

BIOLOGICKÁ FAKULTA JIHOČESKÉ UNIVERSITY
ČESKÉ BUDĚJOVICE

MAGISTERSKÁ PRÁCE



**Ekologie porostů *Carex brizoides* v oblasti
vrcholové Šumavy**

Hana Vacková

Vedoucí práce : Doc. RNDr. Karel Prach, CSc.

České Budějovice
1996/97

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracovala samostatně, pouze s použitím uvedené literatury.

V Českých Budějovicích, 20.12. 1996

Lana Tělová



OBSAH

I.	ABSTRAKT	1
II.	ÚVOD	2
III.	MATERIÁL A METODY	4
	3.1. STUDOVANÉ DRUHY	4
	3.1.1. <i>CAREX BRIZOIDES</i>	6
	3.1.2. <i>GENTIANA PANNONICA</i>	8
	3.2. CHARAKTERISTIKA STUDOVANÉHO ÚZEMÍ	9
	3.3. METODIKA POKUSŮ	9
	3.4. NOMENKLATURA	11
	3.5. ZPRACOVÁNÍ DAT	11
IV.	VÝSLEDKY	12
	4.1. POKUS OVĚŘUJÍCÍ VLIV KOSENÍ NA POKRYVNOST	12
	4.1.1. VÝSLEDKY CANONICKÉ ORDINACE PRO LOKALITU Č.1.	13
	4.1.2. VÝSLEDKY CANONICKÉ ORDINACE PRO LOKALITU Č.2	13
	4.2. OVĚŘOVÁNÍ SCHOPNOSTI KLÍČENÍ <i>GENTIANA PANNONICA</i> V LABORATORNÍCH PODMÍNKÁCH A V TERÉNU	14
	4.3. POROSTY S DOMINANCÍ <i>CAREX BRIZOIDES</i>	15
	4.4. STUDIUM NADZEMNÍ BIOMASY <i>CAREX BRIZOIDES</i>	15
V.	DISKUSE	17
	5.1. VLIV SEČE NA POROSTY <i>CAREX BRIZOIDES</i>	17
	5.2. KLÍČENÍ <i>GENTIANA PANNONICA</i>	19
VI.	ZÁVĚR	20
VII.	SUMMARY	21
VIII.	LITERATURA	22
IX.	PŘÍLOHY	26

Ekologie porostů *Carex brizoides* v oblasti vrcholové Šumavy

*Ecology of Carex brizoides swards in the summit area
of the Šumava Mountains*

"Výsadní postavení určitého druhu není neměnné. Sotva patrná změna stanovištních podmínek může být významná pro zastoupení druhů na stanovišti a může být zásadní pro existenci celého ekosystému."

(NP ŠUMAVA)

I. Abstrakt

Hodnocen byl tříletý pokus, sledující vliv kosení na druhovou bohatost opuštěné louky s dominantním druhem *Carex brizoides* s vysokou pokryvností 80 - 100 %. Výsledky ukázaly, že obnovení pravidelné seče nevedlo po tříletém kosení k výraznému zvýšení druhové bohatosti. Počet druhů se téměř nezměnil. Došlo pouze k poklesu absolutního množství biomasy u sledované dominanty. Při sledování možnosti záchrany populací druhu *Gentiana pannonica*, ohrožených expanzí *Carex brizoides*, bylo zjištěno, že druh se může uchytit i v porostech s dominující *Carex brizoides*, avšak pouze na mechanicky narušených místech. Nejvíce vzešlých jedinců hořce bylo zjištěno v pokusných ploškách, v nichž byl stržen dm.

Klíčová slova

Carex brizoides, *Gentiana pannonica*, seč, nekosení, klíčení, disturbance, degradace, obnova (rehabilitace)

II. Úvod

Luční společenstva patří k druhově nejbohatším společenstvům vůbec. Nejdůležitějším z mechanismů, jak udržet druhové bohatství luk, se jeví jejich trvalé obhospodařování (Bakker 1989). Jakákoli změna ve způsobu hospodaření se většinou velmi rychle projeví ve druhovém složení a vitalitě jednotlivých populací lučních druhů.

Dříve, než člověk začal výrazně ovlivňovat přírodu, bylo v horách střední Evropy jen málo míst nezarostlých lesem. Ani Šumava není výjimkou. Prvními obyvateli Šumavy byli Keltové, poté Slované, ale až do 14. století zůstaly pohraniční hvozdy téměř nedotčeny. Proto základ šumavské flóry tvoří poměrně monotónní flóra lesní. Subalpínská a alpínská květena neměla na Šumavě dostatek možností pro svůj rozvoj. Jen na nejvyšších vrcholech, na skalnatých místech, v karech, ve výchozech skal a v kaňonech řek se objevují přirozená nelesní společenstva v nevelkých porostech (Moravec 1964). Většina travních porostů Šumavy tedy není vegetací původní, ale vznikla postupným odlesňováním při kolonizaci pohoří (Blažková 1994). Počátek velkoplošného odlesňování lze datovat až do období vrcholného středověku. Velký rozsah odlesňování nastal od druhé poloviny 16. století s rozvojem sklářství a hutnictví a ten pak vrcholil v 18. století. Kosení luk na seno a pastva pokračovaly v poměrně nezměněném rozsahu až do odsunu Němců. Koncem ^{18. století} v první polovině tohoto století, byla pravděpodobně nejvyšší vegetační i druhová diversita šumavských luk. Po odsunu Němců a vzniku "železné opony" došlo k převratným změnám. Většina luk a pastvin byla postupně opuštěna nebo naopak příliš intenzivně hnojena a využívána (Prach a kol. 1996). Obojí vedlo k degradaci porostů z hlediska jejich diversity a expanzi dominantních, konkurenčně silných druhů. V uplynulých desetiletích se zemědělství v horských oblastech potýkalo se značnými problémy. Zvláště v posledních pěti letech výrazně poklesl zájem o hospodaření, zejména na horských loukách. Objevují se však snahy, které přicházejí s možnostmi nápravy. Cíleným managementem zřejmě bude možná obnova alespoň některých druhově bohatých luk. K tomu by měla přispět i předkládaná práce. Studium bylo součástí projektu, zabývajícího se výzkumem biodiversity Šumavy v rámci mezinárodní akce Světové banky a GEF.

Cíle práce

1. Zjistit, zda je možná obnova druhově bohatých luk z degradovaných porostů s dominancí *Carex brizoides*.
2. Odpovědět na otázku, jaké jsou možnosti záchrany populací chráněného druhu *Gentiana pannonica* před expanzí *Carex brizoides*.
3. Na základě výsledků navrhnout vhodný management, snižující dominanci *Carex brizoides*.

III. MATERIÁL A METODY

3.1. Studované druhy

3.1.1. CAREX BRIZOIDES - ostřice třeslicovitá

Carex brizoides je nápadně zelené barvy s dlouhým plazivým oddenkem. Stonek dosahuje výšky od 30 do 70 (někdy až 90) cm (Regal & Šindelářová 1970, Rothmaler 1994). Lodyha je tenká, jen pod květenstvím je drsná a později poléhavá. Listy jsou úzké (1.5 - 3 mm), dlouhé a na okrajích drsné. Kvete v květnu až červnu. Plodem jsou nažky trvale uzavřené v mošničce. Mohou být šířeny vodou, větrem. Je pravděpodobné, že se dostávají i do zažívacího traktu lesních zvířat, která je rozšiřují na delší vzdálenost. Nažky zrají od července a na rostlinách vydrží delší dobu. Klíčivost se udržuje asi 5 let. Klíčící rostlinky se začínají vyvíjet zjara. První listy jsou dlouhé 2 - 4 cm. Jsou úzce čárkovité, dlouze zašpičatělé a obloukovitě odstávající. Až v horní části jsou jemně a drsně chlupaté (Lhotská & Kropáč 1984). Rozmnožování této ostřice je generativní nažkami, ale značný význam pro šíření druhu na stanovišti má vegetativní rozmnožování, kterým se vytvářejí často kompaktní porosty dobře rozeznatelné již z dálky (foto 1 a,b,c). Na 1 m² se vyskytuje až kolem 220 m výběžků (Regal & Šindelářová 1970).

rhizomy?

Lidově se nazývá lesní tráva, vlasana, též mořská tráva (Faustus & Polívka 1975). Původ těchto názvů pochází z jejího hojného využívání v čalounictví. Dříve (konec 19. století) byla tato ostřice sklízena a používána zejména jako výplň do matrací, židlí a pohovek (Novák 1972, Thierfelder 1940) jako tzv. **căbrny**, jejichž název je odvozován z latinského názvu *Carex brizoides*. Na počátku 20. století byla z *Carex brizoides* spřádána lana nebo provazce (o síle 5 až 6 cm), které byly sušeny a opět rozmotávány a plněny do matrací. Thierfelder (1940) například uvádí, že v Altenbergu se v letech 1908 až 1912 objevují též stodoly určené ke zpracování této "lesní" nebo "mořské" trávy. Podobně jako ostřice liščí a latnatá se používala *Carex brizoides* i jako náhrada pravé mořské trávy (*Zostera marina*) určené k čalounění. Pro pícničářství je ostřice třeslicovitá bezcenná (Regal & Šindelářová 1970).

Areál rozšíření *Carex brizoides* (obr.1) leží v jižní a střední perimontánní a kolinní oblasti středoevropského floristického regionu (úplně chybí ve východní části Sarmatské provincie a zřídka se vyskytuje v Atlantské provincii) (Meusel & Buhl 1968). Nacházíme ji nejvíce v nadmořské výšce mezi 700 až 900 m n. m. Meusel a Buhl (1968) uvádějí horní hranice výskytu například v Thüringer Wald 700, ve Vogtlandu do 800 a v Krušných horách do 870 m n. m. V zájmovém území na Šumavě sahá její výskyt až do nadmořských výšek přes 1000 m n. m.

Roste na těžších, zhutnělých, zpravidla oglejených půdách. Tyto půdy bývají vlhké, nebo alespoň občas zamokřené, ale výrazněji nevysychají. Na půdách s vysokou hladinou podzemní vody tvoří velmi nápadné porosty. Hojná je na vlhkých stanovištích u lesních potoků, ve vlhkých lesích, ale také na loukách od nížin až do hor (od pásma doubrav až do pásma buk-smrkového). Někde (hlavně ve vyšších polohách a na kyselých půdách), zarůstá neobhospodařované nivní louky a zvlhčené svahové polohy. Ve smrkových lesích, *Carex brizoides*, charakterizuje kypřejší půdu s drobtovitou strukturou. Častá je v lužních lesích (tvrdý luh), kde tvoří větší nebo menší porosty v bylinném patře. Najdeme ji i v listnatých lesích v obvodu habrových i bukových doubrav. Někdy se objevuje i na holinách s těžkými půdami, kde se po vymýcení porostu více zamokřují povrchové vrstvy. Uvádí se, že tato tzv. lesní tráva se výrazně podílí na ochuzování zejména lesních půd. V souvislých porostech je značnou překážkou pro přirozenou i umělou obnovu lesních porostů (Lhotská & Kropáč 1984, Faustus & Polívka 1975, Regal & Šindelářová 1970). Přes

jednotvárnost těchto porostů lze zde najít, na základě vlastního pozorování, některé zajímavé druhy z jiných skupin organizmů, například: houbu helmovku a slzečník žlutkový.

A
Když dle 2.

3.1.2. GENTIANA PANNONICA - hořec panonský (hořec šumavský)

Gentiana pannonica je vytrvalá, lysá, až 80 cm vysoká bylina, výrazně světlomilná. Lodyha je přímá, silná a dutá. Listy jsou 5 až 7 žilné, vstřícné, vyrůstající ve vzdálenosti 8 - 15 cm. Dolní listy jsou řapíkaté, vejčité a zašpičatělé. Lodyžní lístky jsou přisedlé a mají vejčitý až kopinatý tvar. Květy jsou přisedlé, nahloučené v úžlabí nejvyšších listů a na konci lodyhy (foto 2 a,b). Kalich a koruna jsou zvonkovité. Koruny jsou špinavě fialově nachové nebo i nahnědle fialové. Ojediněle je koruna bílá, tmavě tečkovaná (Procházka 1961). Kvete od poloviny července až do září na travnatých místech, loukách a pastvinách. Poprvé kvete až po 10 - 15 letech. Oddenek je válcovitý, vícehlavý s dlouhými a silnými kořeny. Koření obvykle do hloubky 15 - 20 cm. Hlavní kořen najdeme do hloubky 2-8 cm pod zemí. Je to hemikryptofyt (Klouda 1996, Von Lore Kutschera- Mitter 1971). Semena jsou křídlatá, plochá (2 mm). V tobolce je 200 až 300 semen.

Geneticky je tento druh ustálený, a tudíž velmi málo variabilní. Známé variety z Alp jsou var. *ronnigeri* s bílými tmavě tečkovanými květy a var. *pichleri* zakrslého vzrůstu. *Gentiana pannonica* se v Alpách kříží s *Gentiana purpurea* a *G.lutea* (Procházka 1961).

Rozmnožování je vegetativní i generativní. Semena jsou šířena převážně anemochorně. Bylo zjištěno, na základě vlastního pozorování, že šíření semen je možné i v zimním období. Suché lodyhy *Gentiana pannonica* vyčnívají nad sněh a silnější vítr umožňuje uvolňování semen z polootevřených tobolek a postupné šíření do okolí na značné vzdálenosti. Tento způsob šíření semen se označuje jako kryoanemochorie. Srovnáme-li druh *Gentiana pannonica* s druhem *Gentiana pneumonanthe*, zjistíme, že semena *G. pneumonanthe* jsou velmi malá, a proto po

dozrání všechna brzy vypadávají z tobolek. Šíření *Gentiana pneumonanthe* tímto způsobem zřejmě není možné (Křenová ústní sdělení).

Tento hořec je jedním z alpských migrantů. Svým rozšířením má právě na české straně Šumavy největší počet svých mimoalpských nalezišť (Procházka 1961).

Areál jeho rozšíření je východoalpsko-šumavský. Západní hranice postupuje v Alpách na jih od východní části Švýcarska. V centrálních Alpách se vyskytuje jen roztroušeně, stejně jako v italské části Alp. V jihovýchodní části Alp je poměrně hojnější a zasahuje až do Slovinska. V severní části východních Alp je *Gentiana pannonica* nejhojnější. Na východě sahá výskyt až do Dolního Rakouska (obr.2). Tato horská rostlina u nás přirozeně roste asi jen na Šumavě (obr.3)(Procházka 1961). Po druhé světové válce bylo nalezeno jediné místo výskytu tohoto druhu též v Krkonoších (Veselý 1961) a v Jeseníku (Procházka 1961), v obou pohořích se však předpokládá druhotný výskyt.

Gentiana pannonica zřejmě pronikla na Šumavu v pozdním glaciálu, kdy bezlesá území dovolovala rozšíření tohoto druhu i v oblastech mimoalpských. Odlesňování krajiny, počínaje středověkem, způsobilo rozšíření na luční enklávy. Předpokládá se, že dřívější počet lokalit byl nižší. Před druhou světovou válkou byly oddenky sbírány pro farmaceutické účely a používány k pálení tzv. hořcové kořalky. Dnes je řazen mezi chráněné druhy, ale nepatří mezi přímo ohrožené druhy. K většímu rozšíření došlo po válce, po vytyčení pohraničního pásma. V roce 1961 bylo nalezeno 43 lokalit (Procházka 1961) a pozdější studie uvádí 83 lokalit (Kolektiv pracovníků Jihočeské pobočky ČSB 1972). Procházka (1961) uvádí nejhojnější výskyt na Sušicku a Vimpersku (Kvilda, Modrava, Rokytské slatě, Filipova Huť, Horská Kvilda). Pozdější studie uvádějí největší koncentrace lokalit v okresech Klatovy, Prachatice a v okolí Železné Rudy (Kolektiv pracovníků Jihočeské pobočky 1972). Všechny zmapované lokality tohoto druhu budou rovněž obsaženy v chystané "Květeně Šumavy".

