

Masarykova univerzita v Brně
Přírodovědecká fakulta
Ústav botaniky a zoologie

Komplex *Festuca pratensis-arundinacea*
v České republice – morfologická a
karyologická variabilita

Bakalářská práce

Brno 2006

Autorka: Daniela Maixnerová
Vedoucí bakalářské práce: doc. RNDr. Vít Grulich, CSc.

Prohlašuji, že jsem zadanou bakalářskou práci vypracovala samostatně s použitím citované literatury.

V Brně dne 10.5. 2006

Touto cestou bych chtěla poděkovat doc. RNDr. Vítu Grulichovi, CSc. za vedení práce.
Dále pak Mgr. Petru Šmardovi, Ph.D., Mgr. Olze Rotreklové a ing. Jiřímu Danihelkovi, PhD.
za ochotu a veškerý čas mi věnovali.
Za vstřícnost při hledání potřebné literatury bych chtěla poděkovat Ivě Adámkové, DiS.

Obsah

1. ABSTRAKT/ABSTRACT	5
2. ÚVOD	6
3. METODIKA	7
3.1 Nomenklatorická část, popis taxonů.....	7
3.2 Měřené znaky na herbářových položkách.....	7
3.3 Kultivovaný materiál.....	9
3.4 Stanovení počtu chromosomů a určení plodní úrovně.....	10
3.5 Zpracování výsledků	11
4. TAXONOMIE A MORFOLOGIE	12
4.1. Taxonomické pojetí a nomenklatura	12
4.2. Rozbor užitých znaků	12
5. CELKOVÉ ROZŠÍŘENÍ DRUHŮ	30
6. VÝSLEDKY	32
6.1. Tabulky	32
6.2. Statistické zpracování	37
6.3. Drsnost stébla a listových pochev	39
6.4. Zjištěný počet chromosomů a stupeň ploidie	41
7. DISKUSE	43
8. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	44
9. PŘÍLOHY	46

1. ABSTRAKT/ABSTRACT

Maixnerová D.: Komplex *Festuca pratensis-arundinacea* v České republice – morfologická a karyologická variabilita

Předložená práce je studií o morfologické a karyologické variabilitě druhu *Festuca pratensis* a *Festuca arundinacea* v České republice. Je založena na rešerši publikované literatury, na studiu herbářového materiálu uloženého v herbáři Katedry botaniky Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity v Brně (BRNU) a v herbáři botanického oddělení Moravského zemského muzea (BRNM).

Základní část doplňuje sběr modelových vzorků, které byly přeneseny do kultury. U tohoto materiálu byl standardní metodou stanoven chromosomový počet a využita metoda průtokové cytometrie.

Maixnerová D.: The Complex *Festuca pratensis-arundinacea* in the Czech Republic – morphological and karyological variability

This submitted project serves as a study about morphological and karyological variability of species *Festuca pratensis* and *Festuca arundinacea* in the Czech republic. It is based on the inquiry of publicated literature and herbal material from Herbarium of the Department of Botany, Faculty of Science, Masaryk University in Brno (BRNU) and Herbarium of the Botany Department of Moravské zemské muzeum (BRNM).

The basic part is replenished by collecting of model items, which were transferred to the culture. The standard method were used for setting chromosome number and also for the flow cytometry.

2. ÚVOD

Příbuzenský okruh kostřavy luční (*Festuca pratensis*) a kostřavy rákosovité (*Festuca arundinacea*) tvoří více taxonů odlišných morfologicky i karyologicky. Zdá se, že obsahuje několik základních typů, které jsou spojeny více přechody. Rozlišované taxony jsou dosud hodnoceny na různých taxonomických úrovních. Přirozená variabilita zdejších populací je navíc zkomplikována šlechtěním a následným šířením kultivarů v travních směsích.

F. pratensis Huds. i *F. arundinacea* Schreb. patří do čeledi *Poaceae* (lipnicovité) a podčeledi *Pooideae*.

Ve střední Evropě bylo rozlišeno několik taxonů, které jsou různými badateli hodnoceny na různých taxonomických úrovních. Pro jejich vymezení jsou užívána různá kritéria. Základní přehled o nich podávají zejména flóry a určovací příručky (Podpěra 1927, Rothmaler 1961, Schubert et al., Dostál 1989, Conert 1998, Kubát 2002, Stace 1997, Jäger et al 2002, Fischer 2005). Monografické zpracování francouzských kostřav přináší Portal (1999). V posledních letech shrnují řadu informací o vysokých kostřavách Craven et al (2005).



Obr. 1. *Festuca arundinacea* Schreb.
(převzato z <http://www.noble.org/imagegallery/Grasshtml/Grasses61-120/61051.jpg>)

3. METODIKA

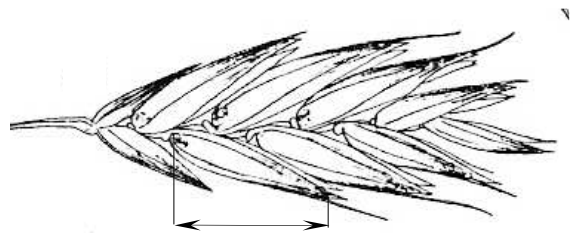
3.1 Nomenklatorická část, popis taxonů

Nomenklatorická část, popis taxonů a údaje o jejich ekologických nárocích byly sestaveny na základě středoevropských flór. Z tohoto materiálu byla pak sestavena souhrnná tabulka znaků podle různých autorů a vyhodnoceny rozdílné znaky mezi druhy *F. pratensis* a *F. arundinacea* a jejich podruhy.

3.2 Měřené znaky na herbářových položkách

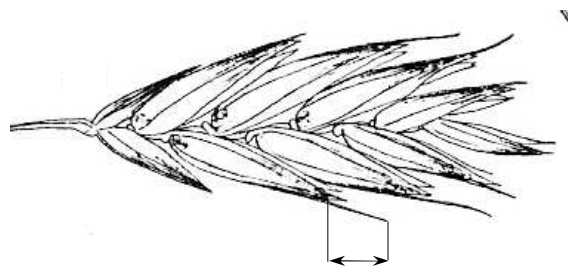
Další část práce spočívala v revizi herbářových položek uložených v herbáři Katedry botaniky Přírodovědecké fakulty v Brně (BRNU) a v herbáři botanického oddělení Moravského zemského muzea (BRNM). Na herbářových položkách byly u *F. arundinacea* měřeny a hodnoceny tyto morfologické znaky:

- Délka laty – měřena od nejspodnějšího uzlu laty po vrchol nejvyššího klásku (bez osiny).
- Délka pluchy – měřeno vždy pět pluch z jedné laty, vždy 2. plucha v klásku (bez osiny). Pro pětici naměřených pluch byl vždy spočten medián.



Obr.2. Způsob měření pluch

- Délka osiny – měřeno vždy pět osin na 2. pluchách v klásku. Délka pluchy i osiny byla měřena vždy na témže klásku. Pro pětici naměřených osin byl vždy spočten medián.



Obr.3. Způsob měření osin

- Plevy – bylo posuzováno, zda jsou plevy nejspodnějšího klásku stejné, nebo nestejně.
- Drsnost pochev a stébla pod latou – drsnost stébla byla zkoušena tahem prstů odzdoła nahoru a drsnost pochvy od shora dolů (Fischer 2005). Tato metoda je založena na směru růstu háčků způsobujících drsnost (obr.8)

- Drsnost listů – zkoušeno tahem mezi prsty. Hodnocena drsnost na rubu i líci listu. Stupeň drsnosti byl pak u drsných rostlin rozepsán do tabulky a označen stupni 0-3.
- Dále byla pomocí optického mikroskopu kontrolována přítomnost brv na ouškách (hlavní rozlišovací znak mezi *F. arundinacea* a *F. pratensis*).

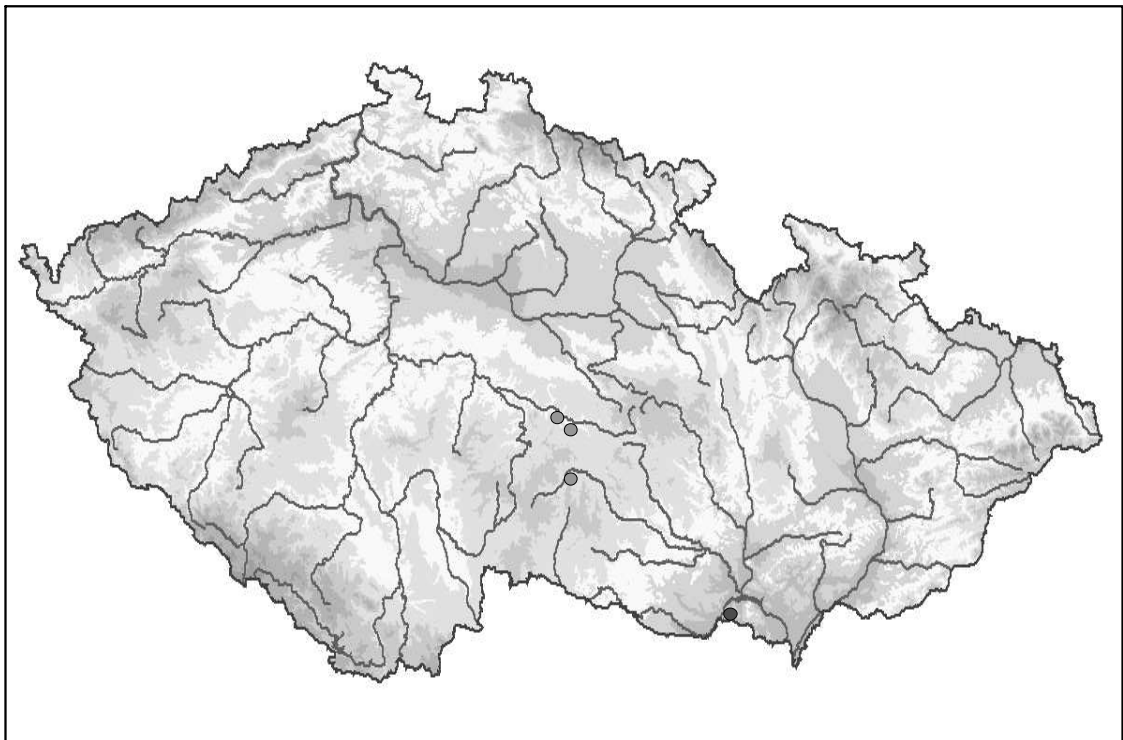
U *Festuca pratensis* byla posuzována pouze přítomnost/nepřítomnost osin (rozlišovací znak mezi *F. pratensis* subsp. *pratensis* a *F. pratensis* subsp. *apennina*)

Zkratky herbářů byly vyhledány v Index herbariorum Reipublicae bohemicae et Reipublicae slovacae. (Vožarová et Sutorý .2001).

3.3 Kultivovaný materiál

V terénu byly odebrány 3 vzorky *F.pratensis* ze tří náhodných lokalit (Jihlavsko, Havlíčskobrdsko), a tři vzorky *F. arundinacea* z lokality jedné (Dobré Pole). Ke každému vzorku byla vytvořena herbářová položka. Poté byly rostliny přeneseny do kultivace. Byly pěstovány v plastových kvetnácích. Zatímco vzorky *F. pratensis* i přes zimu dobře prospívaly, dva vzorky *F. arundinacea* uhynuly.

Seznam lokalit:



Obr. 4 Místa odběru vzorků. *F. pratensis* – zelené body, *F. arundinacea* – červený bod

F.pratensis:

- 1) CZ, asi 800 m SV od obce Lípa, vlhká louka u Hladového mlýna, 4.7.2005, lgt. Daniela Maixnerová, 49°33'26"N 15°33'14"E
- 2) CZ, asi 600 m SV od obce Broumova Lhota, sečená louka u Ředkovského mlýna, 4.7.2005, lgt. Daniela Maixnerová, 49°37'52"N 15°26'43"E
- 3) CZ, asi 150 m S od rybníka Dolní Okrouhlík, nesečená louka u, 4.7.2005, lgt. Daniela Maixnerová, 49°21'31"N 15°33'36"E

F. arundinacea:

(všechny 3 vzorky z jedné lokality)

CZ, obec Dobré Pole, louka kolem fotbalového hřiště, asi 0,5 km od železniční stanice směrem do obce, 7.9. 2005, lgt. Daniela Maixnerová, 48°49'28"N 16°32'7"E

3.4 Stanovení počtu chromosomů a určení plodní úrovně

Počet chromosomů je jedním z důležitých znaků, které mohou být použity při klasifikaci. Pro vlastní stanovení počtu chromosomů byla použita rychlá cytologická metoda (Pazourková et Pazourek 1960). *F. pratensis* je známá jako diploid $2n = 14$, tetraploid $2n = 28$ (základní chromozómové číslo je $x = 7$), *F. arundinacea* je známá jako tetraploid ($2n = 28$) a hexaploid $2n = 42$ (základní chromozómové číslo je $x = 7$) (Bolkovskikh et al. 1969).

Určení plodní úrovně bylo prováděno pomocí metody flow-cytometrie (www1) na katedře botaniky Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity v Brně.

- Rychlá cytologická metoda

Tato metoda slouží ke studiu mitotických fází, zejména ke stanovení počtu chromosomů a zakreslení jejich tvaru. K těmto studiím vybíráme pletiva, ve kterých dochází k intenzivnímu buněčnému dělení.

Postup:

1. Výběr materiálu

U zástupců rodu *Festuca* se osvědčuje stanovování počtu chromosomů z kořenových špiček. Pokud jsou vybrané rostliny zasazeny do kultury, lze vzorky odebírat po celý rok, kromě zimy, kdy dochází k nejmenší intenzitě buněčného dělení. Nejvhodnějším časem pro odběr jsou ranní hodiny.

Kořenové špičky jsem získala z rostlin, které byly zasazeny do květináčů. U některých rostlin s nedostatečně vyvinutými kořenovými špičkami bylo potřeba vzorek vyjmout, propláchnout kořenový bal, odstranit odumřelé části a vložit jej do sklenice s vodou. Po nějaké době rostlina většinou začala tvořit nové kořínky.

2. Předpůsobení

Kořenové špičky dlouhé asi 1 cm odřízneme žiletkou a vložíme do roztoku určeného pro předpůsobení (nasycený roztok paradichlorbenzenu). Doporučená doba předpůsobení je 2-4 hodiny.

Předpůsobení způsobuje rozrušení dělicího vřetenka a tedy i rozložení chromosomů. Zvýší se počet metafází a chromosomy se zkrátí, což usnadňuje jejich počítání.

3. Fixace

Fixační roztok je tvořen směsí 96 % ethanolu a ledové kyseliny octové v poměru 1:1. Fixace musí probíhat alespoň 2 hod. Takto fixované kořínky vydrží v ledničce i několik dní.

Fixační směs způsobuje rychlé usmrcení buněk při zachování neporušené struktury chromosomů. Usnadňuje následnou maceraci a barvení.

