (SUZA, 1951), pričom sa okrajovo dotkol aj epifytických lišajníkov z lokalít, ležiacich v neveľkej vzdialenosti od Krompách. Údaje zreteľne dokazujú, že v minulosti tu rástla bohatá lišajníková vegetácia predovšetkým svetlomilných druhov nižšieho horského stupňa (bez významných horských taxónov) s prímesou nitrofilných lišajníkov na okrajových stromoch porastov.

Na lokalitách nachádzajúcich sa východne a juhovýchodne od Krompách (kóta Sivec a Jaklovská skala, Margecany, Gelnica) zaznamenal Suza výskyt nasledujúcich taxónov: *Anaptychia ciliaris, Bacidia hypnophila, Evernia prunastri, Hypogymnia*

physodes, H. tubulosa, Lecanora argentata, P. acetabulum, Parmelia caperata, P. exasperatula, P. glabra, P. glabratula, P. sulcata, P. verruculifera, Peltigera horizontalis, Pertusaria amara, Physcia stellaris, P. tenella, Ramalina fraxinea, R. fastigiata, Xanthoria parietina.

Západne od mesta v Poráčskej doline rástli v nedávnej minulosti: *Cetraria glauca, Cladonia fimbriata, C. ochroleuca, Evernia prunastri, Hypogymnia physodes, H. tubulosa, Parmelia caperata, P. glabratula, P. subaurifera, P. subrudecta, P. tiliacea, Parmeliopsis aleurites, Pseudevernia furfuracea, Ramalina calicaris, R. farinacea, Usnea* sp..

V pohorí Branisko severne od Krompách zaznamenal Suza tieto lišajníky: *Cybebe gracilenta, Dimerella pineti, Evernia prunastri, Hypogymnia physodes, Hypocenomyce scalaris, Chaenotheca chrysocephala, Parmelia caperata, P. exasperatula, P. verruculifera, Parmeliopsis aleurites, Phaeophyscia orbicularis, Physconia distorta, Sclerophora nivea, Xanthoria fallax.*

Hutné závody na výrobu medi resp. meďnatých koncentrátov pôsobia v Krompachoch s občasnými prerušeniami od roku 1925. V čase výskumu emitovali do ovzdušia okolo 20 tisíc ton SO_2, 1800 ton prachu a 107 ton As_2O_3 (BABUŠÍK *et al.*, 1984).

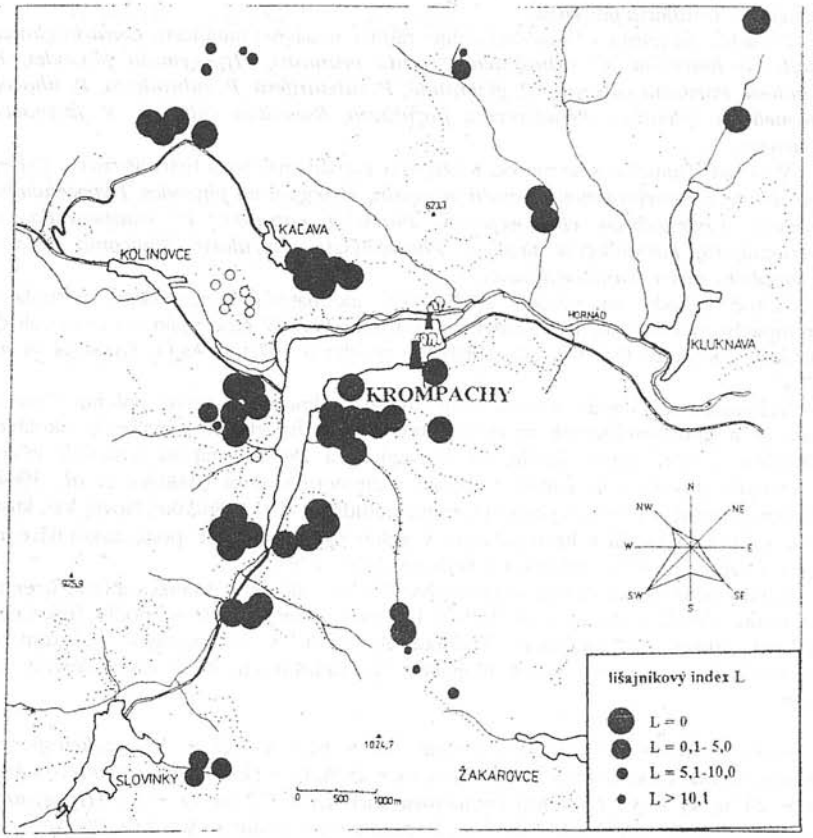
Vzhľadom na šírenie exhalátov má mesto veľmi nepriaznivú polohu. Veterné pomery a geomorfologické stvárnenie terénu (predovšetkým prevýšenie okolitých výbežkov pohorí oproti údoliu, predstavujúce ca 250 m) má za následok výskyt inverzných stavov, a to najmä v jarnom a zimnom období (BABUŠÍK *et al.*, 1984). Situáciu zhoršujú aj imisné polia epicentier v Rudňanoch a v Spišskej Novej Vsi, ktoré sa v súčasnosti spojili s krompašským v jedno rozľahlé imisné pole, zasahujúce na sever a najmä na severovýchod od Rudnian (PIŠÚT, 1984).

Všetky tieto okolnosti negatívne ovplyvňujú stav súčasnej lišajníkovej flóry územia. Na borke drevín rastie iba 17 druhov lišajníkov, ktoré uvádzam podľa frekvencie výskytu druhu na lokalitách (hodnota A) spolu s ekologickým indexom Q (vyjadrujúcim priemerný počet lišajníkov sprevádzajúcich daný druh dreviny na území):

Lecanora conizaeoides NYL. ex CROMB. (A = 61,5 %, Q = 1); *Scoliciosporum chlorococcum* (GRAEWE ex STENH.) VĚZDA (A = 23 %, Q = 1); *Lepraria incana* (L.) ACH. (A = 20 %, Q = 3); *Cladonia coniocraea* auct. (A = 7,7 %, Q = 3); *Hypogymnia physodes* (L.) NYL. (A = 6,2 %, Q = 3); *Hypocenomyce scalaris* (ACH.) CHOISY (A = 4,6 %, Q = 2); *Lecanora pulicaris* (PERS.) ACH. (A = 4,6 %, Q = 2); *Parmelia sulcata* TAYL. (A = 3,1 %, Q = 7); *Parmelia glabratula* (LAMY) NYL. (A = 1,5 %, Q = 7); *Buellia punctata* (HOFFM.) MASSAL. (A = 1,5 %, Q = 8); *Candelariella xanthostigma* (ACH.) LETTAU (A = 1,5 %, Q = 8); *Evernia prunastri* (L.) ACH. (A = 1,5 %, Q = 8); *Caloplaca holocarpa* (HOFFM.) WADE (A = 1,5 %, Q = 4); *Usnea filipendula* (ACH.) RÖHL. (A = 1,5 %, Q = 8); *Pseudevernia furfuracea* (L.) ZOPF (A = 1,5 %, Q = 4); *Phlyctis argena* (ACH.) FLOT. (A = 1,5 %, Q = 4); *Lecanora chlarotera* NYL. (A = 1,5 %, Q = 8).

Lišajníkový index L, ktorý vyjadruje mieru znečistenia ovzdušia na jednotlivých lokalitách, sa pohybuje od 0 do 73 (obr. 1). V centrálnej časti skúmanej oblasti, ktorú možno označiť ako "lišajníkovú púšť", predstavujú celú lichenoflóru v podstate iba 3 toxitolerantné taxóny: *Lecanora conizaeoides, Scoliciosporum chlorococcum* a *Lepraria incana*. V okruhu asi 2 km od zdroja sa nevyskytovali žiadne lupeňovité alebo kríčkovité lišajníky, preto sa hodnota indexu L na väčšine lokalít rovná nule. Priemerné hodnoty pH borky ihličnanov sa tu pohybovali v rozmedzí od 2,8 do 3,2. Táto oblasť, o ktorej môžeme na základe bioindikačných výskumov predpokladať, že je najviac zasiahnutá imisiami, má pretiahnutý tvar v smere juhojuhozápad - severovýchod.

Smerom na Slovinky sa podobný stav epifytickej lichenoflóry (n < 3; L = 0) vyskytoval ešte vo vzdialenosti asi 4 km vzdušnou čiarou od kovohút.

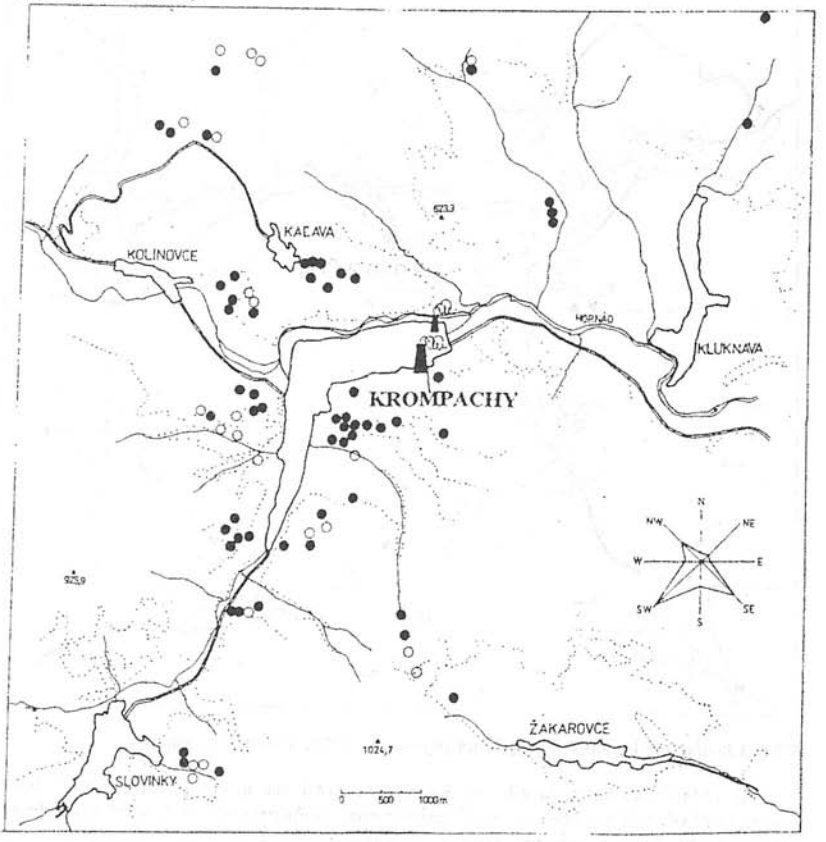


Obr. 1 Hodnoty lišajníkového indexu L, vyjadrujúceho mieru znečistenia ovzdušia, v oblasti Krompách.

Svah severne od závodu je porastený mladým hustým porastom hraba s prímesou borovice a je prakticky celý bez epifytickej lichenoflóry. Ojedinele sa však na niektorých stromoch zachytávajú sorédie druhu *Lecanora conizaeoides*, z ktorých vyrastajú zatiaľ nepatrné stielky.

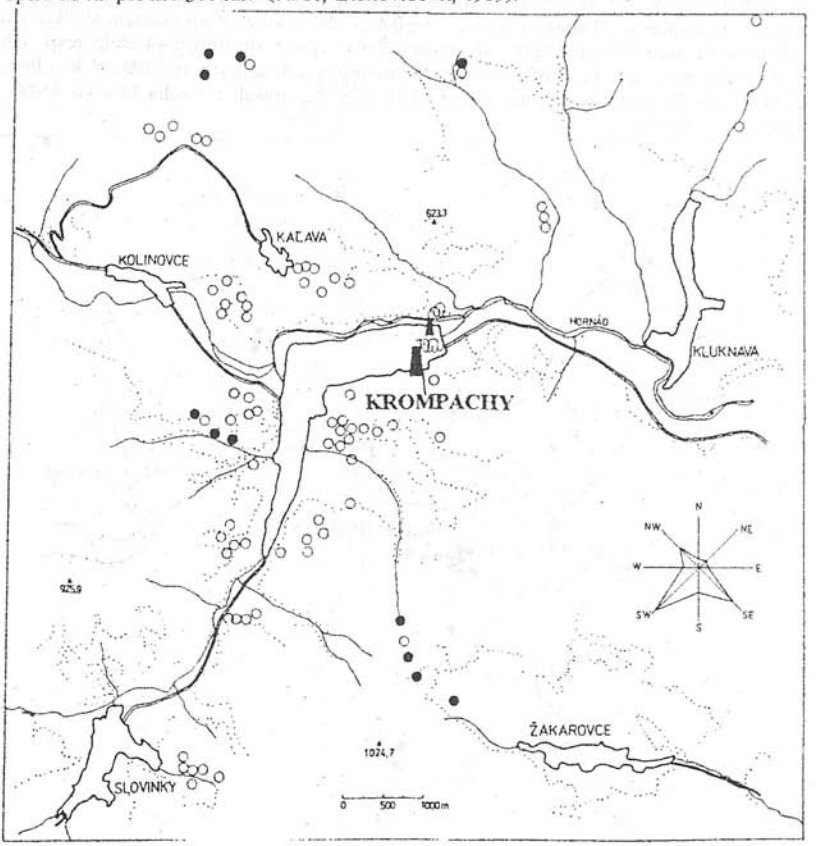
Plynné imisie dosahujú zrejme vplyvom častých juhozápadných prúdení vzduchu veľké vzdialenosti, pretože hranice "lišajníkovej púšte" sú smerom na sever od závodu značne posunuté. *Hypogymnia physodes* sa tu zistila až v oblasti Hríšoviec, asi 6 km od zdroja (L = 23,4). Zvýšené koncentrácie imisií v ovzduší aj na tejto od zdroja vzdialenej lokalite potvrdzuje i výrazné poškodenie stielok lupeňovitého lišajníka *Parmelia sulcata*. Prejavuje sa zmenou farby stielok z pôvodnej sivozelenej na ružovú až hnedočiernu a končí úplným odumretím a opadom tmavých lišajníkov.

Lecanora conizaeoides (obr. 2) vykazuje v skúmanej oblasti na kmeňoch starších forofytov vysokú pokryvnosť, v poraste juhovýchodne od závodu vytvára na bázach borovíc často rozsiahle súvislé plochy. Zaujímavá je skutočnosť, že pri tomto druhu lišajníka, ktorý je rozšírený i v oblastiach s veľmi vysokou koncentráciou SO_2 (až 150 $\mu g.m^{-3}$), sa prejavuje istá závislosť medzi stupňom soredióznosti stielky a mierou znečistenia. V oblasti najviac znečistenej imisiami prevažuje stielka veľmi silne soredióznа, soredióznе stielky sa zhlukujú do súvislých vankúšikovitých útvarov. Naproti tomu lišajníky so stielkou málo soredióznou sú sústredené predovšetkým na miestach vzdialenejších od zdroja exhalátov. Tiež sa tu dá pozorovať variabilita v tvare a veľkosti apotécií: od stredne veľkých, pravidelne vyvinutých plodníc v imisiami najmenej zasiahnutých stanovištiach cez veľké plodnice so zdeformovaným stielkovým okrajom (u soredióznej stielky) až po zriedkavý výskyt drobných plodníc resp. ich úplnú absenciu (pri vankúšikovitom type stielky) na lokalitách najbližších k zdroju znečistenia. Podobný fenomén, okrem straty plodníc, opísali z okolia Liberca ANDĚL, ČERNOHORSKÝ (1978).



Obr. 2 Rozšírenie epifytického lišajníka *Lecanora conizaeoides* NYL. ex CROMB. v oblasti Krompách.

Rozšírenie lupeňovitého druhu *Hypogymnia physodes*, ktorý indikuje vonkajší okraj "lišajníkovej púšte", je zrejmé z obr. 3. Tento lišajník pristupuje v podobe niekoľkých exemplárov menších ako 100 mm^2 až na záveternom stanovišti, vzdialenom asi 1,7 km juhozápadne od zdroja (pH borky 3,5; L = 3,6). Dobre vyvinuté stielky druhu rástli až v časti Plejsy - 4,2 km JJV a v oblasti Sloviniek - 5,5 km JJZ od závodu (L = 2,4). Podobné údaje uvádza i PIŠÚT (1984) z okolia Rudnian, kde sa zakrpatené stielky druhu *Hypogymnia physodes* nachádzali vo vzdialenosti 1850 m a normálne 2000 m od zdroja. Novšie štúdie dokazujú, že tento druh v súčasnosti chýba vo východnej časti Spiša až na ploche 300 km^2 (PIŠÚT, LACKOVIČOVÁ, 1989).



Obr. 3 Rozšírenie lišajníka *Hypogymnia physodes* (L.) NYL. v oblasti Krompách.

Vo väčších vzdialenostiach od Krompách rastú na kmeňoch stromov i druhy stredne citlivé voči pôsobeniu imisií, zaznamenala som pri nich však silné vyblednutie stielok (odumieranie riasovej vrstvy). Z tohto hľadiska je preto zaujímavý výskyt kríčkovitých lišajníkov *Evernia prunastri* a *Usnea dasypoga*, ktoré sa zaraďujú k citlivým indikátorom imisií, už 1300 m juhozápadne od kovohút. V úzkom hlbokom údolí potoka Jarček, ktorý ústi do Slovinky, na starom agáte (pH borky = 3,5) tu rástli i niektoré nitrofilné druhy. Umožnil im to zrejme priaznivý reliéf, ktorý zapríčinil

zníženie bilancie imisií v údolí. Na tomto stanovišti lišajníky dosiahli najvyššiu pestrosť z celého skúmaného územia, vyskytovalo sa tu celkove 9 taxónov.

Doterajší výskum epifytickej lichenoflóry v oblasti Krompách potvrdil, že rozvoj týchto rastlín je tu v dôsledku nepriaznivých ekologických podmienok značne ohrozený. Suza spomínal vo svojich prácach 39 lišajníkov, rastúcich na borke stromov. K tomuto počtu možno pripočítať ďalších 8 druhov, ktoré som našla pri výskume a iste patrili k bežnej lichenoflóre i v minulosti (*Bluellia punctata, Candelariella xanthostigma, Caloplaca holocarpa, Cladonia coniocraea, Lecanora chlarotera, L. pulicaris, Lepraria incana, Phlyctis argena*). Z celkového počtu 47 druhov som nepotvrdila výskyt 32, čo znamená, že diverzita lišajníkov sa v oblasti Krompách znížila až o 68 % ! Druhy *Lecanora conizaeoides* a *Scoliciosporum chlorococcum*, ktoré odtiaľto uvádzam, patria k novším elementom lichenoflóry, ktoré dnes rozširujú svoj areál v súvislosti s okysľovaním podkladov (PIŠÚT, 1985).

Literatúra

ANDĚL, P., ČERNOHORSKÝ, Z., 1978: Lišejníky a znečištění ovzduší na Liberecku. - Preslia, Praha, **50** (4): 341-359.

BABUŠÍK, I., SCHLOSSER, L., RONCHETTI, L., SZABÓ, G., 1984: Výskum znečisteného ovzdušia vybraných oblastí SSR. - [Správa za čiastkovú úlohu, depon. in: SHMÚ, Bratislava].

HÄRTEL, O., GRILL, D., 1972: Die Leitfähigkeit von Fichtenborken-Extrakten als empfindlicher Indikator für Luftverunreinigung. - Eur. J. For. Path., **2**: 205-215.

LACKOVIČOVÁ, A., 1985: Flora epifitnych lišajnikov v oblasti goroda Krompachy. - Ekol. kooperacija, Bratislava, **4**: 93-94.