Gentiana pannonica je druhem, s nímž se setkáme na výslunných, nepřilíš zamokřených místech. Roste obvykle na sušších, kamenitých loukách, na zásaditých, slabě humózních a hlinitých půdách (Procházka 1961, Veselý 1961). Dále je vázán na suché, okrajové části rašelinišť, nebo na rašeliny odumřelé s porosty smilky (*Nardus*

stricta) a nebo porosty kleče s podrostem *Vaccinium uliginosum*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Calluna vulgaris*. Zřejmě jediným místem, kde mohl přežít holocén, jsou karové stěny.

Druh *Gentiana pannonica* najdeme v nadmořských výškách od 400 až do 1400 m n. m. Nejvíce lokalit se nachází v nadmořských výškách 1000 - 1100 m n. m. (Procházka 1961).

3.2. Charakteristika studovaného území

Většina luk v okolí Kvildy byla dříve pravidelně kosena nebo spásána. Dokladem toho jsou kamenné snosy nebo patrné chodníčky po pasoucích se zvířatech. V těchto vyšších polohách, s nadmořskou výškou kolem 1000 m n. m., se dříve hospodařilo jen extenzivně. Louky byly většinou jednosečné a na nejnepříhodnějších stanovištích, s dominující smilkou, se seno sklízelo někdy jen jednou za dva roky (Klečka 1930, Moravec 1965). Pouze vyšší porosty byly koseny dvakrát, nebo bylo místo druhé seče spíše spásáno. Většina travních porostů však sloužila jako pastviny (Blažková 1994). Na některých těchto místech je očekáván návrat lesa.

Podnebí je zde chladné a drsné. Léto je krátké a zima bohatá na sníh. I přesto, že zdejší horské klima je drsné, ve srovnání s Krkonošemi nebo Jizerskými horami je zde tepleji. Příčinou je uplatnění šumavského fénu a vliv blízkých Alp. Důsledkem je nižší sněhová pokrývka na české straně Šumavy. Období se sněhovou pokrývkou trvá průměrně 133 dní. Pak následuje začátek jarního rozvoje vegetace s průměrným datem 1. května (s průměrnou denní teplotou více než 5 C°). Nejslunnějším měsícem je září. Průměrná roční teplota v oblasti Kvildska je 3.5 C°. Roční úhrn srážek představuje 1055 mm a nejdeštivějším měsícem je červenec. Zima trvá 141 dnů. Průměrné denní teploty, pod bodem mrazu, jsou v průměru od 7. listopadu do 28. března (Mištera a kol. 1984, Vesecký a kol. 1958)

Pokus byl zahájen v roce 1994. Ke studiu byly vybrány dvě lokality nacházející se nedaleko obce Kvilda, ležící v nadmořské výšce 1065 m n. m. V červnu 1994 byly vytyčeny u Kvildy dvě trvalé experimentální plochy. Na obou těchto stanovištích se nacházel téměř homogenní porost dominantního druhu ostřice *Carex*

brizoides. První lokalita se nachází 150 m JZ od obce ve svahu se sklonem 15°. Tato lokalita se ještě v letech 1994 až 1995 nacházela v 1. zóně Národního parku Šumava. V roce 1996 však byla posunuta hranice 1. zóny do oblasti chráněného pásma vod směrem k Horské Kvildě. Důvodem bylo kosení zemědělskými stroji v místě ohraničeném 1. zónou, které se však ukazuje jako velmi prospěšné z hlediska zachování druhové diversity tohoto stanoviště. Tento typ stanoviště patří mezi stanoviště středně vlhká, chudá na živiny. Typickými porosty v okolí jsou porosty s dominující *Nardus stricta*. Tato smilková společenstva mají vysoké nároky na světlo, jsou druhově chudá (Klečka 1930). Vedle *Nardus stricta* se uplatňují druhy prostorově nenáročné (*Potentilla erecta*, *Trientalis europaea*, z chráněných druhů *Gentiana pannonica* a *Arnica montana*). Kromě těchto smilkových porostů se zde setkáme s keříčkovými společenstvy, která jsou tvořena převážně druhy lesního podrostu (např. *Vaccinium myrtillus*, *V. uliginosum*, *V. vitis-idaea*, *Luzula campestris*, *Avenella flexuosa*). Tato společenstva a zejména populace druhu *Gentiana pannonica* jsou ohrožena expanzí *Carex brizoides*.

Druhá studovaná lokalita se nachází v nivě Kvildského potoka, 100 m JZ od obce (asi 50 m od 1. plochy). Tato lokalita reprezentuje vlhká stanoviště a mrazové kotliny, kde je častým druhem námi sledovaná *Carex brizoides*. Zde byla dříve používána, hlavně jako výplň do matrací, později ale nesklízena. Umístění obou lokalit viz. obr. 4 a foto 3 a,b,c,d.

3.3. Metodika pokusů

Při studiu byl použit systém trvalých experimentálních ploch 3 x 3 m (16) (foto 4). Plochy byly uspořádány do latinského čtverce. Z každého čtverce byly pořizovány fytoocenologické snímky. Snímkováno bylo bylinné patro. Vždy byl zaznamenáván počet druhů a odhadnuta pokryvnost jednotlivých druhů vizuálním procentuálním odhadem. Data byla získávána na těchto plochách ve vegetačních obdobích od roku 1994 do roku 1996. Vždy před sečí byly zapisovány fytoocenologické snímky o ploše 2 x 2 m umístěné uprostřed každé experimentální plochy. Čtverce A, B, C, D představovaly čtyři typy zásahů (treatments). Kvadrát " A " byl ponechán bez zásahu (nekosen) jako kontrolní. Kosena byla plocha 3 x 3 m ve třech variantách :

Kvadrát " B " - kosen koncem června.

Kvadrát " C " - kosen v polovině srpna

Kvadrát " D " - kosen v polovině září

Po provedení seče byla následně odstraněna pokosená biomasa.

Aby bylo možné přibližné srovnání nadzemní biomasy s nekosenými plochami byla v roce 1996 v horní polovině ploch (mimo pravidelně snímkanou část) náhodně odebrána nadzemní biomasa a opad. Z každého čtverce byla současně odebrána i podzemní biomasa pro orientační zjištění. Metodika destruktivního stanovení nadzemní a podzemní biomasy byla provedena podle Rychnovské (1987).

Možnostmi záchrany populací ohroženého druhu *Gentiana pannonica* se zabýval pokus zaměřený na:

1. Stanovení klíčivosti za laboratorních podmínek

Orientačně byla zjišťována klíčivost za laboratorních podmínek. Klíčení probíhalo při teplotě místnosti, ve fytotronu a termostatu.

2. Experimentální výsev *Gentiana pannonica* v terénu do kosených ploch lokality č.1.

Pro terénní zjišťování klíčení a přežívání byl založen pokus na trvalé ploše na lokalitě č.1. Na podzim roku 1994, zde byly založeny čtverce o velikosti 0.5 x 0.5 m, které byly umístěny v dolní části pokusných čtverců 3 x 3 m. Tyto čtverce zahrnovaly 3 typy zásahů (viz foto 5):

" K " - kontrolní

" B " - s odstraněnou veškerou nadzemní biomasou i opadem

" D " - se strženým drnem

Do každé z těchto plošek bylo, koncem září 1994, vyseto cca 500 semen *Gentiana pannonica* sesbíraných v okolí. Na počátku další vegetační sezóny bylo provedeno první sčítání vzešlých semenáčků pomocí sčítací mřížky. Další sčítání bylo provedeno v červnu, srpnu a září roku 1995 a 1996. Ve vrcholu sezóny (srpen) roku 1995 byl zjišťován výskyt stanovišť s dominantním druhem *Carex brizoides* v oblasti

Kvildska. Studovaná oblast zahrnovala Kvildu, Bučinu, Knížecí Pláně, Borová Lada a Horskou Kvildu (viz obr.5). Celkem bylo analyzováno 30 rozsáhlejších porostů *Carex brizoides* a byly odebrány půdní vzorky z každého studovaného stanoviště. V rámci každého stanoviště byla zaznamenávána pokryvnost bylinného patra. Sondýrkou bylo odebíráno 5 vzorků do hloubky 10 cm pro stanovení momentní vlhkosti a 5 vzorků do hloubky 5 cm pro stanovení pH. Odebrané vzorky byly dopraveny do laboratoře a zpracovány. Část vzorků byla sušena v sušárně při teplotě 80 C° do konstantní hmotnosti. Poté byla zvážením zjišťována jejich momentní vlhkost. Z půdních vzorků, které byly vysušeny na vzduchu, bylo zjišťováno (pH- metrem) pH půdy na stanovištích s *Carex brizoides* (Nevrkla 1991, Dvorník a kol. 1984).

3.4. Nomenklatura

Pro vyšší rostliny byla použita nomenklatura podle Dostála (1954).

3.5. Zpracování dat

Data byla vyhodnocena pomocí kanonických ordinací programem CANOCO ver. 3.10 (ter Braak 1990). Byly užity tyto analýzy: CCA (Canonical Correspondence Analysis), RDA (Redundancy Analysis), DCA (Detrended Correspondence Analysis) a PCA (Principal Components Analysis). K ověření existence vztahu mezi vysvětlujícími proměnnými a získanými druhovými daty byl použit Monte-Carlo permutační test (ter Braak 1990). U přímé gradientové analýzy (RDA) byla jako vysvětlující proměnná brána interakce: čas (rok: 1 až 3) a typ zásahu (kosení). Ke grafické interpretaci byl použit program CANODRAW ver. 3.0. (Šmilauer 1992). Druhy byly označeny osmipísmennými zkratkami (první čtyři písmena rodového + první čtyři písmena druhového názvu). Presentované tabulky a grafy byly zpracovány programem EXCEL. Testování počtu vzešlých jedinců *Gentiana pannonica* a vliv zásahů bylo vyhodnoceno metodami GLM (Generalized Linear Models) v programu S- plus (Lepš 1996).

nenapsal program

IV. Výsledky


4.1. Pokus ověřující vliv kosení na pokryvnost

Pro vývoj lučních porostů žádoucím směrem, tj. obnovu druhově bohatých luk a zachování druhotného bezlesí, je nezbytné porosty pravidelně sekat a odstraňovat nadzemní biomasu. V případě porostů s *Carex brizoides* připadalo v úvahu jednosečné kosení. Kosením docházelo k řidnutí porostu (foto 6), které bylo patrné tehdy, jestliže byly srovnávány čtverce kosené se čtverci nekosenými (kontrolními), kde bylo značné množství opadu a hustý porost *Carex brizoides* (s maximální pokryvností až 90 %)(foto 7,8). Zatímco v kosených čtvercích se pokryvnost pohybovala od 50 do 80 % a množství opadu bylo nižší. Kosením klesala pokryvnost *Carex brizoides* (tab. 0a,b) a zvyšovala se pokryvnost především *Holcus mollis*. Složení lučního společenstva ukazují následující fytoocenologické snímky, zaznamenané na ploše 5x5 m na lokalitě č. 1. - 10 m pod a nad trvalou experimentální plochou. Pokryvnosti jednotlivých druhů byly odhadnuty pomocí 7- členné stupnice podle Braun-Blanqueta (van der Maarel 1979). Snímek s *Nardus stricta* charakterizuje navazující porosty, kam *Carex brizoides* ještě neexpandovala.

Snímek 1		Snímek 2	
E1 90 %		E1 80 %	
<i>Carex brizoides</i>	4	<i>Nardus stricta</i>	3
<i>Polygonum historta</i>	2a	<i>Avenella flexuosa</i>	2a
<i>Pimpinella major</i>	1	<i>Vaccinium myrtillus</i>	2a
<i>Holcus mollis</i>	+	<i>Gentiana pannonica</i>	2m
<i>Deschampsia caespitosa</i>	+	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	1
<i>Potentilla erecta</i>	r	<i>Polygonum historta</i>	1
<i>Stellaria graminea</i>	r	<i>Vaccinium uliginosum</i>	+
<i>Ranunculus acer</i>	r	<i>Luzula campestris</i>	+
<i>Veronica chamaedrys</i>	r	<i>Calluna vulgaris</i>	+
		<i>Arnica montana</i>	+
		<i>Rhinanthus major</i>	r
		<i>Potentilla erecta</i>	r
		<i>Achillea millefolium</i>	r
		<i>Ranunculus acer</i>	r
		<i>Briza media</i>	r
		<i>Campamula rotundifolia</i>	r


Výsledky canonické ordinace pro lokalitu č.1. - stráž

Výsledky PCA jsou prezentovány na obr. 6. První ordinační osa vysvětluje 64 % variability v druhových datech, první dvě ordinační osy vysvětlují 87 % variability v druhových datech. S časem roste pokryvnost *Polygonum bistorta* a *Holcus mollis*, naopak klesá pokryvnost *Carex brizoides*.

Výsledky PCA na obr.7 ukazují rozmístění pokusných ploch v ordinačním prostoru. 

Výsledky přímé gradientové analýzy (RDA) jsou prezentovány na obr.8. První ordinační osa vysvětluje 9,2 % variability a první dvě ordinační osy vysvětlují 12% variability v druhových datech. Monte Carlo permutační test prokázal při N = 499 signifikantní vliv kosení (P test pro všechny ordinační osy = 0.03). *Carex brizoides* převažuje v nekosených čtvercích a v ostatních čtvercích je potlačena. Kosení v září mělo pravděpodobně příznivější vliv na vzrůst pokryvnosti druhů horských luk. Výsledky RDA presentované na obr. 8 ukazují, že optimálním kosením se jeví kosení na konci sezóny (srpen, září). Kosením v tomto období nejvýrazněji klesá pokryvnost *Carex brizoides* a naopak se uplatňují druhy *Alopecurus pratensis*, *Deschampsia caespitosa*, *Nardus stricta*, *Stellaria graminea* a *Phyteuma nigrum*.

Výsledky canonické ordinace pro lokalitu č.2. - niva

Výsledky PCA jsou prezentovány na obr. 9. První ordinační osa vysvětluje 56 % a první dvě ordinační osy vysvětlují 84 % variability v druhových datech. S časem roste pokryvnost *Polygonum bistorta* a *Potentilla erecta*, naopak klesá pokryvnost *Carex brizoides*, *Deschampsia caespitosa*. Výsledky PCA na obr.10 ukazují rozmístění pokusných ploch v ordinačním prostoru. 

Výsledky přímé gradientové analýzy (RDA) jsou prezentovány na obr.11. První ordinační osa vysvětluje 4,5 % variability v druhových datech a první dvě ordinační osy vysvětlují 5% variability v druhových datech. Monte Carlo permutační test neprokázal při N = 499 signifikantní vliv kosení (P overall test = 0.76). V nivě tedy měla seč neprůkazný vliv na změnu druhového složení. Kosením došlo pouze k poklesu pokryvností všech druhů. Z výsledků RDA vyplývá, že kosením v nivě za tři roky nedošlo k téměř žádné změně.

Výsledky této práce ukazují, že po třech vegetačních sezónách je patrný mírný pokles pokryvnosti *Carex brizoides*. Seč tedy zatím pouze zabraňuje silné dominanci *Carex brizoides* nad ostatními druhy /graf 3 a,b/.