4. Macerace

Maceraci provádíme ve směsi 96 % alkoholu a koncentrované kyseliny chlorovodíkové v poměru 1:1. Standardní doba macerace je 1-3 minuty. Kořínky u rodu *Festuca* jsou ale dost tuhé, proto se jako lepší možnost osvědčuje macerace při teplotě 31-32° C po dobu 50 - 60 sekund (Šmarda, Kočí 2003). Poté je třeba kořínky vyprat v destilované vodě. Doba vypírání je shodná s délkou macerace.

Tímto procesem se rozruší pektinová střední lamela, která spojuje buňky. Izolované buňky potom roztlakem rozetřeme do jedné roviny.

5. Příprava preparátu a barvení

Po vyprání vyjmeme vybraný kořínek a umístíme jej na podložní sklíčko do kapky vody. Ostrou žiletkou odřízneme kořenovou špičku (asi 1-2 mm) z mléčně zbarveného konce kořínku. Kouskem filtračního papíru odsajeme přebytek vody.

Poté na objekt kápneme barvivo, přiložíme krycí sklíčko a preparát opatrně rozmáčkneme špičkou preparační jehly, nebo tupým koncem tužky. Žiletkou lehce nadzvedneme rožek krycího sklíčka, aby se barva přelila přes objekt. Protější rožek přidržujeme, aby se krycí sklíčko neposunulo.

Takto zhotovený preparát pozorujeme pod imerzním objektivem při zvětšení 100x. Vyfotografované preparáty viz. Vlastní výsledky.

Jako barvivo se používá lakto-propion-orcein, který se připraví smícháním 5 ml kyseliny propionové, 5 ml kyseliny mléčné a 0,2 g orceinu. Smícháme a necháme stát asi týden v chladničce, aby se orcein rozpustil, občas lahvičkou zatřepeme. Po týdnu směs naředíme 6-8 ml destilované vody a 2x zfiltrujeme.

• Průtoková cytometrie

1. Kousek rostlinného materiálu (asi 20 mg) vložíme do petriho misky, zakápneme 0.5 ml Otto I pufrum a rozsekáme nadrobno velmi ostrou žiletkou.
2. Přidáme 0,5 ml Otto I pufru a promícháme.
3. Směs přefiltrujeme přes 42 µm nylonovou síťku. Inkubujeme 1-5 min, občas protřepeme.
4. Přidáme 1 ml Otto II pufru (je vhodnější když už obsahuje DAPI nebo propidium iodid + RNase).
5. Skladujeme při pokojové teplotě, analyzujeme mezi 5 – 15 min.
6. Analyzujeme relativní obsah DNA z izolovaných jader.

Měřený rostlinný materiál pro průtokovou cytometrii byl odebírán ze střední části listů, při dvou měřeních musely být použity herbářové položky.

3.5 Zpracování výsledků

Naměřené hodnoty byly zapsány a zpracovány v programu SYN-TAX

4. TAXONOMIE A MORFOLOGIE

4. 1. Taxonomické pojetí a nomenklatura

Taxonomické pojetí druhu a poddruhu u *F. pratensis* a *F. arundinacea* se v dílech různých autorů liší. Hlavně ve starší literatuře je jako souhrnný druh považována *Festuca elatior* L. *F. arundinacea* Schreb. a *F. pratensis* Huds. jsou popisovány jako její poddruhy, které jsou pak rozděleny do variet a subvariet (Hackel 1882, Podpěra 1925). Pozdější literatura od pojetí širokého druhu *F. elatior* upouští a staví *F. pratensis* a *F. arundinacea* jako samostatné druhy. Názory se však liší na taxonomickou hodnotu jejich poddruhů. Někteří autoři poddruhy buď vůbec neuznávají, nebo uznávají jenom některé.

Z 12 uvedených publikací popisuje jako samostatný poddruh

F. pratensis subsp. *pratensis* 6 autorů

F. pratensis subsp. *apennina* 5 autorů

F. arundinacea subsp. *arundinacea* 6 autorů

F. arundinacea subsp. *uechtritziiana* 5 autorů

F. arundinacea subsp. *orientalis* 5 autorů

3 autoři (Rothmaler 1961, Schubert et al 1987, Stace 1997) poddruhy druhů *F. pratensis* a *F. arundinacea* vůbec neuznávají.

Nomenklatura:

Festuca pratensis Huds. Fl. Augl. 37, 1762

F. arundinacea Schreb. Spicil. Fl. Lips. 37, 1771

Festuca arundinacea subsp. *uechtritziiana* (Wiesb.) Hegi Ill. Fl. Mitteleur. 1: 345, 1908

Festuca arundinacea subsp. *orientalis* (Hack.) Tzvelev. Sched. Herb. Fl. URSS 18: 17, 1970

Festuca pratensis subsp. *apennina* (De Not.) Hegi Ill. Fl. Mitteleur. 1: 343, 1908

4.2. Rozbor užitých znaků

Morfologické znaky v popisech:

Hackel (1882)

Festuca elatior

Festuca elatior subsp. *pratensis*

Lata: 10-20 cm dlouhá, složená nebo skoro jednoduchá, podlouhlá nebo čárkovitá, za květu rozkladitá, postraní větve sdružené, primární větve s 4-6 klásky, vzácně méně, druhotné větve s 1-3 klásky, vzácněji 4, větvení laty trojitě

Klásky: kopinaté, čárkovitě kopinaté nebo podlouhlé, stlačené, volně 3-13 květů, nejčastěji 7-8 květů, 9-11 mm dlouhé, bledé nebo pestré

Plevy: 1. pleva šídlovitě kopinatá, 2. pleva podlouhle nebo obvejčitě kopinatá, špičatá nebo tupá, široce suchomázdřitě lemovaná

Pluchy: kopinaté nebo podlouhle kopinaté

Pochvy: hladké, rozpadavé do šedých nepravidelných vláken

Listy: čepele chabé, ze spodu nejčastěji hladké, shora drsné, dlouze zašpičatělé, špička ostrá nebo přitupá, svrchní strana stlačeně žebrovaná, žebra oddálená, dvojité nebo trojitě sklerenchymatické svazky, dolní neodpovídají primárnímu nervu.

F. elatior subsp. *pratensis* var. *genuina*

Stéblo: 30-70 cm vysoké

Lata: přímá, na vrcholu zahnutá, větveno laty drsné nebo dole spíše hladké

Klásky: 10 mm dlouhé

Plevy: 2. pleva tupá, přitupá nebo na špičce zaokrouhlená

Pluchy:

Listy: 10-30 cm dlouhé, 3-5 mm široké, tmavě zelené

F. elatior subsp. *pratensis* var. *apennina*

Stéblo: 70-90 cm vysoké

Lata: 10-15 cm dlouhá, na vrcholu nicí, čárkově podlouhlá, rozkladitá, větvena i větve velmi drsné, primární i sekundární větve jednokláskové

Klásky: 15 mm dlouhé, oddáleně 5-8 květů, čárkovitě kopinaté, bledé, větveno klásku na hřbetu drsné

Plevy: mírně nestejně, kopinaté, špičaté, 3-5 nervé

Pluchy: 8 mm dlouhé, úzce kopinaté, od středu zašpičatělé, na hřbetě drsné, na vrcholu ± výrazně dvouzubě kožovité, osinaté

Listy: 20-30 cm dlouhé, 2-3 mm široké, nahoře šedavé

F. elatior subsp. *arundinacea*

Lata: složená, větve 1. řádu mnohokláskové, 2. řádu 3-20 kláskové, nejčastěji 5-8 kláskové

Klásky: podlouhlé nebo podlouhle kopinaté, 4-8 květů

Pluchy: kopinaté, výrazně žebrované

Pochvy: hladké nebo drsné, nerozpadavé

Listy: tuhé a pevné, na bázi ouškaté, žebra ± přiblížená, dvojité mocnosti, sklerenchymatická vlákna svrchní i spodní, všeobecně odpovídají žilkám

F. elatior subsp. *arundinacea* var. *genuina*

Stéblo: 70-110 m vysoké, hladké

Lata: přes 20 cm dlouhá, na vrcholu nicí a v obrysu vejčitě podlouhlá, za květu rozkladitá, větvena drsná, vzácněji dolní téměř hladká, dolní větévky křivolace vzpřímeně rozkladité, mnohokláskové, sekundární na bázi větvené nesoucí větvičky 3., 4., 5. řádu, 6-8 kláskové

Klásky: 8-12 mm dlouhé, často purpurově zbarvené

Plevy: nestejně, 1. pleva od báze zašpičatělá nebo špičatá, 2. středně úzká, kopinatá, podlouhlá nebo šídlovitě kopinatá nebo ostrá

Pluchy: kopinaté, od ½ délky ostré nebo zašpičatělé, špička celistvá nebo dvojjzubá, vzácněji osinatá, zřetelně 3-5 žilkovaná, hladká nebo drsná

Listy: 20-70 cm dlouhé, 4-8 mm široké, ploché, sytě zelené nebo naředlé, tuhé, spodní strana hladká, svrchní strana a okraje drsné, sklerenchymatické svazky spojené s primárními žilkami, od sekundárních oddálené

F. elatior subsp. *arundinacea* var. *vulgaris* subvar. *vulgaris*

Lata: přes 20 cm dlouhá, volná, za květu i po odkvětu rozkladitá nebo polorozkladitá, nicí

Klásky: eliptické, velké, 4-6 květé, pestré

Plevy: 2. pleva kopinatá, zašpičatělá

Pluchy: 7 mm dlouhé, na kýlu drsné, zašpičatělé nebo krátce osinaté, kožovité

Listy: ploché a tuhé, 5-10 cm dlouhé, přítupé

F. elatior subsp. *arundinacea* var. *vulgaris* subvar. *orientalis*

Lata: přes 20 cm dlouhá, volná, za květu i po odkvětu rozkladitá nebo polorozkladitá, nicí

Klásky: 10-11 mm, eliptické, 4-7 květé, zelené nebo slabě pestré

Plevy: šídlovitě kopinaté

Pluchy: 6 mm dlouhé, špičatě kýlovité, kýl drsný, úzce blanitě lemovaný, pluchy osinaté

Osiny: 2 mm dlouhé

Listy: ploché a tuhé, 5-10 cm dlouhé, přítupé

F. elatior subsp. *arundinacea* var. *uechritziana*

Stéblo: 80-100 mm dlouhé, drsné

Lata: čárkovitě kopinatá, 12-20 cm dlouhá, stažená i za květu, větve i větve drsné, dolní větve 4-6 kláskové, sekundární 2-4 kláskové, 3x nebo 4x rozvětvené

Klásky: eliptické, 5-8 květé, 10-11 mm dlouhé, zelené nebo slabě fialově naběhlé

Plevy: nestejně, 3 a 5 mm dlouhé, vejčitě kopinaté, ostré, široce blanitě lemované

Pluchy: 7 mm dlouhé, špičaté, dvouzubé, s krátkou osinou a pěti žilkami, na kýlu i na žilkách drsné, na vrcholku úkroje úzce blanitě lemované

Pochvy: drsné

Listy: ploché, při vysychání navinuté, 3-7 mm široké, dlouze špičaté, přítupé, temně zelené, oboustraně drsné nebo rub hladký,

Podpěra (1927)

Festuca elatior A. *Festuca pratensis*

Habitus: vytrvalá, tmavě zelená, tvoří husté trsy s dlouhými stébly a širokými listy

Stéblo: se 3 listy

Pochva: většinou lysá, otevřená

Lata: přímá, úzká, až přes 20 cm vysoká, před odkvětem a po odkvětu stažená, hlavní osa lodyhy nese asi 3 klásky

Klásky: 9-11 mm dlouhé, volné, 3-13 květé, žlutozelené, někdy fialově naběhlé, osa klásků lysá

Plucha: 6-7 mm dlouhá, kopinatá, krátce a široce zašpičatělá, bezosinná nebo s katičkou osinou

Festuca elatior B. *Festuca arundinacea*

Habitus: rostlina vytrvalá

Stéblo: 60-150 m vysoké, vzpřímené, silné, většinou hladké, pod latou trochu drsné

Pochvy: v dolní části drsné

Listy: 2-10 mm široké

Lata: široká, převislá, po odkvětu daleko rozkladitá a přes 20 cm dlouhá, větve drsné s 5-15(až i přes 20) klásky, dolní větve s příosní větévkou s 3- 20 klásky

Klásky: podlouhle vejčité, 8-12 cm dlouhé, hustě 4-8 květe, zelené, často fialově naběhlé

Plevy: obě špičaté, čárkovité, na koni dvojjzubé a bezosinné

Pluchy: asi 7 mm dlouhé, slabě žebernaté

Festuca elatior C. *Festuca Uechtriziana*

Habitus: rostlina tmavozelená

Stéblo pod latou, vřetenem laty a pochvy spodních listů má nápadně drsné

Rothmaler (1961)

Festuca pratensis

Stéblo: 30-120 cm vysoké

Pochvy: všechny hladké

Listy: lehce drsné

Lata: úzká, jen během doby květu roztažená, jinak stažená se skoro přímými větvemi se 2-5 klásky

Klásky: 6-10 květe

Festuca arundinacea

Stéblo: 60-150 cm vysoké

Listy: na svrchní straně drsné

Lata: rozšířená, volná, často převislé větve s 5-15 klásky

Klásky: se 4-5 květy

Markgraf-Dannenberg in Tutin [ed.] (1980)

Festuca pratensis

Stéblo: 30–120 cm vysoké, silné

Lata: 10-20 cm, nejnižší uzel laty se dvěma větvemi, delší se 4-6 klásky, kratší s 1-3 klásky

Klásky: (8,5-)11-12(-15) mm dlouhé s 5-15 květy

Plevy: tupé, směrem ke špičce široce blanité, horní 3,2-7 x 2,4 mm

Pluchy: (5,3-)6,5-7(-7,5) x 2,5-3 mm

Semeníky: hladké

Pochvy: staré hnědé, vláknitě rozpadavé

Listy: nepříliš tuhé, více nebo méně hladké se sklerenchymatickými vlákny na horní straně

Jazyček: krátký

Ouška: hladká a objímavá

Chromosomové číslo: $2n = 14 (42)$

F. pratensis subsp. *pratensis*

Stébla: 30-70 cm
Listy: 3-5 mm široké, tmavě zelené
Pochvy otevřené
Klásky: 9-11 mm
Pluchy: tupé, nejsou dvouzubé, bezosinné
Chromosomové číslo: $2n = 14$

F. pratensis subsp. *apennina*

Stébla: 70-90 cm vysoká
Listy: 5-8 mm široké, mírně šedo zelené
Pochvy: ke středu uzavřené
Klásky: 9-13(-15) mm dlouhé
Pluchy: na špičce zřetelně dvouzubé, osinaté
Osiny: dlouhé asi jako polovina pluchy

Festuca arundinacea

Stéblo: do 200 cm vysoké
Lata: nejnižší uzel laty s 2-3 větvemi, každá s 5-15 klásky
Klásky: 4-5 květé
Pluchy: 4-9 x 1,8-2,7 mm
Pochvy: staré bledavé, vláknitě nerozpadavé
Listy: výrazně žebrované, spíše tuhé, se sklerenchymatickými vlákny na obou stranách
Ouška: brvitá
Chromosomové číslo: $2n = 28, 42, 70$