PIŠÚT, I., 1984: Die epiphytische Flechtenflora in der Umgebung der Ortschaft Rudňany (Nordostslowakei). - Acta Rer. natur. Mus. nat. slov., Bratislava, **30**: 27-37.

PIŠÚT, I., 1985: Die aktuelle Verbreitung einiger epiphytischen Flechtenarten in der Slowakei. - Zbor. Slov. nár. Múz., Prír. Vedy, **31**: 3-26.

PIŠÚT, I., LACKOVIČOVÁ, A., 1989: Pomôžu lišajníkom nové impulzy ? Nielen lišajníky, aj ľudia. - Nové slovo, Bratislava, **36** (14): 6.

PIŠÚT, I., LACKOVIČOVÁ, A., LISICKÁ, E., 1993: Súpis lišajníkov Slovenska. - Biológia, Bratislava, **48**/ Suppl. 1: 53-98.

SUZA, J., 1949: Lišejníky Slovenského Rudohoří. - Práce Morav. Akad. Věd, **21**: 1-20.

SUZA, J., 1951: Lišejníky Braniska (Slovensko). - Práce Moravskoslez. Akad. Věd přír., **23**: 175-190.

Diverzita rastlinstva Slovenska	Zborník zo VI. zjazdu SBS pri SAV, Blatnica, 6. - 10. júna 1994	Nitra, 1995: 164-165

OHROZENÉ A VZÁCNE DRUHY RASTLÍN V NÁRODNOM PARKU SLOVENSKÝ RAJ

Anna Leskovjanská
Správa Národného parku Slovenský raj, Letecká 3, 052 80 Spišská Nová Ves

LESKOVJANSKÁ, A., Threatened and rare plant species in The National Park Slovenský Raj Mts.

Slovenský raj je podľa fytogeografického členenia (FUTÁK, 1966) zaradený do oblasti západokarpatskej kveteny (*Carpaticum occidentale*), obvodu predkarpatskej flóry (*Praecarpaticum*) a do okresu Stratenská hornatina. Iba severná časť ochranného pásma patrí do okresu Podtatranských kotlín - Spišské kotliny.

Vegetácia tohto územia je veľmi pestrá a bohatá. Tvorená je lesnými a nelesnými spoločenstvami väčšinou na vápencovom podklade. Kyslé horniny sa nachádzajú iba v okrajových častiach Národného parku a v SV časti ochranného pásma (Knola, Muráň).

Botanickým výskumom, ktorý tu intenzívne vykonávali botanici z Botanickej záhrady UK v Bratislave v rokoch 1971 - 1975 pod vedením prof. ŠOMŠÁKA, bolo zistených viac ako 900 druhov vyšších rastlín (PITONIAK *et al.*, 1978). Od tohto času sa vo výskume pokračovalo formou inventarizačných výskumov, ktoré zabezpečovala a realizovala Správa NP (resp. spočiatku Správa CHKO), prípadne náhodilým výskumom niektorých botanikov, napríklad RNDr. J. Hajdúka a iných.

Pretože väčšina územia Slovenského raja je zalesnená (lesy tu tvoria viac ako 90 % rozlohy územia), prevahu majú lesné spoločenstvá. Zaradené sú od 4. po 7. vegetačný lesný stupeň, pričom prevahu majú lesné fytocenózy 5. vegetačného lesného stupňa - jedľovo-bukového. V zmysle zúrišsko-montpellierskej klasifikácie sú zatriedené do zväzu *Fagion sylvaticae* LUQUET 1926, v ktorom je v niekoľkých asociáciách zastúpené množstvo typicky lesných druhov rastlín. Najvzácnejšie a najzachovalejšie lesné fytocenózy jednotlivých vegetačných lesných stupňov sú osobitne chránené. V súčasnosti je v NP Slovenský raj 18 štátnych prírodných rezervácií (ŠPR), v ktorých sú zastúpené asociácie zo zväzov *Fagion sylvaticae* LUQUET 1926, *Seslerio-Asterion alpini* HADAČ 1962, *Seslerio-Festucion duriusculae* KLIKA 1931, *Festucion valesiacae* KLIKA 1931, prípadne ďalších.

Medzi najhodnotnejšie ŠPR patrí ŠPR Prielom Hornádu, kde sa nachádzajú najteplejšie, ale aj najchladnejšie biotopy s množstvom vzácnych druhov rastlín. Vysokú botanickú hodnotu majú ŠPR Sokol, ŠPR Stratená, ŠPR Holý kameň, ŠPR Vernárska tiesňava. V týchto územiach majú svoje miesta výskytu napríklad *Adenophora liliifolia, Aconitum anthora, Iris aphylla* subsp. *hungarica, Potentilla alba, Carex pediformis, Carex ericetorum, Chamaecytisus albus, Leontopodium alpinum, Scorzonera hispanica, Scorzonera purpurea, Dryas octopetala, Stipa pulcherrima, Linum flavum, Ligularia sibirica, Daphne cneorum, Microstylis monophyllos* a *Phyllitis scolopendrium*, ktoré patria v NP Slovenský raj ku kriticky ohrozeným taxónom.

Mokraďné spoločenstvá sa chránia v ŠPR Hnilecká jelšina a v ŠPR Malé Zajfy. V obidvoch rezerváciách je chránený celý rad vzácnych a ohrozených druhov rastlín, napríklad *Ligularia sibirica, Primula farinosa, Trollius altissimus, Pinguicula vulgaris, Pinguicula alpina, Pedicularis palustris, Epipactis palustris, Carex davalliana, Salix repens* subsp. *rosmarinifolia, Catabrosa aquatica, Dactylorhiza incarnata, Dactyloriza majalis* a mnohé ďalšie. V NP sa však zachovali aj iné mokraďné a slatinné biotopy s výskytom ďalších vzácnych a ohrozených druhov, ktoré nie sú územne chránené. Ich existencia je veľmi dôležitá, pretože prispieva k ekologickej stabilite národného parku. Antropická činnosť v nich je usmerňovaná Správou NP.

Väčšie množstvo chránených, vzácnych a ohrozených druhov rastlín sa vyskytuje na lúkach a pasienkoch. Ich existencia je závislá od intenzity a spôsobu hospodárenia. Na týchto miestach sa nachádzajú viaceré druhy vstavačovitých rastlín, ktoré patria v NP Slovenský raj medzi kriticky ohrozené taxóny. Sú to napríklad *Dactylorhiza sambucina, Orchis militaris, Orchis morio, Orchis ustulata, Traunsteinera globosa, Anacamptis pyramidalis, Ophrys insectifera, Platanthera chlorantha, Pseudorchis albida*. Vzácny je však aj výskyt *Ophioglossum vulgatum, Botrychium matricariaefolium, Botrychium multifidum, Senecio aurantiacus, Calathiana verna, Pulsatilla alba, Lilium bulbiferum, Astragalus danicus, Trommsdorfia maculata, Trommsdorfia uniflora, Geranium dissectum, Veratrum lobelianum, Viola sudetica*.

K nelesnej vegetácii patrí aj vegetácia skál a skalných štrbín, ktorá osídľuje najextrémnejšie stanovištia severných alebo južných expozícií. Z dôvodu teplotnej inverzie sa tu striedajú teplomilné druhy rastlín s chladnomilnými. Na týchto stanovištiach sa nachádzajú také vzácne druhy, ako napríklad *Campanula bononiensis, Corydalis capnoides, Helianthemum rupifragum, Stipa pulcherrima, Cystopteris sudetica, Cystopteris montana, Aster serpentimontanus, Primula auricula, Trisetum alpestre, Arctostaphyllos uva-ursi, Dianthus praecox, Cyanus triumfettii, Selaginella selaginoides, Ranunculus oreophilus* a ďalšie desiatky druhov.

Slovenský raj je územím, kde sa vyskytujú aj viaceré karpatské endemity. Medzi najvýznamnejšie z nich patria *Aconitum firmum* subsp. *firmum, Aconitum moldavicum, Campanula carpatica, Carduus collinus, Cyanus triumfettii* subsp. *dominii, Dactylorhiza fuchsii* subsp. *soóana, Dianthus praecox* subsp. *praecox, Iris aphylla* subsp. *hungarica, Jovibarba hirta* subsp. *glabrescens, Minuartia langii, Pulsatilla slavica, Silene otites* agg., *Viola lutea* subsp. *sudetica*.

V roku 1986 bol vypracovaný zoznam vzácnych, chánených a ohrozených druhov rastlín na území Slovenského raja, v ktorom bolo zahrnutých 78 druhov patriacich podľa MAGLOCKÉHO (1983) do kategórií ohrozených druhov. Regionálny zoznam druhov obsahuje ďalšie desiatky vzácnych taxónov, ktorých výskyt je obmedzený iba na jednu alebo dve lokality.

Upravený zoznam vzácnych, chránených a ohrozených druhov rastlín bude vypracovaný podľa práce MAGLOCKÝ, FERÁKOVÁ (1993) a bude ďalším vodidlom pri ochrane fytogenofondu Národného parku Slovenský raj.

Literatúra

LESKOVJANSKÁ, A., 1984: Súčasný stav a perspektívy ochrany rastlinného genofondu CHKO Slovenský raj. - Pulsatilla, Spišská Nová Ves, **8**: 10-15.

MAGLOCKÝ, Š., 1983: Zoznam vyhynutých, endemických a ohrozených taxónov vyšších rastlín flóry Slovenska. - Biológia, Bratislava, **38**: 825-852.

MAGLOCKÝ, Š., FERÁKOVÁ, V., 1993: Red List of ferns and flowering plants (*Pteridophyta* and *Spermatophyta*) of the flora of Slovakia (the second draft). - Biológia, Bratislava, **48**: 361-385.

PITONIAK, P., PETRÍK, A., DZUBINOVÁ, Ľ., UHLÍŘOVÁ-ŠIMEKOVÁ, J., FAJMONOVÁ, E., 1978: Flóra a vegetácia chránenej krajinnej oblasti Slovenský Raj. - Biol. Práce, Bratislava, **24** (6): 1-140.

Diverzita rastlinstva Slovenska	Zborník zo VI. zjazdu SBS pri SAV, Blatnica, 6. - 10. júna 1994	Nitra, 1995: 166-171

SPOLOČENSTVÁ TRIEDY *ISOETO-NANOJUNCETEA* BR.-BL. ET R. TX. EX WESTHOFF ET AL. 1946 VO VÝCHODOSLOVENSKOM REGIÓNE

Sergej Mochnacký
Botanická záhrada UPJŠ, Mánesova 23, 043 52 Košice

Abstract

MOCHNACKÝ, S., Plant communities from the class *Isoeto-Nanojuncetea* BR.-BL. et R. TX. ex WESTHOFF et al. 1946 in the East Slovakian region.

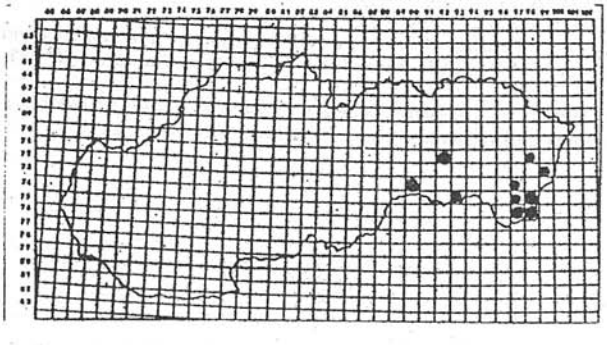
In the territory of East Slovakian Lowland, Stredné Pohornádie region and Košická Kotlina Basin, plant communities from the associations *Cerastio-Ranunculetum sardoi* OBERD. ex VICHEREK 1968, *Myosuretum minimi* (DIEM., SISS. et WESTH.) R. TX. 1950 a *Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae* WENDELBERG-ZELINKA 1952 (class *Isoeto-Nanojuncetea* BR.-BL. et R. TX. ex WESTHOFF et al. 1946) were found.

Spoločenstvá triedy *Isoeto-Nanojuncetea* sa na teritóriu východoslovenského regiónu vyskytujú mozaikovito na vlhkých podmáčaných pôdach. Ich výskyt bol zaznamenaný v mikrodepresiách na Východoslovenskej nížine, v Košickej kotline a v Pohornádí.

Syntaxonomické postavenie študovaných spoločenstiev je takéto:

trieda: *Isoeto-Nanojuncetea* BR.-BL. et R. TX. ex WESTHOFF et al. 1946
rad: *Nanocyperetalia* KLIKA 1935
zväz: *Nanocyperion* KOCH ex LIBBERT 1932
asociácie: *Cerastio-Ranunculetum sardoi* OBERD. ex VICHEREK 1968
Myosuretum minimi (DIEM., SISS. et WESTH.) R. TX. 1950
Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae WENDELBERG-ZELINKA 1952

Na území Východoslovenskej nížiny bol zaznamenaný výskyt asociácií *Cerastio-Ranunculetum sardoi* OBERD. ex VICHEREK 1968 a *Myosuretum minimi* (DIEM., SISS. et WESTH.) R. TX. 1950 (MOCHNACKÝ, 1984; 1988). Spoločenstvo *Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae* WENDELBERG-ZELINKA 1952 bolo zistené na dne vodnej nádrže Ružín v rokoch 1991 - 1993, kedy bola voda z nádrže vypustená v dôsledku rekonštrukčných prác, a na rybníkoch v Períne (obr. 1 a 2, tab. 1).



Obr. 1 Geografická distribúcia zistených lokalít s výskytom spoločenstiev triedy *Isoeto-Nanojuncetea* BR.-BL. et R. TX. ex WESTHOFF et al. 1946 v regióne východného Slovenska.

Spoločenstvo *Cerastio-Ranunculetum sardoi* je lokalizované v mikrodepresiách na ornej pôde v južnej a juhovýchodnej časti Východoslovenskej nížiny. Okrem charakteristických asociačných druhov (*Cerastium dubium, Ranunculus sceleratus*), druhov zväzu *Nanocyperion*, charakteristických druhov radu *Nanocyperetalia* a triedy *Isoeto-Nanojuncetea* sú v porastoch spoločenstva silne zastúpené segetálne druhy, ako napríklad *Sinapis arvensis, Raphanus raphanistrum, Echinochloa crus-galli, Capsella bursa-pastoris, Convolvulus arvensis, Viola arvensis* a iné. Jednotlivé stanovištia predstavujú refúgiá, v ktorých sa vyskytujú v dnešnej dobe zriedkavé a vzácne druhy vyšších rastlín (MAGLOCKÝ, FERÁKOVÁ, 1993), ako sú napríklad *Ranunculus lateriflorus, Lythrum hyssopifolia, Myosurus minimus*. Lokality, na ktorých sa spoločenstvo vyskytuje, sú v súčasnosti v dôsledku intenzifikácie agrotechnických opatrení postupne likvidované a hrozí zánik takto floristicky formovaného spoločenstva.

Spoločenstvo *Myosuretum minimi* sa vyskytuje na periodicky podmáčaných stanovištiach, hlavne na okrajoch polí a v lúčnych porastoch. Charakteristickým druhom asociácie je *Myosurus minimus*, ktorý má najvyššie hodnoty abundancie a dominancie. V porastoch spoločenstva sú s vysokými hodnotami prezentované druhy triedy *Polygono-Poetea annuae* a triedy *Bidentetea tripartiti*. Vyskytuje sa takmer na celom území Východoslovenskej nížiny. V severných častiach nížiny je asociácia ochudobnená o teplomilné prvky, ako sú napríklad *Ranunculus lateriflorus, Gratiola officinalis, Elatine alsinastrum* a iné. Vzhľadom na to, že stanovištia v lúčnych porastoch sú menej narušované a atakované hospodárskymi aktivitami, je predpoklad, že sa zachová neporušená floristická skladba a štruktúra spoločenstva aj s ohrozenými druhmi.

Spoločenstvo *Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae* bolo zaznamenané na stanovištiach, ktoré vznikli po vypustení vodných nádrží (rybník v Períne a vodná nádrž Ružín). Charakteristickými druhmi spoločenstva sú *Limosella aquatica, Cyperus fuscus* a *Eleocharis acicularis*. Vysoké hodnoty abundancie a dominancie majú zväzové druhy *Peplis portula, Gnaphalium uliginosum*. Vo floristickej skladbe a štruktúre spoločenstva dominujú druhy triedy *Polygono-Poetea annuae*. V spoločenstve nie sú zastúpené prvky teplomilnej panónskej flóry. V rámci zväzu predstavuje asociácia spoločenstvo, ktoré sa vyskytuje na severnom krídle fytotaxonomickej príslušnosti. Je rozšírené v západnej a severovýchodnej Európe. Z územia Rakúska ho uvádza GRABHERR, MUCINA (1993), z Ukrajiny VICHEREK (1968), z Poľska POPIELA (1992) a iní.

V synoptickej tabuľke (tab. 2), v ktorej sa porovnáva fytocenologický materiál z východného Slovenska s materiálom publikovaným VICHEREKOM (1968), je viditeľná diferenciácia z pohľadu floristického zloženia pri asociácii *Cerastio-Ranunculetum sardoi*, ktorá je zapríčinená absenciou segetálnych druhov v analyzovaných porastoch z Podunajskej nížiny a z Poiplia. V spoločenstve *Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae* je vo Vicherekovom materiáli bohato zastúpený *Myosurus minimus*. V spoločenstve z Ružína jeho výskyt absentuje. Prevládajú druhy triedy *Polygono-Poetea annuae* a *Bidentetea tripartiti*. Môžeme predpokladať ďalší vývoj spoločenstva cez sukcesné rady uvádzaných tried ku klimaxovému štádiu jelšového lužného lesa (*Alnenion glutinoso-incanae* OBERD. 1953).

Súhrn

Na území Východoslovenskej nížiny, v strednom Pohornádí a v Košickej kotline boli zaznamenané spoločenstvá z asociácií *Cerastio-Ranunculetum sardoi* OBERD. ex VICHEREK 1968, *Myosuretum minimi* (DIEM., SISS. et WESTH.) R. TX. 1950 a *Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae* WENDELBERG-ZELINKA 1952 z triedy *Isoeto-Nanojuncetea* BR.-BL. et R. TX. ex WESTHOFF et al. 1946.

Literatúra

BARKMANN, J., DOING, H., SEGAL, S., 1964: Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse. - Acta. bot. neerl., Amsterdam, **13**: 394-419.

GRABHERR, G., MUCINA, L., 1993: Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil II. Natürliche waldfreie Vegetation. - Gustav Fischer Verlag, Jena - Stuttgart - New York.

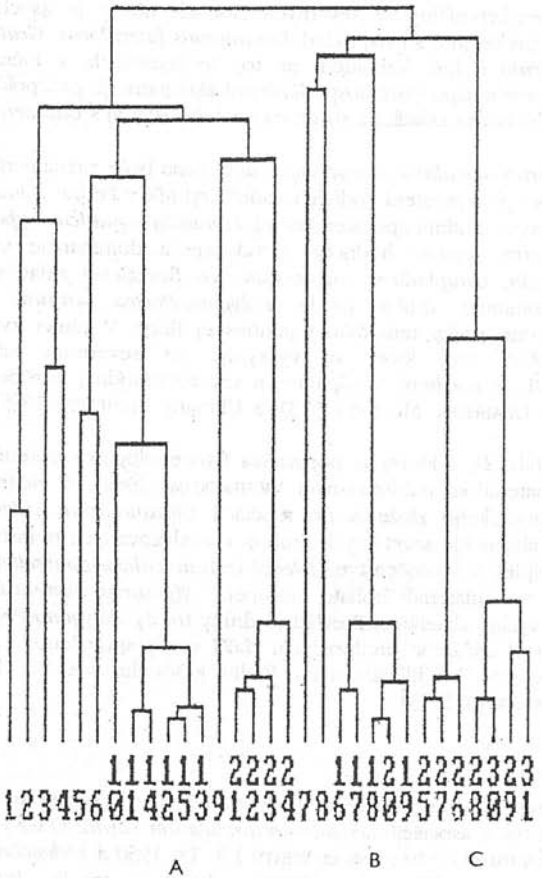
MAGLOCKÝ, Š., FERÁKOVÁ, V., 1993: Red List of ferns and flowering plants (*Pteridophyta* and *Spermatophyta*) of the flora of Slovakia (the second draft). - Biológia, Bratislava, **48**: 361-385.