Druhým rokem po obnovení seče se, na lokalitě č.2. v některých pokusných čtvercích, objevují druhy jako např. *Potentilla erecta*, *Epilobium ciliatum*, *Galium uliginosum*. Srovnáme-li kosené a nekosené varianty, počet druhů se téměř nemění, pohybuje se kolem 5. Na lokalitě č. 1. jsme našli druhy *Luzula campestris*, *Hypericum maculatum*, *Alchemilla sp.*, *Deschampsia caespitosa*, *Agrostis capillaris*, *Stellaria graminea*, *Phyteuma nigrum*, *Nardus stricta*. Počet druhů stoupl ze 3 (4) druhů na 5 až 7 druhů u kosené varianty. U nekosené (kontrolní) varianty byl počet druhů stejný.

4.2. Ověřování schopnosti klíčení *Gentiana pannonica* v laboratorních podmínkách a v terénu.

1. Klíčení v laboratorních podmínkách

Ověřování klíčivosti za laboratorních podmínek prokázalo, že semena klíčí lépe na substrátu než na filtračním papíru. Co se týká klíčení při teplotě místnosti, v termostatu a fytotronu nebyly pozorovány výrazné rozdíly. Stejně tak nebyly pozorovány rozdíly v klíčení při různých způsobech uskladnění semen (pokojová teplota, lednice, mrazák). Doba, kterou semena potřebovala k vyklíčení, byla jeden měsíc. Maximální počet vzešlých jedinců byl 24 z 50 vysetých semen. Průměrná klíčivost byla kolem 20 %. Průběh klíčení a nárůst počtu vyklíčených semen jsou patrné z grafu 1.

2. Klíčení v terénu

Při experimentálním výsevu *Gentiana pannonica* do terénu vyklíčilo až 254 semen z 500 vysetých semen tj. 51 % klíčivost. Počty vyklíčených jedinců v terénu jsou uvedeny v tab. 1. Grafy č. 2 ukazují klíčivost *Gentiana pannonica* v terénu. Průměrná klíčivost byla 13%. Testování vlivu rozdílných typů zásahů (foto 9) (kontrola, odstraněná nadzemní biomasa a stržený dm) bylo průkazné ($P < 0.001$). Nejlépe

semena klíčila v pokusných čtvercích, v nichž byl stržen drn. Vliv kosení na klíčení nebyl prokázán (obr. 12,13).

4.3. Porosty s dominancí *Carex brizoides*

Přehled 30 fytoocenologických snímků z oblasti Kvildska charakterizuje porosty s *Carex brizoides* (tab. 2). Tyto porosty jsou poměrně druhově chudé. Porost byl tvořen maximálně 13 druhy vyšších rostlin, přičemž všude výrazně dominovala *Carex brizoides*. Dále se vyskytovaly například druhy: *Holcus mollis*, *Polygonum bistorta*, *Agrostis capillaris*, *Deschampsia caespitosa*, *Alopecurus pratensis*, *Vicia cracca*, *Cirsium heterophyllum*, *Hypericum maculatum*, *Epilobium angustifolium*. V tabulce je uvedeno zastoupení druhů a jejich pokryvnost. Zjištěný počet druhů, pH a vlhkost půdy na sledovaných 30 stanovištích uvádí tab. 3. Průměrný počet druhů byl 6, průměrné pH bylo 4,1 a průměrná momentní vlhkost půdy 38%. Analyzované lokality v oblasti Kvildy jsou zakresleny v mapce na obr. 5. Popis studovaných lokalit je uveden v tab. 4. Výsledky nepřímé gradientové analýzy (DCA) jsou prezentovány na obr. 14. Je zde zobrazeno rozmístění studovaných lokalit v ordinačním prostoru. Výsledky přímé gradientové analýzy (CCA) jsou prezentovány na obr. 15. První ordinační osa vysvětluje 7 % variability v druhových datech, první dvě ordinační osy vysvětlují 10% variability v druhových datech. Monte Carlo permutační test prokázal při $N=499$, že jak první kanonická osa, tak obě kanonické osy společně mají signifikantní vysvětlující úlohu ($P= 0.03$ pro oba případy). Vlhkost a pH mají podobnou vysvětlující úlohu. Zdá se, že pH, na těchto stanovištích, reflektuje narušení člověkem. Na místech s nižším pH se vyskytovala např. *Urtica dioica*. Na vlhčích místech roste např. *Carex rostrata* a na sušších místech roste např. *Pimpinella major*.

4.4. Studium nadzemní biomasy *Carex brizoides*

Množství odebrané nadzemní i podzemní biomasy ze všech pokusných čtverců na lokalitě č.1 (v první polovině sezóny 1996) ukazuje tab. 5. Tabulka uvádí také procentuální zastoupení jednotlivých složek nadzemní biomasy. Nejvíce představuje živá složka biomasy *Carex brizoides* a o něco méně pak opad. Testování vlivu kosení (v různém období) na množství živé nadzemní biomasy není signifikantní ($P > 0.05$).

Vliv zásahu (kosení) na množství celkové nadzemní biomasy je signifikantní ($P < 0.05$)

— celková množství nadzemní biomasy

Orientační odběry nadzemní biomasy, provedené na nekosených pokusných čtvercích (v srpnu 1995), jsou uvedeny v tab. **6**. Tyto odběry ukázaly, že nejvíce bylo opadu, následovaly živá a stojící mrtvá biomasa (standing dead).

V. Diskuse

5.1. Vliv seče na porosty *Carex brizoides*

V posledních několika letech, vzhledem ke značnému snížení rozsahu obdělávaných ploch a snížení stavu skotu, zůstávají některé pozemky mimo zemědělské využívání, tzn. ležet ladem. V takto opuštěných travních porostech téměř vždy převládne některý z druhů. Tímto druhem, který se hojně vyskytuje na loukách, bývalých pastvinách i na okrajích lesních porostů ve vyšších částech Šumavy je i sledovaná ostřice *Carex brizoides*. Porosty s *Carex brizoides* jsou druhově chudé a navíc se předpokládá jejich přetrvávání desítky let. Na těchto stanovištích se *Carex brizoides* chová jako vytrvalý plevel. *Carex brizoides* patří mezi klonální, vegetativně se šířící druhy. Je častým jevem, že počet vegetativně se šířících druhů na loukách, kde se přestalo kosit, se výrazně zvyšuje (Falínska 1991). Podobně jako např. *Carex gracilis* a *C. vesicaria* (Soukupová 1988), se *Carex brizoides* rozmnožuje převážně vegetativně. Hospodářská zvířata ji nespásají, stejně tak se ostřice nekosi stroji a v pícninářství nenachází uplatnění. Za jedinou pozitivní funkci porostů s dominující *Carex brizoides* můžeme považovat v podmínkách Šumavy udržování bezlesí. Hustý porost ostřice znemožňuje ecesi dřevin. Zdá se, že poměrně silná je konkurence s *Holcus mollis*.

Porosty v nichž dominuje *Carex brizoides* jsou druhově chudé. Výsledky ukazují, že průměrný počet druhů v 30 fytoecnologických snímcích byl 6. Zatímco průměrný počet druhů v materiálu Husákové (nepubl.) byl 10 (21 snímků). Husáková uvádí další druhy, které lze najít často v porostech s dominantní *Carex brizoides*. Jsou to například: *Caltha palustris*, *Filipendula ulmaria*, *Carex rostrata*.

Na luční společenstva působí rozmanité disturbance, tzn. úplné nebo částečné odstranění živé biomasy rostlin. Jejich příčinou mohou být faktory abiotické (například vítr, půdní eroze), činnost drobných savců i větších zvířat a v neposlední řadě i činnost člověka (Grime 1973). Kosení lze charakterizovat jako disturbanceci nadzemních částí biomasy. Pro vývoj lučních porostů žádoucím směrem, tj. obnovu druhově bohatých luk a zachování druhotného bezlesí, je nezbytné porosty pravidelně sekat a odstraňovat nadzemní biomasu. Vliv kosení se většinou podílí na snižování množství biomasy (Facelli & Pickett 1991). Změna ve způsobu hospodaření vede ke

změně druhového složení (Duuren et al. 1981). Samotná seč a odstranění pokosené biomasy, výrazně snižuje absolutní množství biomasy i *Carex brizoides*. Relativní podíl dominantního druhu klesá. Ke stejnému výsledku došla i Blažková (1995). Ve své zprávě o výzkumu vegetace v nivě řeky Blanice (Šumava) uvádí, že se snížilo absolutní množství biomasy, ačkoli se to výrazně neprojevilo ve fyziognomii porostů. Klesl podíl *Carex brizoides* a přibyly druhy jako např. *Cirsium heterophyllum*, *Cirsium palustre*, *Ranunculus auricomus*, *Polygonum bistorta*. Po odstranění stařiny, podle Blažkové, pronikly i zcela nové druhy (luční byliny, plevelné druhy např. *Epilobium ciliatum*). Druhové bohatství porostu stoupl za tři roky, ze 14 na 25 druhů ve variantě, která byla přihnojována kompostem z biomasy posečených lučních porostů, zatímco u varianty pouze sečené z 12 na 15 druhů. Při případných snahách o obnovu luk bude tedy nutné, vedle pravidelného kosení, plochy i přihnojovat (Blažková 1995). Vliv různého managementu na druhové složení horských luk v ČR diskutovali např. také Moravec (1965), Herben et al. (1993).

Na základě zde uvedených výsledků se zdá, že v porostech s dominujícím druhem *Carex brizoides*, zarůstajícím vlhké louky, je možný návrat k výchozím společenstvům zejména obnovou pravidelné seče. V případě, že nebude obnoveno pravidelné kosení monotónních porostů, vzroste podíl stařiny, která v porostu značně stíní, mění mikroklimatické poměry a snižuje fotosyntézu (Rychnovská a kol. 1985).

Odstraňování biomasy vede k redukci opadu (Facelli & Pickett 1991). Zatímco kosená louka obsahuje pouze kolem 20 % stařiny (Rychnovská 1987). Stařina zároveň působí jako mechanická zábrana pro uchycení semenáčků jiných druhů (Facelli & Pickett 1991). Její odstranění uvolní prostor a v souvislosti s tím se sníží biomasa. Jakrlová (1996) uvádí, že i po pěti letech, kdy už pokusné varianty nebyly koseny (tříkrát nebo jednou za vegetační sezónu) jsou stále signifikantní rozdíly v množství nadzemní biomasy mezi těmito dříve kosenými plochami a nekosenými plochami. Absolutně nejvyšší hodnoty opadu byly vždy u variant nekosených. Kosení působilo stimulačně i na rozvoj druhové diversity. U ploch, které byly koseny jednou za vegetační sezónu, byl až desetkrát vyšší počet vyskytujících se druhů. Důležitým faktorem je také správné načasování seče. Vliv různého data seče zdůrazňují např. Smith & Jones (1991). Samotné kosení podle Kettnerové a kol. (1995) louky nespasí. Živinově chudé systémy vyžadují i doplnění živin po odběru biomasy a tento

požadavek může být splněn, jestliže jsou porosty přihnojeny přirozenými hnojivy po sklizni sena, nebo je-li kosení kombinováno s pastvou.

Ve srovnání s výsledky jiných pokusů, které se zabývaly vlivem kosení na druhovou diversitu, je na sledovaných lokalitách za 3 roky poměrně malá změna ve srovnání s jinými typy porostů. Obnovou intenzivní seče (3 krát ročně), například v opuštěné části nivy Lužnice bylo zaznamenáno během čtyř let 59 nových druhů vedle původních 28. Ustoupily rovněž nežádoucí druhy chrastice (*Phalaris arundinacea*) a kopřiva (*Urtica dioica*), které tam vytvářely před obnovou seče kompaktní zápoj (Prach 1994).

V zájmu ekologické údržby krajiny byl v letošním roce zahájen na Horské Kvildě (nadmořská výška 1050 m n. m., průměrná roční teplota 5.6 C° a průměrné roční srážky 930 m.) chov skotského náhorního skotu "Highland Cattle". Je to extenzivní masné plemeno, původem ze Skotska. Toto plemeno je vhodné pro celoroční pastevní odchov v drsných podmínkách. Pastva je uplatňována na místech s velkými porosty *Carex brizoides*, a rovněž zde roste chráněný druh *Gentiana pannonica*. Bude zajímavé sledovat další vývoj takto posekaných porostů.

K obnovení seče na některých šumavských loukách by mělo přispět i poskytování finančních prostředků MŽP ČR v rámci "Programu péče o krajinu v roce 1996", které zahrnuje i vytváření podmínek pro zachování výrazných biotopů tzn. šetrné kosení travních porostů, včetně odklizení posečené hmoty v termínu stanoveném orgánem ochrany přírody a likvidaci náletových dřevin. Příspěvek je poskytován zejména na kosení travního porostu lehkou mechanizací až 5 000,- Kč / ha, ruční kosení do výše 10 000 Kč,- / ha (Krtouš 1996).

5.2. Klíčení *Gentiana pannonica*

Nároky rostlin na podmínky vhodné pro vyklíčení a uchycení jsou druhově specifické. Tyto nároky se liší například v požadavcích na vlhkost, teplotu a světlo (Rusch & Maarel 1992). Holandští vědci ve svých studiích s *Gentiana pneumonanthe* zjistili, že semenáčky tohoto druhu nejlépe prosperují na narušeném drnovém povrchu. V prostředí, které nebylo několik let pasené nebo kosené se semena často nedostanou k půdnímu povrchu, na němž mohou vyklíčit. V případě vyklíčení jsou natolik zastíněna, že jejich další vývoj není možný (Oostermeijer et al. 1992).

Abychom zjistili, jaké podmínky k vyklíčení potřebuje druh *Gentiana pannonica*, byl podobný pokus prováděn i na tomto druhu. Nejúspěšnější klíčení semen *Gentiana pannonica* bylo na místech se strženým drnem. Tento závěr se shoduje s výsledky prací o *Gentiana pneumonanthe* (Křenová 1994, Křenová & Lepš 1996) a výsledky i dalších prací o *Gentiana pannonica* (Klouda 1996). Stejně tak narušení drnového pokryvu může mít pozitivní význam pro zachování populace *Gentiana pannonica*.

Návrhy vhodného managementu

Na základě tříletých výsledků pokusu navrhuji obnovit pravidelné kosení luk zarostlých *Carex brizoides*. Z ekonomického hlediska bude postačovat kosení jednou ročně. Z těchto důvodů dále navrhuji, aby byl státem podporován a ekonomicky řešen chov skotu, vhodného pro celoroční pastevní odchov v drsných podmínkách a kosení takto degradovaných horských luk. Kosení spojené s pastvou by vedle zemědělského užitku, vedoucího k obnově bohatých luk, byla zajišťována i ekologická údržba krajiny. Tím by se vytvořily základní předpoklady k postupnému omezování expanze *Carex brizoides* a záchrany populací chráněného druhu *Gentiana pannonica*. Obnova luk, které byly druhově bohaté, bude velice dlouhodobou záležitostí a bude záviset na pravidelnosti jejich obhospodařování. Vedle uvedených opatření doporučuji pravidelně monitorovat lokality s výskytem *Gentiana pannonica*, zvláště tam, kde expanduje *Carex brizoides*.

VI. Závěr

Tříletý experiment ukázal, že obnova druhově bohatých luk s porosty *Carex brizoides* je zřejmě možná, ale bude trvat výrazněji déle, než v případě některých jiných degradovaných porostů. Zjištěná změna v zastoupení jednotlivých druhů byla malá, i když u lokality č.1 (stráň) průkazná.