F. arundinacea subsp. *arundinacea*

Lata: široce rozkladitá
Plevy: stejné, široce kopinaté, horní 4,5-5 x 1,8 mm
Pluchy: 6,3-8 x 2,2 mm, vejčité kopinaté, dvouzubé, více či méně osinaté
Pochvy: v horní části stébla hladké
Listy: 5-10 mm široké, výrazně žebrované
Ouška: s řídkými krátkými brvami
Chromosomové číslo: $2n = 42$

F. arundinacea subsp. *uechtriziana*

Lata: úzká a hustá
Plevy: velmi nestejně, horní 5,6-7,3 mm dlouhá
Pluchy: 7,1-8,8 mm dlouhé, osinaté
Osiny: 1,5-2,6 mm dlouhé
Pochvy: v horní části stébla drsné
Listy: 3-7 mm široké

F. arundinacea subsp. *orientalis*

Lata: široce rozkladitá
Plevy: stejné, šídlovité
Pluchy: asi 6 mm dlouhé, špička celistvá, osinaté
Osiny: asi 1,5 mm
Listy: 5-10 mm široké, zřetelně žebernaté

Schubert et al. (1987)

Festuca pratensis

Stéblo: 40-100 m vysoké
Pochvy: u báze hnědé, rozpadavé
Listy: 3-5 mm široké, 10-20 cm dlouhé
Ouška: vždy lysá, volná
Lata: 8-15(-20) cm dlouhá, po odkvětu stažená, spodní větve se 4-6 klásky, větvíčka u báze kratší s 1(-3) klásky nebo chybí
Prašníky: 3 mm dlouhé

Festuca arundinacea

Stéblo: 60-80 cm vysoké
Pochvy: u báze bělavé, nerozpadavé
Listy: do 10 mm široké a do 70 cm dlouhé, tuhé
Ouška: brvitá
Lata: (12-)20-40 cm dlouhé, i po odkvětu roztažená, boční větve s 5-25 květy, s velice krátkými spodními větvíčkami, které mají 5-8 klásků
Prašníky: 4 mm dlouhé

Dostál (1989)

Festuca pratensis

Habitus: rostlina volně trsnatá, tmavozelená
Oddenky: krátce plazivé
Stébla: 30-40 cm, obloukem vystouplá až přímá, hladká, 3listá, nejvyšší kolénko v ½ stébla
Pochvy: hladké, hnědé, vláknitě rozpadavé, jazýček v podobě nízkého lemu
Ouška: objímavá, lysá
Listy: čepele plihé, 20 x 0,3-0,5 cm, na lici slabě drsné, na rubu hladké, sklerenchimatické pletivo pod lící stranou
Lata: 10-20 cm, úzká, jednostranná, vřetenem hladké, větévky drsné, na dolní uzlině větévky 2, delší se 4-6 klásky, kratší s 1-3 klásky
Klásky: klásky 11-12(8,5- 15) mm
Plevy: kopinaté, tupé, na špičce suchomázdřitě lemované, horní 3-7 x 2,5 mm
Pluchy: 6,5-7(5-7,5) mm
Osiny: žádné
Semeník: lysý

F. pratensis subsp. *pratensis*

Stébla: 30-70 cm
Listy: 3-5 mm široké, tmavozelené
Klásky: 9-11 cm
Pochvy: otevřené
Pluchy: tupé
Osiny: žádné
Chromosomové číslo: $2n = 14$

Festuca arundinacea

Habitus: rostlina volně trsnatá
Oddenky: s plazivými výběžky
Stébla: 50-150(-200) cm, přímá, hladká, pod latou drsná, se 3 kolénky
Pochvy: otevřené, dolní bledé, vláknitě nerozpadavé, jazýček v podobě nízkého lemu
Ouška: řídce brvitá
Listy: čepele 20-70 x 0,3-1 cm, tuhé, jen konce převislé, na líci vynikle žebernaté, sklerenchymatické pletivo pod lícní i rubovou stranou.
Lata: až přes 20 cm dlouhá, větveno hladké nebo drsné, větévky silně drsné, dolní po 2-3 v uzlině, s 5-15 klásky
Klásky: 10-12 mm se 4-5 (-8) kvítky
Plevy: špičaté, úzce blanitě lemované, horní 4,4-4,9 x 1,4-2 mm
Pluchy: vejčité, 7-8 x 2,5-2,6 mm, dlouze zašpičatělé, hrotité nebo krátce osinaté, horní 4,3-4,9 x 1,4 až 2 mm

F. arundinacea subsp. *arundinacea*

Stébla: hladká
Listy: hladké, 5-10 mm široké
Lata: řídká a široká, větveno hladké, větévky drsné
Klásky: 10-12 mm
Plevy: stejné, široce kopinaté, horní 4,3 mm
Pluchy: vejčité kopinatá, 6,3-8 mm, na špičce 2zubá, bez zřetelné osiny
Chromosomové číslo: $2n = 42$

F. arundinacea subsp. *uechtritziiana*

Stébla: nahoře drsná
Listy: 3-7 mm široké, silně drsné
Pochvy: nelesklé, drsné
Lata: přes 20 cm dlouhá, úzká, hustá, větveno i větévky drsné
Klásky: po 3, 10-12 mm, 5-8 květé
Plevy: velmi nestejně, horní 5,6-7,3 mm
Pluchy: 7-9 mm, vejčité
Osiny: 1,5-2,5 mm
Chromosomové číslo: $2n = 28$

F. arundinacea subsp. *orientalis*

Listy: 5-10 cm široké, na líci vynikle žebernaté
Lata: řídká, široká
Klásky: 10-12 mm
Plevy: stejné, šídlovité
Pluchy: 6 mm, na špičce nerozeklaná
Osiny: 2 mm
Chromosomové číslo: $2n = 42$

Conert 1998

Festuca pratensis

Habitus: Rostlina vytrvalá, bez výběžků
Stébo: 30-120 cm, štíhlé, hladké a lysé, 2-4 uzlovité
Pochvy: žlábkované, hladké a lysé, starší hnědé a vláknitě rozpadavé,
Jazyček: 0,4-1mm dlouhý, límcovitý, suchomázdřítý okraj
Listy: listové čepele 10-30 cm dlouhé, 3-8 mm široké, ploše rozšířené, matné, zelené, na spodní straně hladké a lesklé, svrchní strana je žlábkovaná, obvykle na okrajích trochu drsná, v pupenech srolované
Ouška: hladká, srpovitá
Lata: 10-35 cm, řídká a přímá, nebo svěšená na stranu, před a po období květu stažená, zelená nebo nafialovělá, její boční větve na dolním nodu po dvou, někdy bez klásků, nejkratší větev s 1-2 (-3) klásky, nejdelší větev s 3-4 (-7) klásky
Klásky: s (5-) 7-8 (-14) květy, kopinaté a podlouhlé, stopky klásků 2-5 mm dlouhé
Plevy: nestejně, široce kopinaté, na okrajích a v horní části bělavé a hladké, spodní jednožilné, 2,5-4 mm dlouhé, špičaté, horní s (1-) 3 žilami, 3,5-5,5 mm dlouhé, zaokrouhlené
Pluchy: pětižilné, 6-9 mm dlouhé, špičaté, bezosinné nebo s osinami, kopinaté
Osiny: žádné nebo do 4 mm dlouhé
Plušky: se dvěma žilkami, dlouhé jako pluchy, drsné
Semeník: lysý
Prašík: 3-4 mm
Chromosomové číslo: $2n = 14, 28$

F. pratensis* subsp. *pratensis

Stéblo: 30-40 cm
Pochvy: k bázi otevřené
Listy: listová čepel 10-30 m dlouhá, 3-5 mm široká, tmavozelená
Lata: 10-35 cm dlouhá, přímá, větveno obvykle drsné jen v horní polovině
Klásky: 10-20 mm dlouhé
Plevy: nestejně, spodní 2,5-3,5 mm, svrchní 3,5-4,5 mm dlouhé
Pluchy: na obou koncích úzké a zaokrouhlené nebo zašpičatělé, bezosinné, 6 mm dlouhé
Osiny: žádné

F. pratensis* subsp. *apennina

Stéblo: 70-90 cm
Pochvy: v dolní polovině uzavřená

Listy: listové čepele dlouhé 20-30 cm, 4-8 cm široké, na svrchní straně světle zelenošedě zbarvené

Lata: 10-15 cm dlouhá a úzká, větveno i postranní větve drsné

Klásek: 9-13 (-15) mm dlouhý, se silně drsnými stopkami klásků

Plevy: nestejně, spodní 3,5-4 mm dlouhé, horní 4,5-5,5 mm dlouhé

Pluchy: na obou koncích obvykle vroubkované, na špičce dvouzubé, osinaté, 7-9 mm dlouhé

Osiny: 1-3,5 mm dlouhé, do poloviny tak dlouhé jako pluchy.

Festuca arundinacea

Habitus: Rostlina vytrvalá, tmavě zelená, občas tvoří krátké, do 10 cm dlouhé podzemní výhonky

Stéblo: 50-200 (-250) cm vysoké, štíhlé nebo dost silné (do 10 mm), přímé, nerozvětvené, žlábkované, hladké a lysé, občas pod latou drsné s 2-5 lými kolénky

Pochva: otevřená, žlábkovaná nebo drsná, starší slámově zbarvené, vláknitě nerozpadavé

Jazyček 1-2 mm dlouhý, límcovitý, suchomázdřitě lemovaný

Listy: 10-60 (-100) cm dlouhé, 3-12 (-18) mm široké, na rubu hladké nebo ... na okrajích krátce ježaté, v pupenech srolované

Ouška: zřetelně obrvená

Lata: 10-30 (-50) cm dlouhá, 8-30 cm široká, volná, rozšířená nebo složená, přímá, zelená nebo purpurově zbarvená, hranatá, drsná, ve spodní části bez klásků, nejspodnější páry klásků nestejně, kratší větve se 4-8 klásky, delší s 5-15, klásky s 3-10 květy, 10-18 mm dlouhé, dlouze oválné

Plevy: nestejně, s bělavými okraji, hladké nebo pod špičkou někdy drsné, spodní s 1 nervem, 3-6 mm dlouhé, horní se 3 nervy, 4,5-7 mm dlouhé, kopinatě zašpičatělé

Pluchy: s 5 nervy, 5-9 mm dlouhé, s jednou nebo dvěma špicemi

Plušky: se dvěma nervy, stejně dlouhé jako pluchy, pod kýlem drsné

Osiny: bezosinné, nebo s osinami ježatě vybičujícími a dlouhými 0,5- 4 mm

Semeník: lysý

Chromosomové číslo : $2n = 42$, ale také 28, 56 a 70

F. arundinacea subsp. *arundinacea*

Habitus: rostlina zelená

Stéblo: hladké a lysé

Pochva: hladká

Listy: listová čepel 5-10 mm široká, ploše rozšířená, spodní strana hladká, na svrchní straně a na okrajích trošku drsná

Lata: do 20 cm dlouhá, často řídká, rozšířená, v obryse dlouze oválná, v horní části nicí

Klásky: 4-6 květy, 10-12 mm dlouhé

Plevy: skoro stejné, kopinatě zašpičatělé, spodní asi 4 mm dlouhé, horní 4,5-5 mm dlouhé

Pluchy: asi 7 mm dlouhé, špičaté, široce kopinaté

Osiny: žádné nebo do 0,5 mm dlouhé

Chromosomové číslo: $2n = 42$

F. arundinacea subsp. *orientalis*

Habitus: rostlina zelená

Stéblo: hladké a lysé

Pochva: hladká a lysá

Listy: listové čepele 4-8 mm široké, ploše rozšířené, na spodní straně hladká, na svrchní straně a na okrajích drsná

Lata: do 20 cm dlouhá, často složená

Klásek: 4-7 květý, 10-12 mm dlouhý

Plevy: nestejně, široce kopinaté, spodní 2-2,5 mm dlouhé, horní 3,5 mm dlouhé

Pluchy: asi 6 mm dlouhé, špičaté, osinaté

Osiny: u horních květů 0,8-4 mm dlouhé, přímé

Chromosomové číslo: $2n = 42$

F. arundinacea subsp. *uechritziana*

Habitus: rostlina tmavě zelená

Stéblo: 80-100 cm vysoké, pod latou velice drsné (ježaté od zdola nahoru)

Pochvy: drsné (ježaté od shora dolů)

Listy: Listové čepele 3-8 mm široké, často drsné po obou stranách, nebo na spodní straně skoro hladké, ploše rozšířené a zvadle srolované ?....

Lata: 12-20 cm dlouhá, přímá, v obryse kopinatá s přímými drsnými větévkami, které jsou stažené i v době květu

Klásky: 5-8 květé, 10-11 mm dlouhé

Plevy: nestejně, spodní asi 3 mm dlouhé, horní asi 5 mm dlouhé

Pluchy: pětižilné, drsné, 7-8 mm dlouhé, na horním konci vroubkované se dvěma špicemi, osinaté

Osiny: 1,5 – 3 mm dlouhé

Portal (1999)

F. pratensis subsp. *pratensis*

Oddenky: žádné

Výběžky: extravaginální

Stéblo: 30-100 (120) cm

Lata: (6) 10-20 (35) cm dlouhá

Listy: přízemní 10-30 (45) cm dlouhé, ploché, hladké nebo slabě drsné, zelené, nejsou tuhé, stébelné 6-20 (40) cm dlouhé, ploché

Ouška: hladká

Klásky: (9) 10-13 (15) mm dlouhé, s (3) 5-7 (13) květy

Pluchy: (6) 6,5 -7,2 (8) mm, hladké

Osiny: žádné nebo max. do 0,8 mm

Chromosomové číslo: $2n = 14$

Nadmořská výška: 100-1800 (2200) m. n. m.

F. pratensis subsp. *apennina*

Oddenky: žádné

Stéblo: 40-90 cm

Lata: (10) 15-20 (30) cm dlouhá

Klásky: (9) 11-13 (15) mm, s (4) 6-9 (11) květy

Pluchy: (7) 7,3-8,5 (9,2) mm dlouhé, hladké, obvykle drsné pod špičkou a na kýlu

Osiny: (1) 1,8-2,5 (3) mm nebo žádné

Listy: přízemní 20-30 cm dlouhé, ploché, zelené, hladké nebo slabě drsné, stébelné (10) 15-30 (40) cm dlouhé, ploché
Ouška: hladká
Chromosomové číslo: $2n = 28$
Nadmořská výška: (1000) 1500-2600 m.n.m.

F. arundinacea subsp. *arundinacea* var. *arundinacea*

Bez oddenků, nebo oddenky málo hojné
Výběžky: extravaginální
Stéblo: 40-120(200) cm
Listy: přízemní 10-50 (75) cm dlouhé, ploché, tuhé, zelené, drsné, stébelné listy (8) 15-25 (75) dlouhé, ploché, na průřezu s početnými žebry, brázda mezi žebry málo hluboká
Ouška: brvitá
Výběžky: extravaginální
Lata: 10-25 (50) cm dlouhá, rozkladitá
Klásky: (8) 10-11,5 (14) mm dlouhé, (3) 4-5 (9) květy, zelené nebo často nafialovělé
Pluchy: (6) 7-8 (9) mm dlouhé, hladké, hrbolaté
Osiny: (0,5) 1-3 (4) mm, nebo žádná
Chromosomové číslo: $2n = 42$
Nadmořská výška: 0-1500 (1900) m.n.m.