MOCHNACKÝ, S., 1984: Cerastio-Ranunculetum sardoi OBERD. 1957 v agrocenózach na Východoslovenskej nížine. - Biológia, Bratislava, **39**: 507-511.

MOCHNACKÝ, S., 1988: Spoločenstvá triedy *Isoeto-Nanojuncetea* BR.-BL. et R. TX. 1943 v agrocenózach na Východoslovenskej nížine. - Zbor. Východoslov. Múz., Ser. A, **29**: 171-174.

POPIELA, A., 1992: Numeryczna klasyfikacja zdjęc zbiorowisk z klasy *Isoeto-Nanojuncetea* wykonanych na dnach opuszczonych stawów, starorzecza i brzegach jezior. - ms. [depon. in: Katedra taksonomii roślin i fitogeografii, Uniwersytet Szczecinski].

VICHEREK, J., 1968: Poznámky k cenologické afinitě *Myosurus minimus* L. - Preslia, Praha, **40**: 387-396.



Obr. 2 Dendrogram zhlukovej analýzy fytocenóz triedy *Isoeto-Nanojuncetea* BR.-BL. et R. TX. ex WESTHOFF et al. 1946:

A - *Cerastio-Ranunculetum sardoi* OBERD. ex VICHEREK 1968

B - *Myosuretum minimi* (DIEM., SISS. et WESTH.) R. TX. 1950

C - *Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae* WENDELBERG-ZELINKA 1952.

Tab. 1 Spoločenstvá triedy *Isoeto-Nanojuncetea* BR.-BL. et R. TX. ex WESTHOFF et al. 1946.

číslo snímky	12345678911111111 01234567		1122222 8901234		2222233 5678901		
počet druhov	22221122222211111 23155423212154322	St Z	1111111 1557442	St Z	1112222 4548743	St Z	St Z
Cerastio-Ranunculetum sardoi OBERD. ex VICHEREK 1968							
Cera dubi	..+++.....1+1+	41% +1	.....	0% ..	.....	0% ..	23% +1
Ranu sard	.....+..+.....11AA	35% +A	.....	0% ..	.....++1+	57% +1	32% +A
Myosuretum minimi (DIEM., SISS. et WESTH. 1940) R. TX. 1950							
Myos mini	R+..R1+111++11343A	94% R4	....++11+	71% +1	.....	0% ..	68% R4
Ranu late	..+1+.....1A11	41% +A	A1..R++..	71% RA	.....	0% ..	39% RA
Alop geni	.....1A+.....1++..	35% +A	3.....++..	43% +3	.....	0% ..	29% +3
Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae WENDELBERGER-ZELINKA 1952							
Limo aqua	.....A1.....	12% 1A	+..33333	86% +3	+1111+1	100% +1	48% +3
Eleo acic	.....	0% ..	.....	0% ..	..++1+....	57% +1	13% +1
Isoeto-Nanojuncetea, Nanocyperetalia, Nanocyperion							
Pepl port	.....	0% ..	..+.....	14% +	++1AA11	100% +A	26% +A
Lyth byss	..1..11++++++.....	53% +1	..1A3AAA	86% 13	.....	0% ..	48% +3
Gnap ulig	++....R.....	18% R+	.....	0% ..	111AA11	100% 1A	32% RA
Junc bufo	.....++A43334.....	47% +4	.....	0% ..	.....1+11	57% +1	39% +4
Gyps mura	...++.....	12% +	.....	0% ..	.....1+11	57% +1	19% +1
Ment pule	.....	0% ..	.....	0% ..	.....++++	57% +	13% +
Bidentetea tripartiti							
Poly lapa	1++1..11++111+.....	71% +1	....++.....	29% +	++++1+1	100% +1	68% +1
Bide trip	.....+++.....	18% +	++....R...	43% R+	1++1++1	100% +1	42% R1
Polygono-Poetea annuae							
Plan majo	+++1++1A1AAA.....	71% +A	.....	0% ..	A1A1+11	100% +A	61% +A
Poa annu	..R++R.....	24% R+	.....	0% ..	.....++++	57% +	26% R+
Rume obtu	.....	0% ..	.....	0% ..	+++++++	100% +	23% +
Poa comp	.....	0% ..	.....	0% ..	1+11+11	100% +1	23% +1
Rume cris	+R..+....+++++++.....	59% R+	....+++++	71% +	++++1+1	100% +1	71% R1
Rori sylv	+R.....R+++++1..++11	76% R1	++.....	29% +	33A11++	100% +3	71% R3
Vero anag	.....++++++.....	35% +	.....	0% ..	+++11+1	100% +1	42% +1
Ranu scel	+..+.....	12% +	.....	0% ..	+1+++1+	100% +1	29% +1
Poly amph	.....	0% ..	+..+++++	86% +	.....++++	57% +	32% +
Ostatné							
Trip inod	1A1+1114343414343	100%+4	++++.....	57% +	+RR..RR.R	71% R	84% R4
Caps burs	A111+1.....+11+1	65% +A	.....	0% ..	.....++1+	57% +1	48% +A
Poly avic	.....++++++..+11+	59% +1	....+++++	71% +	.....	0% ..	48% +1
Sonc arve	....R+....++++++.++++.	71% R+	.....	0% ..	.....	0% ..	39% R+
Echi crus	....1+....++++++.....	47% +1	..3.....	14% 3	.....+++..	43% +	39% +3
Symp offi	.....+++++++R.....	47% R+	..+RR.....	43% R+	.....	0% ..	35% R+
Trif repe	+1..+1..++++++.....	59% +1	.....	0% ..	.....	0% ..	32% +1
Cirs arve	+..+..1....++R+++.....	53% R1	.....	0% ..	.....	0% ..	29% R1
Chen albu	+1.....++++++.....	47% +1	.....	0% ..	.....	0% ..	26% +1
Sina arve	.....1AA11A+.....	41% +A	.....	0% ..	.....	0% ..	23% +A
Lyth sali	.....+....+++.....	24% +	.....	0% ..	.....+..++	43% +	23% +
Batr circ	.....	0% ..	+..11111	86% +1	.....	0% ..	19% +1
Ranu repe	.....++++++.....	35% +	.....	0% ..	.....	0% ..	19% +
Equi arve	..R+R....1.....	24% R1	....+R.....	29% R+	.....	0% ..	19% R1
Alis plan	.....	0% ..	..1+++++	86% +1	.....	0% ..	19% +1
Tara offi	+R.....R++R.....	35% R+	.....	0% ..	.....	0% ..	19% R+
Chen glau	.....	0% ..	.....	0% ..	+++++..+	86% +	19% +
Stac palu	.....	0% ..	+..+R..++	71% R+	.....	0% ..	16% R+
Conv arve	11..+RR.....	29% R1	.....	0% ..	.....	0% ..	16% R1
Rume palu	.....	0% ..	+....++++	71% +	.....	0% ..	16% +
Lotu tenu	.....++RR+.....	29% R+	.....	0% ..	.....	0% ..	16% R+

Tab. 1 (pokračovanie).

číslo snímky	12345678911111111 01234567			1122222 8901234			2222233 5678901				
počet druhov	22221122222211111 23155423212154322	St	Z	1111111 1557442	St	Z	1112222 4548743	St	Z	St	Z
Ostatné											
Chen poly	+RRR.....	24%	R+	..+.....	14%	+	.....	0%	..	16%	R+
Cype fusc	.....	0%	..	....44344.	71%	34	.....	0%	..	16%	34
Equi palu	.....3AA11.....	29%	13	.....	0%	..	.....	0%	..	16%	13
Desc soph	.....+++R	24%	R+	.....	0%	..	.....	0%	..	13%	R+
Viol arve	++R1.....	24%	R1	.....	0%	..	.....	0%	..	13%	R1
Rori amph	.....	0%	..	...+..+++	57%	+	.....	0%	..	13%	+
Poa palu	.....A1++	24%	+A	.....	0%	..	.....	0%	..	13%	+A
Thla arve	1++R.....	24%	R1	.....	0%	..	.....	0%	..	13%	R1
Pers macu	.....	0%	..	.....	0%	..	.....++++	57%	+	13%	+
Anag arve	++..+.....	18%	+	.....	0%	..	.....	0%	..	10%	+
Vero becc	..+1+.....	18%	+1	.....	0%	..	.....	0%	..	10%	+1
Chen fici	.....R....RR.....	18%	R	.....	0%	..	.....	0%	..	10%	R
Tana vulg	.....	0%	..	.....	0%	..	.....++R..	43%	R+	10%	R+
Achi mill	.....R+..+	18%	R+	.....	0%	..	.....	0%	..	10%	R+
Arte vulg	.....	0%	..	.....	0%	..	.....++R..	43%	R+	10%	R+
Oxal font	....R+.....	12%	R+	.....	0%	..	.....	0%	..	6%	R+
Urti dioi	.....	0%	..	.....	0%	..	.....+R....	29%	R+	6%	R+
Agro repe	.....1+.....	12%	+1	.....	0%	..	.....	0%	..	6%	+1
Sonc oler	1+.....	12%	+1	.....	0%	..	.....	0%	..	6%	+1
Raph raph	....++.....	12%	+	.....	0%	..	.....	0%	..	6%	+
Ranu arve	++.....	12%	+	.....	0%	..	.....	0%	..	6%	+
Lami ampl	....+.....+.....	12%	+	.....	0%	..	.....	0%	..	6%	+
Card drab	.....+.....	6%	+	..+.....	14%	+	.....	0%	..	6%	+
Xant stru	.....	0%	..	.....R.....	14%	R	.....	0%	..	3%	R
Stel medi	R.....	6%	R	.....	0%	..	.....	0%	..	3%	R
Pote supi	.....+.....	6%	+	.....	0%	..	.....	0%	..	3%	+
Poly hydr	.....R.....	6%	R	.....	0%	..	.....	0%	..	3%	R
Oena fist	.....	0%	..	..+.....	14%	+	.....	0%	..	3%	+
Holo umbe	.....+.....	6%	+	.....	0%	..	.....	0%	..	3%	+
Grat offi	.....	0%	..	..+.....	14%	+	.....	0%	..	3%	+
Glyc maxi	.....	0%	..	1.....	14%	1	.....	0%	..	3%	1
Fall conv	.....1.....	6%	1	.....	0%	..	.....	0%	..	3%	1
Erop vern	.....+.....	6%	+	.....	0%	..	.....	0%	..	3%	+
Elat alsi	.....	0%	..	1.....	14%	1	.....	0%	..	3%	1
Cera arve	.....1.....	6%	1	.....	0%	..	.....	0%	..	3%	1
Cent cyan	.....+.....	6%	+	.....	0%	..	.....	0%	..	3%	+
Buto umbe	.....	0%	..	..+.....	14%	+	.....	0%	..	3%	+
Agro stol	+.....	6%	+	.....	0%	..	.....	0%	..	3%	+

Vysvetlivky: A, B - hodnoty 2a, 2b upravenej Braun-Blanquetovej stupnice (BARKMANN *et al.*, 1964)
St - stálosť
Z - súhrnné vyjadrenie abundancie/dominancie druhu.

Tab. 2 Synoptická tabuľka spoločenstiev triedy *Isoeto-Nanojuncetea* (v % stálosti).

spoločenstvo	1	2	3	4	5
Cera dubi	41	0	100	0	0
Ranu sard	35	0	100	0	57
Myos mini	94	100	100	71	0
Ranu late	41	0	0	71	0
Alop geni	35	0	0	42	0
Limo aqua	11	80	0	85	100
Cype fusc	0	66	60	71	0
Eleo acic	0	0	0	0	13
Isoeto-Nanojuncetea					
Pepl port	0	13	0	14	100
Gnap ulig	17	66	100	0	100
Lyth hyss	52	0	60	85	0
Junc bufo	47	0	0	0	57
Gyps mura	11	0	0	0	57
Ment pule	0	0	0	0	57
Bidentetea tripartiti					
Bide trip	17	0	0	42	100
Poly lapa	70	60	0	28	100
Polygono-Poetea annuae					
Plan majo	70	100	100	0	100
Poa annu	23	33	0	0	57
Rume obtu	0	0	0	0	100
Rori sylv	76	0	0	28	100
Vero anag	35	80	40	0	100
Poly amph	0	0	0	85	57
Ranu scel	11	46	0	0	100
Ostatné					
Alis plan	0	0	0	85	0
Batr circ	0	0	0	85	0
Caps burs	64	0	0	0	57
Cent pulc	0	0	100	0	0
Batr rion	0	60	0	0	0
Chen glau	0	0	50	0	85
Chen albu	47	0	0	0	0
Cirs arve	52	0	0	0	0
Echi crus	47	0	0	14	42
Junc rana	0	40	100	0	0
Phys pyri	0	100	0	0	0
Poa comp	0	0	0	0	100
Poly avic	58	33	0	71	0
Ricc cave	0	66	60	0	0
Rori isla	0	86	70	0	0
Rume cris	58	0	0	71	100
Sina arve	41	0	0	0	0
Sonc arve	70	0	0	0	0
Achi mill	17	0	0	0	0
Agro stol	5	0	0	0	0
Agro repe	11	0	0	0	0
Anag arve	17	0	0	0	0

spoločenstvo	1	2	3	4	5
Arte vulg	0	0	0	0	42
Buto umbe	0	0	0	14	0
Card drab	5	0	0	14	0
Cent cyan	5	0	0	0	0
Cera arve	5	0	0	0	0
Chen rubr	0	20	0	0	0
Chen fici	17	0	0	0	0
Chen poly	23	0	0	14	0
Conv arve	29	0	0	0	0
Desc soph	23	0	0	0	0
Elat alsi	0	0	0	14	0
Equi palu	29	0	0	0	0
Equi arve	23	0	0	28	0
Erop vern	5	0	0	0	0
Fall conv	5	0	0	0	0
Glyc maxi	0	0	0	14	0
Grat offi	0	0	0	14	0
Holo umbe	5	0	0	0	0
Junc comp	0	33	0	0	0
Lami ampl	11	0	0	0	0
Lotu tenu	29	0	0	0	0
Lyth sali	23	0	0	0	42
Oena fist	0	0	0	14	0
Oxal font	11	0	0	0	0
Pers macu	0	0	0	0	57
Poa palu	23	0	0	0	0
Poly pers	0	33	0	0	0
Poly hydr	5	0	0	0	0
Pote anse	0	0	20	0	0
Pote supi	5	26	40	0	0
Ranu repe	35	33	0	0	0
Ranu arve	11	0	0	0	0
Raph raph	11	0	0	0	0
Rori amph	0	0	0	57	0
Rume palu	0	0	0	71	0
Sagi proc	0	33	0	0	0
Sonc oler	11	0	0	0	0
Stac palu	0	0	0	71	0
Stel medi	5	0	0	0	0
Symp offi	47	0	0	42	0
Tana vulg	0	0	0	0	42
Tara offi	35	0	0	0	0
Thla arve	23	0	0	0	0
Trif repe	58	0	0	0	0
Trip inod	100	100	80	57	71
Urti dioi	0	0	0	0	28
Vero becc	17	0	0	0	0
Viol arve	23	0	0	0	0
Xant stru	0	0	0	14	0

Vysvetlivky:
1 - *Cerastio-Ranunculetum sardoi* (VSN)
2 - *Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae* (VICHEREK)
3 - *Cerastio-Ranunculetum sardoi* (VICHEREK)
4 - *Myosuretum minimi* (VSN)
5 - *Heleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae* (Ružín).

Diverzita rastlinstva Slovenska	Zborník zo VI. zjazdu SBS pri SAV, Blatnica, 6. - 10. júna 1994	Nitra, 1995: 172-176

DIVERZITA VEGETÁCIE NIVY MORAVY

Helena Oťaheľová - Viera Banásová - Ivan Jarolímek - Mária Zaliberová
Botanický ústav SAV, Sienkiewiczova 1, 842 23 Bratislava

Abstract

OŤAHEĽOVÁ, H., BANÁSOVÁ, V., JAROLÍMEK, I., ZALIBEROVÁ, M., Diversity of vegetation of the Morava River floodplain.

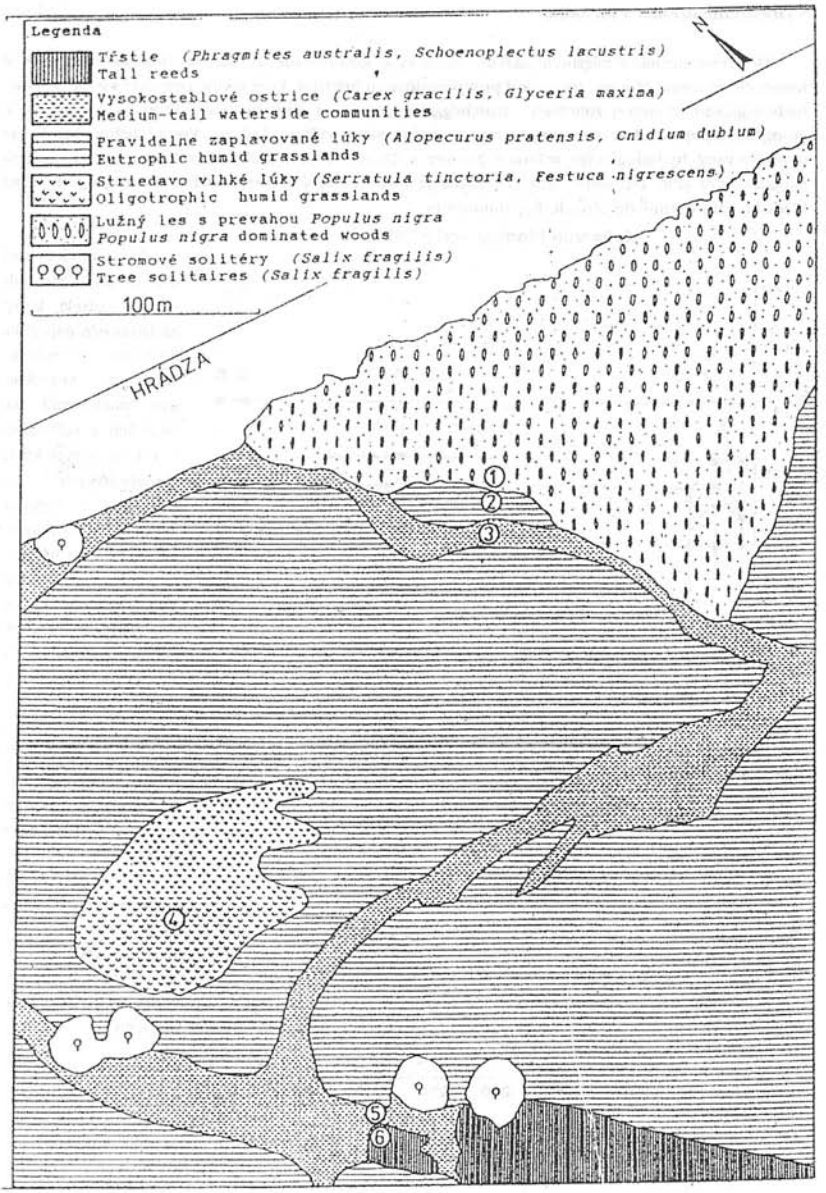
The Morava River floodplain is a semi-natural ecosystem with rich diversity of plant communities. This paper introduce briefly the results of investigation from inundation area Mäsiarky near Vysoká pri Morave village. Relevant environmental factors - elevation of the surface, hydrological regime of the Morava and Danube Rivers and their floods, soil properties, and management are discussed.