Gentiana pannonica pravděpodobně potřebuje pro úspěšnou ekoci narušení povrchu. V souvislém porostu *Carex brizoides* nemá populace *G. pannonica* šanci se

+ a reakce ani pěstí!
rozšiřovat. Pro její uchycení, podobně jako u příbuzného druhu *G. pneumonanthe*, je nutná mechanická disturbance. Tuto disturbance dříve zřejmě obstarával pasoucí se dobytek.
podle pěstí

Pravidelné kosení v druhé polovině sezóny (srpen, září) bude mít pravděpodobně větší efekt než časný zásah sečí provedenou v červnu až červenci. Je pravděpodobné, že i případná pastva sníží dominanci *Carex brizoides*. Na účín prováděných zásahů bude mít vliv i stanoviště, na kterém budou zásahy prováděny. Obnova ve vlhkých nivách bude zřejmě problematičtější.

VII. Summary

During the past decades, there was a decrease in species diversity and increase in dominance in abandoned meadows in the Šumava National Park. The meadows degraded by the expansion of *Carex brizoides* were studied in the central part of the Šumava Mts. The experiment started in 1994. The experimental area is situated near the village of Kvilda. Two localities were established in each permanent experimental plots (16). A part of the plots were controls and the rest of plots were managed by cutting (with remowig of biomass). The effects of different timing of mowing (June, August, September) were studied. Phytosociological relevés were recorded in each plot before each cutting. The cover of *Carex brizoides* was recorded between 60 and 100 %. The communities of *Carex brizoides* are species poor, with the average number of species are recorded 6. Cutting did not influenced significantly the species diversity. A great problem of stands with *Carex brizoides* is litter, which is very slowly decomposable and new species do not grow in the dense litter layer.

Possibilities for restoration: Cutting can be used in late season (in August, in September).

VIII. Literatura

- Bakker J.P. (1989): Nature management by grazing and cutting :On the ecological significance of grazing and cutting regimes applied to restore former species- rich grassland communities in the Netherlands.- Kluwer, Dordrecht.
- Blažková D. (1994): Šumavské louky a pastviny.- nepubl.
- Blažková D. (1995): Zpráva o výzkumu vegetace v nivě řeky Blanice (Šumava).- nepubl.
- Dostál J.(1954): Klíč k úplné květeně ČSR.- NČAV, Praha.
- Duuren L. van, Bakker J.P., Fresco L.F.M. (1981): From intensively agricultural practices to hay- making without fertilization.- Vegetatio, 47 241-258
- Dvorník J., Haslbach J., Prádková E., Šíbl V. (1984): Praktikum půdoznalství.- VŠZ Brno, skripta, 6-35.
- Facelli J.M., Pickett S.T.A. (1991): Plant litter: dynamics and effects on plant community structure and dynamics.- Botanic Review, 57: 1-32.
- Falinska K.(1991): Reproduction and succession.- Plant demography in vegetation succession, Kluwer Acad. Publ., Dordrecht, 104-117.
- Faustus L., Polívka F. (1975): Botanický klíč.- SPN, Praha, 115.
- Grime J.P. (1973): Competition and diversity in herbaceous vegetation.- Nature, 244: 310-311.
- Herben T., Krahulec F., Hadincová V., Skálová H. (1993): Small-scale spatial dynamics of plant species in a grassland community over six years.- J. Veget. Sci., 4: 163-170.
- Husáková J. (1995): Společenstva s *Carex brizoides*.- nepubl. *+ uborování?*
- Jakrlová J.V.E.(1996): Travinné ekosystémy v CHKO Žďárské vrchy: změny vlivem různé frekvence kosení - Schopnost návratu lučních porostů k původnímu stavu po disturbanci.- Příroda, Praha, 5: 69-77.

- Kettnerová S, Krahulec F., Pátková R., Hadincová V., Herben T. (1995): Možnosti managementu opuštěných luk v Krkonoších.- Zpr. Čes. Bot. Spol., Praha, 30, Mater. 12: 144-148.
- Klečka A. (1930): Studie o smilkových porostech na pastvinách šumavských.- Sborník Čs. Akademie Zeměd., ser. A, 5: 101-138.
- Klouda Z. (1996): Regenerační strategie chráněného druhu *Gentiana pannonica* Scop.- bakalářská práce, BF JU, České Budějovice.
- Kolektiv pracovníků Jihočeské pobočky ČSB (1972): Atlas rozšíření rostlin v jižní části Čech.- Sbor. Jihoč. muzea v Č.B., Přírodní vědy - XII - supplementum 3: 24-29.
- Krtouš V. (1996): Poskytování finančních prostředků MŽP ČR v rámci Programu péče o krajinu v roce 1996.- Šumava, Podzim 96, 25.
- Křenová Z. (1994): Populační ekologie ohroženého druhu *Gentiana pneumonanthe*.- bakalářská práce, BF JU, České Budějovice.
- Křenová Z., Lepš J. (1996): Regeneration of a *Gentiana pneumonanthe* population in an oligotrophic wet meadow.- Journal of Vegetation Science, 7: 107-112.
- Lepš J. (1996): Biostatistika.- JU, České Budějovice.
- Lhotská M., Kropáč Z. (1985): Kapesní atlas- semen, plodů a klíčnicích rostlin.- SPN, Praha.
- Meusel H., Buhl A. (1968): *Carex brizoides* Juslen.- Wissenschaftlicher Zeitschrift Univ. Halle 11. Reihe Wiss., 17, 392-393.
- Mištera L. a kol. (1984): Geografie - krajů ČSSR.- SPN, Praha, 80-102.
- Moravec J. (1964): Vegetační poměry Šumavy.- Ochrana přírody, Praha, 19: 66-69.
- Moravec J. (1965): Wiesen in mittleren Teil des Böhmerwaldes (Šumava).- Neuhausl R., Moravec J., Neuhauslová-Novotná Z. (eds.), Synökologische Studium über die Rörliche Wiesen und Auenwäldes. Vegetace ČSSR, A1: 179-385.
- Nevrkla A. (1991): Terénní průzkum půd a jeho technika.- Cvičení ze základu půdoznalství, agrometeorologie, výživy a ochrany rostlin, PF Č.B., skripta, 3-57.

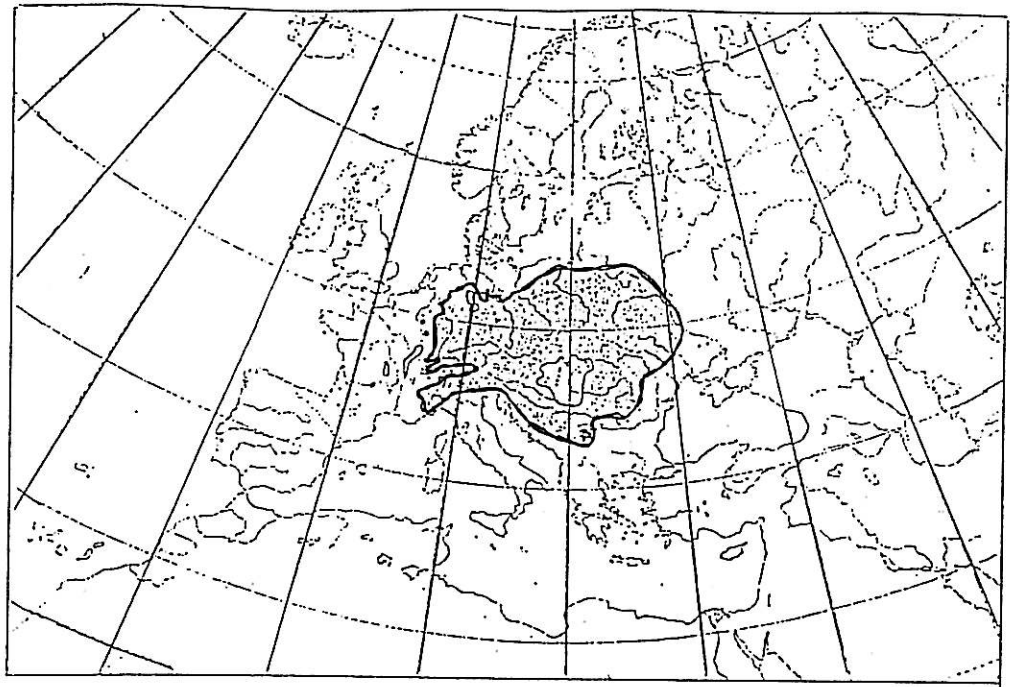
- Novák F.A. (1972): Vyšší rostliny II.- Tracheophyta.- Academia, Praha, 807.
- Oostermeijer L.G.B., Den Nijs J.C.M., Raijmann L.E.L., Menken S.B.J.
(1992): Population biology and management of marsh gentian (*Gentiana pneumonanthe* L.), a rare species in The Netherlands.- Botanical Journal of the Linnean Society, 108:117-130.
- Prach K. (1994): Vegetační změny mokřých luk na Třeboňsku.- Příroda, Praha, 1: 97-105.
- Prach K., Štech M., Beneš J. (1996): Druhotné bezlesí- opomíjená složka biodiversity Šumavy.- Gabreta Silva 1 (v tisku).
- Procházka F. (1961): *Gentiana pannonica* Scop. v ČSSR.- Preslia, 33: 268-276.
- Regal V., Šindelářová J. (1970): Atlas nejdůležitějších trav.- SZN, Praha.
- Rothmaler W. (1994): Exkursionsflora von Deutschland/ Gefäßpflanzen - Kritischer Band (4).- G.F. Verlag, Jena.
- Rusch G., Maarel E. (1992): Species turnover and seedling recruitment in limestone grassland.- Oikos, 63: 139-146.
- Rychnovská M., Balátová E., Úlehlová B., Pelikán J. (1985): Ekologie lučních porostů.- Academia, Praha.
- Rychnovská M. (1987): Metody studia travinných ekosystémů.- Academia, Praha.
- Smith R.S., Jones L. (1991): The phenology of mesotrophic grassland in the Pennine Dales, Northern England: Historic hay cutting dates, vegetation variation and plant species phenologies.- Journal of Applied Ecology, 28: 42-59.
- Soukupová L. (1988): Short life-cycles in two wetland sedges.- Aquatic Botany, 30: 49-62.
- Šmilauer P. (1992): CANODRAW users guide v. 3.0., Microcomputer Power, Ithaca, NY.
- ter Braak C.J.F. (1990): CANOCO- a FORTRAN program for CANONICAL Community Ordination by [partial] [detrended] [canonical] correspondence analysis, principal components analysis and redundancy analysis, version 3.10., Microcomputer Power, Ithaca, NY.

- Thierfelder F. (1940):Über das Waldgras *Carex brizoides* L. in der Leina bei Altenburg.- Mitteilungen des Thüringischen botanischen Vereins, 46: 47-48.
- van der Maarel (1979):Transformation of cover-abundance values in phytosociology and its effect on community similarity.- Vegetatio, The Hague, 39: 97-114.
- Vesecký A., Petrovič Š., Brieda V., Karský V. (1958):Atlas podnebí ČSR.- Ústřední správa geodesie a kartografie.
- Veselý J.(1961):Chráněné rostliny II.- Orbis, Praha, 25.
- Von Lore Kutschera- Mitter (1971):Über das geotrope Wachstum der Wurzel.- Beitr. Biol. Pflanzen, 47: 381-383.

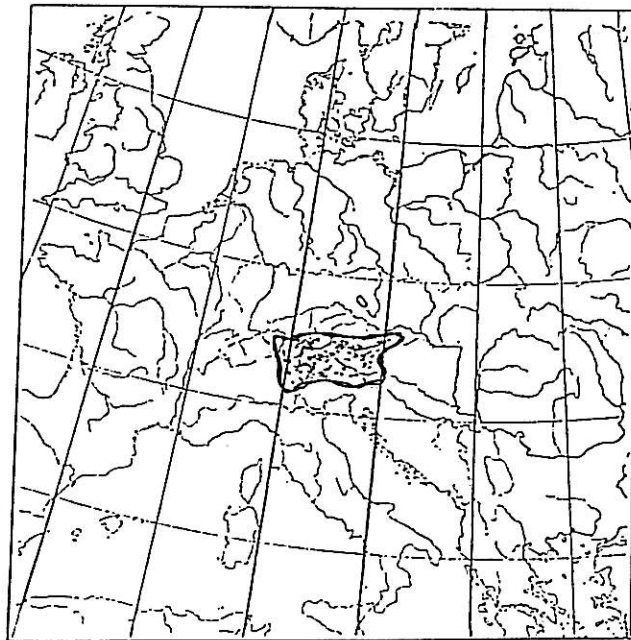
Poděkování



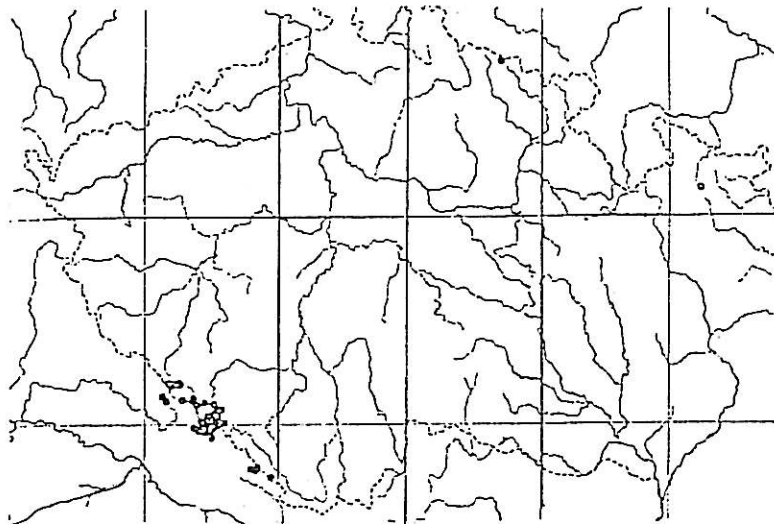
Děkuji svému školiteli Karlu Prachovi za odborné vedení magisterské práce, cenné rady a připomínky, které mě poskytl. Mé dík patří všem těm, kteří mě pomohli při práci v terénu a s vyhodnocováním dat. Rovněž děkuji svým rodičům za pomoc, kterou mě vždy ochotně poskytovali.