F. arundinacea subsp. *uechtritzi*

Bez oddenků, nebo oddenky málo hojné
Stéblo: 70-120 (140) cm vysoké, drsné
Výběžky: extravaginální
Listy: přízemní 30-60 cm dlouhé, ploché, tuhé, drsné, sytě zelené, stébelné (10) 20-30 (45) cm dlouhé, ploché, na průřezu s početnými žebry, brázda mezi žebry málo hluboká
Ouška: brvitá
Klásky: (9,5) 10,5-12 mm dlouhé, s 4-7 (8) květy, zelené, někdy nádech do fialova
Plucha: (6) 7-8,5 mm, hladká
Osiny: (0,5) 1-1,5 (2,5) mm dlouhé
Chromosomové číslo: $2n = 42$
Nadmořská výška: 0-1000 m ?

Kubát [eds.] (2002)

Festuca pratensis

Lata: v nejdolnějším větvení 2 nestejně větve, silnější se 4-6 klásky, slabší se 1-3 klásky
Ouška: lysá, na konci špičatá, krátká, neobjímavá
Jazyček: 0-1 mm dlouhý
Listy: horní strana nanejvýš nezřetelně rýhovaná, téměř hladká
Pluchy: bezosinné nebo osinaté
Osiny: 0-2,5 mm dlouhé
Chromosomové číslo: $2n = 14, 28$

F. pratensis subsp. *pratensis*

Lata: nejdelší větévka laty 1-5 cm dlouhá
Pochvy: až k bázi otevřené
Listy: 3-6 mm široké
Pluchy: (6-)6,5-7,2(-8) mm dlouhé
Osiny: 0-0,8 mm dlouhé
Chromosomové číslo: $2n = 14$

F. pratensis subsp. *apennina*

Lata: nejdelší větévka 4-10 cm dlouhá
Pochvy: v dolní třetině až polovině uzavřené
Listy: 4-10 mm široké
Pluchy: (7,0-)7,3-8,5(-9,2) mm dlouhé
Osiny: (1,0-)1,8-2,5 mm dlouhé
Chromosomové číslo: $2n = 28$

Festuca arundinacea

Lata: v nejnižším větvení laty 2-3 stejné větévky, každá s 5-15 klásky
Ouška: na okraji brvitá, na konci zaokrouhlená, krátká, neobjímavá
Jazyček: 0-1 mm dlouhý
Pluchy: často osinaté
Osiny: 0-3 mm dlouhé
Listy: horní strana čepele zřetelně rýhovaná
Chromosomové číslo: $2n = 42$

F. arundinacea subsp. *arundinacea*

Stébla a pochvy hladké
Plevy: stejné
Pluchy: (6-)7-8(-9) mm dlouhé, na špičce dvouzubé, bezosinné nebo řidčeji kratičce osinaté
Listy: hladké, (3-)5-12 mm široké

F. arundinacea subsp. *uechtriziana*

Stébla i pochvy drsné
Listy: (3-)4-7(-8) mm široké
Plevy: nestejně
Pluchy: (6-)7-8,5 mm dlouhé, osinaté
Osiny: 1,5-2,5(-3) mm dlouhé

Stace (1997)

Festuca pratensis

Stéblo: 80(120) cm vysoké
Oddenky: žádné
Pochvy: nesrostlé
Listy: hladké, 3-8 mm široké
Ouška: lysá a špičatá

Jazyček: asi 1 cm
Lata: přímá a neroztažená
Klásky: 9-11 mm dlouhé
Pluchy: 6-7 mm dlouhé, bezosinné
Chromosomové číslo: $2n = 14$

Festuca arundinacea

Stébla: 120(200) cm vysoká
Oddenky: žádné
Listy: obvykle hladké, (1)3-12 mm široké
Ouška: špičatá, na okrajích obrvená
Jazyček: menší než 2 mm
Lata: přímá nebo zavěšená
Klásky: (8)9-12 mm dlouhé
Pluchy: 6-7,5(9) mm dlouhé
Osiny: 0-4 mm dlouhé
Chromosomové číslo: $2n = 42$

Jäger , Werner (2002)

Festuca pratensis

Stéblo: 40-100 cm vysoké
Pochvy: přízemní pochvy rozpadavé, hnědé
Pluchy: bezosinné nebo s kratšími osinami
Listy: listové plochy 3-8 mm široké, 10-30 cm dlouhé
Ouška: holá, volná
Lata: 8-15(-35) cm dlouhá, po odkvětu stažená, většinou s 4-6 klásky, nejspodnější větve velmi krátké s 1(-3) klásky, nebo chybí
Prašníky: 3-4 mm dlouhé

F. pratensis subsp. pratensis

Plevy: bezosinné, asi 6 mm dlouhé
Pochvy: od báze otevřené
Listy: listové plochy 3-5 mm široké, tmavozelené
Klásky: 10-20 mm široké
Chromosomové číslo: $2n = 14, 28$

F. pratensis subsp. apennina

Pochvy: od středu uzavřené
Pluchy: 7-9 mm dlouhé, osinaté
Osiny: 1-3,5 mm dlouhé
Pochvy: ke středu uzavřené
Listy: listové plochy 4-8 mm široké
Klásky: 9-15 mm dlouhé

Festuca arundinacea

Stéblo: 60-180 cm vysoké
Pochvy: u báze bělavé, nerozpadavé
Listy: 3-18 mm široké, do 70 cm dlouhé, tuhé
Ouška: obrvená
Lata: (12-)20-40 m dlouhá, po odkvětu rozšířená, spodní větve se 2-5 klásky s velmi krátkými postranými větvičkami, které mají 5-8 klásků
Prašníky: 3-4 mm dlouhé

F. arundinacea subsp. *arundinacea*

Plevy: skoro stejné, spodní dlouhé 4 mm, horní 4,5-5 mm
Pluchy: asi 7 mm dlouhé, bezosinné nebo s osinami dlouhými do 0,5 mm
Lata: často široce rozložená
Chromosomové číslo: $2n = 42$

F. arundinacea subsp. *orientalis*

Plevy: nestejně, spodní 2-2,5 mm a horní 3,5 mm dlouhé
Pluchy: 6 mm dlouhé, osinaté
Osiny: 0,8 – 4 mm dlouhé
Lata: často stažená
Chromosomové číslo: $2n = 42$

Fischer [ed.] (2005)

Festuca pratensis

Stéblo: 40-100 cm vysoké
Ouška: lysá
Listy: listové čepele na svrchní straně nezřetelně rýhované, skoro hladké
Pochvy: u báze hnědě zbarvené, rozpadavé
Lata: nejspodnější větve po 2 kláscích, rozdílně silné, slabější po 1-3 kláscích, silnější po 4-6 kláscích

F. pratensis subsp. *pratensis*

Stéblo: 30-80 cm vysoké
Plevy: (5,0)6,5-7,0(7,5) mm dlouhé, nejčastěji bezosinné, nebo osiny dlouhé do 0,8 mm
Lata: nejdelší větve lamy 1- 5 cm dlouhé
Pochvy: k bázi otevřené
Pluchy: na špici nerozeklané
Listy: listové čepele 3-6 mm široké
Ouška: odstávají méně než 1,5 mm
Klásky: 9-11 mm dlouhé

F. pratensis subsp. *apennina*

Stéblo: 50-100 cm vysoké

Plevy: (7,0)7,5-9,0(9,5) mm dlouhé, osinaté (osiny mohou být dlouhé i více než 8 mm), na špičce rozeklané

Lata: nejdelší větve laty dlouhé 4-10 cm

Klásky: 9-13(15) mm dlouhé

Pochvy: často až ke středu uzavřené

Ouška: odstávají více jak 1,5 mm

Festuca arundinacea

Stébla: 60-180(200) cm vysoká

Ouška: obrvená, brvy dlouhé 0,5 mm

Listy: listové čepele na svrchní straně zřetelně rýhované

Pochvy: spodní pochvy bělavé, nerozpadavé

Lata: (12)20-40 cm dlouhá, nejspodnější větve laty po 2-3 kláscích, skoro stejně silné, anthese

Klásky: v počtu 15(20)

Listy: listové čepele (10)20-70 cm dlouhé, (3)5-10 mm široké

Pluchy: špičaté, (1)2-3 mm dlouhé, osinaté

F. arundinacea subsp. *arundinacea*

Klásky: 10-12 mm dlouhé

Plevy: 5-6,5(9) mm dlouhé, ostře zašpičatělé, bezosinné, nebo osiny do 0,5 mm dlouhé

Stéblo: hladké

Listy: 3-4 mm široké

Lata: hladká

F. arundinacea subsp. *uechtritzi*

Stéblo: pod latou drsné (ve směru zdola nahoru)

Pochvy: v horní části drsné (ve směru shora dolů)

Pluchy: 1,5-3 mm dlouhé, osinaté

Výskyt a doba květu

Festuca pratensis

Louky, pastviny, trávníky, okraje cest, okraje lesů a polí.

Doba květu: VI–VII

Festuca arundinacea

Vlhké louky, břehy řek a potoků, pastviny.

Doba květu: VI–VII

Tab. 1. Morfologické znaky mezi druhy *F. pratensis* a *F. arundinacea* (shrnutí literárních údajů).

		<i>F. pratensis</i>	<i>F. arundinacea</i>
LISTY	Délka (cm)	10-30	10-70(100)
	Šířka (mm)	3-8	(2)3-10(18)
	Tuhost	ne	ano
	Drsnost	Listy hladké, nanejvýš shora a na okrajích trochu drsné	Hladké, nebo shora drsné
	Rýhování na líci	nezřetelné	zřetelné
	Sklerench. Pletivo	Pod lícní stranou	Pod lícem i rubem
	odumřelé POCHVY přízemních listů	Způsob rozpadání	Vláknitě rozpadavé
Barva u báze		hnědá	bělavá
POCHVY stébelných listů	drsnost	hladké	hladké nebo drsné
OUŠKA	obrvení	lysá	brvitá
STĚBLA	Výška (cm)	30-100(120)	(50)-60-200(250)
LATA	tvar	Před a po odkvětu stažená	I po odkvětu rozkladitá
	Délka(cm)	(8-)10-20(-35)	(10)12-40(60)
OSINY		Bezosinné nebo krátce osinaté	0-4 mm
CHROMOSOM.ČÍSL O		2n = 14, 28	2n = 42

Tab.2. Morfologické znaky mezi poddruhy *F. pratensis* subsp. *pratensis* (Fpp), *F. pratensis* subsp. *apenina* (Fpa), *F. arundinacea* subsp. *arundinacea* (Faa), *F. arundinacea* subsp. *uechritziana* (Fau), *F. arundinacea* subsp. *orientalis* (Fao). (shrnutí literárních údajů)
Pozn.: tučně vtištěné číslice v závorkách udávají počet autorů, kteří daný znak použili.

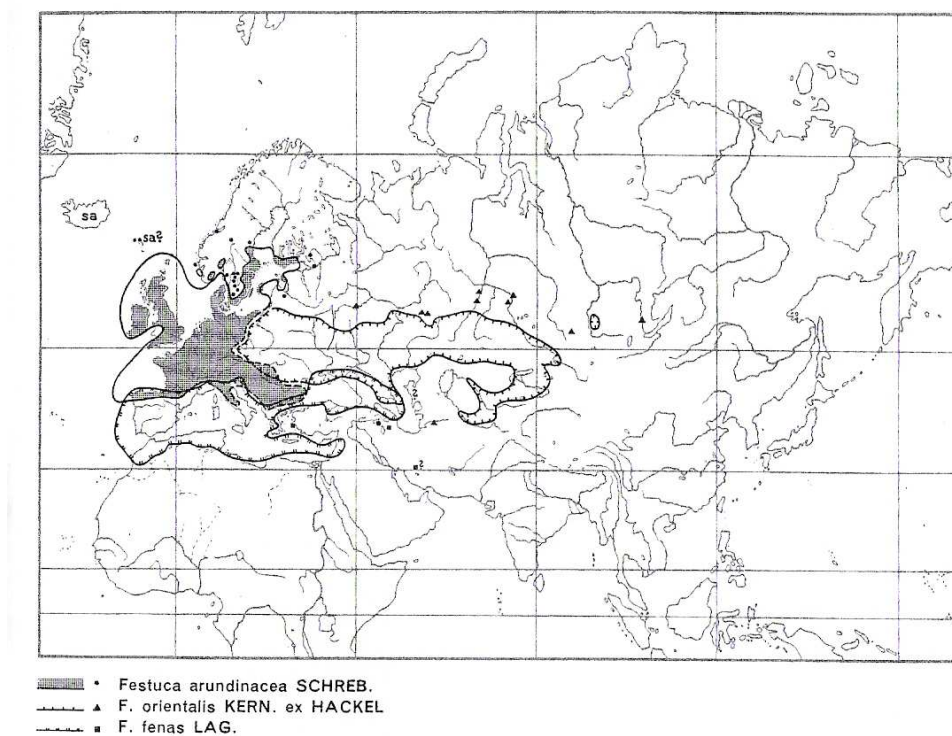
		Fpp	Fpa.	Faa	Fau	Fao
STĚBLO	Výška	30-70(100)	(40)70-90(100)	40-120(200)	(70)-120(140)	-
	Drsnost	-	-	Hladké (4)	pod latou drsné (6)	-
LATA	Délka (cm)	(6)10-35	(4)10-15(30)	Přes 20 (2) Do 20 (1) , 10-25(50) (1)	12-20 (3)	Přes 20cm (1) Do 20 cm (1)
	tvar	přímá	dlouhá, úzká	V horní části převislá (3) , I po odkvětu rozkladitá (2) , rozkladitá (5)	Úzká a hustá (4) , ztažená i za květu (2)	Často rozkladitá (3) Stažená (2)
LISTOVÉ ČEPELE	Délka (cm)	10-30(45)	20-30	10-75	10 - 60	5-10 (1)
	Šířka (mm)	3-5(6)	(3)4-8(10)	(2)5-10 (12)	(1)3-7(8) (5)	5-10 (3)
	Drsnost	-	-	Hladké (3) nebo drsné (1)	Po obou stranách drsné, nebo rub hladký (4)	Spodní strana hladká, svrchní strana a okraje drsné (1)
	Barva	Tmavě zelené (5)	Šedozelené (3)	-	Temně zelená (4)	
POCHVY		K bázi otevřené (6)	K bázi uzavřené (6)	v dolní části drsné (1) , v horní části stébla hladké (1) , hladké (2)	Drsné (6)	Hladké (1)
PLEVY		-	-	Stejně (5)	Nestejně (5)	Nestejně (2) Stejně (1)
PLUCHY	Délka (mm)	7-9,5	(5)6-7(8)	6-8(9)	6-9	6 (5)
	-	-	-	Slabě žilnaté (1)	Pětižilné (2)	-