Úvod

Diverzita určitého územia na úrovni organizmov sa realizuje v rámci biocenóz (MORAVEC, 1993). Podstatnú, základnú zložku biocenóz tvorí vegetácia. Jej rôznorodosť možno študovať viacerými spôsobmi. V prvom rade sú to klasifikačné prístupy, ktoré definujú vegetačné jednotky v danom regióne, prípadne vymedzujú biotopy, ktoré sú charakterizované predovšetkým vegetačnými jednotkami. S klasifikáciou úzko súvisí snaha o kartografické vyjadrenie rozšírenia vegetačných jednotiek - mapovanie vegetácie. Na tieto deskriptívne (inventarizačné) metódy nadväzujú štúdie, ktoré si kladú za cieľ poznať príčiny biodiverzity v danom regióne. Štúdium príčinných súvislostí je veľmi rôznorodé a okrem odbornej erudície je podmienené technickými možnosťami riešiteľov.

Obdobie ostatných 40 rokov sa v strednej Európe vyznačovalo intenzívnym využívaním krajiny, čo malo za následok deštrukciu prírodných ekosystémov. Najdôležitejšia zložka - vegetačný kryt - sa vplyvom socioekonomických aktivít stáva uniformná. Expanzívne sa šíria neofyty a vytláčajú autochtónne druhy resp. rastlinné spoločenstvá. Medzi najviac využívané a pozmenené patria alúviá nížinných riek.

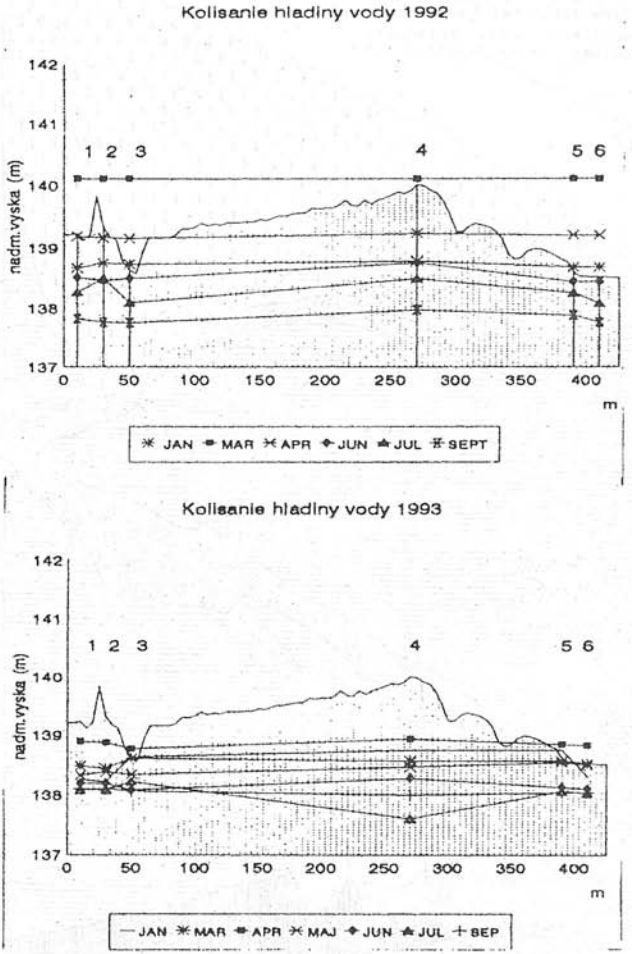
V medzihrádzovom území rieky Moravy, ktoré ako hraničné pásmo s Rakúskom bolo relatívne menej využívané a pozmenené, robíme od roku 1991 vegetačný výskum. S použitím princípov zürišsko-montpellierskej školy sme z tohto územia opísali fytocenologické jednotky vôd, močiarov, krovín a lesov (OŤAHEĽOVÁ *et al.*, 1994; ZALIBEROVÁ, 1994; JAROLÍMEK, 1994). Na príklade modelového územia s použitím leteckých snímok sme pestrosť vegetačného krytu vyjadrili na mape (OŤAHEĽ *et al.*, 1993). V príspevku "Vegetácia rieky Moravy z hľadiska biodiverzity a ohrozenosti" (OŤAHEĽOVÁ *et al.*, 1994) sme upozornili na veľkú biodiverzitu poriečneho ekosystému - typizovali sme 7 biotopov a načrtli sme management potrebný na ich uchovanie. V rámci riešenia grantovej úlohy č. 1177 "Biodiverzita vegetácie nivy Moravy vo vzťahu k environmentálnym gradientom" sme sa sústredili na štúdium vzťahu medzi štruktúrou vegetácie a vodným režimom biotopu, pôdnymi vlastnosťami a reliéfom terénu. Tieto tri faktory považujeme za relevantné a modelové územie - Mäsiarky (obr. 1), na ktorom ich študujeme, sme vybrali na základe predchádzajúcich štúdií (BANÁSOVÁ *et al.*, in press).



Obr. 1 Vegetačná mapa lokality Mäsiarky. Čísla v krúžkoch zodpovedajú číslam sond, z ktorých sú merania výšky vodných hladín a pôdne analýzy.

Vymedzenie územia a metodika

Modelové územie s miestnym názvom Mäsiarky je lokalizované JJV od obce Vysoká pri Morave v inundačnom území Moravy, tesne pod protipovodňovou hrádzou. Predstavuje poriečnu rovinu v rámci hydrologicko-tektonickej zohorsko - marcheggskej depresie s nadmorskou výškou okolo 138 m, z ktorej vystupuje zvyšok würmskej terasy s nadmorskou výškou 140 m. Vodný režim územia je ovplyvňovaný hydrologickým režimom Moravy a Dunaja a pri vysokých vodných stavoch (najmä Dunaja) býva celé zaplavené (obr. 2). Klíma je nížinná, teplá, mierne suchá. Z fytogeografického hľadiska patrí územie do obvodu Eupannonicum.



V modelovom území sme zamerali líniový transekt, ktorý zachytáva čo najväčšiu diverzitu reliéfu. Štruktúru vegetácie sme analyzovali na plochách s veľkosťou 1 x 1 m. V typických spoločenstvách - lužný les s *Populus nigra*, lúky zo zväzov *Molinion*, *Cnidion*, mokrade zo zväzov *Magnocaricion* a *Phragmition* - je zabudovaných 6 sond, na ktorých v dvojtýždňových intervaloch meriame hladinu vody. V týchto spoločenstvách sme robili pôdne analýzy, pričom sme stanovovali (*cf.* Hraško *et al.*, 1992) obsah katiónov (Mg^{2+}, Ca^{2+}, K^{+}, Na^{+}), aniónov (SO_2^{2-}, Cl^{-}), zrnitostné zloženie, maximálnu kapilárnu kapacitu.

Obr. 2 Reliéf terénu lokality Mäsiarky a výška hladiny vody v rokoch 1992 a 1993.

Výsledky

Naše výskumy v poriečnej rovine Moravy potvrdzujú, že v relatívne monotónnom prostredí, za ktoré sa nížiny všeobecne považujú, môže byť vysoká diverzita vegetácie (obr. 1). Už malé zmeny v nadmorskej výške (obr. 2) majú za následok početnú výmenu rastlinných druhov a ich spoločenstiev. Tvar reliéfu je veľmi dôležitý najmä pri záplavách, pretože podmieňuje dobu trvania záplav na stanovištiach. Vodný režim Dunaja a Moravy a hlavne doba a dĺžka trvania záplav sú faktory, ktoré spolu s geologickým podkladom najviac ovplyvňujú vlastnosti pôd (obr. 3) a súčasne podmieňujú charakter vegetácie. V rámci líniového transektu najvyššie položené stanovište - štrková terasa (140 m n. m.) zriedka a nepravidelne zaplavovaná - zarastá spoločenstvom zväzu *Molinion* s dominanciou druhu *Festuca nigrescens*. V nižších polohách sú to spoločenstvá zo zväzu *Cnidion* s dominanciou *Alopecurus pratensis* a *Cnidium dubium*. Ich stanovištia sú pravidelne zaplavované a existencia týchto spoločenstiev je podmienená kosbou. V prípade, že nie sú kosené, už v prvých rokoch zarastajú náletom dominantných drevín lužného lesa. Na ne nadväzujú spoločenstvá zo zväzu *Magnocaricion* s dominanciou *Carex gracilis*. Najnižšie stanovištia, dná bývalých riečnych ramien, sú zarastené spoločenstvami zo zväzu *Phragmition*. Výrazné zóny tvoria porasty s *Glyceria maxima, Schoenoplectus lacustris*, prípadne *Phragmites australis*. Antropicky silne ovplyvnený fragment lužného lesa s dominantným *Populus nigra* je zachovaný v terénnej depresii tesne pod hrádzou. Predstavuje vegetačný typ, ktorý by v prípade zastavenia ľudských vplyvov zaujal podstatne väčšiu rozlohu.

Záver

Pri výskume vegetácie poriečnej roviny Moravy sme zistili veľkú diverzitu vegetácie. Najdôležitejším ekologickým faktorom je hydrologický režim Dunaja a Moravy a najmä opakovanie povrchových záplav, čo ovplyvňuje pôdne charakteristiky. Po vybudovaní protipovodňových hrádzí sú záplavy len v medzihrádzovom priestore. Existencia komplexu lúk je podmienená kosením. Vzťah medzi štruktúrou vegetácie a ekologickými podmienkami v dynamickom ekosystéme inundačného územia riek sa dá vysvetliť a prognózovať len na základe dlhodobejších pozorovaní.

Literatúra

BANÁSOVÁ, V., OŤAHEĽOVÁ, H., JAROLÍMEK, I., ZALIBEROVÁ, M., HUSÁK, Š., 1994: Morava River floodplain vegetation in relation to limiting ecological factors. - Ekológia, Bratislava, Suppl. **1**, 41 pp.

BANÁSOVÁ, V., OŤAHEĽOVÁ, H., JAROLÍMEK, I., ZALIBEROVÁ, M., JANAUER, G. A., HUSÁK, Š., in press: The influence of important environmental factors on the vegetation structure in the alluvial plain of River Morava. - Ekológia, Bratislava, 16 pp.

HRAŠKO, J., *et al.*, 1962: Rozbory pôd. - SVPL, Bratislava, 335 pp.

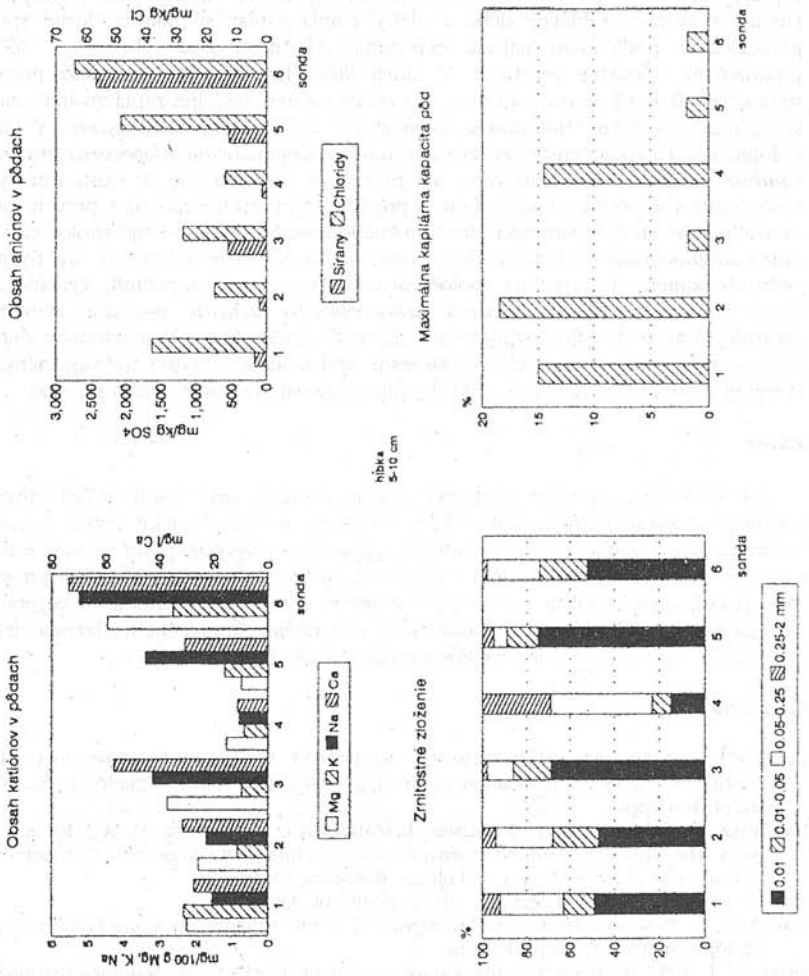
JAROLÍMEK, I., 1994: Contribution to knowledge of forest communities along Morava River. - Ekológia, Bratislava, Suppl. **1**, 18 pp.

MORAVEC, J., 1993: Biodiversity changes at an ecosystemic level - phytocoenological approach. - Ekológia, Bratislava, **12**: 317-324.

OŤAHEĽ, J., FERANEC, J., ŠÚRI, M., JANAUER, G. A., OŤAHEĽOVÁ, H., BANÁSOVÁ, V., 1993: Vegetation formations map compiled by application of the colour infrared aerial photographs and GIS SPANS as a tool for floodplain vegetation analysis. - In: Proceedings of Symposium "Satellite imagery for mapping and Geographic Information Systems", Tunis, 6. - 9. December 1993, 13 pp.

OŤAHEĽOVÁ, H., BANÁSOVÁ, V., JAROLÍMEK, I., RUŽIČKOVÁ, H., STANOVÁ, V., ZALIBEROVÁ, M., 1994: Vegetácia inundačného územia Moravy z hľadiska biodiverzity a ohrozenosti. - In:

BALÁŽ, D. [*ed.*]: "Ochrana biodiverzity na Slovensku", Zborník referátov zo seminára v Záhorskej Bystrici, 6. - 8. apríl 1993, Bratislava, p. 317-329.
OŤAHEĽOVÁ, H., JANAUER, G. A., HUSÁK, Š., 1994: Beitrag zur Wasser- und Sumpfvegetation im Marchinundationsgebiet (Slowakei). - Ekológia, Bratislava, Suppl. **1**, 15 pp.
ZALIBEROVÁ, M., 1994: Die Strauchweidengesellschaften im March Alluvium. - Ekológia, Bratislava, Suppl. **1**, 13 pp.



Obr. 3 Pôdne charakteristiky (obsah katiónov, aniónov, zrnitostné zloženie, maximálna kapilárna kapacita) lokality Mäsiarky.

Diverzita rastlinstva Slovenska	Zborník zo VI. zjazdu SBS pri SAV, Blatnica, 6. - 10. júna 1994	Nitra, 1995: 177-179

PAVOL VITKAY - PRVÝ ORAVSKÝ BOTANIK

Ivan Pišút - Helena Šípošová
Botanický ústav SAV, Dúbravská cesta 14, 842 23 Bratislava

Abstract
PIŠÚT, I., ŠÍPOŠOVÁ, H., Pavol Vitkay - the first botanist from the Orava region.
An information on the forgotten botanist Pavol Vitkay (1779 - 1842) and his manuscript "Flora Arvensis" is given.

Nedávno, koncom roka 1992 uplynulo stopäťdesiat rokov od úmrtia prvého oravského botanika Pavla Vitkaya - Vitku [1] (1779 - 1842). Bol autorom rozsiahleho, po latinsky napísaného rukopisu "Flora Arvensis" a v priaznivejších spoločenských podmienkach by sa mu už dávno dostalo oprávneného ocenenia odbornej aj širšej verejnosti. U nás, nebyť krátkej biografickej informácie N. Szontagha (SZONTAGH, 1863), ktorú neskôr bez zmeny preberali ďalší autori, a nebyť ďalšieho spresnenia a doplnenia viacerých údajov z pera M. Petráša (PETRÁŠ, 1981), nevedeli by sme o tejto unikátnej postave našej botaniky takmer nič.

Pripomeňme si stručne životopis Pavla Vitkaya. Narodil sa koncom roka 1779 v obci Kubach (dnes Spišské Bystré), kde bol 31. decembra toho istého roka pokrstený. Po skončení stredoškolských štúdií (ich miesta dosiaľ spoľahlivo nepoznáme) navštevoval seminár v Bratislave a neskôr v Trnave. Od roku 1804 bol tri roky kaplánom v Ružomberku a potom pôsobil už iba na Orave. Tri mesiace bol administrátorom v Rabči, deväť rokov v Bobrove. Roku 1815 sa stal farárom v Zázrivej, roku 1828 v Zubrohlave. Od roku 1830 až do svojej smrti dňa 14. novembra 1842 pôsobil v Oravke (PETRÁŠ, *l. c.*). Zatiaľ však z jeho života poznáme iba mozaikovité úlomky, ba nevieme ani, čo vyvolalo jeho záujem o floristiku. HRABOVEC (1977) predpokladal, že bol žiakom spišských botanikov T. Mauksch a S. Genersicha, čo PETRÁŠ (*l. c.*) považoval za nepravdepodobné. Pravdepodobnejšou sa nám zdá možnosť inšpirácie počas jeho pobytu v Bratislave, veď v tom čase sa okolo Lumnitzera grupovala skupina mladých záujemcov o túto vednú disciplínu.

Nesporné je, že floristické záľuby ho neopúšťali od mladosti (botanizoval už ako kaplán v okolí Ružomberka) až do zrelého veku. Dokazujú to početné náleziská z oblastí jeho pôsobenia, ale aj spomienka učiteľa L. MEDZIHRADSKÉHO [2], ktorý sa s ním v roku 1831 zoznámil a spoločne pracovali v teréne pri poznávaní rastlín (citát z rukopisu L. MEDZIHRADSKÉHO: "chcel on so mnou i Rohače navštívi, ale stary vek a nepriazniva povetmost iba do hor Zuberčanskych ma sprevadzat dopustila.").

Vitkayova práca neupadla celkom do zabudnutia. Časť jeho botanických záznamov, od zozbierania ktorých uplynulo takmer 170 rokov, sa využila viackrát, a to buď s priamym citovaním rukopisu (napríklad SZONTAGH, 1863; SAGORSKI, SCHNEIDER, 1891; GREBENŠČIKOV *et al.*, 1956) alebo, a to častejšie, prevzatím z ľahšie dostupnej práce N. Szontagha (VITKAY *sec.* SZONTAGH, 1863: napríklad FUTÁK, BERTOVÁ, 1982; BERTOVÁ [*ed.*], 1984 - 1991 a inf). N. Szontagh však nepovažoval za dôležité citovať zberateľov (seba nevynímajúc) pri druhoch, ktoré sú rozšírené často (napríklad *Ballota nigra*), prípadne nedopatrením, zrejme pri prepise rukopisu, necituje Vitkaya ako zberateľa (napríklad pri druhu *Botrychium lunaria*), alebo nevyužil údaje zo vzdialenejších lokalít (napríklad zo Sivej Brady). Preto je dôležité využívať Vitkayove údaje o výskyte rastlín z pôvodného rukopisu.