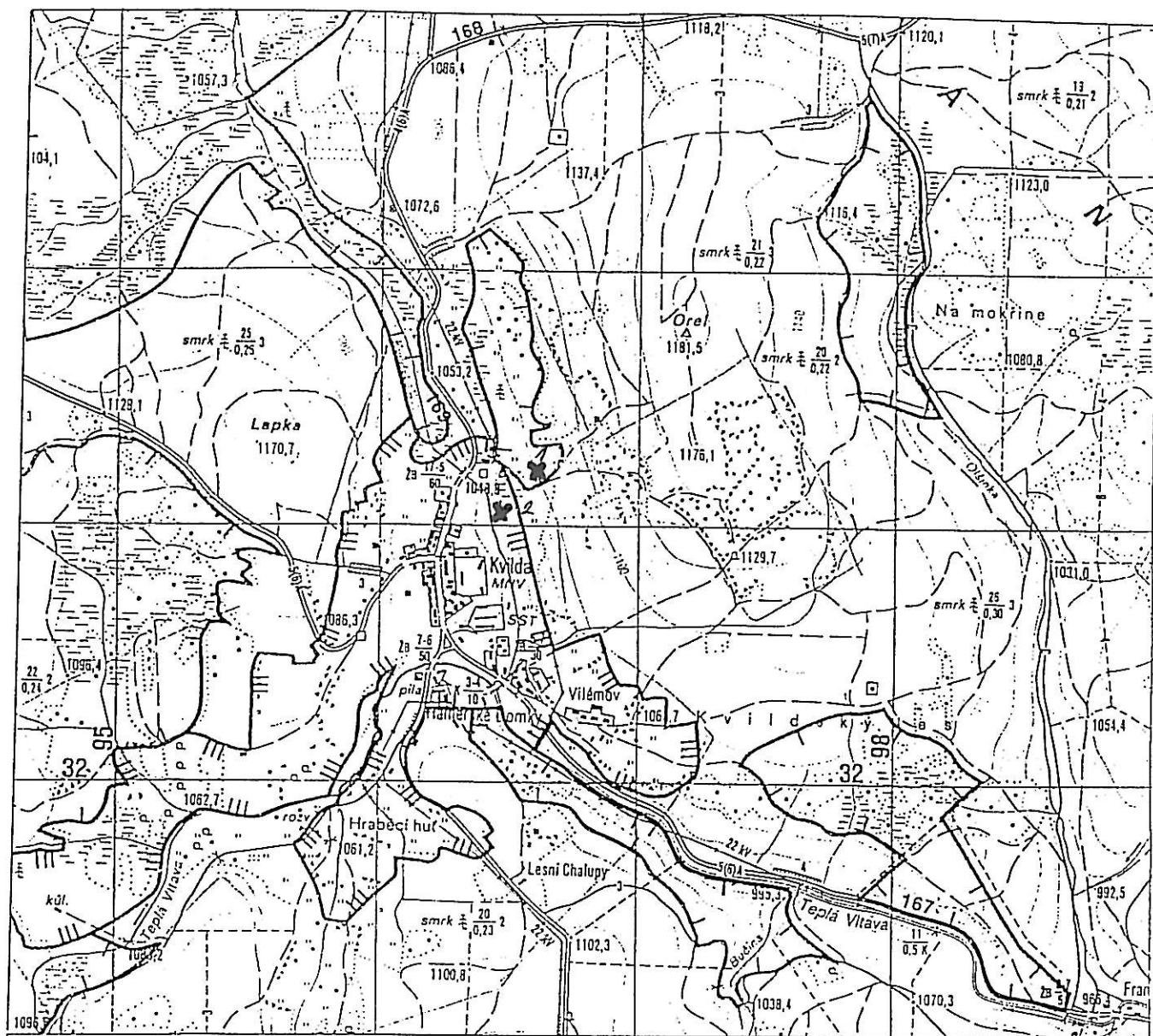
Obr.1: Celkový areál druhu *Carex brizoides* (převzato Meusel, Buhl 1968)



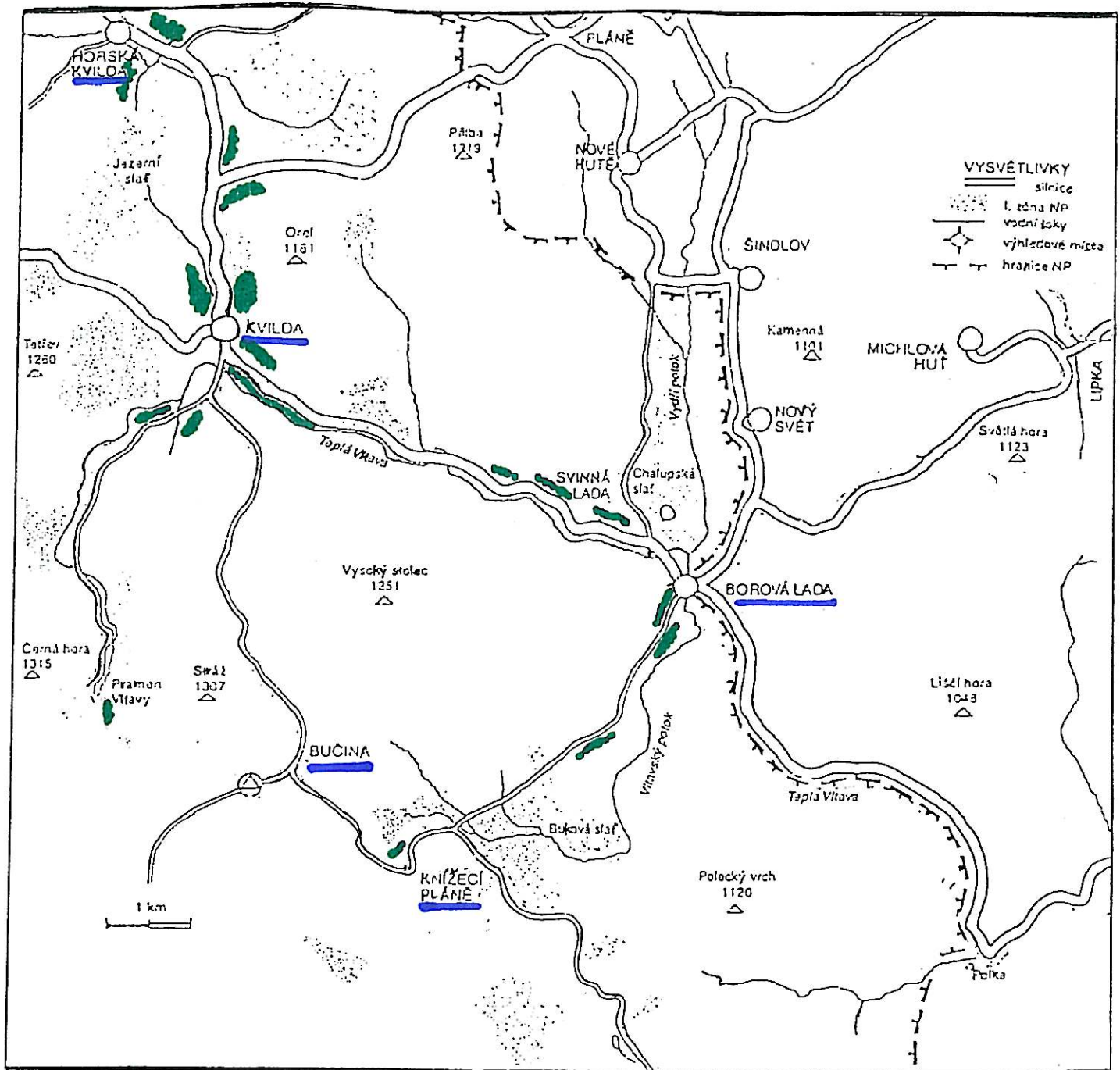
Obr.2: Celkový areál druhu *Gentiana pannonica* (převzato Procházka 1961)



Obr.3: Rozšíření *Gentiana pannonica* na Šumavě (převzato Procházka 1961)

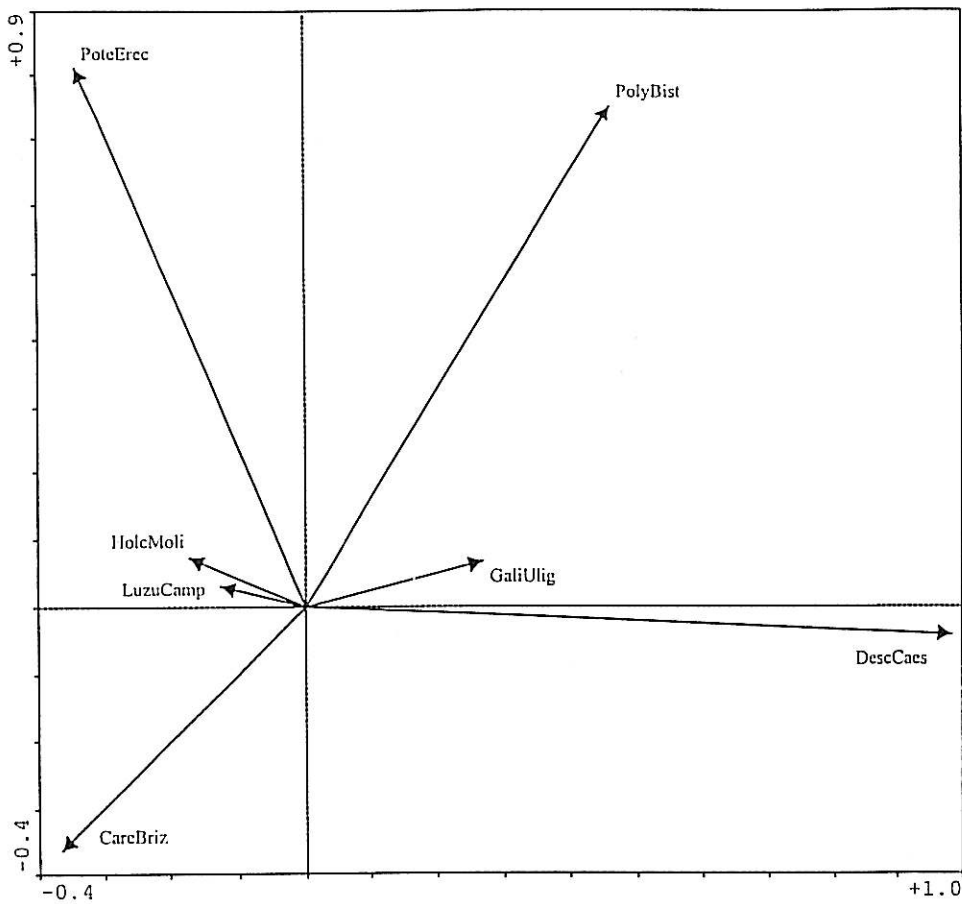


Obr.4: Na mapě je vyznačeno umístění obou studovaných lokalit /lokality č.2 - niva, lokalita č.1 - stráň/

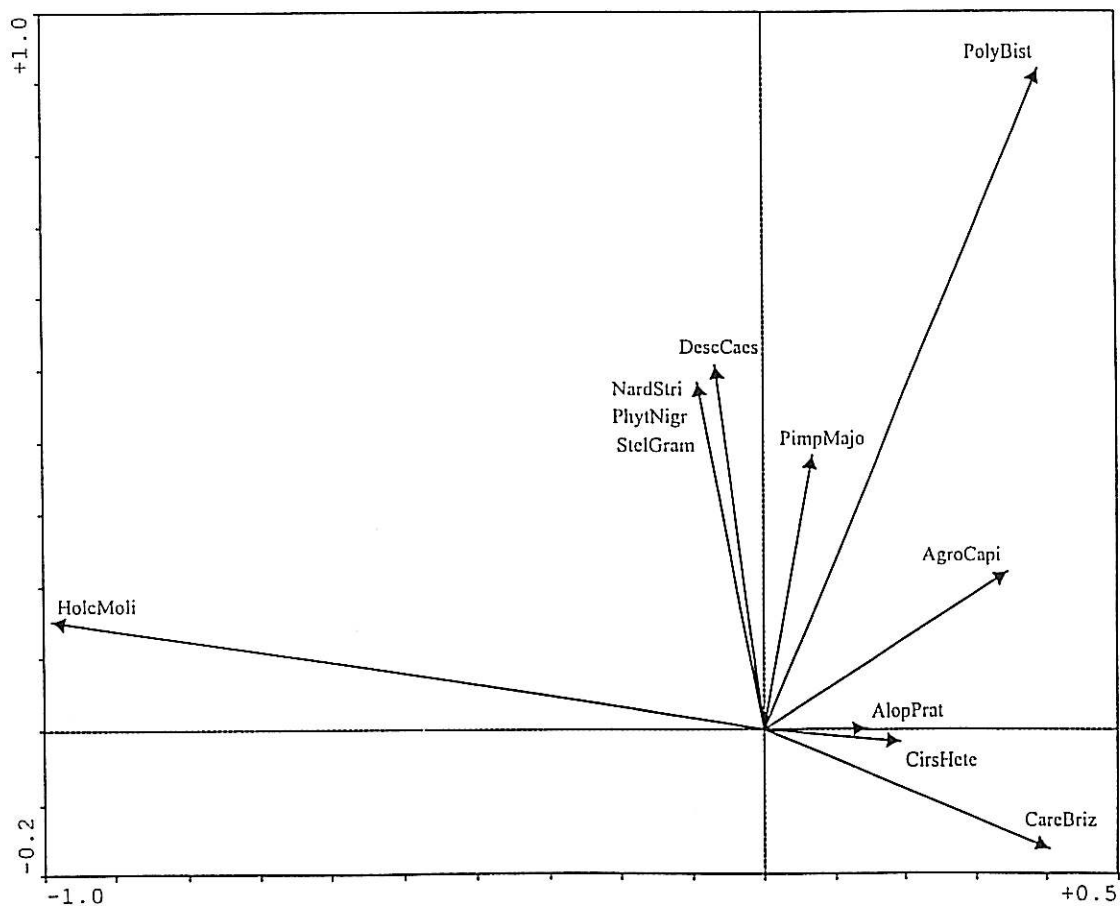


Obr.5: Kvilásko - studovaná oblast zahrnovala Kviládu, Bučinu, Knížecí Pláně, Borová Lada, Horskou Kviládu. V této oblasti byly odebírány vzorky půdy. Na mapě jsou vyznačeny porosty s CAREX BRIZOIDES

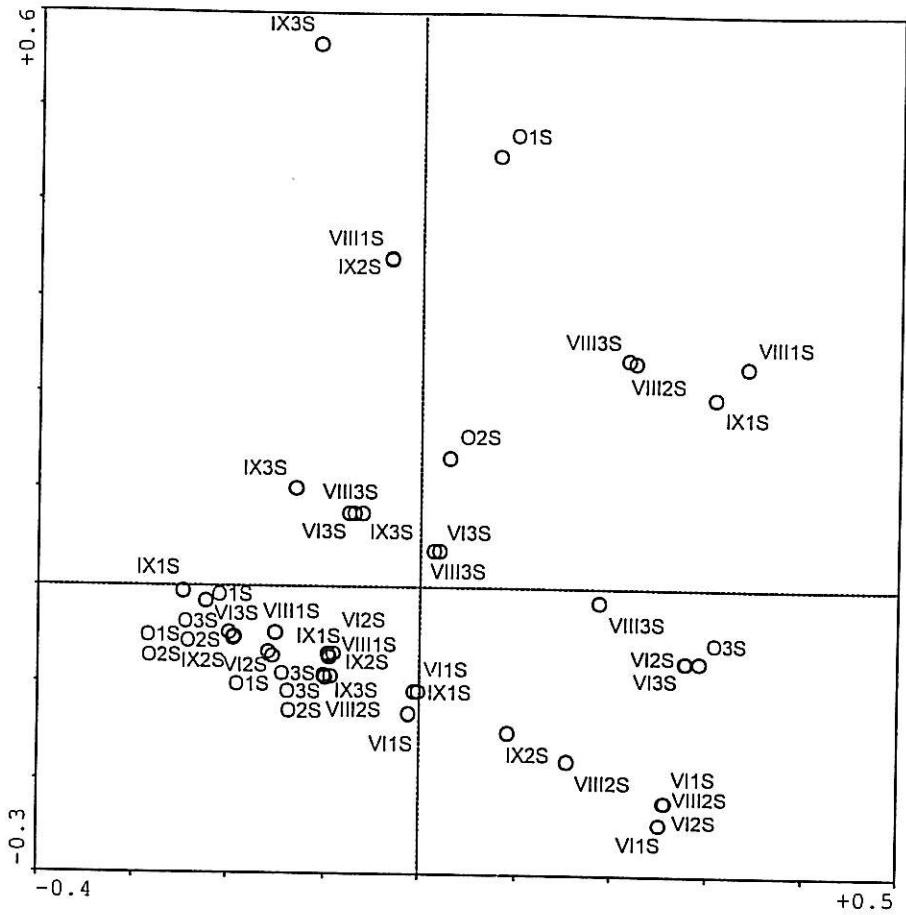
Am. Brizoides?