		Fpp	Fpa.	Faa	Fau	Fao
	Na špici	Nerozeklané(3)	Dvouzubé (4)	Dvouzubé (3)	Dvouzubé (2)	Nerozeklané(4)
		Bez osin(4) nebo max do 0,8 mm(2)	Osinaté(6), nebo bez osin(1)	Osinaté nebo bezosinné(7), zřetelné osiny (1)	Osinaté (6)	Osinaté(5)
OSINY	Délka (mm)	Žádné(4) nebo do max. 0,8 mm dlouhé(2)	1-3,5 (5) nebo dlouhé jako polovina pluchy (1)	0-0,5 (3) 0-4 (1)	(0,5)1,5-2,5(3)	0,8-4 (2) 2 mm (3)
CH.Č.		2n = 14 (5)	2n = 28 (2)	2n = 42 (5)	2n = 28 (1) 2n = 42 (1)	2n = 42 (3)

5. CELKOVÉ ROZŠÍŘENÍ DRUHŮ

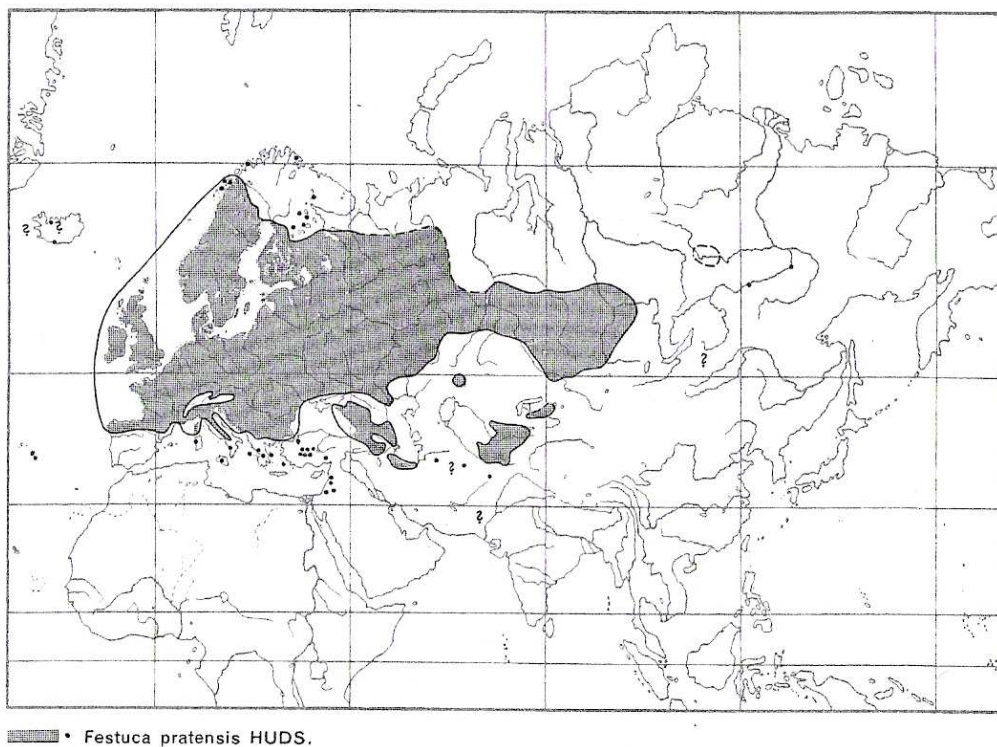
Festuca arundinacea : Britské ostrovy, sever Pyrenejského poloostrova, západní Evropa, jih Švédska, Rakousko, Bosna a Hercegovina, Chorvatsko, Rumunsko, jih Finska

Festuca orientalis : zasahuje od Středozemního moře přes střední Evropu až do stepí jižního Ruska a střední Asie, izolovaný výskyt zasahuje až po Bajkal.



Obr. 5. Rozšíření druhu *Festuca arundinacea* (Meusel et Jäger 1965).

Festuca pratensis: Britské ostrovy, Skandinávský poloostrov, sever Pyrenejského poloostrova, západní a střední Evropa vyjma Alp, Pobaltské státy, Finsko na jih od Oulu, Apeniny, jihovýchodní Evropa na sever od Řecka, Bělorusko, Ukrajina, Západní Rusko, jižní pobřeží Kaspického moře, západní Sibiř až do povodí řeky Jenisej, izolované arealy na blízkém východě. V Americe jen zavlečená.



Obr. 6. Rozšíření *Festuca pratensis* (Meusel et Jäger 1965)

6. VÝSLEDKY

6.1. Tabulky

Naměřené hodnoty z herbářových položek byly zpracovány do tab. 2

Vysvětlení užitých zkratk a čísel:

č.h. pol. – číslo herbářové položky

herb. – název herbáře, kde je položka uložena

tax. – taxon, který je uveden na schedě u herbářové položky

d.laty (cm) – délka laty v cm

Min.: 10

max.: 37

průměr: 21,12136

medián: 20,5

směrodatná odchylka: 5,825732

plevy – jednotlivá čísla označují, jestli jsou plevy stejné = 0 nebo nesejné = 1

med. – medián

b.laty – barva laty, 0 = zelená, 1 = nafialovělá, 2 = fialová

DRSNOST – 0 = hladké, 1 = drsné

st.p.lat – stéblo pod latou

list.pochv – listové pochvy

drs. list – drsnost listů

délka osin:

Min.: 0

max.: 3,2

průměr: 0,5

medián: 0

směrodatná odchylka: 0,8

délka pluch:

min.: 5,10

max.: 10

průměr: 6,93

směrodatná odchylka: 0,77

Tab.3. Naměřené hodnoty z herbarových položek

	č. h. pol.	herb.	tax.	d.laty (cm)	plevy	PLUCHY						OSINY						b.laty	DRSNOST			drs.list	
						Délka (mm)					Med.	Délka (mm)					Med.		st.p. lat	lata	list. Pochv	rub	líc
						7,5	6,2	7,2	6,2	6,4	6,40	2,8	1,5	3,2	2,1	2,4	2,40		0	0	1	0	0
1	03585	BRNU	F.a.	18,5	1	7,5	6,2	7,2	6,2	6,4	6,40	2,8	1,5	3,2	2,1	2,4	2,40	0	0	1	0	0	1
2	179802	BRNU	F.a.	18,5	1	6,5	6,5	6,4	7,5	6,9	6,50	1,7	1,5	1,5	1,5	1,5	1,50	1	1	1	0	1	1
3	360129	BRNU	F.a.	29	1	7	7	7,1	6,5	7	7,00	1,5	1,6	1,9	1,9	1,9	1,90	0	0	1	0	0	1
4	12160	BRNU	F.a.	29	1	7,4	8	7,6	7,5	7,5	7,50	0	0	0	0	0	0,00	0	0	1	0	0	1
5	08859	BRNU	F.a.	33,5	0	7,2	7	7,2	6,6	7,6	7,20	0	0	0	0	0	0,00	1	0	1	0	0	1
6	32940	BRNU	F.a.	18	1	6,7	6,2	7,5	6,5	6,5	6,50	0,1	1,5	1,3	1,2	1,2	1,20	1	0	1	0	0	1
7	35110	BRNU	F.a.	20,5	0	7,5	7,3	8,1	7,2	7,5	7,50	0	0	0	0	0	0,00	1	0	1	0	0	1
8	08858	BRNU	F.a.	21,5	1	7,1	7,2	6,9	7,1	7,2	7,10	0	0	0	0	0	0,00	1	0	1	0	0	1
9	08857	BRNU	F.a.	25,5	1	5,5	6,1	6,8	6	5,6	6,00	0	0	0	0	0	0,00	2	0	1	0	0	1
10	58545	BRNU	F.a.	17,5	1	6,7	6,7	6,4	7,3	7	6,70	3	1,7	1,6	2,6	2,1	2,10	0	0	1	0	0	1
11	08866	BRNU	F.a.	17,5	1	7,1	7,2	6,7	6,8	6,5	6,80	1,2	1,5	1,5	1,4	1,2	1,40	1	0	1	0	0	1
12	08866A	BRNU	F.a.	15,5	1	6,7	6,5	6,5	6,5	7	6,50	1,5	0	0,7	0,8	0	0,70	1	1	1	1	0	1
13	12223	BRNU	F.a.	16,5	1	7,5	6,4	6,5	7,5	7,5	7,50	1,2	0	1,9	0,1	0,3	0,30	1	1	1	1	0	1
14	219934	BRNU	F.a.s.u.	37	1	7	6,9	7,2	7,1	7,4	7,10	0	0	0	0	0	0,00	1	0	1	0	0	1
15	219952	BRNU	F.a.s.u.	22	1	6,4	7,1	7,4	7,5	7,3	7,30	0	0	0	0	0	0,00	0	1	1	1	0	1
16	219952A	BRNU	F.a.s.u.	18	1	7,2	7,5	7,6	7,5	7,1	7,50	1,2	0	0,7	0,7	0,1	0,70	1	1	1	1	1	1
17	497218	BRNU	F.a.s.a.	19	0	7,5	7,5	7,5	8	7,4	7,50	0	0	0	0	0	0,00	1	0	1	0	0	1
18	497280	BRNU	F.a.s.a.	26	1	6,5	7,2	7,1	7,1	7,2	7,10	0,7	1,6	1,6	0,7	0,9	0,90	0	0	1	1	0	1
19	467389	BRNU	F.a.	15,5	1	6,1	6,5	6,5	6,5	6,5	6,50	0,5	0,7	0	0	0,3	0,25	1	0	1	0	0	1
20	461776	BRNU	F.a.	19,5	1	6,6	6,5	6,1	6,2	6,2	6,20	2,8	2	1,9	1	1,9	1,90	1	0	1	0	0	1
21	322047	BRNU	F.a.	25	1	6,5	6,9	7,1	7,5	6,2	6,90	0	0	0	0	0	0,00	0	1	1	0	0	1
22	465705	BRNU	F.a.s.a.	22	1	7	7	6,5	6,5	6,5	6,50	1,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,60	1	0	1	0	0	1
23	334218	BRNU	F.a.s.u.	17	1	7,9	7	8,1	7,9	7,9	7,90	0,4	0	0,5	0	0	0,00	1	1	1	1	0	1
24	448167	BRNU	F.a.	24,5	1	7,5	7,5	7,7	7,2	7,7	7,50	0	0	0	0	0	0,00	1	0	1		0	1
25	437586	BRNU	F.a.	16	1	5,6	5,7	5,7	5,4	5,6	5,60	0	0	0	0	0	0,00	2	0	1	0	0	1
26	422964	BRNU	F.a.	18	1	5,6	5,6	5,7	5,7	5,2	5,60	0	0	0	0	0	0,00	1	0	1	0	0	1
27	420593	BRNU	F.a.	21,5	0	6,2	6,2	6,2	6,5	6,3	6,20	0	0	0	0	0	0,00	1	0	1	0	0	1
28	420045	BRNU	F.a.	19,5	1	6,6	6,7	7,2	7,1	6,9	6,90	0	0	0	0	0	0,00	1	0	1	0	0	1
29	426912	BRNU	F.a.s.a.	19,5	0	6,7	6,8	6,6	6,8	6,8	6,80	0	0	0	0	0	0,00	1	0	1	0	0	1

	č. h. pol.	herb.	tax.	d.laty (cm)	plevy	PLUCHY						OSINY						b.laty	DRSNOST			drs.list	
						Délka (mm)					Med.	Délka (mm)					Med.		st.p. lat	lata	list. Pochv	rub	líc
						7,3	6,2	7,6	7,7	6,9	7,30	0	0	0	0	0	0,00		2	0	1	0	0
30	426927	BRNU	F.a.	20,5	1	7,3	6,2	7,6	7,7	6,9	7,30	0	0	0	0	0	0,00	2	0	1	0	0	1
31	428552	BRNU	F.a.	14,5	0	8,2	7,9	8,9	7,9	8,2	8,20	0	1,5	1	1,9	1,5	1,50	0	0	1	1	0	1
32	479347	BRNU	F.a.s.u.	22,5	1	6,4	6,5	6,7	6,6	6,4	6,50	1,8	2,5	1,7	1,4	1,2	1,70	1	1	1	1	1	1
33	08857	BRNU	F.a.	23,5	1	6,5	6,2	5,6	6	6,3	6,20	0	0	0	0	0	0,00	2	0	1	0	1	1
34	202972	BRNU	F.a.	27	1	7	7	6,8	6,9	7,00	0	0	0	0	0	0,00	0	0	1	0	1	1	
35	337180	BRNU	F.a.	28	1	7,5	7,4	7,3	7,5	7,5	7,50	0	0	0	0	0	0,00	0	0	1	1	1	1
36	36012	BRNU	F.a.	17,5	0	6,5	6,5	6,4	6,2	6	6,40	0	0	0	0	0	0,00	1	0	1	0	0	1
37	360127	BRNU	F.a.	19,5	1	7,5	7	7	7,2	6,5	7,00	0	0	0	0	0	0,00	1	0	1	0	1	1
38	358251	BRNU	F.a.	25,5	1	7	6,6	6,8	6,9	6,8	6,80	0	0	0	0	0	0,00	0	0	1	0	0	1
39	511432	BRNU	F.a.	26,5	0	7,6	7,6	7,7	7,4	7,6	7,60	0	0	0	0	0	0,00	0	0	1	0	0	1
40	463783	BRNU	F.a.s.a.	23	1	8,5	8,5	8,7	8	8,9	8,50	0	0	0	1,5	1,4	0,00	0	1	1	0	1	1
41	547219	BRNU	F.a.	14	1	7,3	7,4	7,3	7,3	7,2	7,30	0	0	0	0	0	0,00	1	0	1	0	0	1
42	546721	BRNU	F.a.	30	1	8,1	8,4	8,1	8,5	8,7	8,40	0	0	0	0	0	0,00	1	0	1	0	1	1
43	506863	BRNU	F.a.	12	0	6,5	6,5	6,5	6,5	6,4	6,50	0	0	0	0	0	0,00	0	1	1	1	0	1
44	551555	BRNU	F.a.s.a.	17	1	7,9	7,8	7,2	7,1	7,1	7,20	1,5	2	0,1	1,5	1,5	1,50	0	1	1	1	1	1
45	531797	BRNU	F.a.	10,5	1	7	7	7	6,9	6,3	7,00	0	0	0	0	0	0,00	0	0	1	1	1	1
46	529877	BRNU	F.a.	20	1	6,5	6,5	6,5	7,1	6,3	6,50	0	0	0	0	0	0,00	0	0	1	0	0	1
47	541359	BRNU	F.a.	21,5	0	7	7,2	7,1	7,3	7	7,10	0	0	0	0	0	0,00	0	0	1	0	1	1
48	259515	BRNU	F.a.	31	1	8,5	8,2	8,4	8,2	8,5	8,40	1	0	1,5	0	1,7	1,00	0	0	1	0	0	1
49	88258	BRNU	F.a.	23,5	1	7,2	7,5	7,2	7,3	7,2	7,20	0	0	0	0	0	0,00	1	0	1	0	0	1
50	68882	BRNU	F.a.	19,5	1	7	7,2	7,1	7,1	6,7	7,10	0,5	0,5	0,6	0,2	0	0,50	0	0	1	0	0	1
51	35110	BRNU	F.a.	23	1	8,2	8,5	8,1	8,2	8,2	8,20	0	0	0	0	0	0,00	1	0	1	0	0	1
52	0466513	BRNM	F.a.s.u.	24	1	7,5	7,2	7,6	7,7	7,7	7,60	2,9	2,9	2,1	2,8	2,1	2,80	0	1	1	1	1	1
53	446165	BRNM	F.a.s.a.	29,5	1	7,5	7,1	7,6	7,8	8,2	7,60	0	0	0	0	0	0,00	1	0	1	0	1	1
54	446167	BRNM	F.a.s.a.	24	1	7,2	6,9	7,9	7,6	6,9	7,20	1,7	1,3	1,2	1,7	1,2	1,30	2	0	1	0	0	1
55	0402	BRNM	F.a.s.a.	19,5	1	6,2	7,2	6,5	6,2	6,8	6,50	1,2	0,5	0,7	1,5	1,6	1,20	0	0	1	0	0	1
56	1134	BRNM	F.a.	12,5	1	7,8	7,9	8	7,7	8	7,90	1,8	2,6	2,9	2,8	3,1	2,80	1	0	1	0	0	1
57	68565	BRNM	F.a.	12	0	6,2	6	5,6	6,2	6,3	6,20	0	0	0	0	0	0,00	1	0	1	0	1	1
58	78212	BRNM	F.a.	31	0	7,3	7,7	7,1	6,9	7,5	7,30	0	0	0	0	0	0,00	0	0	1	0	0	1
59	14752	BRNM	F.a.s.a.	26,5	0	5,8	5,7	6,8	6,9	6,9	6,80	0	0	0	0	0	0,00	2	0	1	0	0	1
60	14756	BRNM	F.a.	26,5	0	5,3	6,2	6,2	6,2	5,7	6,20	0	0	0	0	0	0,00	0	0	1	0	1	1