Nejasné sú osudy rukopisu po Vitkayovej smrti. L. Medzihradský píše, že sa dostal do Čaplovičovej knižnice v Dolnom Kubíne. N. SZONTAGH (*l. c.*), ktorý časť

Vitkayových údajov publikoval vo svojej práci, sa však zmieňuje o tom, že rukopis mu poskytol jeho otec D. Szontagh. Domnienku o Szontaghovom vlastníctve umocňuje aj podpis N. Szontagha na prvej strane zachovanej druhej časti. Úvodná časť Vitkayovho rukopisu je však dodnes nezvestná, druhá (zaviazaná v knižnej podobe) sa s pozostalosťou po N. Szontaghovi dostala do Podtatranského múzea v Poprade. Aj táto však bola určitú dobu nezvestná (PETRÁŠ, *l. c.*). Chceme upresniť, že v súčasnosti je síce rukopis majetkom Podtatranského múzea, ale je v trvalej výpožičke na Správe TANAP-u v Tatranskej Lomnici. Zachovaná časť má 333 nečíslovaných strán. Začína sa Linnéovou XLV triedou "Didynamia Gymnospermia" a končí sa cievnatými výtrusnými rastlinami. Usporiadaná je podľa LINNÉHO diela "Systema vegetabilium" (1784). Každý rod charakterizuje krátka, dvoj- až trojriadková diagnóza, za ňou nasledujú jednotlivé druhy. Tie majú opäť krátku charakteristiku spolu s odkazmi na vyššie spomenuté Linného dielo a na WAHLENBERGOVU knihu Flora Carpatorum (1814). Nasleduje doplňujúci popis rastliny s prípadným vyznačením vnútrodruhovej premenlivosti, ďalej v niektorých prípadoch slovenské a veľmi zriedka aj nemecké meno. Stať o každom druhu ukončujú poznámky o výskyte, prípadne o rozšírení a o mesiacoch kvitnutia.

Vitkay svoj rukopis ukončil koncom roku 1822 [3], ale niekoľkokrát doň vpisoval doplnky o ďalších nálezoch (1826, 1827, 1828, 1829, naposledy roku 1834). Okrem samotných doplnkov v texte rukopisu svedčí o tom i spomienka L. MEDZIHRADSKÉHO (*l. c.*): "...často sme sa schodili a prezreli sme okolia od Beskydu Baby guri až do Oravic, kde sme mnohie i jemu posavad ešte neznane rastliny ponachodili zvlašte na Boroch".

Čitateľa udiví množstvo nálezísk, ktoré prvý oravský botanik postupne navštívil. Pokrývajú celý región od Kraľovian, dedín dolnej Oravy (napríklad Párnica, Žaškov, Jasenová, Medzihradné, Leštiny, Veličná) i hornej Oravy (napríklad Oravská Polhora, Slanica, Trstená, Tvrdošín, Rabča, Rabčice, Námestovo), od Chočských vrchov (najmä Choč) po Beskydy (Babia hora, Pilsko), Roháče, Oravskú Maguru, Malú Fatru i hornooravské rašeliniská. Z obcí, ktoré teraz patria Poľsku, udáva rastliny napríklad z Oravky, Jablonky, Pekelníka. Vitkay sa však neobmedzoval iba na Oravu. Veľa zberov má zo žilinskej časti Malej Fatry, z okolia Terchovej, Belej, niektoré aj z Veľkej Fatry (Ľubochňa, Ľubochnianska dolina, Kľak, Vlkolínec). V Liptove zbieral najmä v okolí Ružomberka, na Likavke, v Liskovej, na kopci Mních ("in monte Monachо ad Liskofalvam, in monte Mnich ad Rosenbergam"), v Madočanoch, v kúpeľoch Lúčky, ba dokonca cituje aj jeden údaj zo Spiša zo Sivej Brady ("In Gejsire ad capitulam Scepuscule circa Szivam Bradam").

Pri väčšine druhov, najmä hojnejších, zaznamenáva iba všeobecnú charakteristiku rozšírenia, no pri uvádzaní konkrétnych lokalít má na vtedajšiu dobu nezvyčajne presné charakteristiky (napríklad: "in colliculo glareosa supra molam Velisnensi" - na skalnatom kopčeku nad veličnianskym mlynom; "in pratis supra Jasenova versus Dubovam ad viam publicam" - na lúkach povyše Jasenovej smerom na Dubovú, pri hradskej).

Vitkayove údaje sú veľmi cenné [4]. Orava prekonala v posledných rokoch veľké premeny - stavba Oravskej priehrady a následný zánik mnohých lokalít zaplavením, zástavbou, poľnohospodárskym veľkoplošným hospodárením a výstavbou priemyselných komplexov, ktorých dopad na prírodu je už dlho diskutovaný. To všetko zanechalo na prírode svoju pečať. Jeho údaje sú nielen historickým dokumentom, ale pomáhajú dotvárať obraz oravskej kveteny v minulom storočí a porovnávať ho s dnešným stavom.

Slovenským ľudovým názvom venoval Vitkay pozornosť okrajovo, zaznačil ich iba pri menšine druhov. Napriek tomu majú jeho zápisy značný význam pre históriu národného menoslovia rastlín. Väčšinou zaznamenal ľudové mená bežných druhov (napríklad smrek, jedla, topol, osika, čakanka, fialka, ladnik, vika, djatelina, romanček, niektoré aj s viacerými názvami, ako bor, borovica, sosna alebo borovička, jalovecz). Iné jeho názvy sa čiastočne alebo celkom líšia od dnes platných, napríklad: lesčina - lieska, tisa - tis, polna ruža - zemedym lekársky, prakač - štrkáč, Boska matka - mäta

dlholistá, oponka kocure vajca - zádušník brečtanovitý, kukučki - vstavač obyčajný, stridze mleko - pyštek obyčajný.

Je načase začať splácať naše podlžnosti aj voči Vitkayovi a konečne ho postaviť na miesto, ktoré mu v budove slovenskej botaniky a v jej dejinách patrí. A Flora Arvensis ? Skôr či neskôr treba uverejniť jej zachovanú časť - aspoň v skrátenej podobe. Je totiž dôkazom, že aj skromný slovenský samouk na chudobnej oravskej fare dosiahol výsledky, súmeriteľné so štandardom popredných stredoeurópskych veličín. Nie je to vari dôvod na hrdosť a úctu aj pre nás ?

Poznámky

1/ Dakedy sa objavuje aj transkripcia mena s dvomi "t": Vittkay. V matrike v Spišskom Bystrom (PETRÁŠ, 1981) je však uvedená slovenská forma priezviska Vitko. N. SZONTAGH (1863) takisto dôsledne používa tvar Vitkay. Tohto úzu sa pridržame aj my.

2/ L. MEDZIHRADSKÝ (1807 - 1842), rukopis uložený v archíve literatúry a umenia Matice slovenskej v Martine (signatúra MJ 261).

3/ M. PETRÁŠ (1981) predpokladal, že roku 1822 Vitkay svoj rukopis iba začal písať. Autor má však na poslednej strane poznámku, z ktorej jasne vyplýva, že svoje dielo ukončil dňa 16. decembra 1822 ("eo die opuluscum meum ad finem perduxi ... Anno 1822 die 16. decembris Mensi").

4/ Údaje VITKAY *sec.* SZONTAGH (1863) sú uložené v kartotéke o rozšírení rastlín na Slovensku v Botanickom ústave SAV v Bratislave. Od roka 1993 pribudli všetky údaje z rukopisu "Flora Arvensis".

Literatúra

BERTOVÁ, L. [*ed.*], 1982-1991: Flóra Slovenska IV/1-4. - Veda, Bratislava.

FUTÁK, J., BERTOVÁ, L. [*eds.*], 1980: Flóra Slovenska III. - Veda, Bratislava.

GREBENŠČIKOV, O., MICHALKO, J., HLAVAČEK, A., ZAHRADNÍKOVÁ, K., BRILLOVÁ, D., 1956: Geobotanický a floristický náčrt Kubínskej Hole. - Biol. Práce, **25**: 1-91.

HRABOVEC, I., 1977: Príspevok k dejinám botaniky v prvej polovici 19. storočia na Slovensku. - Z dejín vied a techniky na Slovensku, **8**: 147-148.

LINNÉ, C., 1784: Systema vegetabilium. - Jo. Christ. Dieterich, Göttingae.

PETRÁŠ, M., 1981: Slovenský botanik Pavol Vitkay (Vitko) 1779-1842. - Děj. Věd a Techn., **14**: 95-98.

SAGORSKI, E., SCHNEIDER, G., 1891: Flora der Centralkarpaten. - Verlag E. Kummer, Leipzig.

SZONTAGH, N., 1863: Enumeratio plantarum phanerogamicarum et cryptogamicarum vascularium comitatus Arvensis in Hungaria. - Verh. Zool. Bot. Ges. Wien, **13**: 1045-1098.

WAHLENBERG, G., 1814: Flora Carpatorum principalium. - Vandenhöck et Ruprecht, Göttingae.

Diverzita rastlinstva Slovenska	Zborník zo VI. zjazdu SBS pri SAV, Blatnica, 6. - 10. júna 1994	Nitra, 1995: 180-183

ALUVIÁLNE LÚKY RIEKY MORAVY - BIODIVERZITA, OHROZENIE, MANAGEMENT

Helena Ružičková
Ústav krajinnej ekológie SAV, Štefánikova 3, P. O. Box 254, 814 99 Bratislava

Abstract

RUŽIČKOVÁ, H., Alluvial meadows of Morava River - biodiversity, threatening, management.
Alluvial meadows of the Morava River on the Austrian-Slovak border together with lowland forests and fens form an unique complex of biotopes possessing high biodiversity. Plant communities of these meadows are strongly endangered not only in Slovakia, but also within central Europe. The precondition of the conservation of their gene pool is to find the harmony between the interests of agricultural and other activities and nature conservation.

Úvod

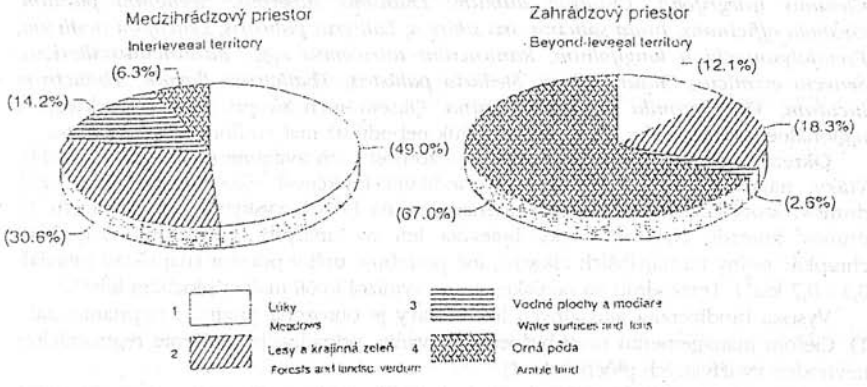
V južných oblastiach Slovenska boli v minulosti na alúviách väčších riek a vo veľkých rovinných depresiách rozsiahle komplexy vlhkých a slatinných lúk (Dunaj, Morava, Ipeľ, Slaná, dolný Hron, Latorica, Uh, Bodrog). V dôsledku rozsiahlych vodohospodárskych úprav väčšina z nich zanikla. Tento trend neobišiel ani rieku Moravu. Bola napriamená, ohrádzovaná, jej prítoky skanalizované, voda z pôdy odvedená do odvodňovacích kanálov. Kde to bolo možné, lúky sa rozorali a orná pôda miestami siaha až na breh rieky. V prvej fáze odvodňovacích prác však neboli doriešené niektoré vodohospodársky komplikované časti alúvia, na ktorých zostali zachované lúky, močiare, mŕtve ramená a krajinná zeleň. Ďalším pokusom o meliorácie týchto území, ktoré by boli nepochybne nasledovali, zabránil napokon prísny režim na slovensko-rakúskej hranici, zavedený v 50-tych rokoch. Alúvium Moravy sa stalo posledným územím na Slovensku s veľkoplošne rozšírenými polaprírodnými vlhkými lúkami s vysokou biodiverzitou. Lúky tu spolu s lužnými lesmi, močiarmi a mŕtvymi ramenami tvoria jedinečný komplex biotopov, ktorý už nemá v nížinách Slovenska obdobu.

Materiál a metódy

Po otvorení hraníc v roku 1990 začal sa na dovtedy uzatvorenom úseku rieky Moravy systematický prírodovedecký výskum vykonávaný pracovníkmi vysokých škôl, SAV a ochrany prírody. Väčšina údajov je nová, mnohé ešte nie sú publikované. Príspevok je spracovaný na základe výskumu vegetácie a ornitofauny (BANÁSOVÁ *et al.*, 1994; KALIVODOVÁ *et al.*, 1994; RUŽIČKOVÁ, 1994).

Výsledky a diskusia

Na 69 km dlhom úseku slovensko-rakúskej hranice je na slovenskej strane v súčasnej dobe ešte 23,97 km^2 lúk a pasienkov, z toho v medzihrádzovom priestore 16,72 km^2 (obr. 1).



Obr. 1 Percentuálny podiel lúk na alúviu rieky Moravy.

Protipovodňová hrádza preťala alúvium rieky a tým i prísun záplavových vôd do priestorov za hrádzou. Šírka medzihrádzového priestoru je 60 - 3 000 m. Najväčšie súvislé plochy lúk sú v širokom medzihrádzovom priestore J od Vysokej pri Morave. Na rakúskom brehu je situácia odlišná, tu prevažuje orná pôda a lesy, lúky sú rozdrobené, s celkovou rozlohou 6,3 km^2 (GOTTFRIED *et al.*, 1992). O to väčší význam majú veľké súvislé plochy lúk na slovenskej strane, a to nielen z hľadiska vegetácie, ale i živočíšstva, či už ako trvalé biotopy alebo potravná báza.

Väčšina lúk patrí do subkontinentálneho vegetačného zväzu *Cnidion dubii* BAL.-TUL. 1965, menšia časť do zväzu *Alopecurion pratensis* PASS. 1964 a *Molinion coeruleae* W. KOCH 1926.

Lúky zväzu *Alopecurion pratensis* sú viazané na depresie blízko rieky, ktoré sú zaplavené pri každom vzostupe vodnej hladiny. Voda však na nich dlhšie nestagnuje, pretože v podloží sú priepustné štrkové náplavy. Vďaka pravidelnému prísunu živín z rieky sú porasty veľmi bujné, s absolútnou prevahou tráv, najmä psiarky a pýru, s nízkou druhovou diverzitou vegetácie. Ako biotopy majú však veľký význam.

Najviac rozšírené lúky zväzu *Cnidion dubii* - spoločenstvá *Lathyrus palustre-Gratiola officinalis* a *Carici praecoci-Alopecuretum pratensis* (RUŽIČKOVÁ, 1994) - zaberajú celú škálu stanovíšť od vlhkých, dlhšie zaplavených depresií s ťažkými glejovými pôdami až po vyvýšené miesta na alúviu so stredne ťažkými čiernicami, kde voda stagnuje veľmi krátko alebo ktoré vôbec nebývajú zaplavené. Pri dostatku vlahy a živín prevládajú v porastoch dobré trávy, pri nedostatku kvitnúce byliny. Tieto porasty sú pestré, kvetnaté a menej produkčné. Práve tieto sú však stanovišťom celého radu vzácnych a ohrozených druhov rastlín a živočíchov.

Lúky patriace do zväzu *Molinion coeruleae* (*Serratulo-Festucetum commutatae*) sú väčšinou nízkosteblové. Vyskytujú sa na vyvýšených plochách v medzihrádzovom priestore a za hrádzou. Nie sú pravidelne zaplavované, ale ovplyvňuje ich podzemná voda. Často v nich prevládajú nízke kostravy a mnohé kvitnúce byliny.

Rastlinné spoločenstvá zväzov *Cnidion dubii* a *Molinion coeruleae* patria medzi najohrozenejšie nielen na Slovensku, ale v celej strednej Európe. Stupeň ich ohrozenia je ešte vyšší, ako pri jednotlivých druhoch v ich porastoch, ktoré sú v červenom zozname flóry Slovenska (MAGLOCKÝ, FERÁKOVÁ, 1993). Medzi tieto druhy patria:

Achillea ptarmica, Allium angulosum, Cardamine parviflora, Carex melanostachya, Clematis integrifolia, Cnidium dubium, Dianthus superbus, Eryngium planum, Gratiola officinalis, Inula salicina, Iris sibirica, Lathyrus palustris, Leucojum aestivum, Pseudolysimachion longifolium, Ranunculus auricomus agg., *Ranunculus illyricus, Senecio erraticus, Silaum silaus, Stellaria palustris, Thalictrum flavum, Thalictrum lucidum, Viola pumila* a *Viola stagnina*. Okrem nich sa pri Morave vyskytujú i regionálne vzácne druhy, ktoré zánikom lúk nebudú už mať vo flóre územia miesto.

Okrem vegetácie lúk bola venovaná pozornosť i ich avifaune (KALIVODOVÁ, 1994). Vtáky, najmä hniezdiče, veľmi dobre indikujú funkčnosť ekosystému lúk. Z 211 druhov, ktoré boli na alúviu zaznamenané, sa na lúkach vyskytuje 88, z toho tu 11 druhov hniezdi. Niektoré vtáky hniezdia len na určitých typoch lúk (napríklad chrapkáč poľný na najvlhších lúkach), iné potrebujú určitý priestor (napríklad hvizdák 0,1 - 0,7 km^2). Tento druh na rakúskej strane vymizol kvôli malým plochám lúk.

Vysoká biodiverzita aluviálnych lúk Moravy je ohrozená priamo i nepriamo (tab. 1). Cieľom managementu musí byť jej zachovanie, prípadne jej zvýšenie regeneráciou nevhodne využívaných plôch (tab. 2).

Tieto ciele sa dajú dosiahnuť reguláciou ohrozujúcich činností a vypracovaním osobitného režimu hospodárenia v území. Náklady spojené s týmto osobitným režimom (nižšie výnosy, zhoršená kvalita sena, zvýšená potreba ručnej práce) by mal hradiť štát, pretože ide o celospoločenský záujem.

Tab. 1 Ohrozenie biodiverzity vlhkých lúk.

Intenzifikačné opatrenia	Hnojenie minerálnymi hnojivami Nadmerné močovkovanie Prísev kultivarov tráv a ďatelinovín Zakladanie nových trávnych porastov z nepôvodných druhov Používanie herbicídov a insekticídov
Melioračné opatrenia	Odvodnenie Obmedzenie záplav Zavážanie depresií
Nevhodné využívanie	Nevhodný čas kosby Nadmerný počet kosieb Trvalá pastva Zberové práce ťažkými mechanizmami Nevhodné vypaľovanie Nevhodné rekreačné aktivity
Nevhodná zmena kultúr	Skončenie využívania (lúčny úhor) Zmena na ornú pôdu Zalesnenie Ťažba štrku a piesku Stavba vodných ciest Odstránenie drevinovej vegetácie

Tab. 2 Ciele managementu vlhkých lúk.