Obr.9:
 Analýza PCA pro lokalitu č.2 /niva/
 Druhy jsou označeny osmipísmennými
 zkratkami

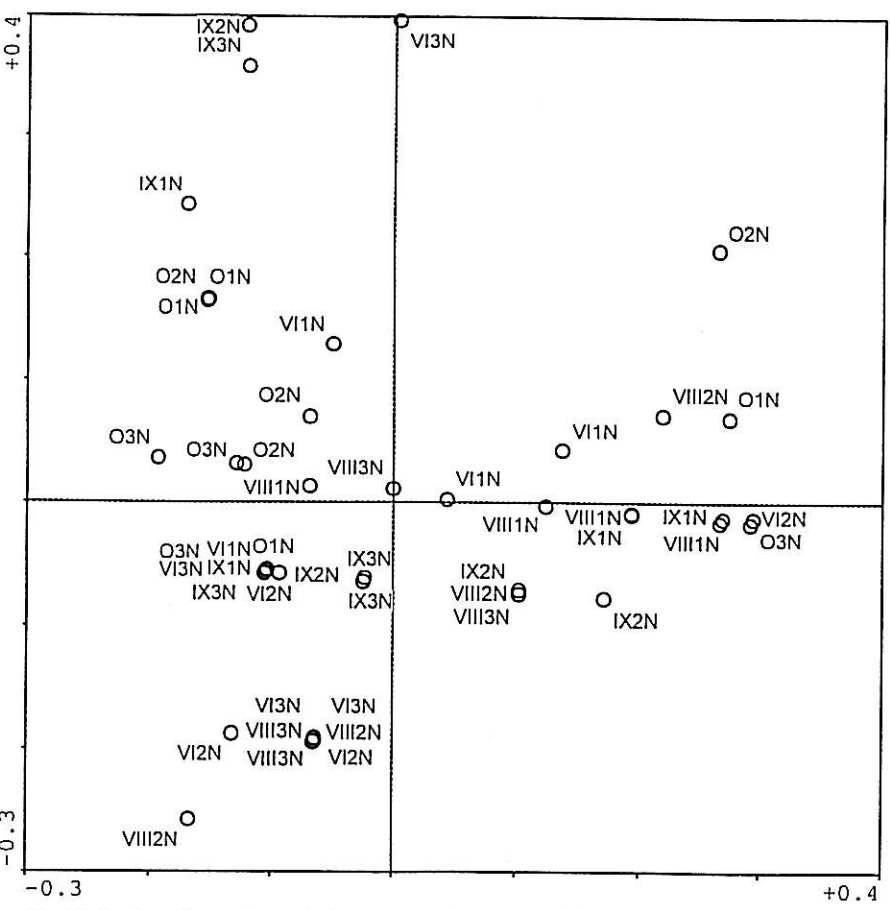


Obr.6:
 Analýza PCA pro lokalitu
 č.1 /stráň/
 Druhy jsou označeny
 osmipísmennými zkratkami



Obr. 7:
Lokality zobrazené v ordinačním prostoru.
Analýza PCA pro lokalitu č. 1

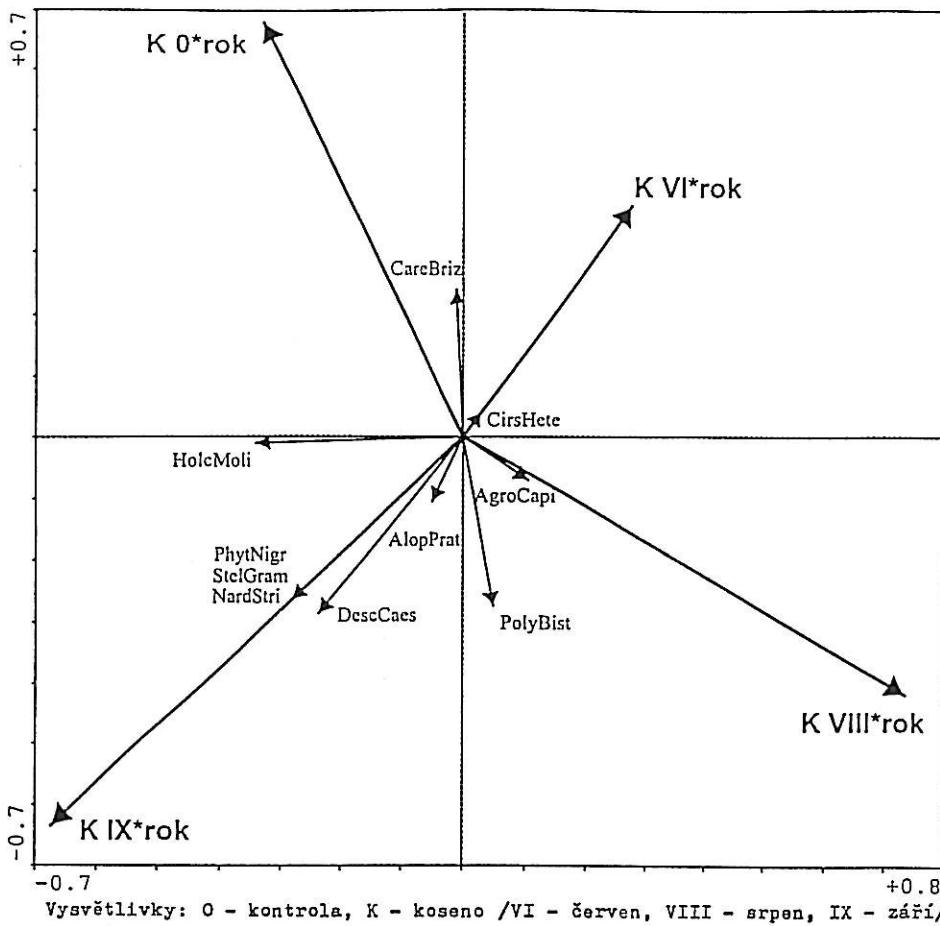
Vysvětlivky: S - strán, 1,2,3 - rok./1994,95,96/, O,VI,VIII,IX - typ zásahu /kontrola, kosení/



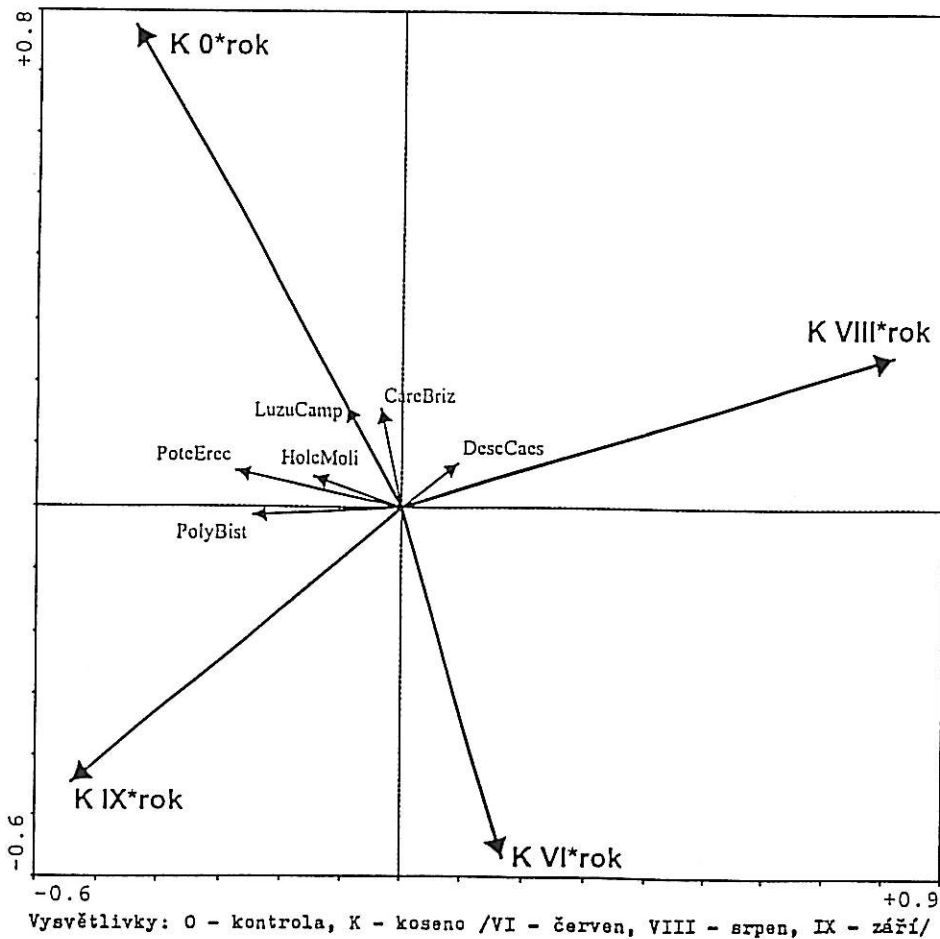
Obr. 10:
Lokality zobrazené v ordinačním prostoru.
Analýza PCA pro lokalitu č. 2

Vysvětlivky: N - niva, 1,2,3 - rok /1994,95,96/, O,VI,VIII,IX - typ zásahu /kontrola, kosení/

okres



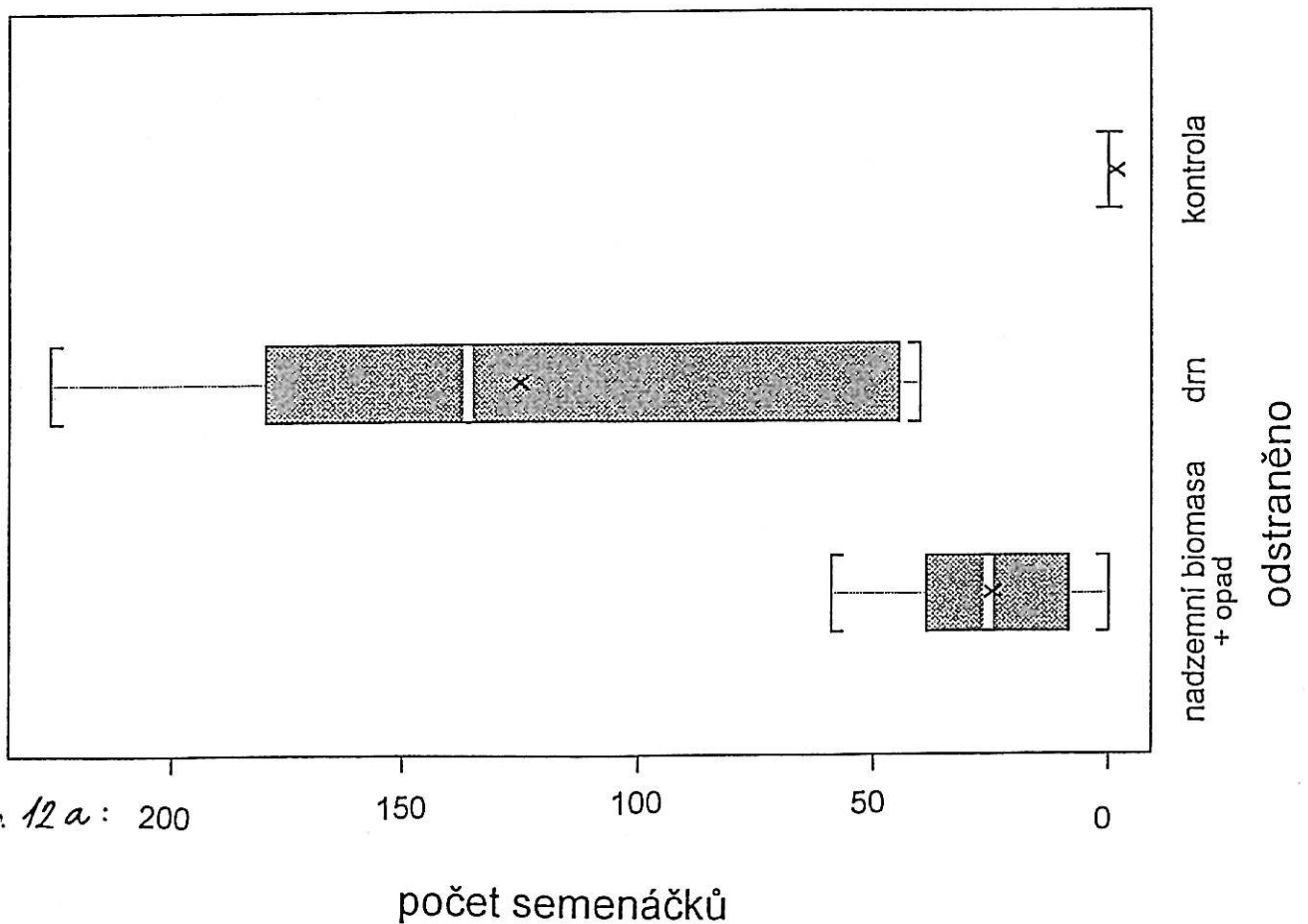
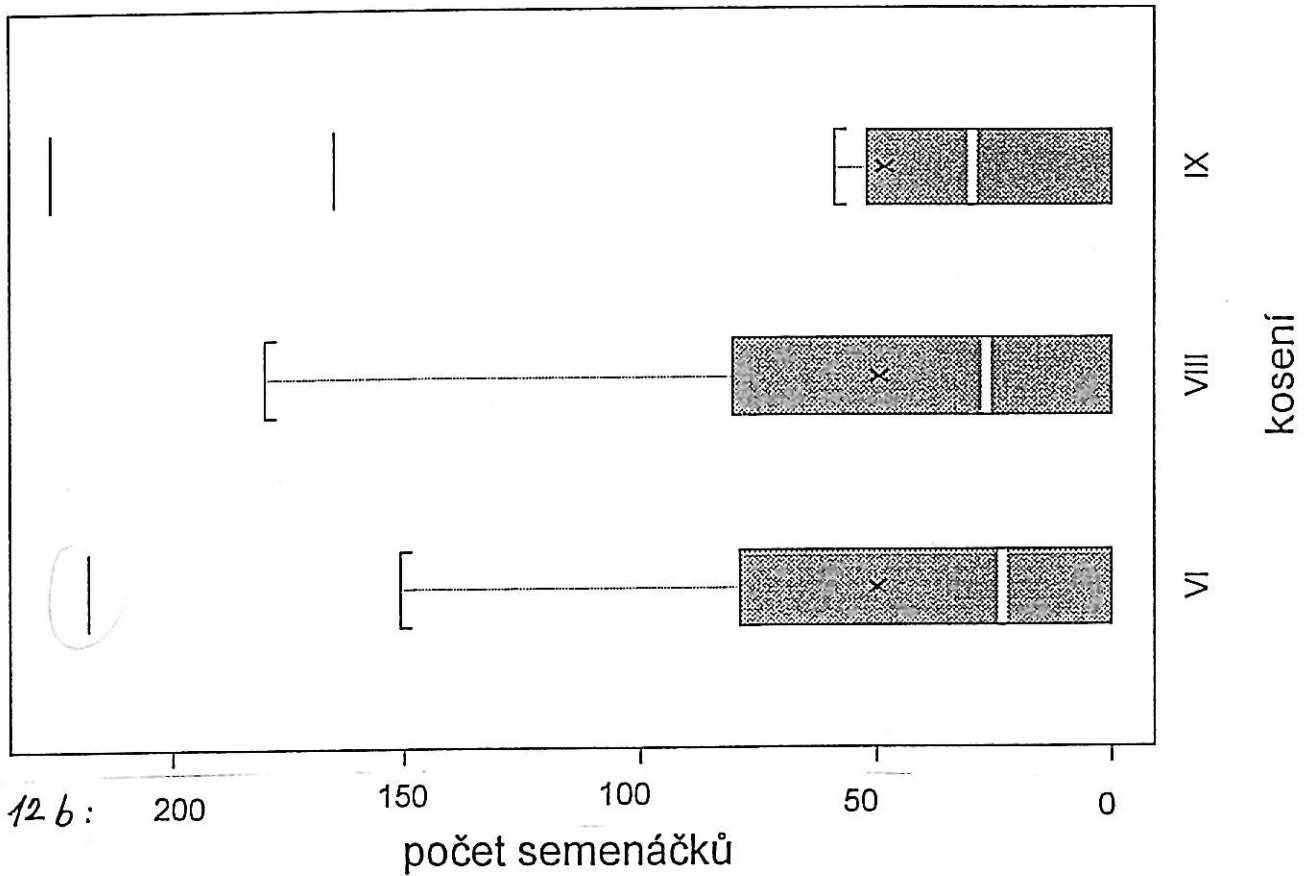
Obr.8:
 Přímá gradientová analýza RDA pro lokalitu č.1. Vysvětlující proměnnou je interakce typ zásahu /kosení/ a čas /rok: 1,2,3/