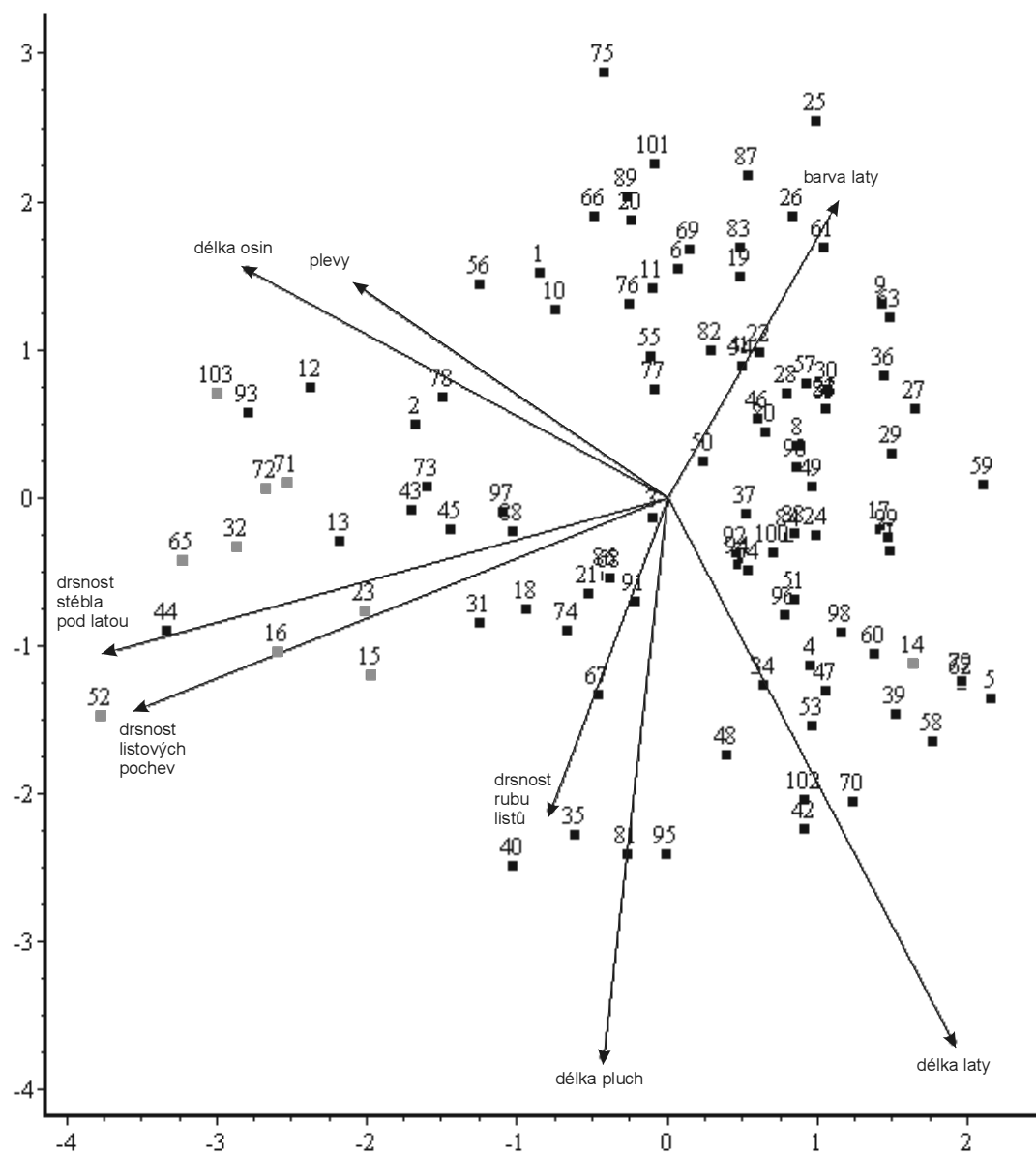
	č. h. pol.	herb.	tax.	d.laty (cm)	plevy	PLUCHY						OSINY						b.laty	DRSNOST			drs.list	
						Délka (mm)					Med.	Délka (mm)					Med.		st.p. lat	lata	list. Pochv	rub	líc
						6,5	5,7	5,4	5,8	6,1	5,80	1,2	0,8	0,3	0,6	0,3	0,60		1	0	1	0	0
61	20683/36	BRNM	F.a.	15,5	0	6,5	5,7	5,4	5,8	6,1	5,80	1,2	0,8	0,3	0,6	0,3	0,60	1	0	1	0	0	1
62	7312/26	BRNM	F.a.	30	0	7,7	8	6,6	7,5	7	7,50	0	0	0	0	0	0,00	1	0	1	0	0	1
63	0469359	BRNM	F.a.	17,5	0	5,5	5,9	6,1	5,8	6,3	5,90	0	0	0	0	0	0,00	1	0	1	0	0	1
64	0469369	BRNM	F.a.	25	0	7,1	6,5	6,6	6,2	6,5	6,50	0	0	0	0	0	0,00	1	0	1	1	0	1
65	0469368	BRNM	F.a.s.u.	18	1	6,5	7	6	6,2	7,8	6,50	0,9	0,7	1,6	1,5	1,5	1,50	0	1	1	1	1	1
66	0469367	BRNM	F.a.	12,5	1	6,5	6,2	6,5	6,2	5,4	6,20	0,9	1,4	0,7	1,3	1,6	1,30	0	0	1	0	0	1
67	0469366	BRNM	F.a.s.a.	24	0	6,6	6,5	6,4	7	6,6	6,60	0,8	0,4	0,5	0,7	0,6	0,60	0	1	1	0	1	1
68	0469364	BRNM	F.a.s.a.	24,5	0	6,5	6,5	6,4	7	6,6	6,50	1,1	1,4	0,1	0,3	1,1	1,10	0	0	1	1	0	1
69	0469362	BRNM	F.a.	13	1	6,8	6,7	6,5	6,8	6,6	6,70	0,6	0,9	1,1	0,4	0	0,60	1	0	1	0	0	1
70	0469360	BRNM	F.a.	26	0	7,5	7,5	8,1	7,1	8,5	7,50	0	0	0	0	0	0,00	0	0	1	0	1	1
71	0469405	BRNM	F.a.s.u.	17,5	1	7,9	6,9	5,6	6,5	6,5	6,50	1,2	0,7	0,6	0	0,7	0,70	0	1	1	1	0	1
72	0469407	BRNM	F.a.s.u.	13	1	7,2	7	5,5	7,3	7	7,00	0,5	0,5	0,2	0,6	0	0,50	0	1	1	1	0	1
73	0469406	BRNM	F.u.	18	1	7,3	7,5	7,4	6,2	7	7,30	1	1,2	1,9	0	2	1,20	0	1	1	0	0	1
74	0469402	BRNM	F.a.	36	1	6,1	8	7,1	7,1	6,4	7,10	2	2,2	0	1,6	1,5	1,60	1	1	1	0	0	1
75	0469404	BRNM	F.a.	10	1	7,9	6,7	6,3	6,2	6,6	6,60	1,1	1,8	2,8	2,5	1,5	1,80	2	0	1	0	0	1
76	0566646	BRNM	F.a.	15,5	1	6,5	6,2	6,7	6,5	5,5	6,50	0,2	0	1,4	1,1	2,2	1,10	0	0	1	0	0	1
77	0566647	BRNM	F.a.	22,5	1	6,8	7,1	6,5	5,2	5,6	6,50	1,4	1,5	0,1	1	1,5	1,40	0	0	1	0	0	1
78	0566648	BRNM	F.a.	17	1	7,3	6,5	5,5	5,1	7,2	6,50	0,1	1,2	1,2	1,6	1	1,20	0	0	1	1	0	1
79	0566649	BRNM	F.a.	33,5	0	6,7	6,5	7	6,4	6,2	6,50	0,1	0	0	0	0	0,00	0	0	1	0	0	1
80	0566645	BRNM	F.a.	21	1	6,5	6	6	7	6,5	6,50	0	0	0,1	0	0,2	0,00	0	0	1	0	0	1
81	0661281	BRNM	F.a.	31	1	7,9	8,2	8,6	8,5	8,1	8,20	0	0	0	0	0	0,00	0	0	1	1	0	1
82	0661283	BRNM	F.a.	15,5	1	6,5	6,1	7,5	7,5	7,2	7,20	1,6	0,8	0	0,5	0,1	0,50	1	0	1	0	0	1
83	278413	BRNM	F.a.	12,5	1	6,5	6,1	7,1	6,5	6,1	6,50	0	0	0	0	0	0,00	1	0	1	0	0	1
84	0460779	BRNM	F.a.	25	1	6,9	7,5	6,9	7,5	6,6	6,90	0	0	0	0	0	0,00	0	0	1	0	0	1
85	06849/33	BRNM	F.a.	24	1	6	6,1	6,5	7,1	6,5	6,50	0	0	0	0	0	0,00	1	0	1	0	0	1
86	06850/33	BRNM	F.a.	27	1	8	8	7,5	7,8	7,9	7,90	0,9	0	0,3	0,7	0,8	0,70	2	1	1	0	0	1
87	0661227	BRNM	F.a.	12,5	1	5,6	5,5	6,8	5,9	6,5	5,90	0	0	0	0	0	0,00	1	0	1	0	0	1
88	0469307	BRNM	F.a.s.a.	19	1	6,5	6,2	5,5	5,6	6,7	6,20	0	0	0	0	0	0,00	0	1	1	0	1	1
89	0469400	BRNM	F.a.s.a.	15	1	5,5	5,6	6	6	5,7	5,70	1,2	1,1	1	1,2	2	1,20	0	0	1	0	0	1
90	271571	BRNM	F.a.	21	1	7,4	7	7,1	6,5	6,8	7,00	0	0	0	0	0	0,00	2	0	1	0	1	1
91	271573	BRNM	F.a.	23	1	7,1	7,9	8	6,7	7,2	7,20	2	1	2	1	1,1	1,10	0	0	1	0	1	1

	č. h. pol.	herb.	tax.	d.laty (cm)	plevy	PLUCHY						OSINY						b.laty	DRSNOST			drs.list	
						Délka (mm)					Med.	Délka (mm)					Med.		st.p. lat	lata	list. Pochv	rub	líc
						7,7	7,5	8	8,5	6,8	7,70	1,6	0	1,1	1,3	0,5	1,10		0	0	1	0	0
92	271574	BRNM	F.a.	18	0	7,7	7,5	8	8,5	6,8	7,70	1,6	0	1,1	1,3	0,5	1,10	0	0	1	0	0	1
93	20684/36	BRNM	F.a.	15	1	7,2	7,5	6,5	6,8	7	7,00	0,6	2,6	2,3	1,2	1,3	1,30	1	1	1	1	0	1
94	70174	BRNM	F.a.	21	0	6,6	7,2	7,3	7,2	6,9	7,20	0,8	1,7	1,6	1,4	1,2	1,40	1	0	1	0	1	1
95	39630	BRNM	F.a.	19,5	0	7,5	9,5	10	9,1	9,5	9,50	0	0	0	0	0	0,00	1	0	1	1	0	1
96	15284/38	BRNM	F.a.	25	1	7,2	8	7,2	6,7	7,2	7,20	0	0	0	0	0	0,00	1	0	1	0	1	1
97	74040	BRNM	F.a.	17,5	1	6	6,2	6	6,5	6,5	6,20	0	0	0	0	0	0,00	0	1	1	0	1	1
98	14755	BRNM	F.a.	22,5	0	6,5	6,5	6,6	6,2	6,4	6,50	0	0	0	0	0	0,00	0	0	1	0	1	1
99	14754	BRNM	F.a.	23	0	6	6,2	6,7	6,3	5,9	6,20	0	0	0	0	0	0,00	1	0	1	0	1	1
100	01819/30	BRNM	F.a.	23,5	1	7,5	7,5	6,7	6,9	7,2	7,20	0	0	0	0	0	0,00	0	0	1	0	0	1
101	00004/33	BRNM	F.a.	11,5	1	5,5	5,5	6,1	6,2	5,6	5,60	0	1,1	0	1,5	0,6	0,60	0	0	1	0	0	1
102	7312/26	BRNM	F.a.	30	1	8,7	7,5	8,5	8,7	8,2	8,50	0	0	0	0	0	0,00	0	0	1	0	0	1
103	245313	BRNM	F.a.s.u.	17	1	7,5	6,5	7,5	7,5	6,5	7,50	2,6	1,3	2,2	2,6	1,2	2,20	2	1	1	1	0	1

6.2. Statistické zpracování

Tab.4. Korelační matice

Sperman Rank Order Correlations								
Variable	délka laty	plevy	barva laty	drs. st. pod	drs. list. p	drs. rubu li	délka pluch	délka osiny
délka laty	1.000000	-0.128533	-0.096288	-0.161235	-0.194188	0.125189	0.349414	-0.309150
plevy	-0.128533	1.000000	0.014397	0.213575	0.054552	-0.046296	0.034352	0.262215
barva laty	-0.096288	0.014397	1.000000	-0.097736	-0.162025	-0.106535	-0.027661	-0.098652
drsnost stébla pod	-0.161235	0.213575	-0.097736	1.000000	0.496196	0.210487	0.097790	0.270420
drsnost list. poche	-0.194188	0.054552	-0.162025	0.496196	1.000000	0.051464	0.181779	0.225854
drsnost rubu listů	0.125189	-0.046296	-0.106535	0.210487	0.051464	1.000000	0.018296	-0.081942
délka pluchy	0.349414	0.034352	-0.027661	0.097790	0.181779	0.018296	1.000000	-0.042748
délka osiny	-0.309150	0.262215	-0.098652	0.270420	0.225854	-0.081942	-0.042748	1.000000



Obr. 7 PCA ordinační diagram

U tohoto diagramu je patrná oranžově označená skupina rostlin . Jde o herbářové položky , které byly sběrateli určeny jako *Festuca arundinacea* subsp. *uechtritziiana* nebo jako *Festuca uechtritziiana*.