Ochrana rastlinných spoločenstiev a druhov
Ochrana hniezdiacich vtákov, drobnej zveri a vzácneho hmyzu
Ochrana a tvorba hniezdnych a potravných areálov pre zver a vtáctvo (optimálna štruktúra krajiny)
Zvýšenie biodiverzity zatrávnením ornej pôdy v medzihrádzovom priestore pôvodnými druhmi
Zamedzenie kontaminácie podzemnej a povrchovej vody

Súhrn

Aluviálne lúky rieky Moravy na rakúsko-slovenskej hranici tvoria spolu s lužnými lesmi a močiarmi jedinečný komplex biotopov s vysokou biodiverzitou. Rastlinné spoločenstvá týchto lúk patria medzi silne ohrozené nielen na Slovensku, ale i v rámci strednej Európy. Predpokladom zachovania ich genofondu je zosúladenie záujmov poľnohospodárskej výroby a ďalších aktivít ochrany prírody.

Literatúra

BANÁSOVÁ, V., OŤAHEĽOVÁ, H., JAROLÍMEK, I., ZALIBEROVÁ, M., HUSÁK, Š., 1994: Morava River floodplain vegetation in relation to limiting ecological factors. - Ekológia, Bratislava, Suppl. **1**, 41 pp.

GOTTFRIED, M., 1992: Vegetationskartierung Marchwiesen. Projektstudie 1991. - Univ. Wien, Institut für Pflanzenphysiologie, 73 pp.

KALIVODOVÁ, E., FERIANCOVÁ-MASÁROVÁ, Z., DAROLOVÁ, A., 1994: Birds of the floodplain of the river Morava (March). - Ekológia, Bratislava, Suppl. **1**.

MAGLOCKÝ, Š., FERÁKOVÁ, V., 1993: Red List of ferns and flowering plants (*Pteridophyta* and *Spermatophyta*) of the flora of Slovakia (the second draft). - Biológia, Bratislava, **48**: 361-385.

RUŽIČKOVÁ, H., 1994: Wiesenvegetation des Inundationsgebiet der unterlaufes des March-Flusses südlich von Vysoká pri Morave. - Ekológia, Bratislava, Suppl. **1**.

Diverzita rastlinstva Slovenska	Zborník zo VI. zjazdu SBS pri SAV, Blatnica, 6. - 10. júna 1994	Nitra, 1995: 184-188

AKTIVNÍ OCHRANA OHROŽENÝCH ROSTLIN FYTOGENOFONDU ČESKÉ REPUBLIKY A SLOVENSKÉ REPUBLIKY

Vlastimil Tlusták[1] - Pavel Havránek[2]
[1]Přírodovědný ústav, Vlastivědné muzeum, 770 00 Olomouc, Česká republika
[2]Katedra botaniky, Přírodovědecká fakulta UP, 770 00 Olomouc, Česká republika

TLUSTÁK, V., HAVRÁNEK, P., Active protection of threatened plants in Czech Republic and Slovak Republic.

Výhradní používání konzervačních přístupů při praktické ochraně přírody a tedy i vegetace se ve většině "civilizovaných" států stalo z převážné části minulostí. Ochrana člověkem ovlivněné a narušené přírody si dnes vyžaduje aktivní přístupy a metody. V tom se naprostá část odborné veřejnosti shoduje. Není podstatné, zda jde o zpracování managementu dávno vyhlášené rezervace nebo o řešení aktuálních problémů vyvolaných stálým civilizačním tlakem, či o jednorázovou industriální inovaci. Bez aktivního přístupu je v současné krajině a podmínkách ochrana většiny ohrožených druhů neúčinná a zbytečná.

Aktivní ochranou rostlinných druhů rozumíme promyšlený, propracovaný a do důsledků realizovaný mnohovrstevný komplex opatření směřující všemi dostupnými prostředky k záchraně taxonu či populace včetně záchranných kultivací *in situ* a *ex situ*.

Tento proces je založen na úsilí postihnout všechny faktory, jež na konkrétním stanovišti formovaly skladbu společenstev, vývoj, strukturu a genetickou diverzitu populací.

Aktivní ochrana genofondu (AOG) ohrožených druhů se snaží o rekonstrukci všech známých faktorů a o jejich záměrné nastavení do fáze progresivního vývoje sledovaných populací. Na tomto místě je také nutno podotknout, že aktivní ochrana druhů doufá v příznivé změny globálního vývoje, ale nepočítá s nimi. Proč aktivní ochrana rostlinného genofondu ? Protože vymírání druhů rostlin (a živočichů) je globální, postihuje podstatné části rostlinného genofondu bez ohledu na to, zda druh roste v chráněném nebo nechráněném území. Jde spíše o míru poškozování. V praxi se denně setkáváme s případy, kdy druhy přes všechnu ochranu stanoviště mizí (někdy právě díky pasívnímu přístupu). Často postačí uplatnění managementových opatření, většinou je však nutno zvolit náročnější a složitější řešení. A tak v praxi 10 či 15 let chráníme posledních padesát - deset - pět či dva exempláře rostliny a čekáme na to, kdy taxon vymizí z flóry území či státu. A právě takový proces může zvrátit aktivní ochrana fytogenofondu (AOG). Úspěch takto pojaté ochrany druhu si vyžaduje splnění řady podmínek a následnou realizaci řady přesně vymezených kroků - fází. Předpoklady pro realizaci takového úkolu jsou však v praxi splněny jen zcela výjimečně. Limitujícími faktory jsou například odborná a časová náročnost, technické vybavení a v neposlední řadě i značné ekonomické náklady podstatně převyšující dosud přijímané cenové relace.

Prvky aktivní ochrany genofondu plané flóry na stanovištích (*in situ*)

I. Průzkumná fáze

1. Získávání a rozšiřování znalostí o:

1.1. reprodukční biologii druhů (se zřetelem na konkrétní lokalitu, genetickou diverzitu, potenciální reprodukční bariéry a další významné faktory);

1.2. stanovištích (se zřetelem na makro- i mikroreliéf, na biotické a abiotické faktory a na jejich změny); mimořádně významné je posouzení stupně narušení (disturbance);

1.3. biocenózách (včetně odhadu jejich historických proměn);

1.4. vývoji a historii druhových populací na lokalitě.

2. Vytvoření databáze projektu, v níž jsou všechna relevantní data od počátku průběžně archivována.

3. Určení priorit (třídění objektů podle náročnosti záchranných aktivit a podle stupně a nezvratnosti ohrožení).

4. Formulace postupu a realizační projekt včetně kvalifikované oponentury.

II. Realizační fáze

1. Finanční zdroje a nositele (zajištění grantů, sponzorů, vládních i mimovládních institucí, zájmových občanských, školských a ekologických aktivit, propojení k síti regionálních botanických zahrad a chráněných území, zachycení subjektů, jímž z cílového území plyne zisk).

2. Technická opatření na lokalitě (geodetické vyměření, vymezení a úprava vlastnických práv, omezení veřejného přístupu, síť cest, úprava vodotečí a pramenišť, zpevnění svahů a kritických míst, destrukce ruderální a cizorodé flóry, omezení nežádoucích autochtonních druhů, například keřů a stromů).

3. Biologická opatření (reintrodukce, revitalizace cílových druhů). Realizační projekty mají, zejména vzhledem k různé složitosti, značně odlišný charakter. Můžeme je dělit například na:

a/ málo náročné druhy s jednoduchou realizací aktivní ochrany;

b/ druhy se složitější biologií, s překážkami v kultivaci a reintrodukci (repatriaci);

c/ stenotopní druhy se složitou biologií a kultivací, spojenou se simulací životních podmínek a biocenóz v laboratorních i v přírodních podmínkách.

4. Genofondové kolekce a genová banka.

Nositelé projektů aktivní ochrany genofondu plané flóry

Rozhodující kompetencí nositelů projektů AOG je profesionální schopnost ohrožené druhy pěstovat *in situ* i *ex situ* (*in vitro* v laboratoři, na zahradních záhonech, na stanovišti), dovádět je do reprodukční fáze a rozmnožovat pod průběžnou kontrolou genetické diverzity.

Cílem každého projektu AOG je navození stavu plné autoreprodukce, nejlépe na původní lokalitě. Všechny projekty aktivní ochrany genofondu musí počítat s alternativou nezdaru a nabídnout alespoň jediné alternativní řešení (například zřízení genové banky). Je pochopitelné, že každé realizaci musí předcházet konkursní a výběrová řízení.

Prvky aktivní ochrany genofondu plané flóry mimo stanoviště (*ex situ*)

Patří k nim zejména:

1. genové banky, banky semen;

2. botanické zahrady.

Zřízení banky semen představuje alternativní způsob konzervace genetické diverzity rostlinného genofondu *ex situ* a umožňuje znovu rekonstruovat druhové populace na dané lokalitě:

- pokud by došlo k totální nebo částečné destrukci lokality,
- nebude-li dosažen uspokojivý stupeň autoreprodukce některého druhu (odvrácení genetické eroze),

- kdyby záchrana genofondu *in situ* musela být z nepředvídaných důvodů přerušena resp. zastavena.

Podstatou je dlouhodobé uložení speciálně ošetřených vzorků semen při nízkých (- 20° C) až velmi nízkých teplotách (- 80° až - 180° C), při nichž zůstane zachována klíčivost déle než 80 let.

Obecně je třeba dodržet následující zásady:

1. Ke sklizni semen je třeba náhodným výběrem vybrat předem určený počet mateřských rostlin (početnost vzorků se řídí velikostí původních populací) s přihlédnutím k dobrému zdravotnímu stavu vybraných jedinců.

2. U cizosprašných druhů lze provést doplňkové umělé opylení směsí pylu z jiných rostlin na lokalitě.

3. Ke sklizni semen je důležité upravit podmínky pro vyzrávání semen na rostlině tak, aby sklizená osiva vykazovala vysokou vitalitu.

4. Vzorky semen je po sklizni třeba vysušit (většinou při 10° C). Režim dosoušení značně ovlivňuje další životnost uskladněných semen a je třeba jej modifikovat podle specifických druhových vlastností (tzv. druhy ortodoxní a rekalcitrantní).

5. U druhů plané flóry je významným faktorem dormance semen. Existuje rozsáhlý soubor procedur, kterými lze dormanci přerušit a určit skutečnou vitalitu semen (skarifikace, mrazová stratifikace, vypírání, působení chemikálií a morforegulátorů a podobně). Pro skladované vzorky musí být optimální postup experimentálně ověřen a dokumentován (viz pasportní databáze).

6. Původ osiv (rodičovské rostliny), použité procedury pro předběžnou úpravu vzorků a pro indukci klíčení, výsledky vstupních, případně průběžných zkoušek klíčivosti i další data se vzorky spojená musí být archivována v původní pasportní databázi.

Nyní uvedeme několik konkrétních údajů z realizovaných a rozpracovaných úkolů, na nichž se podílejí autoři příspěvku.

V souvislosti s poznatky zjištěnými ve fázích I. a II. vznikají realizační projekty velmi rozdílného obsahu i složitosti. Pro tento případ jsme je orientačně rozdělili do 4 skupin. Z každé z nich dokládáme jeden konkrétní příklad řešení.

A. *Málo složité projekty aktivní ochrany a záchrany druhů schopné realizace bez zvláštních opatření a složitého vybavení*

Teplomilné plevele v CHKO Bílé Karpaty

V roce 1991 byla v rámci dlouhodobého úkolu "Kultivace a reintrodukce vybraných ohrožených druhů fytogenofondu CHKO Bílé Karpaty" vyčleněna dílčí skupina druhů zahrnující především teplomilné plevele ze společenstev podsvazu *Caucalidion lappulae* a byl zpracován projekt jejich záchrany a posílení stávajících populací.

Realizace proběhla v letech 1992 - 1993. V terénu byly odebrány diaspory z ojedinělých nálezů plevelů a převedeny do zahradnické kultury. Kultury byly udržovány po 2 roky tak, že veškerá získaná semena byla opět vyseta. Pokus probíhal pokud možno paralelně na dvou místech pro případ ztráty či poškození kultur. V roce 1993 již bylo k dispozici dostatečné množství osiva 14 druhů: *Agrostemma githago* (1440 g - kultivace od roku 1991), *Bifora radians* (140 g), *Bromus secalinus* (82 g), *Bupleurum rotundifolium* (180 g), *Caucalis platycarpos* (217 g), *Chaenorrhinum minus* (38 g), *Conringia orientalis* (7 g), *Galium spurium* (186 g), *Galium tricornutum* (93 g), *Lathyrus aphaca* (186 g), *Lolium temulentum* (38 g), *Misopates orontium* (29 g), *Ranunculus arvensis* (230 g) a *Scandix pecten-veneris* (117 g). U dalších 6 druhů pokračovala záchranná kultivace.

V roce 1994 byly získané diaspory využity následujícím způsobem:

- k uložení do semenné banky CHKO Bílé Karpaty,
- k výsevům v udržovacích kulturách,
- k testům klíčivosti,
- k reintrodukci na původní i k výsevům na náhradní lokality v CHKO Bílé Karpaty,
- ke kultivaci ve vybraných botanických zahradách,
- k výsevům v rámci osvětové akce.

B. *Projekty aktivní ochrany druhů se složitější biologií s překážkami v kultivaci a reintrodukci*

Kriticky ohrožené druhy rostlin Bílých Karpat

V rámci zmíněného projektu záchrany fytogenofondu Bílých Karpat bylo vytvořeno na základě Červeného seznamu CHKO Bílé Karpaty 5 základních kategorií rostlin podle stupně ohrožení i složitosti kultivace a projektu záchrany.

Do I. kategorie byly zařazeny kriticky ohrožené druhy s malým množstvím jedinců v přírodě, zpravidla jen v několika exemplářích. K jejich záchraně je použito veškerých dostupných metod od mikropropagačních technik až po přímé transfery na stanoviště s příznivějšími podmínkami.

Jedná se o druhy (v závorce výchozí počet rostlin): *Echium russicum* (7), *Gentiana kochiana* (druh existoval už jen v kultuře), *Lathyrus pannonicus* subsp. *pannonicus* (16), *Pseudolysimachion spurium* (26), *Tephroseris longifolia* subsp. *moravica* (18), *Stipa stenophylla* (23).

K dnešnímu dni jsou některé druhy rozpěstovány (*Pseudolysimachion spurium, Lathyrus pannonicus, Tephroseris longifolia*), jiné již byly do přírody reintrodukovány (*Gentiana kochiana*). Program počítá (pro Bílé Karpaty) s 30 až 40 druhy rostlin (mimo *Orchidaceae*, které budou předmětem zvláštního projektu). V rámci řešení je zakládána banka semen ohrožených druhů Bílých Karpat s možností uložení na 20 - 30 let.

C. *Stenotopní druhy se složitou biologií a kultivací spojenou se simulací životních podmínek a biocenóz v laboratorních i přírodních podmínkách*

Posílení populace *Orchis morio* na Malém Kosíři u Prostějova

V letech 1970 - 1974 byl zaznamenán postupný pokles početnosti populace *Orchis morio* na ca 20 - 30 jedinců ve 2 oddělených populacích. Současně byl zaznamenán minimální počet nasazených tobolek se semeny.

Průběh řešení projektu:

- 1974: umělé opylení směsí brylek z celé lokality, sklizeň semen, odvození kultur *in vitro*,
- 1974 - 1976: kultivace *in vitro*,
- 1976 - 1979: postupné vysazování získaných sazenic (135 jedinců) do 5 míst na lokalitě (ujalo se ca 100 exemplářů),
- 1980 - 1987: umělé opylování jedinců, přísev semen,
- 1988: první prokazatelné kvetení rostlin získaných *in vitro* na nových stanovištích,
- 1993: 280 kvetoucích rostlin v šesti populacích,
- 1994: 356 kvetoucích rostlin v šesti populacích, populace vitální, dostatečná tvorba tobolek a semen.

D. *Projekt záchrany a aktivní ochrany rostlinného genofondu mokřadu*

Záchrana, kultivace a transfery ohrožených rostlin v zátopovém území vodní nádrže Turček (Slovenská republika)

V roce 1991 byla zahájena stavba VN Turček. Na základě podmínek uděleného stavebního povolení provedla Botanická zahrada UK v Bratislavě, pracoviště v Blatnici průzkum plochy zátopy, při němž byla objevena malá potoční niva Kaltwasser s výskytem bělokvěté populace *Dactylorhiza maculata* subsp. *transsilvanica* a pozoruhodných slatinnorašelinných společenstev. Tato niva má být podle původního projektu zčásti zaplavena. Investorovi byly dodatečně stanoveny podmínky stavebního povolení směřující k posouzení možností záchrany rostlin a společenstev na dané lokalitě včetně transferů. Podle zadání MŽP SR byla v roce 1992 Vlastivědným muzeem v Olomouci zpracována analýza přírodních podmínek a možností záchrany druhů a společenstev na tomto mokřadu. Lokalita byla objevena v době, kdy stavba byla v plném proudu (odlesnění ploch, stavba hráze, přímé narušení stavbou asfaltové cesty napříč lokalitou). MŽP doporučilo k realizaci jedno z navržených řešení, které se snaží respektovat únosné parametry vodního díla, napravovat již vzniklé škody, omezit negativní vlivy a zároveň zachovat i zvýšit početnost populací ohrožených rostlin na nezaplavené části lokality. Po dalším průzkumu byl v roce 1993 zpracován rozsáhlý projekt aktivní ochrany rostlinného genofondu mokřadu Kaltwasser zahrnující 27 druhů rozdělených podle složitosti podmínek existence a náročnosti kultivace a záchrany. Jde zejména o druhy vyššího stupně ohrožení popřípadě o "kosterní" druhy nejvýznamnějších společenstev na lokalitě.

Prioritní skupina (11 druhů) zahrnuje rekalcitrantní stenotopní druhy, zejména orchideje (8 druhů), karnivory (2 taxony) a poloparazity (1 druh). Nejvýznamnějším taxonem je *Dactylorhiza maculata* subsp. *transsilvanica*. V rámci řešení této skupiny je využívána rozsáhlá výzkumná podpora, biotechnologie i složité přístrojové vybavení. Zbývající druhy budou kultivovány různě složitými zahradnickými technikami *in situ* i *ex situ*.

Vlastní záchranu předchází rozsáhlý biologický a ekologický průzkum, soubor technických opatření na lokalitě, samozřejmostí je rozsáhlá dokumentace a počítačová podpora. Součástí projektu je stávající i budoucí management lokality. Samozřejmostí je i náhradní řešení pro případ, že by došlo k nepředvídaným komplikacím při kultivaci, eventuelně reintrodukci (semenná banka).

Základní filozofií řešení úkolu je nejprve důkladné poznání biologie jednotlivých druhů a podmínek na stanovištích a pak teprve zachraňování populací s prioritou kultivace *in situ* a *ex situ* s následnou repatriací rostlin na stanoviště, zejména pak postupným dosycováním již existujících (ale narušených) společenstev, popřípadě jejich jader. Předpokladem je eliminace nežádoucích vlivů, popřípadě nastavení hlavních stanovištních podmínek na parametry umožňující další existenci těchto společenstev. Při tomto přístupu je dokonce v podstatě jedno, v jakém režimu bude nádrž provozována, neboť globální poškození lokality již existuje a šance na přežití zejména slatinnorašelinných společenstev bez aktivní ochrany je mizivá. Nejde tedy o žádné přenášení separovaných kusů společenstev. Navíc celá realizace projektu je vázána na souvislou nivu jednoho vodního toku se specifickými, ale srovnatelnými podmínkami.