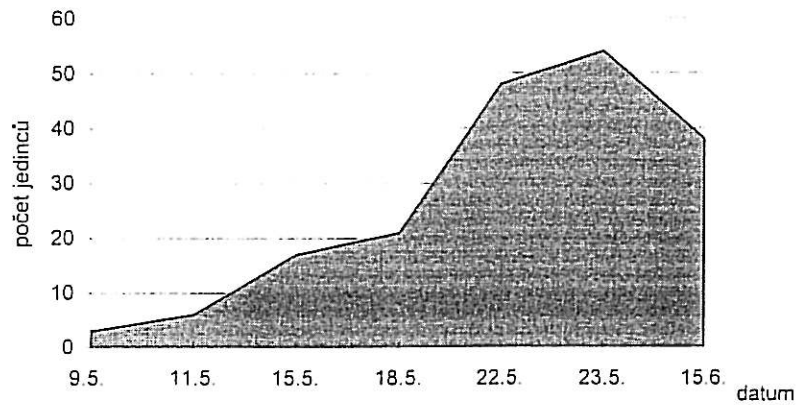
Obr.11:
 Přímá gradientová analýza RDA pro lokalitu č.2 /níva/. Vysvětlující proměnnou je interakce typ zásahu /kosení/ a čas /rok: 1,2,3/

Obr.12 a: Box plot pro počet vyklíčených jedinců *Gentiana pannonica* vzhledem k typu zásahu. Rozdíly mezi zásahy jsou signifikantní. Průměrné hodnoty počtu semenáčků jsou vyznačeny křížkem, medián je označen bílým proužkem

Obr.12 b: Box plot pro vliv kosení. Vliv kosení nebyl signifikantní

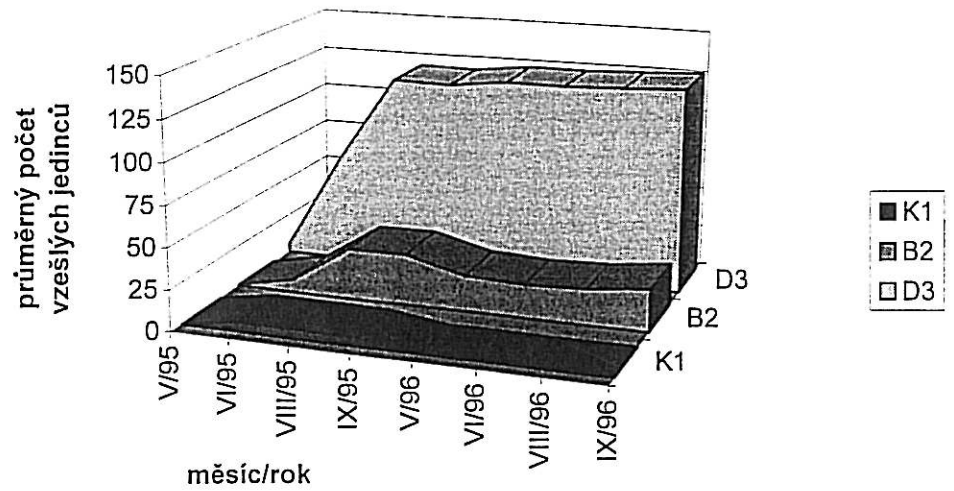


Průběh klíčení *Gentiana pannonica* (laboratoř)

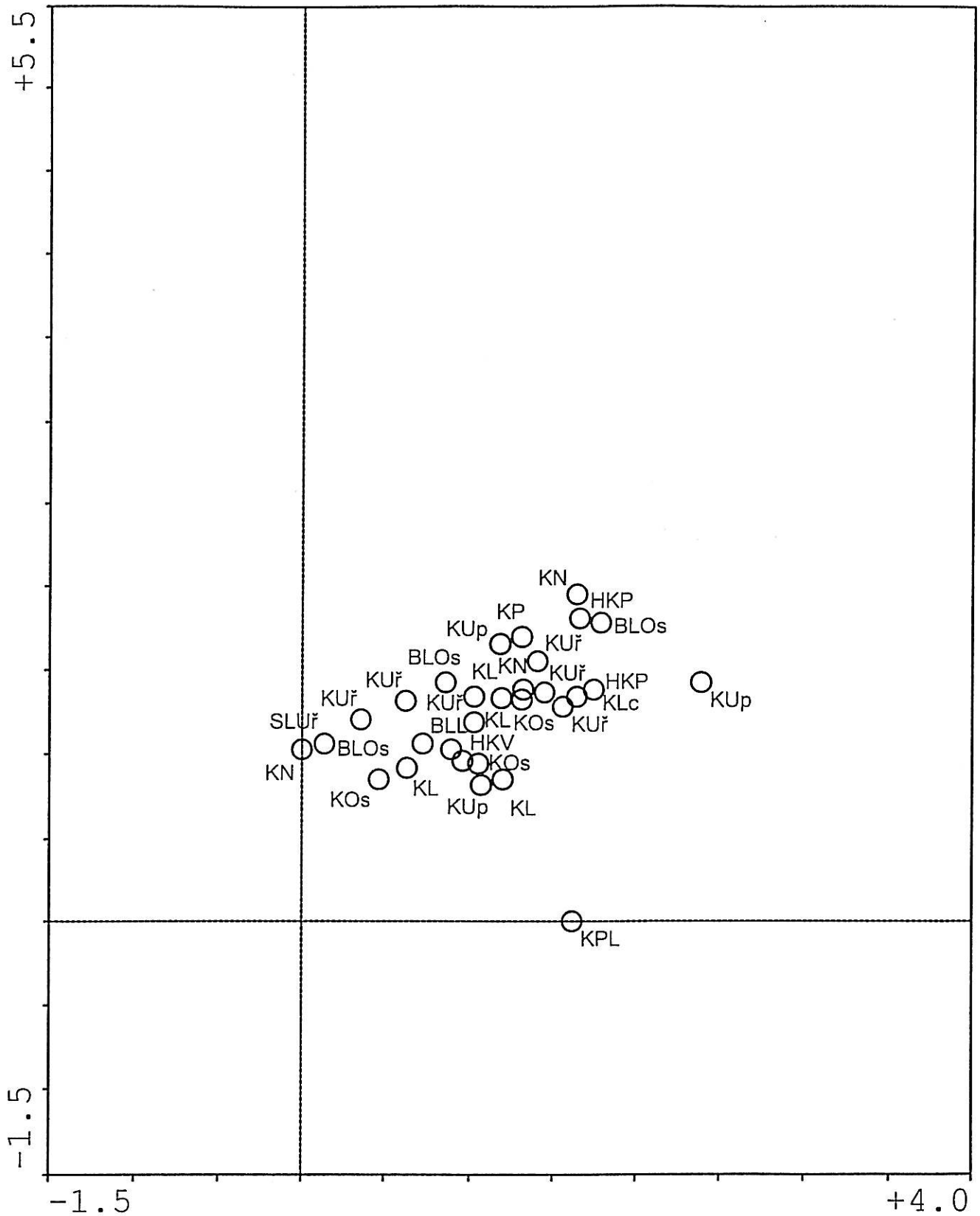


Graf 1: Průběh klíčení semen *Gentiana pannonica* v laboratorních podmínkách

Klíčení v terénu



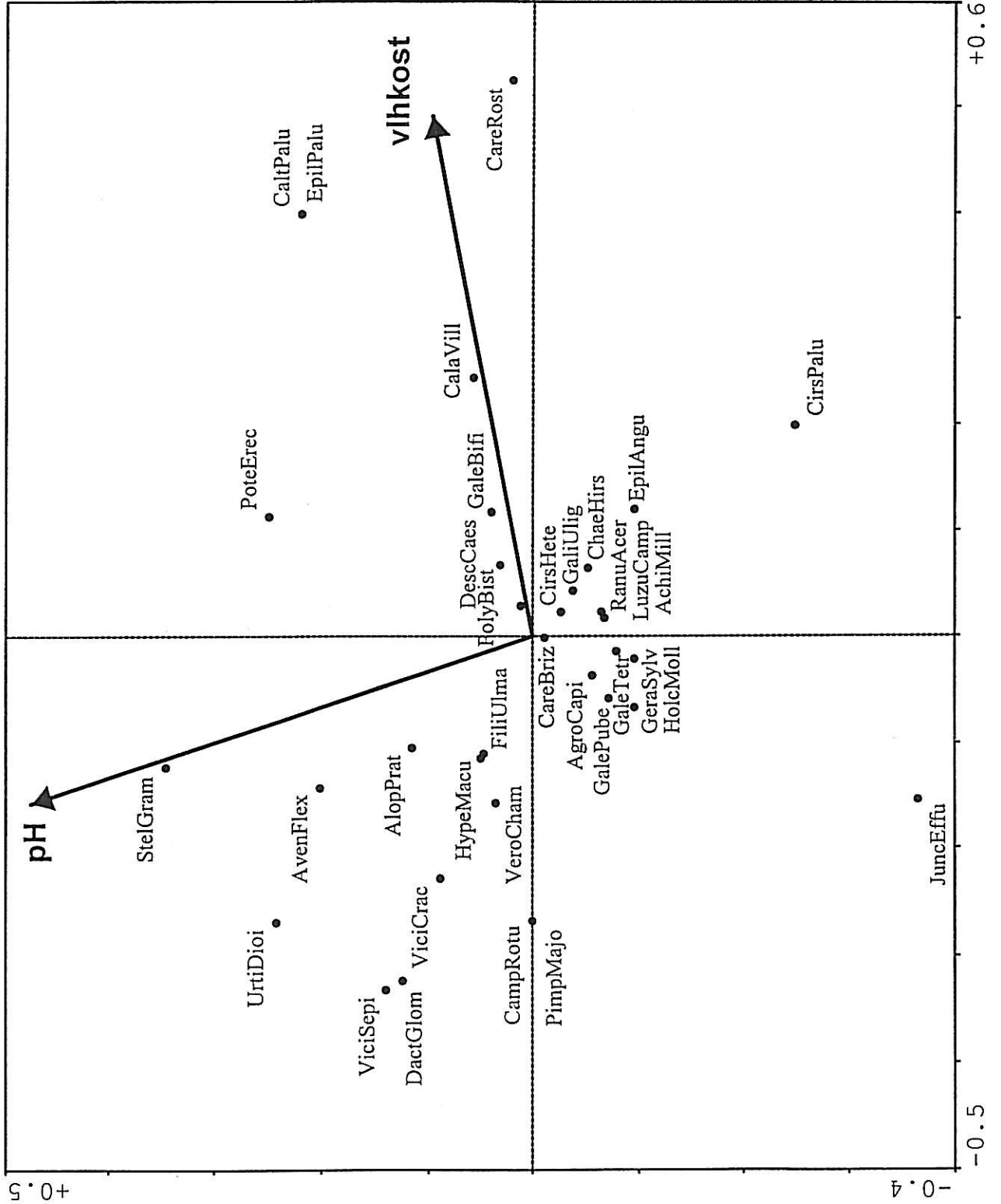
Obr. 13: Klíčení *Gentiana pannonica* v terénu

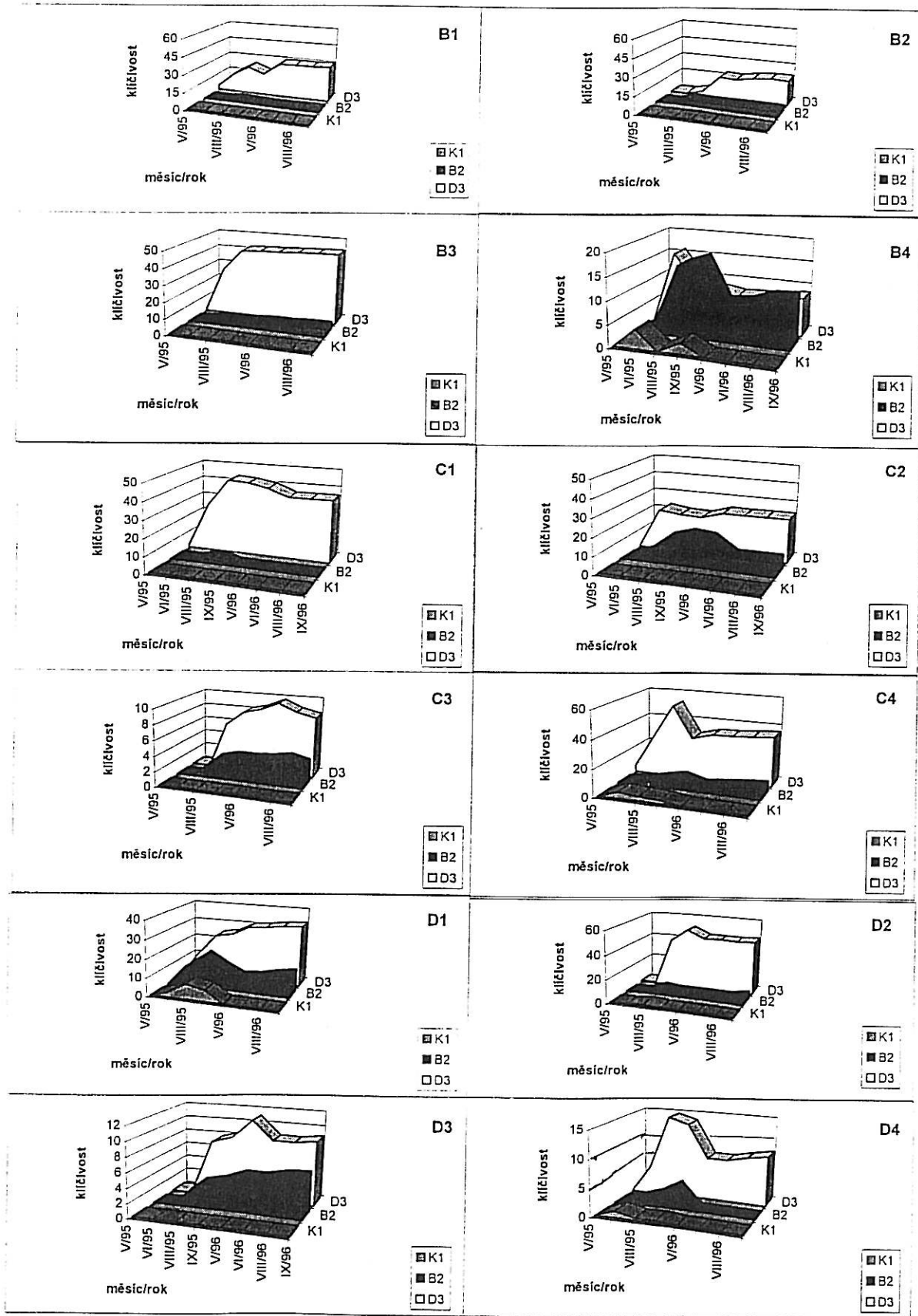


Obr. 14: Rozmístění fytoecenologických snímků z oblasti Kvildska v ordinačním prostoru pro analýzu DCA. Vysvětlivky zkratk viz tab. 4

Obr. 15:

Přímá gradientová analýza CCA
pro 30 fytoecologických snímků.
V ordinačním prostoru jsou
zobrazeny druhy. Směr šipek
ukazuje průběh pH a vlhkosti.