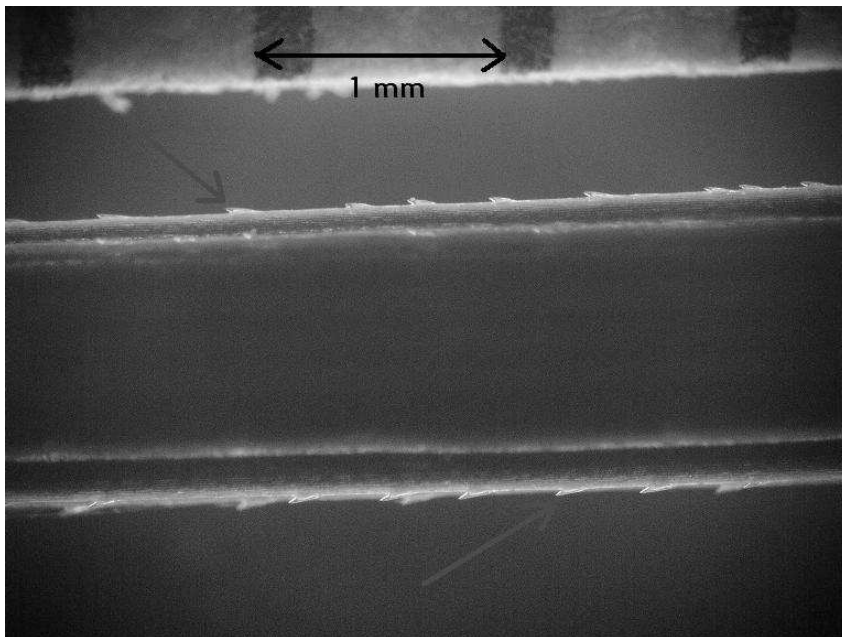
6.3. Drsnost stébla a listových pochev

Drsnost stébla pod latou a drsnost listových pochev je mnohými autory považována za základní rozlišovací znak při určování *Festuca arundinacea* subsp. *arundinacea* a *Festuca arundinacea* subsp. *uechtritziiana*. Hodnocená drsnost je odstupňována čísly od 0 do 3, kde 0 znamená hladký a 3 velmi drsný (Tab.5)

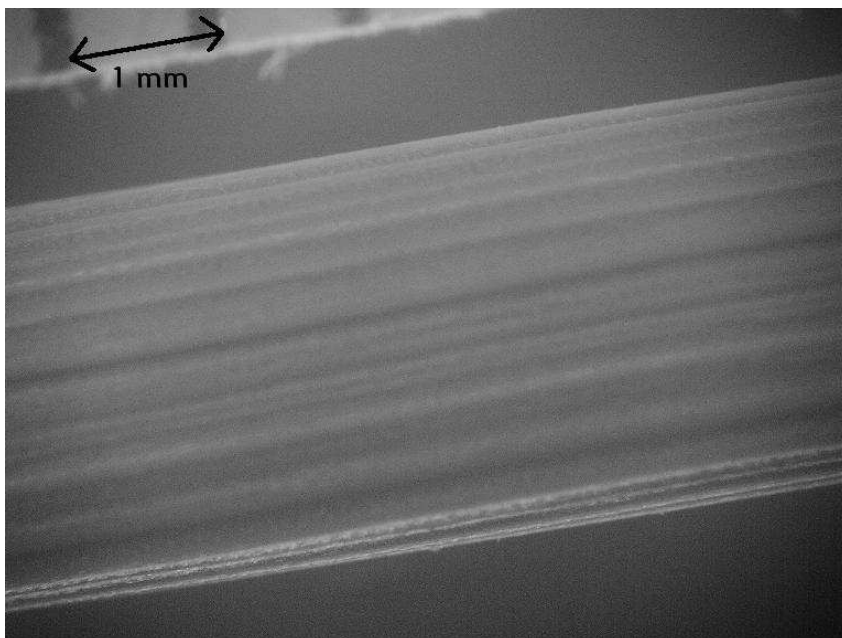
Fotografie pořízené na herbářových položkách (Obr. 8, 9) názorně ukazují povrch drsného a hladkého stébla.

Tab. 5. Stupně drsnosti stébel pod latou a listových pochev

číslo herbářové položky	DRSNOST		
	pod latou	drsné místo pod latou v cm	pochvy
551555	3	3,2	3
219952	1	3,3	1
12223	2	2,3	3
479347	3	4,5	3
08866A	2	3,9	3
222947	2	2,5	0
334218	1	0,9	1
467389	1	1,6	0
179802	3	6,3	1
461776	1	1,5	1
438944	1	3	2
8866	2	3,6	2



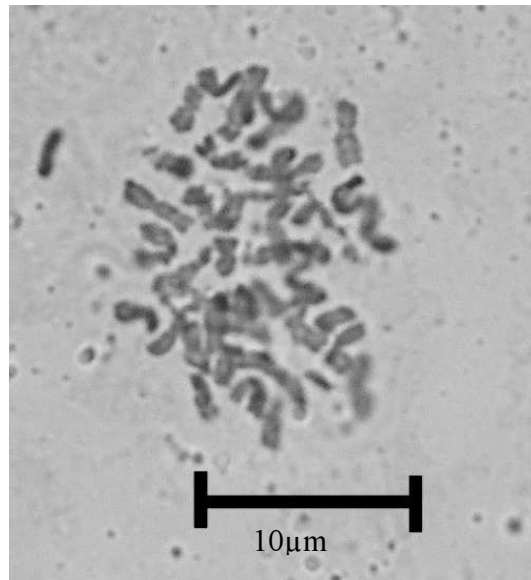
Obr.8 Háčky způsobující drsnost stébla pod latou u *F. arundinacea*



Obr. 9. Hladké stéblo pod latou u *F. arundinacea*

6.4. Zjištěný počet chromosomů a stupeň ploidie

Pomocí rychlé cytologické metody byl určen počet chromosomů u *F. arundinacea* (Obr. 9)



Obr.10 Mikrofotografie metafáze u *F. arundinacea* ($2n = 42$)

Počet chromosomů u *F. pratensis* se i po několika pokusech nepodařilo spočítat a vyfotografovat.

Tab. 6 udává naměřené hodnoty z průtokové cytometrie. Relativní obsah DNA jednotlivých vzorků kultivovaných rostlin byl poměřován s *Pisum sativum* L. (hrách setý). Z výsledků je patrné, že u všech vzorků *F. pratensis* jde o diploidy ($2n = 14$). Problém nastal při měření *F. arundinacea* z herbářových položek, u kterých se nepodařilo zjistit stupeň ploidie. Nezdar přisuzují pozdnímu sběru a špatné konzervaci materiálu. Podařilo se pouze měření vzorku z živé rostliny, které ukázalo, že jde o hexaploida ($2n = 42$). Všechny vzorky *F. arundinacea* pocházejí ze stejné lokality, proto se domnívám, že s velkou pravděpodobností půjde o stejný stupeň ploidie.

Tab. 6. Naměřené hodnoty z průtokové cytometrie

Vzorek	File	pocet	Gain	L- L	speed	hrášek	kostrava	CV stand.	CV peak 1	pomer peak 1
DAPI										#DIV/0!
fp1Xhras	26866	5006	350,5	70	0	205,5	106,3	1,34	1,18	0,516981
fp2xhras	26891	5657	350,5	70	0	214,7	110,9	1,51	2,03	0,516276
fp3Xhras	26867	5020	350,5	70	0	202,4	105	1,19	1,11	0,518923
fa1Xhras	26868	5617	350,5	70	0	200,5	277,6	1,12	1,17	1,384757
fa2Xhras	26869									#DIV/0!
fa3Xhras	26870									#DIV/0!

7. DISKUSE

Kostřavy *F. pratensis* a *F. arundinacea* byly v dřívě psané literatuře brány jako poddruhy souhrnného druhu *F. elatior* (Hackel 1882, Podpěra 1927). Později psaná literatura od pojetí širokého druhu *F. elatior* upouští a staví *F. pratensis* a *F. arundinacea* na pozici samostatných druhů. Názory se však liší na taxonomickou hodnotu jejich poddruhů. Zatímco Rothmaler (1961), Schubert et al. (1987) a Stace (1997) poddruhy *F. pratensis* a *F. arundinacea* neuvádějí, ostatní autoři (Tutin 1980, Dostál 1989, Conert 1998, Portal 1999, Kubát 2002, Jäger, Werner 2002, Fischer 2005) se shodují na taxonech *F. pratensis* subsp. *pratensis* a *F. arundinacea* subsp. *arundinacea*, *F. pratensis* subsp. *apennina* neuvádí pouze Dostál 1989. Rozlišovací znaky mezi *F. pratensis* subsp. *pratensis* a *F. pratensis* subsp. *apennina* jsou patrné z tab. 2 str. 28.

Problematičtější se zdají být určovací znaky u *F. arundinacea* subsp. *uechtritziiana*. Autoři (Tutin 1980, Dostál 1989, Conert 1998, Portal 1999, Kubát 2002, Jäger, Werner 2002, Fischer 2005) se jednoznačně shodují pouze na drsnosti stébla pod latou a drsnosti listových pochev, jako další určovací znak by se mohla jevit nestejnost plev, tmavozelená barva rostliny a popř. i osinatost. J. Wiesbaur (1878) popisuje tuto rostlinu jako tmavozelenou a na dotyk drsnou luční travu. Jak ukázal PCA ordinační diagram a korelační matice, jako nejspolehlivější znak se jeví drsnost stébla pod latou a drsnost pochev (nejvýraznější korelace), menší korelace je pak patrná mezi délkou osin a drsností stébla a pochev. K výrazně záporné korelaci pak dochází mezi délkou osin a délkou laty. Autoři se neshodují ani na chromosomovém čísle. Zatímco Dostál (1989) uvádí $2n = 28$, Portal (1999) $2n = 42$.

Jako nejspornější taxon se ale jeví *F. arundinacea* subsp. *orientalis*, kterou jako poddruh *F. arundinacea* uvádí Tutin (1980), Dostál (1989), Conert (1998), Jäger, Werner (2002), nebo jako *F. elatior* subsp. *arundinacea* var. *vulgaris* subvar. *orientalis* (Hackel 1882). Všichni autoři se shodují pouze na osinatých plevách. Májovský, Murín (1981) uvádí *F. arundinacea* subsp. *orientalis* jako panonsko-kontinentální taxon vlhkých luk, který se od *F. arundinacea* subsp. *arundinacea* (osiny uvádí do 0,5mm) liší osinami dlouhými 2-3 mm. Chromosomový počet je podle něj $2n = 42$, s čímž se shodují i Jäger, Werner (2002), Conert (1998) a Dostál (1989). V herbářích jsem však našla několik položek, které se vyznačují délkou osin větší než 2 mm, zároveň je ale většina drsná pod latou. Těžko říci, jestli se dá jen délka osin použít jako dostatečný určovací znak pro tuto subspecii.

Při zpracování herbářových dokladů jsem vycházela ze dvou herbářových sbírek (BRNM, BRNU). V průběhu excerpce herbářových položek jsem se setkala s více nesprávně určenými rostlinami. Nejčastěji docházelo k záměně *F. pratensis* a *F. arundinacea*. Jako dobrý rozeznávací znak při rozlišování *F. pratensis* a *F. arundinacea* se osvědčila přítomnost obrvení oušek (pozorováno pod optickým mikroskopem) a výraznější tuhost listů u *F. arundinacea*.

U herbářových položek označených jako *F. pratensis* bylo nalezeno několik rostlin s osinami, ale při bližším prozkoumání byly tyto položky označeny jako *F. rubra*. Z herbářových položek se tudíž nepotvrdil výskyt *F. pratensis* subsp. *apennina* v ČR.

Ze zjištěných údajů tedy vyplývá, že na území ČR se potvrdil výskyt *Festuca pratensis* subsp. *pratensis*, *Festuca arundinacea* subsp. *arundinacea* a *Festuca arundinacea* subsp. *uechtritziiana*.

8. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- Bolkovskikh Z., Grif V., Matvejeva T. et Zakharyeva O. (1969): Chromosome numbers of flowering plants – Nauka, Leningrad.
- Craven K. D., Clay K. & Schardl C. L. (2005): Tall fescue on-line monograph. – <http://forages.oregonstate.edu/is/tfis/book.cfm?PageID=366&chapter=3§ion=0-18k>.
- Dostál J. (1989): Nová květena ČSSR. Svazek 2. – Academia, Praha.
- Fischer M. A. [ed.] (2005): Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol. – OÖ Landesmuseen, Linz.
- Hackel E. (1882): Monographia Festucarum europearum. – Kassel und Berlin.
- Conert H.J. (1998): Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Band 1. – Parey Buchverlag, Berlin.
- Hultén E., Fries M. (1986): Atlas of North European vascular plants, north of the tropic cancer. Vol. 1. – Koeltz Scientific Books, Königstein.
- Jäger J., Werner K. (2002): Exkursionsflora von Deutschland. Band 4. – Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, Berlin.
- Kubát K. [eds.] (2002): Klíč ke květeně České republiky. – Academia, Praha.
- Májovský J., Murín A. (1981): *Festuca arundinacea* Schreb. subsp. *orientalis* (Kern. ex Hack.) Tzvelev: Nový taxón slovenskej flóry. *Biológia*. 36. (1): 85-88.
- Markgraf-Dannenbergh in Tutin T.G. [eds.] (1980): *Flora Europaea*. Vol. 2. – Cambridge University Press, Cambridge
- Meusel H. & Jäger E. J. (1965): Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäischen Flora. Band 1. – Gustav Fischer Verlag Jena, Stuttgart, New York.
- Pazourková Z. et Pazourek J. (1960): Rychlé metody botanické mikrotechniky. – SZN, Praha.
- Podpěra J. (1927): Květena Moravy ve vztazích systematických a geobotanických, Fasc. 6/2 – *Práce moravské přírodovědecké společnosti*. 2 (1925)/10: 271-782.
- Portal R. (1999): *Festuca de France*. – L'Imprimerie Jeanne-d' Arc, Le Puy-en-Velay.
- Rothmaler W. (1961): Exkursionsflora von Deutschland. – Volk und Wissen Volkseigener Verlag, Berlin.
- Schubert R., Werner K., Meusel H. (1987): Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD. Band 2. – Volk und Wissen Volkseigener Verlag, Berlin.

Stace C. (1997): *New flora of the British isles*. Ed. 2. – Cambridge University Press, Cambridge.