Na projektu participují pracovníci VM Olomouc, tří vysokých škol a dalších odborných institucí. Realizace celého projektu je pochopitelně pod kontrolou orgánů státní ochrany přírody. Projekt je rozvržen do dvou etap. První zahrnuje období do předpokládané zátopy (1996). Po případných úpravách by projekt měl být ukončen v roce 1998.

Diverzita rastlinstva Slovenska	Zborník zo VI. zjazdu SBS pri SAV, Blatnica, 6. - 10. júna 1994	Nitra, 1995: 189-193

LUŽNÉ LESY INUNDÁCIE DUNAJA Z HĽADISKA SÚČASNÉHO STAVU BIODIVERZITY A MOŽNOSTÍ ICH RENATURÁCIE

Eva Uherčíková - Peter Pišút

Ústav zoológie a ekosozológie SAV, Dúbravská cesta 9, 842 06 Bratislava

Abstract

UHERČÍKOVÁ, E., PIŠÚT., P., Floodplain forests in the Danube River inundation area from the viewpoint of present state of their biodiversity and possibilities of their restoration.

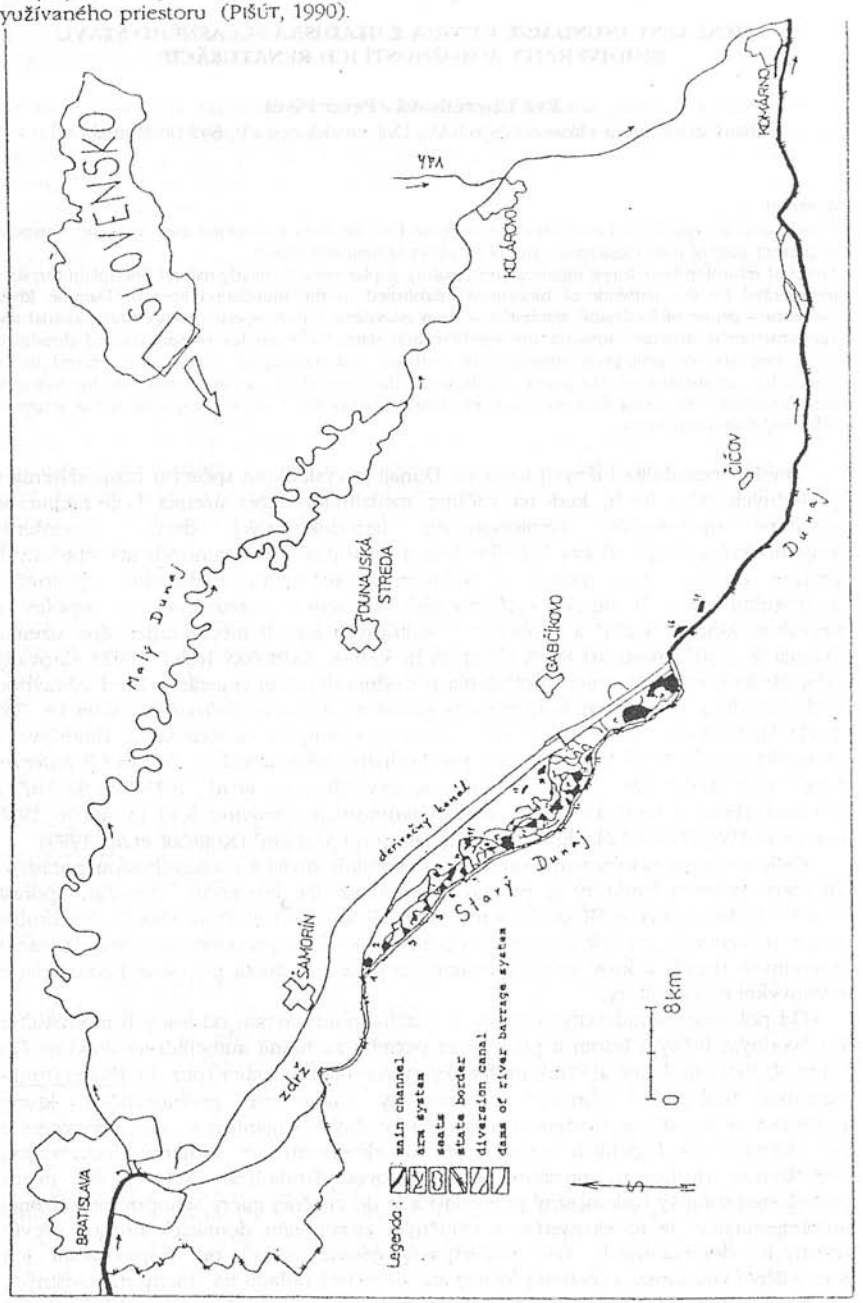
Trend of returning from forest monocultures, mainly poplar ones, to nearly-natural floodplain forests is represented by the network of biocentres established in the inundation area of Danube River. Biocentre - centre of biological restoration - is an ecosystem whose species composition, spatial and age structure is managed towards the nearly-natural state. Measures for preservation of floodplain forest tree species gene-pool, management methods and techniques which have proved to be practicable, are mentioned. The paper also illustrates the study of primary and secondary succession in the inundation area using data on character, density and diversity of willow-poplar initial stages of softwood floodplain forest.

Dnešná nestabilita lužných lesov na Dunaji je výsledkom spôsobu hospodárenia v posledných 30 rokoch, keď na väčšine medzihrádzového územia boli nadmerne rozšírené monokultúry rýchlorastúcich, introdukovaných drevín. Zmenšenie krajinnoekologickej hodnoty lužného lesa a postupný zánik cenných autochtónnych druhov drevín súvisí práve s nadmerným súčasným rozšírením topoľových monokultúr. Rozsah umelo vyšľachtených kultivarov euroamerických topoľov s prevahou klonov "I-214" a "Robusta" v kultúrnych lesoch medzihrádzového územia Dunaja je v súčasnosti asi 80 % (VALTÝNI in VARGA, KAMENSKÝ [*eds.*], 1992). Citovaný údaj zároveň vyjadruje mieru potlačenia pôvodnej domácej vegetácie. Pred výstavbou vodného diela Gabčíkovo bola výmera porastov asociácie *Salici-Populetum* (R. TX. 1931) MEIJER DREES 1936 (HSLT 126 - vŕbové topoliny) v obvodoch LZ Bratislava a Dunajská Streda 13,09 km^2, porastov prechodného luhu asociácie *Fraxino-Populetum* JURKO 1968 [HSLT 125 - dubové lužné jaseniny (BEZECNÝ *et al.*, 1975)] 54,82 km^2 a porastov tvrdého luhu asociácie *Fraxino pannonicae-Ulmetum* SOÓ in ASZÓD 1936 corr. SOÓ 1963 (HSLT 124 - hrabové lužné jaseniny) 33,8 km^2 (KUBÍČEK *et al.*, 1989).

Celkovo nízky odolnostný potenciál monokultúr súvisí s rovnovekosťou porastov. Diverzita vekovej štruktúry je priamo úmerná stabilite biocenózy. Zmiešaný porast domácich drevín má vyšší odolnostný potenciál ako monokultúra topoľa. Na druhej strane so vzrastajúcim vekom umelého porastu sa vďaka prirodzenému zmladzovaniu pôvodných drevín a krov veľmi významne zvyšuje i hodnota pôvodne rovnorodej a rovnovekej monokultúry.

Od polovice osemdesiatych rokov sa rozvíja trend návratu od lesných monokultúr k pôvodným lužným lesom a pociťuje sa potreba zachrániť autochtónne dreviny. Do tohto obdobia sa datuje aj vznik myšlienky vytvorenia biocentier (obr. 1). Biocentrum - "centrum biologickej obnovy" je pracovný názov pre geobiocenózu, ktorej prirodzenosť umožňuje existenciu a vývoj pôvodných organizmov, ako i vytvorenie prirodzených ekologických väzieb. Je to ekosystém so zámerne formovanou prirodzenou druhovou, priestorovou i vekovou štruktúrou. Má vysokú mieru prirodzenej stability (odolnostný potenciál) a je do značnej miery schopný prirodzenej autoregenerácie. Je to ekosystém s výlučným zastúpením domácich druhov drevín (nosných, dominantných, tzv. edifikátorov geobiocenózy) pri rešpektovaní ich stanovištnej vhodnosti, s trvalou plošnou stabilitou bez ohľadu na zmeny stanovištných pomerov. Vďaka prirodzenosti svojej štruktúry pôsobí takýto ekosystém stabilizačne a

poskytuje i refúgium pre živočíchy a rastliny z okolitého hospodársky intenzívne využívaného priestoru (PIŠÚT, 1990).



Obr. 1 Lokalizácia siete biocentier v Podunajsku.

Medzi prvé úspechy zmeneného hospodárenia v biocentrách patrí existencia dnes už 2 - 3-ročných zabezpečených výsadieb domácich drevín - topoľa čierneho, vŕb, duba, jaseňa i jelše v prirodzenom zložení na miestach pôvodne určených pre ďalšie kultúry šlachtených euroamerických topoľov. Záchrana genofondu a udržanie génovej základne aspoň v dnešnej šírke spočíva v zachovaní posledných porastových zvyškov a jednotlivých stromov minimálne do doby zabezpečenia rozmnožovacieho materiálu z nich, a podľa možnosti do doby ich využitia na prirodzenú obnovu v konkrétnom biocentre. V prípade stromov, spĺňajúcich podľa vonkajších fenotypických znakov kritériá výberových stromov, sú tieto navrhované na uznanie za výberové stromy. Pritom ide v zásade o to, aby sa zachovala aspoň dnešná šírka genofondu, nielen aby bolo vyhlásených a zachovaných pár najkvalitnejších stromov.

Opatrenia pri obnove porastu maloplošným holorubom, ktoré sa pri hospodárení v biocentrách osvedčili:

1/ zachovávanie úzkeho pásu stromov na brehu ramien (brehových porastov). Brehový porast má stabilizačnú funkciu a využitie aj ako zdroj semien pri zmladení smerom dovnútra porastu;

2/ nahŕňanie ťažbových zvyškov pri úprave rúbaniska smerom dovnútra porastu na predĺžené depónium, kde sa postupne rozložia, a nie do obvodových ramien;

3/ zabezpečenie prúdenia vody v obvodových ramenách a kontinuity vodného prostredia. Otázka prietočnosti dnes slepých ramien nie je uzavretá, bude riešená v najbližších rokoch po vyriešení problému starého koryta Dunaja.

Stav a záchrana genofondu jednotlivých drevín:

- z domácich čiernych topoľov *Populus nigra* má Výskumná stanica LVÚ v Gabčíkove dnes k dispozícii perspektívne klony *Populus nigra* I 1, *Populus nigra* B 5, *Populus nigra* U 1, *Populus nigra* G - 367 a ďalšie. V súčasnosti prebieha výber a šľachtenie domácich čiernych topoľov, schopných dobre rásť na extrémnych stanovištiach v podmienkach extrémnych vápencových dúbrav (HSLT 101);

- domáce topole biele (*Populus alba*) a topole sivé (*Populus canescens*): so šľachtením topoľa bieleho a osiky sa začalo už v 60-tych rokoch v oblasti Lesnej správy Gabčíkovo. V roku 1975 bol založený klonový archív na LS Gabčíkovo. Dnes jestvuje genetický materiál z 28 výberových stromov z celého Slovenska. Perspektívne sa javia aj krížence osiky a topoľa sivého (*Populus tremula* x *Populus canescens*);

- v prípade stromových vŕb (*Salix* sp.) sú zámery v biocentrách vo vzácnej zhode s výsledkami šľachtenia - dôraz sa kladie na domáce klony *Salix alba* Gabčíkovo 6, *Salix alba* Gabčíkovo 9, *Salix alba* Baka 1, *Salix alba* Baka 18, *Salix alba* Karlova Ves;

- pre zalesňovanie, a to nielen v biocentrách, je zabezpečený i dostatok sadbového materiálu jelše lepkavej (*Alnus glutinosa*). S jej záchranou sa na Výskumnej stanici LVÚ v Gabčíkove začalo v roku 1987, pričom doteraz bolo na celom Slovensku vyznačených 143 výberových stromov a v roku 1990 založili klonový a semenný sad v Pustých Úľanoch;

- bresty (*Ulmus laevis, Ulmus carpinifolia*) ako pôvodné a charakteristické dreviny lužného lesa sú lesohospodárskymi organizáciami ignorované a prehliadané s automatickým odkazom na celoeurópske poškodenie brestov grafiózou. Táto drevina sa v lužných lesoch na stanovištiach prechodného luhu veľmi dobre prirodzene zmladzuje, v ekologicky vhodných podmienkach aj pod umelo zakladanými topoľovými monokultúrami. Pritom tu jedince dorastajú nezriedka do výšky 20 - 25 m a hrúbky 0,4 - 0,6 m, sú zdravé, životaschopné a evidentne odolné voči grafióze. Jedným z cieľov vytvorenia biocentier je preto aj selektívne zachovanie a podpora spontánne rastúcich brestov ako prirodzená súčasť záchrany pôvodného genofondu v tejto oblasti;

- záchrana a reprodukcia jaseňa úzkolistého (*Fraxinus angustifolia*) bola doteraz zanedbávaná zo strany nášho výskumu i lesného hospodárstva. V súčasnosti sa uvažuje s vymedzením porastov vhodných na zber semena a so založením jadrového

sadu (VARGA in VARGA, KAMENSKÝ [*eds.*], 1992). Jaseň je prítomný v porastoch takmer všetkých biocentier, pričom v niektorých sa nachádzajú nielen kvalitné jedince vysoké až do 20 m, ale i celé menšie porastové skupiny statných stromov a zmladenie následnej generácie. Jeho dobré zmladzovanie zaznamenali i na vlhkých stanovištiach v podraste starších vrbín a topolín.

Z hľadiska obnovného zastúpenia sú v lesných biocentrách prípustné tieto pôvodné domáce dreviny:

1/ dreviny mäkkého a prechodného lužného lesa, výrazne svetlomilné, využiteľné na prirodzenú obnovu mimo plochy materského porastu (v zatienení pod materským porastom sa zmladzujú len ojedinele): *Salix alba* L., *Salix fragilis* L., *Salix* x *rubens*, *Populus nigra* L., *Alnus glutinosa* (L.) GAERTN., *Quercus robur* L., *Quercus robur* L. var. *slavonica* GAY.

2/ dreviny prechodného a tvrdého lužného lesa, schopné vytvárať viacetážové zmiešané porasty (v mladšom veku sú schopné znášať zatienenie, prirodzene sa zmladzujú, prežívajú v podraste, vrastajú do podúrovne a sú výborne využiteľné z hľadiska prirodzenej obnovy pod materským porastom): *Populus alba* L. a domáce výpestky, *Populus* x *canescens* (AIT.) SM., *Populus canescens* x *tremula*, *Fraxinus angustifolia* VAHL, *Alnus incana* (L.) MOENCH, *Ulmus carpinifolia* GLED., *Ulmus laevis* PALL., *Padus racemosa* (LAM.) C. K. SCHNEID., *Tilia cordata* MILL., *Acer pseudoplatanus* L..

Nie sú prípustné dreviny: *Populus* x *euroamericana*, *Robinia pseudoacacia* L., *Acer negundo* L., *Juglans nigra* L., *Juglans cinerea* L., *Quercus rubra* L., *Ailanthus gladulosa* DESF., *Gleditsia triacanthos* L., *Pinus nigra* ARNOLD, *Ulmus pinnato-ramosa* DIECK., *Fraxinus excelsior* L. (nie je pôvodným jaseňom na Podunajsku, nahrádza ho tu ekologickým podmienkam lužných lesov dobre prispôsobený a odolný jaseň úzkolistý) a akékoľvek introdukované, nepôvodné dreviny, nech sú akokoľvek perspektívne z hľadiska produkčného využitia, zalesňovania extrémnych stanovíšť a zakladania priemyselných plantáží so skrátenou rubnou dobou (PIŠÚT *et al.*, 1993).

Predmetom nášho záujmu bolo aj štúdium primárnej i sekundárnej sukcesie lužného lesa v medzihrádzovom území Dunaja. Poznatky sme získali v rámci grantovej úlohy SAV č. 336/91 v rokoch 1992 - 1993 (niektoré z nich uvádzame v tab. 1 a na obr. 2). V posledných, hydrologicky a klimaticky extrémne suchých rokoch pred dokončením vodného diela vznikali vhodné podmienky pre sukcesiu lesa v bodíckom ramene. V roku 1992 sme tu vytýčili prvú plochu a v roku 1993 sme transektom zachytili i vznik nového náletu na dne ramena. Po napustení ramennej sústavy Dunaja vodou v máji 1993 bol však tento nárast celkom zaplavený. V roku 1992 sme pozorovania rozšírili na územie budúcej zdrže Hrušov (dnes súčasť vodného diela Gabčíkovo). Po odlesnení územia staveniska v 80-tych rokoch vznikali tam nálety drevín lužného lesa. Vyznačovali sa rozmanitou druhovou skladbou a štruktúrou, zodpovedajúcou heterogenite substrátu (PIŠÚT, UHERČÍKOVÁ, 1993). Priaznivé podmienky pretrvávajú v bočných odstavených ramenách medveďovskej a kľúčovskej sústavy, poniže vyústenia odpadového kanála pri obci Palkovičovo a inde. Uvedením vodného diela Gabčíkovo do činnosti v novembri 1992 a presmerovaním časti dunajských vôd do derivačného kanála sa začala generatívna obnova porastov po celej dĺžke obnažených brehov starého koryta Dunaja (Dobrohošť - Palkovičovo).

Literatúra

BEZECNÝ, P., *et al.*, 1975: Pestovanie lesov. - Príroda, Bratislava, p. 454-455.

KUBÍČEK, F., *et al.*, 1989: Kritériá lesného hospodárstva na vlahový režim pôdy v inundovanom území z hľadiska navrhovanej štruktúry lesných porastov. - 53 pp., ms. [depon. in: ÚEBE CBEV SAV, Bratislava].

PIŠÚT, P., 1990: Biocentrá v porastoch lužných lesov na Podunajskej nížine. - Les, **46** (8): 19-20.

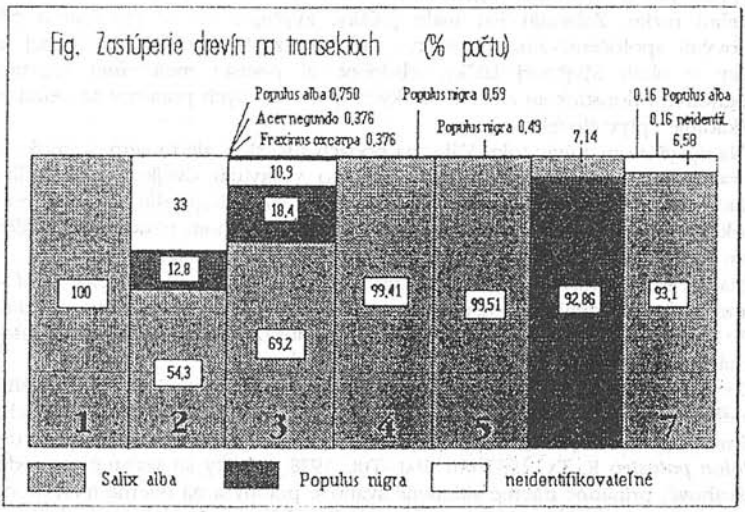
PIŠÚT, P., *et al.*, 1993: Biocentrá v inundačnom území Dunaja v rkm 1806 - 1842. - ms. [Fyziotaktická štúdia, depon. in: ÚZE SAV, Bratislava].