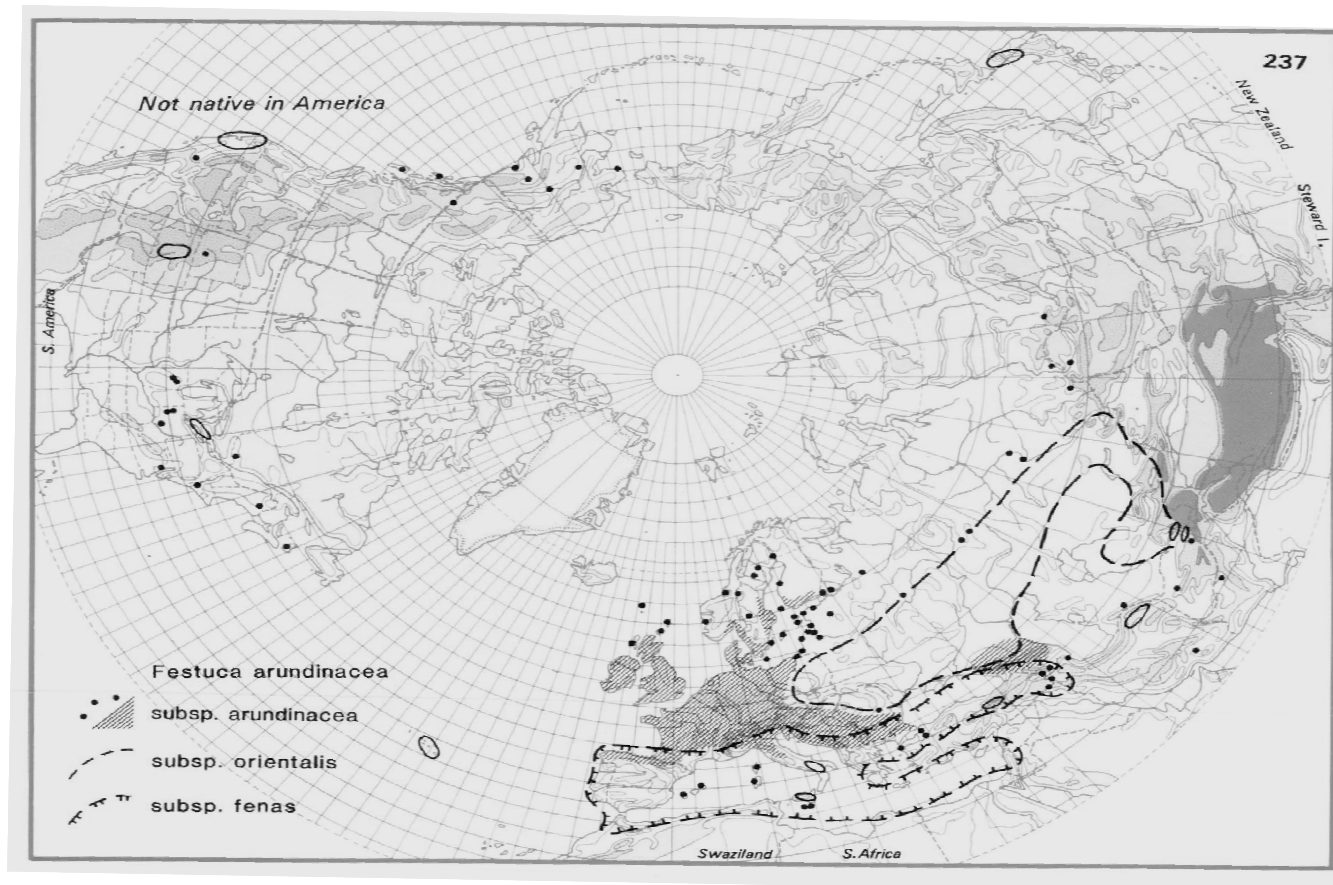
Šmarda P. & Kočí K. (2003): Chromosome number variability in central European members of the *Festuca ovina* and *F. pallens* groups (sect. *Festuca*). *Folia Geobot.* 38: 65-95.

Vožárová M. et Sutorý K. (2001) *Zpr. Čes. Bot. Soleč.*, Praha, Suppl. 2001/1 et *Bull Slov. Bot. Společ.*, Bratislava Suppl. 7.

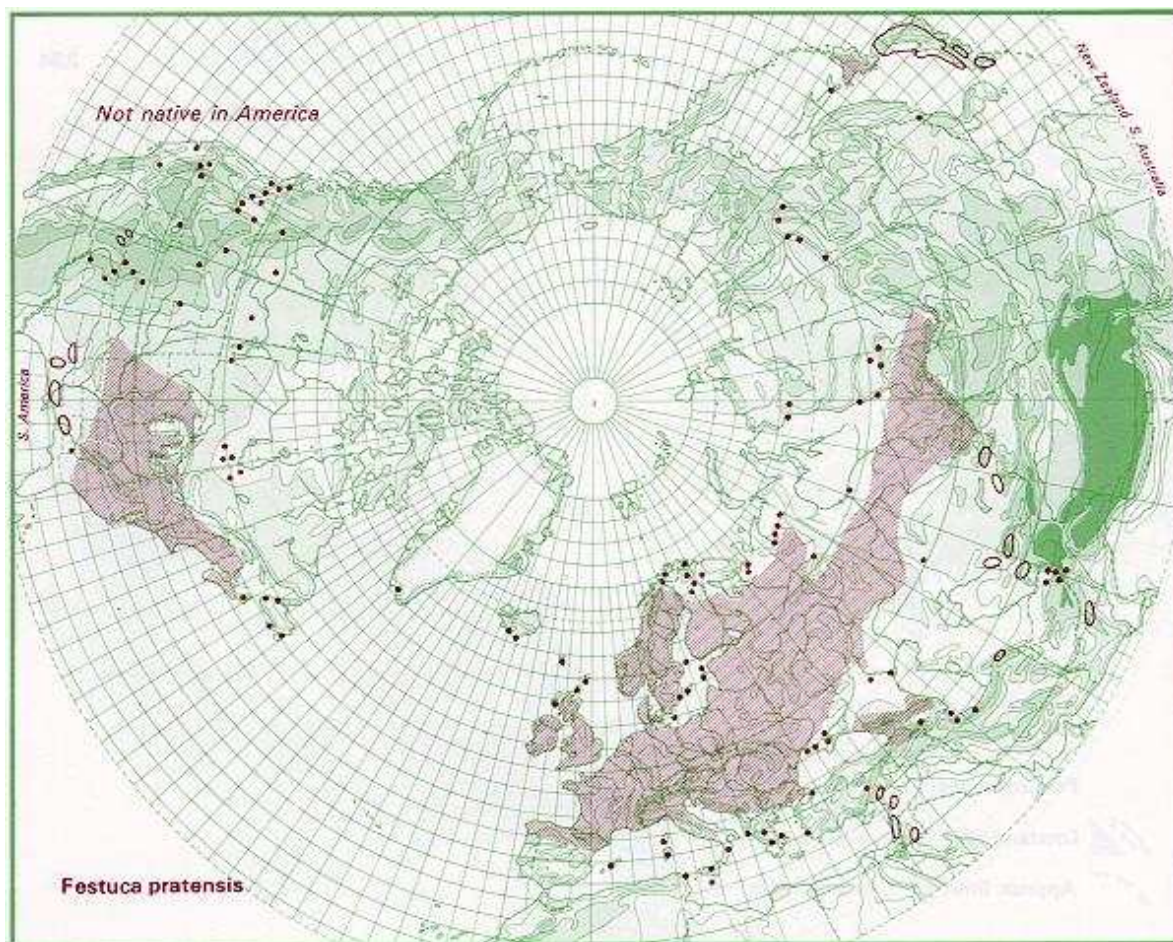
Wiesbaur J. (1878): *Festuca Uechtriziana*. *Oesterreichische botanische Zeitschrift.* 28: 218.

www1:http://www.ueb.cas.cz/Olomouc1/LabDol/Research/Flow_cytometry/labdol_flowcytometry.htm

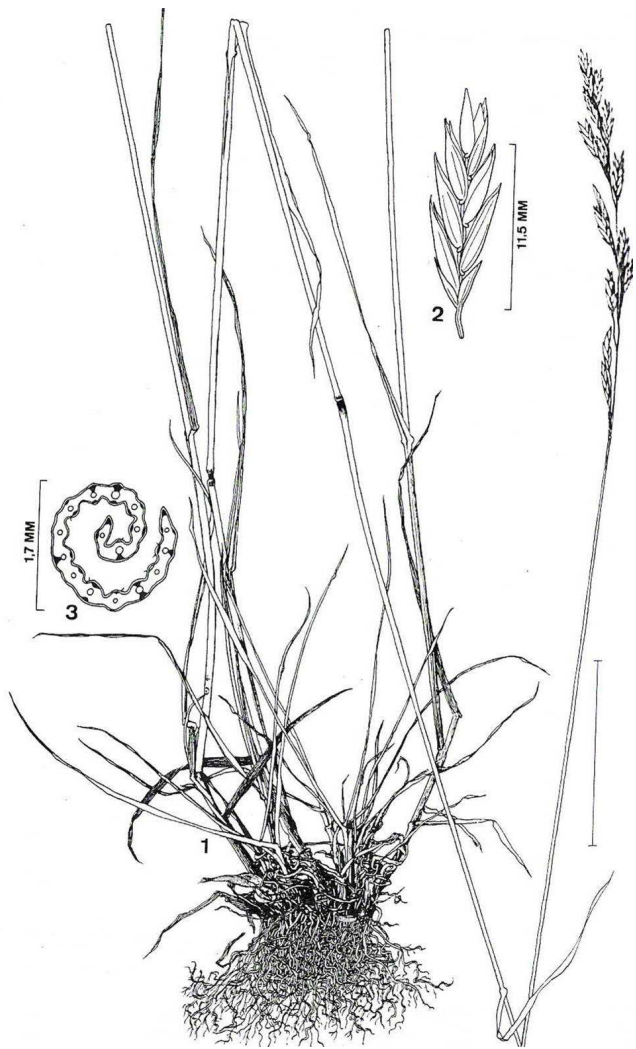
9. PŘÍLOHY



Obr. 1. Rozšíření *Festuca arundinacea* subsp. *arundinacea* a *Festuca arundinacea* subsp. *orientalis*. (Hultén, Fries 1986)



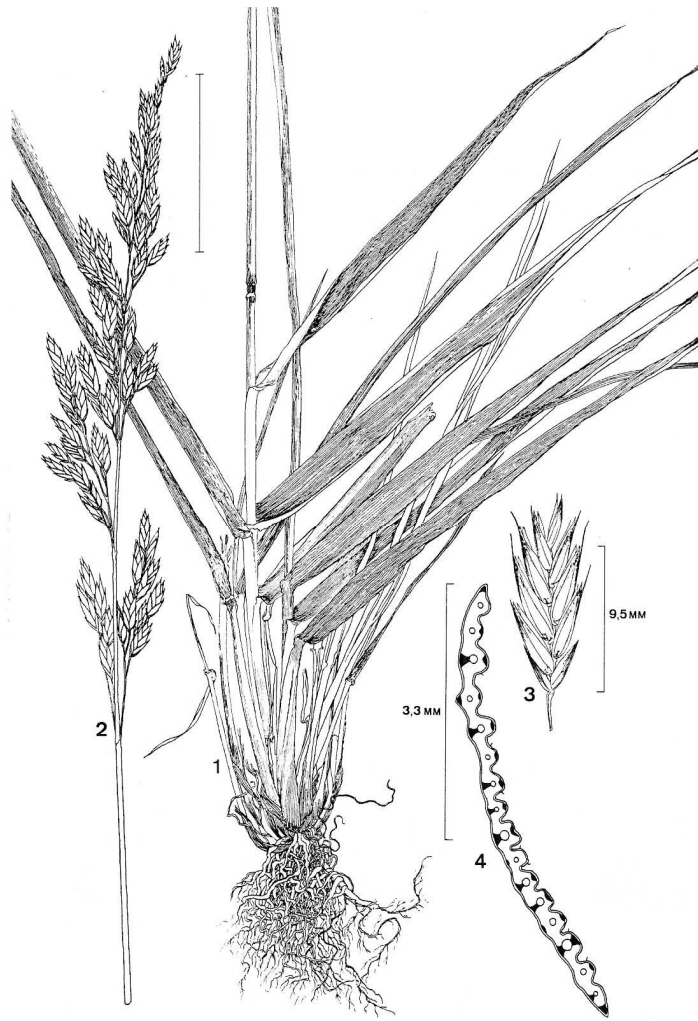
Obr. 2. Rozšíření *Festuca pratensis* (Hultén, Fries 1986)



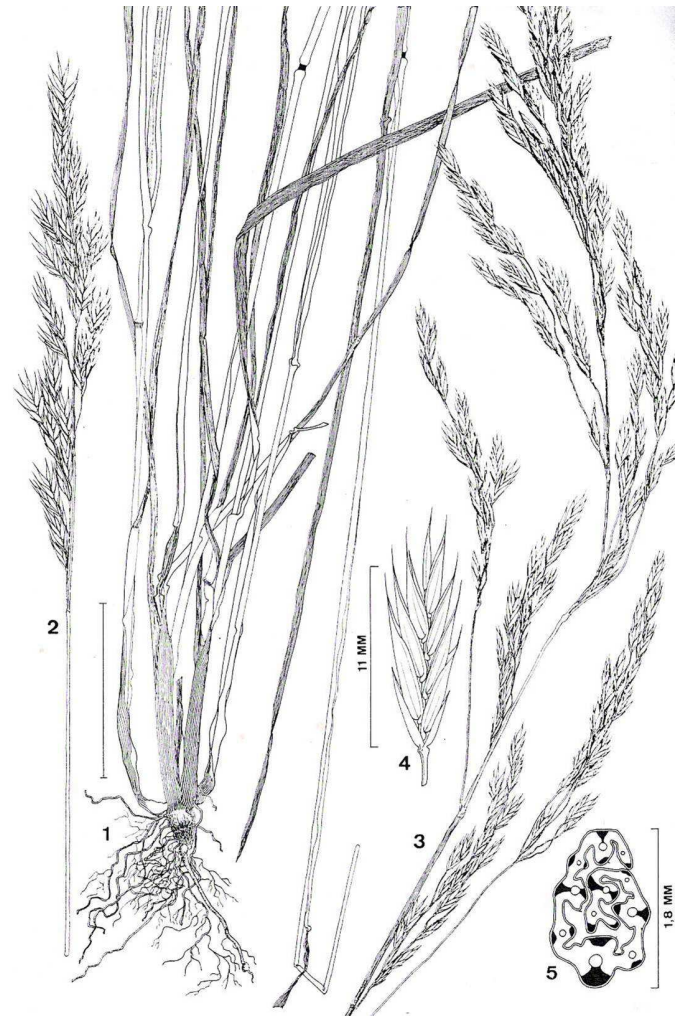
Obr. 3. *Festuca pratensis* subsp. *pratensis* (Portal 1999)



Obr. 4. *Festuca pratensis* subsp. *apennina* (Portal 1999)



Obr. 5. *Festuca arundinacea* subsp. *arundinacea* var. *arundinacea* (Portal 1999)
(Portal 1999)



Obr. 6. *Festuca arundinacea* subsp. *uechtriziana*