PIŠÚT, P., UHERČÍKOVÁ, E., 1993: Možnosti renaturácie lužných lesov v inundačnom území Dunaja z hľadiska súčasných perspektív prirodzenej obnovy. - Život. Prostredie, **3**: 124-129.

VARGA, L., KAMENSKÝ, M. [*eds.*], 1992: Obhospodarovanie lesov v nížinných oblastiach Slovenska. - Zborník referátov z pracovného seminára v Gabčíkove, Zvolen, 183 pp.

Tab. 1 Hustota nárastov lužného lesa a dynamika autoredukcie drevín na transektoch.

číslo nárastu	počiatočná hustota [ks.0,01 km^{-2}]	variačný koeficient hustoty [%]	hustota v 2. roku [ks.0,01 km^{-2}]	hustota v 3. roku [ks.0,01 km^{-2}]	autoredukcia jedincov [%]
1	120 000-780 000 (358 000)	50,94	120 000-740 000 (345 000)	60 000-690 000 (252 000)	-
2	320 000-1 180 000 (625 000)	37,33	-	240 000-860 000 (464 000)	25,76
3	70 000-620 000 (266 000)	53,36	60 000-550 000 (239 000)	-	10,15
4	3 095 400-4 324 000 (4 118 000)	3,63	-	2 394 000-2 954 000 (2 736 000)	32,3
5	1 520 000-3 710 000 (2 535 000)	20,49	-	-	0
6	550 000-1 840 000 (1 201 700)	26,37	-	-	0,347
7	1 710 000-3 480 000 (2 507 000)	19,07	-	-	0,199



Obr. 2 Zastúpenie drevín na transektoch [% počtu].

Diverzita rastlinstva Slovenska	Zborník zo VI. zjazdu SBS pri SAV, Blatnica, 6. - 10. júna 1994	Nitra, 1995: 194-195

TRÁVNE SPOLOČENSTVÁ ZÁTOPOVÉHO ÚZEMIA VODNÉHO DIELA ŽILINA

Viktória Urbanová[1] - Mária Zaliberová[2]
[1]Považské múzeum, 010 03 Žilina
[2]Botanický ústav SAV, Sienkiewiczova 1, 842 23 Bratislava

Abstract

URBANOVÁ, V., ZALIBEROVÁ, M., Grassland communities in the area of proposed dam near the town Žilina.

This article provides an overview of grassland communities inhabiting the area of proposed dam near the town Žilina. Fragments of meadows, pastures and wetland phytocoenoses (particularly stands of tall wetland carices) in this area are markedly influenced by the process of synanthropization.

Súčasný vegetačný kryt zátopového územia vodného diela Žilina od Strečna po Žilinu - Budatín je v prevažnej miere zložený z pobrežnej bylinnej a krovinnej vegetácie, z lesných spoločenstiev a najmä z ruderálnej vegetácie (ZALIBEROVÁ, URBANOVÁ, 1995).

V predloženej práci sú zhrnuté predbežné výsledky inventarizačného výskumu flóry a rastlinných spoločenstiev z obdobia jún - október 1992 a apríl - august 1993 so zreteľom na diverzitu trávnej vegetácie. Názvy syntaxónov uvádzame podľa práce MUCINA, MAGLOCKÝ (1985).

Medzi trávne spoločenstvá zaraďujeme bylinnú vegetáciu s prevahou tráv, ako sú lúky, pasienky a mokraďná vegetácia. Ich kvantitatívne zastúpenie v záujmovom území je veľmi nízke. Zaberajú len malé plôšky, zvyčajne medzi obrábanou pôdou a brehovými spoločenstvami (pasienky). Lúky sú zachované už viac-menej len ako zvyšky v okolí Mojšovej Lúčky, obdobne aj porasty mokraďnej vegetácie. Na fyziognómii a floristickom zložení všetkých typov trávnych porastov sa veľmi zreteľne odzrkadľuje vplyv človeka.

Na vyvýšenom alúviu toku Váhu na pôdach suchších, ale i mierne zamokrených sa vo fragmentoch a pomerne veľmi zriedkavo vyskytujú dvojkosné mezofilné lúky patriace do zväzu *Arrhenatherion elatioris* KOCH 1926. Najlepšie vyvinuté porasty sú na lokalite Žilina - Hruštiny a vo východnom priemyselnom pásme pod kafilériou na ľavom brehu Váhu. Zvyšky sa nachádzajú i na medziach v širšom okolí.

Na hlbších, vlhkých a živinami zásobených pôdach sa v území opäť len vo fragmentoch vyskytujú trvale spásané pasienky zo zväzu *Cynosurion cristati* R. TX. 1947. Nachádzajú sa najmä v okolí obcí Mojš, Mojšova Lúčka a Žilina - Hruštiny. Na plochách sa pravidelne pasie domáca hydina a dobytok.

Zvyšky eutrofných vlhkých lúk, v ktorých vlhkosť pôdy v priebehu roka nepodlieha veľkým výkyvom a kde na začiatku vegetačného obdobia dochádza k silnému zamokreniu pôdneho profilu (nezriedka s vodou na povrchu), patria do zväzu *Calthion palustris* R. TX. 1937 em. BAL.-TUL. 1978. Porasty sú viazané na podmáčané podsvahové, prípadne mierne sklonené svahové polohy a na mierne terénne depresie pod lanopásom, pod kafilériou a na lokalite Žilina - Hruštiny. Obdobne i tieto spoločenstvá sa v území vyskytujú len vo fragmentoch a v dôsledku synantropizácie sú ochudobnené o mnohé druhy.

Z mokraďnej vegetácie, ktorá tu na aluviálnej nive Váhu predstavuje v podstate najzachovalejšie prirodzené trávne spoločenstvá, sú vo zvyškoch (okrem asociácie *Caricetum gracilis*) zachované spoločenstvá vysokosteblových ostríc zväzov *Phalaridion arundinaceae* KOPECKÝ 1961, *Caricion rostratae* BAL.-TUL. 1963 a *Caricion gracilis* NEUHÄUSL 1959. Viazané sú na pravidelne zaplavované časti alúvia Váhu a jeho

prítokov a na bezodtokové terénne depresie. Niektoré sú významným zazemňovacím článkom. Väčšina spoločenstiev je sústredená na lokalite pod lanopásom až po Mojšovu Lúčku. Ojedinele sa vyskytujú v mozaike lúčnych porastov za Hruštinami pod Dúbravou a na brehu Váhu v Mojši. Z nich *Caricetum paniculatae* je len na jedinej lokalite pod lanopásom v ústí potoka vytekajúceho spod kóty Javor.

V študovanom území sme z mokraďnej vegetácie zaznamenali ešte zvyšky spoločenstiev zväzov *Oenanthion aquaticae* HEJNÝ ex VICHEREK 1962, *Magnocaricion elatae* KOCH 1926 a *Phragmition communis* KOCH 1926.

Z výsledkov štúdia trávnej vegetácie zátopového územia vodného diela Žilina vyplýva, že diverzita trávnych spoločenstiev je oproti zisteným ruderálnym spoločenstvám (ZALIBEROVÁ, URBANOVÁ, 1995) nízka, ale vzhľadom na malý rozsah územia a na všeobecný úbytok mokraďnej vegetácie v rámci celého Slovenska považujeme ju za pestrú. Prehľad zistených spoločenstiev nasleduje.

Molinio-Arrhenatheretea R. TX. 1937 em. 1970
Arrhenatheretalia PAWŁOWSKI in PAWŁOWSKI et al. 1928
Arrhenatherion elatioris KOCH 1926
- *Arrhenatheretum elatioris* BRAUN 1915
Cynosurion cristati R. TX. 1937
- *Lolio-Cynosuretum cristati* R. TX. 1937
Molinietalia KOCH 1926
Calthion palustris R. TX. 1937 em. BAL.-TUL. 1978
- *Cirsietum rivularis* NOWIŃSKI 1937
- *Scirpetum sylvatici* RAŁSKI 1931
- *Filipendulo-Geranietum palustris* KOCH 1926
Phragmiti-Magnocaricetea KLIKA et NOVÁK 1941
Phragmitetalia (KOCH 1926) PIGNATTI 1953
Phragmition communis KOCH 1926
- *Equisetetum fluviatilis* STEFFEN 1931
- *Phragmitetum communis* (GAMS 1927) SCHMALE 1939
Nasturtio-Glycerietalia PIGNATTI 1953 em. KOPECKÝ in KOPECKÝ et HEJNÝ 1965
Phalaridion arundinaceae KOPECKÝ 1961
- *Caricetum buekii* HEJNÝ et KOPECKÝ in KOPECKÝ et HEJNÝ 1965
Oenanthetalia aquaticae HEJNÝ in KOPECKÝ et HEJNÝ 1965
Oenanthion aquaticae HEJNÝ ex VICHEREK 1962
- *Eleocharitetum palustris* UBRIZSY 1948
Magnocaricetalia PIGNATTI 1953
Magnocaricion elatae KOCH 1926
- spoločenstvo s *Calamagrostis canescens*
Caricion rostratae BAL.-TUL. 1963
- *Caricetum paniculatae* de BOER 1942, HARGITTAI 1942
Caricion gracilis NEUHÄUSL 1959
- *Caricetum acutiformis* SAUER 1937
- *Caricetum gracilis* ALMQUIST 1929.

Literatúra

DOSTÁL, J., 1989: Nová květena ČSSR, 1.; 2. - Academia, Praha, 1563 pp.

MUCINA, L., MAGLOCKÝ, Š. [*eds.*], *et al.*, 1985: A list of vegetation units of Slovakia. - Docum. phytosoc., Camerino, 9: 175-220.

ZALIBEROVÁ, M., URBANOVÁ, V., 1995: Diverzita synantropnej vegetácie v záujmovom území vodného diela Žilina. - In: TOPERCER, J., ML. [*red.*]: Diverzita rastlinstva Slovenska. Zborník referátov zo VI. zjazdu SBS pri SAV, Blatnica 6. - 10. júna 1994, Nitra, p. 191-193.

Diverzita rastlinstva Slovenska	Zborník zo VI. zjazdu SBS pri SAV, Blatnica, 6. - 10. júna 1994	Nitra, 1995: 196-198

DIVERZITA SYNANTROPNEJ VEGETÁCIE V ZÁUJMOVOM ÚZEMÍ VODNÉHO DIELA ŽILINA

Mária Zaliberová[1] - Viktória Urbanová[2]
[1]Botanický ústav SAV, Sienkiewiczova 1, 842 23 Bratislava
[2]Považské múzeum, 010 03 Žilina

Abstract

ZALIBEROVÁ, M., URBANOVÁ, V., Diversity of synanthropic vegetation in the area of proposed dam near the town Žilina.

In the article authors bring a survey of ruderal communities which were found in the area of proposed dam near the town Žilina. Brief ecological characteristics of plant communities at the level of alliances are given.

Záujmové územie Vodného diela Žilina (VDŽ) zaberá blízke okolie toku Váhu od Varína po Žilinu - Budatín a z geografického hľadiska patrí do Žilinskej kotliny. Rastlinstvo daného regiónu má podhorský až horský charakter s ojedinelým výskytom teplomilných druhov.

Pôvodný vegetačný kryt územia podľa geobotanickej mapy (MICHALKO *et al.*, 1986) tvorili na aluviálnych naplaveninách Váhu spoločenstvá lužných lesov nížinných (jaseňovo-brestových), klasifikačne patriacich do podzväzu *Ulmenion* OBERD. 1953. Svahy pokrývali dubovo-hrabové lesy karpatské (*Carici pilosae-Carpinenion betuli* J. et M. MICHALKO ined.) V súčasnosti sú oba typy porastov nahradené sekundárnymi spoločenstvami krovinnými, lúčnymi, ruderálnymi a najmä poľnohospodárskou pôdou.

V predloženej práci sú zahrnuté výsledky inventarizačného výskumu flóry a rastlinných spoločenstiev z obdobia jún - október 1992 a apríl - august 1993 so zreteľom na diverzitu synantropnej vegetácie. Názvy syntaxónov sú uvedené podľa práce MUCINA, MAGLOCKÝ (1985).

Celé územie uvažované pre výstavbu vodného diela Žilina je značne poznačené antropickým vplyvom, čo sa odráža na diverzite ruderálnych spoločenstiev. Na pravom brehu Váhu zaberá ruderálna vegetácia pomerne veľké plochy v malom meandri pod Dubňom, ďalej V od obce Mojš a pri ústí Varínky. Na ľavom brehu je sústredená v konkáve veľkého meandra a pod lanopásom. Menšie plôšky sú roztrúsené na alúviu celého toku. Väčšina z týchto plôch boli alebo sú aktívne smetiská alebo opusteniská. Nachádza sa tu rôzna antropogénna pôda zložená z pevného i tekutého domáceho odpadu, stavebného odpadu a z najrôznejšieho odpadu z priemyselných závodov.

Na čerstvých antropogénnych pôdach zložených z rôzneho odpadového materiálu resp. na pôdach, ktoré sú v neustálom pohybe (dosypávaním, premiestňovaním a podobne) rastú predovšetkým jednoročné (terofytné) vysokobylinné spoločenstvá zo zväzu *Atriplici-Sisymbrion* HEJNÝ 1978.

Na antropogénnych pôdach, ktoré neboli v pohybe (prípadne len v miernom) 2 a viac rokov, rastú spoločenstvá dvoj- a viacročných bylín zo zväzov *Dauco-Melilotion* GÖRS ex OBERD. et al. 1967, *Galio-Alliarion* LOHM. et OBERD. in OBERD. et al. 1967, *Aegopodion podagrariae* R. TX. 1967 a *Epilobion angustifolii* SOÓ 1933 em. R. TX. 1950. Zo zväzu *Convolvulion sepium* R. TX. 1947 sú početne i plošne okrem prirodzených spoločenstiev veľmi dobre zastúpené spoločenstvá neofytov.

Na všetkých ruderálnych plochách, hlavne na poľných cestách, ktoré ich pretínajú, rastú zošliapávané spoločenstvá zo zväzov *Polygonion avicularis* BR.-BL. 1931, *Lolio-Potentillion* R. TX. 1947, *Chenopodion glauci* HEJNÝ 1974 a *Malvion neglectae* (GUTTE 1972) HEJNÝ 1978.

Z uvedeného vyplýva, že biodiverzita ruderálnej vegetácie v záujmovom území vodného diela Žilina je veľmi vysoká. Prehľad zistených spoločenstiev nasleduje.

Artemisietea vulgaris LOHM., PREISING et R. TX. in R. TX. 1950
Onopordetalia BR.-BL. et R. TX. ex KLIKA et HADAČ 1944 em. GÖRS 1966
Dauco-Melilotion GÖRS ex OBERD. et al. 1967
- *Melilotetum albae-officinalis* SISSINGH 1950
- *Tanaceto-Artemisietum vulgaris* BR.-BL. 1949 em. OBERD. et al. 1967
Circaeo-Stachyetalia PASS. 1967
Galio-Alliarion LOHM. et OBERD. in OBERD. et al. 1967
- *Sambucetum ebuli* FELFÖLDY 1942
- *Torilidetum japonicae* LOHM. in OBERD. et al. ex GÖRS et TH. MÜLLER 1969
Aegopodion podagrariae R. TX. 1967
- *Chaerophylletum aromatici* (R.TX. 1967) NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ et al. 1969
- spoločenstvo s *Aegopodium podagraria*
- spoločenstvo s *Rubus caesius*
Convolvuletalia sepium R. TX. 1950
Convolvulion sepium R. TX. 1947
- spoločenstvo s *Epilobium hirsutum*
- *Eupatorietum cannabini* R. TX. 1937
- spoločenstvo so *Senecio fluviatilis*
- spoločenstvo s *Humulus lupulus*
- spoločenstvo s *Reynoutria japonica*
- spoločenstvo s *Impatiens glandulifera*
- spoločenstvo so *Stenactis annua*
- spoločenstvo s *Bunias orientalis*
- spoločenstvo s *Helianthus tuberosus*
- spoločenstvo s *Impatiens parviflora*
Bidentetea tripartitae R. TX., LOHM. et PREISING in R. TX. 1950
Bidentetalia tripartitae BR.-BL. et R.TX. 1943
Chenopodion glauci HEJNÝ 1974
- spoločenstvo s *Puccinelia distans*
Chenopodietea BR.-BL. ex BR.-BL. et al. 1952 em. LOHM. et al. 1962
Sisymbrietalia J. TX. ex W. MATUSZKIEWICZ 1962
Malvion neglectae (GUTTE 1972) HEJNÝ 1978
- spoločenstvo s *Matricaria recutita*
Atriplici-Sisymbrion HEJNÝ 1978
- *Erigeronto-Lactucetum serriolae* LOHM. in OBERD. 1957
- spoločenstvo so *Sisymbrium strictissimum*
- *Chenopodietum albi-viridis* HEJNÝ ex HADAČ 1978
- *Ivetum xanthiifoliae* FIJAŁKOWSKI 1967
Epilobietea angustifolii R. TX. et PREISING in R. TX. 1950
Atropetalia VLIEGER 1937
Epilobion angustifolii SOÓ 1933 em. R. TX. 1950
- *Calamagrostietum epigeji* JURASZEK 1928
Molinio-Arrhenatheretea R. TX. 1937 em. 1970
Agrostietalia stoloniferae OBERD. in OBERD. et al. 1967
Lolio-Potentillion R. TX. 1947
- *Rorippo-Agrostietum stoloniferae* OBERD. et TH. MÜLLER in TH. MÜLLER 1961
- *Potentilletum anserinae* RAPAICS 1927, FELFÖLDY 1942
Plantaginetea majoris R. TX. et PREISING in R. TX. 1950
Potentillo-Polygonetalia avicularis R. TX. 1947 em. OBERD. in OBERD. et al. 1967
Polygonion avicularis BR.-BL. 1931
- *Lolio-Plantaginetum majoris* BEGER 1930
- *Poetum annuae* GAMS 1927
- spoločenstvo s *Matricaria discoidea*.

Literatúra

DOSTÁL, J., 1989: Nová květena ČSSR, 1.; 2. - Academia, Praha, 1563 pp.

MICHALKO, J., *et al.*, 1986: Geobotanická mapa ČSSR. Slovenská socialistická republika. Textová časť. - Veda, vydavateľstvo SAV, Bratislava, 165 pp.

MUCINA, L., MAGLOCKÝ, Š. [*eds.*], *et al.*, 1985: A list of vegetation units of Slovakia. - Docum. phytosoc., Camerino, 9: 175-220.

AUTORSKÝ REGISTER

Vysvetlivky: číslo strany vytlačené **hrubým** písmom - príspevok individuálneho alebo prvého autora
číslo strany vytlačené štandardným písmom - príspevok spoluautora

OBSAH

CONTENTS

Diverzita rastlinstva Slovenska
Zborník referátov zo VI. zjazdu Slovenskej botanickej spoločnosti pri SAV, Blatnica 6. - 10. júna 1994
Vydala Slovenská botanická spoločnosť pri SAV v Bratislave
Vydanie prvé
Zodpovedný redaktor Ing. Ján Topercer ml.
Redakčná rada: RNDr. Tibor Baranec, CSc., RNDr. Oľga Erdelská, DrSc., RNDr. Anna Lackovičová, CSc., RNDr. Marta Vozárová
Tlač: Vydavateľské a edičné stredisko Vysokej školy poľnohospodárskej v Nitre
Rok 1995
Počet strán 206
Náklad 300 výtlačkov
Neprešlo jazykovou úpravou
ISBN 80-967292-0-9