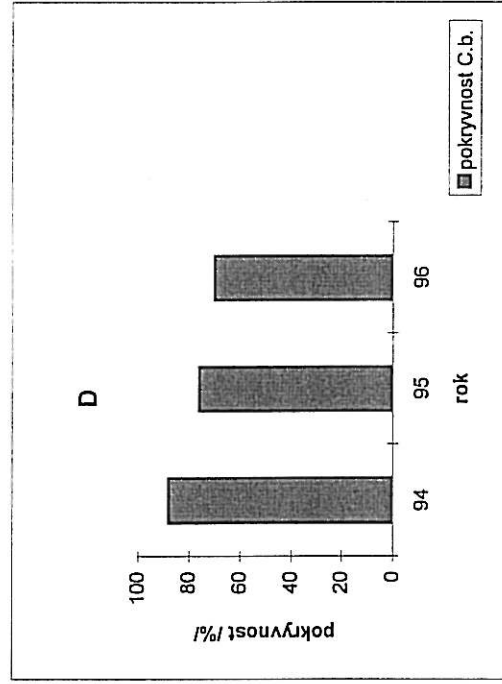
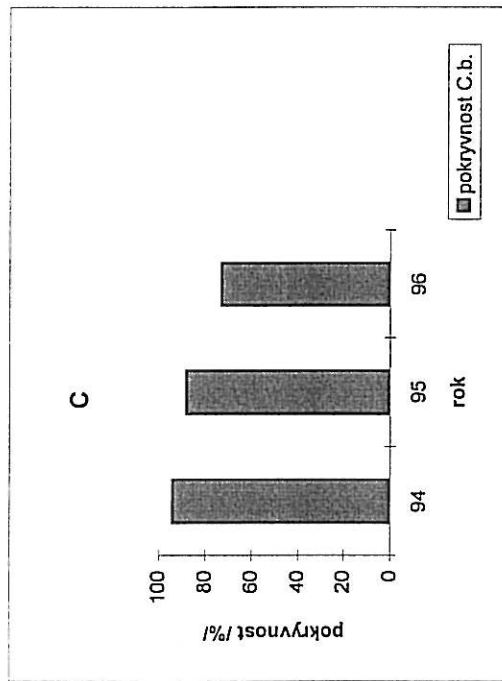
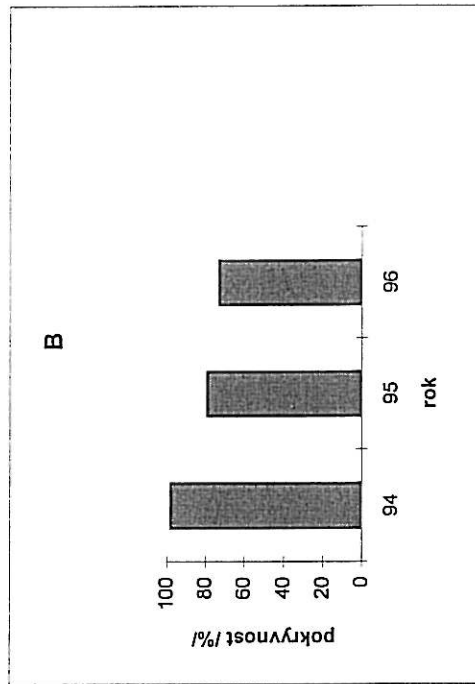
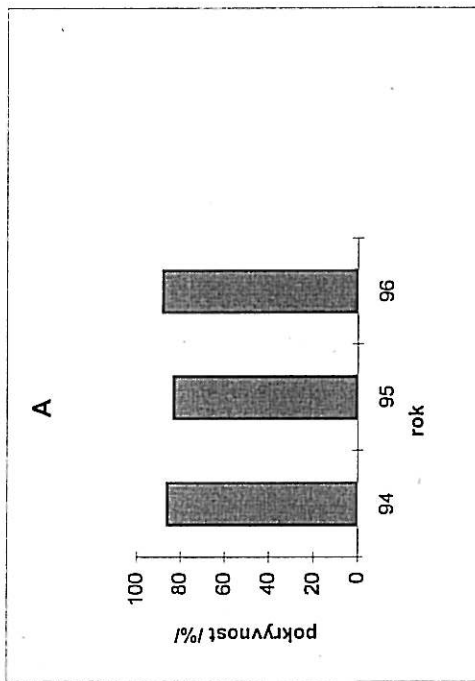




Procentuální klíčivost *Gentiana pannonica* v terénu

Pozn. - klíčivost v ose y je udávána v procentech

Graf 2: Klíčivost *Gentiana pannonica* v terénu na pokusných ploškách (K1, B2, D3) ve čtvercích, v nichž bylo prováděno kosení



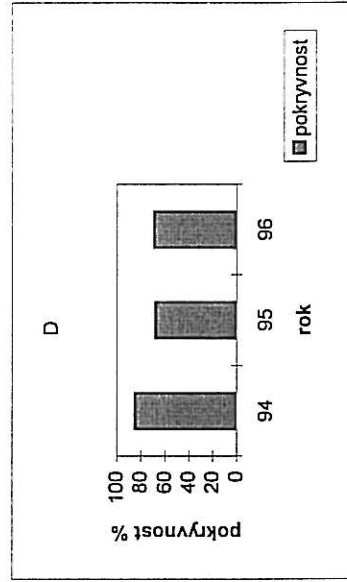
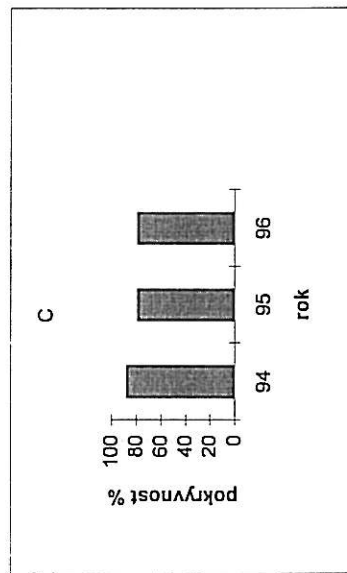
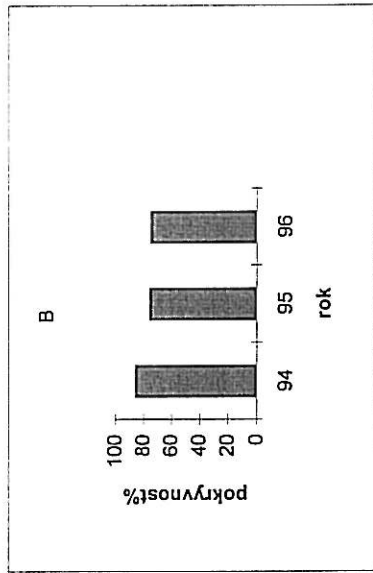
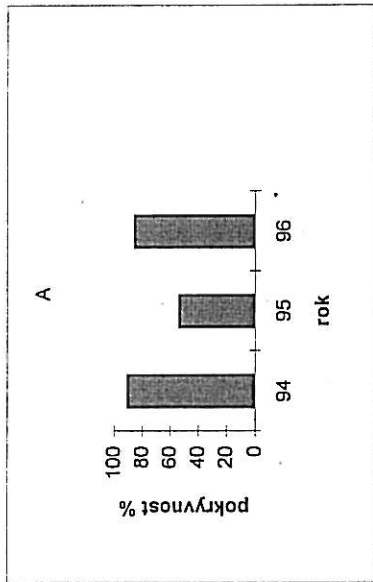
*De X
pokryvnost
pokryvnost (%)*

Graf 3 a: Změny pokryvnosti Carex brizoides zaznamenané vždy před první sečí v roce.

V grafu jsou uváděny průměrné hodnoty pokryvnosti / A - 1, 2, 3, 4 / z exp.

plochy č. 1

*1, 2, 3, 4
A, B, C, D 2,*



Graf 3 b: Změny pokryvnosti Carex brizoides zaznamenaná vždy před první sečí v roce. V grafu jsou uváděny průměrné hodnoty pokryvnosti / A - 1,2,3,4/ z exp. plochy č.2

A, B, C, D, 2,

1. plocha (1994-1996)

A	94		95		96		95		94		95		96	
	VI	VIII	IX	VI	VIII	IX	VI	VIII	IX	VI	VIII	IX	VI	VIII
CarBri	85	80	80	80	70	75	80	70	80	80	80	80	80	80
Holmol	10	20	15	25	20	30	20	20	20	25	25	10	10	10
PolyBi	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	2	10	5
AlopPr	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	5
CirHet	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	1
AgroCa	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	1
PimpMa	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	1

B	94		95		96		95		94		95		96	
	VI	VIII	IX	VI	VIII	IX	VI	VIII	IX	VI	VIII	IX	VI	VIII
CarBri	100	95	95	85	70	75	80	70	80	80	80	80	80	80
Holmol	r	r	r	5	30	30	15	35	20	20	20	30	25	10
PolyBi	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	5	1	1
AlopPr	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	5	1	1
CirHet	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	5	1	1
AgroCa	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	5	1	1
PimpMa	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	5	1	1
PoteFr	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	5	1	1
CampRo	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	5	1	1
LuzCam	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	5	1	1
HypMac	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	5	1	1
AlchVu	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	5	1	1
DeschC	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	5	1	1

C	94		95		96		95		94		95		96	
	VI	VIII	IX	VI	VIII	IX	VI	VIII	IX	VI	VIII	IX	VI	VIII
CarBri	100	95	90	75	30	65	80	40	95	95	90	85	80	80
Holmol	10	10	r	20	15	1	5	10	10	5	15	15	35	30
PolyBi	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	1
AlopPr	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	1
CirHet	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	1
AgroCa	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	1
HypMac	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	1
AlchVu	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	1
DeschC	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	1
RanuAc	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	1

D	94		95		96		95		94		95		96	
	VI	VIII	IX	VI	VIII	IX	VI	VIII	IX	VI	VIII	IX	VI	VIII
CarBri	90	90	70	40	65	70	60	80	65	70	75	70	85	85
Holmol	10	10	2	50	40	15	15	30	30	25	25	20	5	5
PolyBi	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	1
AlopPr	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	1
AgroCa	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	1
AchlMi	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	1
SleGra	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	1
DeschC	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	1
PhyNiq	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	1
NarSir	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	1

Tab. O a: Fytcenologické snímky

Vysvětlivky: A - kontrola /nekoseno/, B - koseno v červnu, C - koseno v srpnu
 D - koseno v září; 94, 95, 96 - rok; VI, VIII, IX - měsíc

názvy druhů zkráceny / užita první písmena rodového a druhového
 jména /

2. plocha (1994-1996)

		A1 94	95	A2 94	95	96	A3 94	95	96	A4 94	95	96
A		VI VIII IX	VI VIII IX	VI VIII IX	VI VIII IX	VI VIII IX	VI VIII IX	VI VIII IX	VI VIII IX	VI VIII IX	VI VIII IX	VI VIII IX
CarBri		80 60 60	45 50 80	80 80 80	95 95 80	75 80 90	80 90 80	95 90 80	85 85 90	90 90 80	80 80 80	95 90
Holmol		10 10	10 15 15	10 5 5	5 5 5	15 15 10	5 5 5	5 5 5	5 5 5	5 5 5	5 5 5	1 1 1
PolyBi		1 1 1	2 2 1	r 1	r 5 5	r 5 5	5 10 10	5 5 5	5 5 5	5 5 5	5 5 5	1 1 1
PoteEr		r r r	1 1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1
DeschC		25 25	20 20 30	25 10 10								
LuzCam											5	
B		B1 94	95	B2 94	95	96	B3 94	95	96	B4 94	95	96
		VI VIII IX	VI VIII IX	VI VIII IX	VI VIII IX	VI VIII IX	VI VIII IX	VI VIII IX	VI VIII IX	VI VIII IX	VI VIII IX	VI VIII IX
CarBri		95 90 90	95 90 65	70 80	65 65 60	75 70 85	65 65 65	95 85 90	75 75 80	40 45 70	60 60 70	45 40 30
Holmol		10 10	5 5 1	5 5	15 20	20 10 5	1 5 5	5 15	10 1 5	1 1 1	25 40	35 1 40
PolyBi		2	1 r r	5 5	5 15	15 25 5	10 1 1	r 1 1	1 1 1	1 1 1	1 1 1	1 1 1
DeschC												
EpilCi												
PoteEr												
C		C1 94	95	C2 94	95	96	C3 94	95	96	C4 94	95	96
		VI VIII IX	VI VIII IX	VI VIII IX	VI VIII IX	VI VIII IX	VI VIII IX	VI VIII IX	VI VIII IX	VI VIII IX	VI VIII IX	VI VIII IX
CarBri		90 70 70	60 75 55	90 85 80	85 80 80	80 90 75	80 40 45	85 85 80	80 85 60	70 80 70	85 85 80	90 70 80
Holmol		10 10	15 20	5 5 1	10 10	10 5 5	1 5 1	10 10	10 1 5	5 5 1	10 10	15 10 5
PolyBi		20 20	15 10 15	1 5 5	10 10	5 5 5	1 5 30	r r r	1 1 1	r r r	5 5 5	5 5 1
DeschC												
D		D1 94	95	D2 94	95	96	D3 94	95	96	D4 94	95	96
		VI VIII IX	VI VIII IX	VI VIII IX	VI VIII IX	VI VIII IX	VI VIII IX	VI VIII IX	VI VIII IX	VI VIII IX	VI VIII IX	VI VIII IX
CarBri		70 70 70	70 70 70	65 85	85 85 75	75 80 75	90 80 80	90 80 80	70 80 85	70 90 80	95 95 85	90 90 85
Holmol		10 5 5	5 15 10	5 5	5 5 20	20 10 15	1 1 1	10 10	10 5 10	5 5 5	5 5 5	5 5 1
PolyBi		20 25	25 10 10	1 25	20 r	r r r	1 1 1	10 10	5 5 5	1 1 1	1 1 1	1 1 1
DeschC												
PoteEr												
GaiUli			r	1 1	10 10	10 5 5	10 5 5	r r r	1 1 1	1 1 1	1 1 1	1 1 1

Tab. O b: Fytcenologické snímky

Vysvětlivky: viz Tab. O a

Gentiana pannonica - klíčení v terénu - Kvilda									
		V/1995	VII/1995	VIII/1995	IX/1995	V/1996	VII/1996	VIII/1996	IX/1996
B1	K1	0	0	0	0	0	0	0	0
	B2	0	0	7	2	0	0	2	2
	D3	18	80	118	93	145	147	147	151
B2	K1	0	0	0	2	0	0	0	0
	B2	0	0	22	19	21	21	22	22
	D3	1	1	18	89	85	98	105	105
B3	K1	0	1	0	0	0	0	0	0
	B2	0	6	14	15	19	20	23	24
	D3	2	145	208	211	212	215	217	218
B4	K1	0	21	0	12	0	0	0	0
	B2	1	16	78	87	42	45	53	53
	D3	1	79	48	41	37	38	40	42
C1	K1	0	1	0	0	0	0	0	0
	B2	0	0	14	0	0	0	0	0
	D3	5	138	215	211	200	179	179	180
C2	K1	0	0	0	0	0	0	0	0
	B2	0	19	64	82	76	38	38	39
	D3	0	112	104	101	119	119	120	121
C3	K1	0	0	0	0	0	0	0	0
	B2	0	0	12	15	15	16	18	15
	D3	0	0	31	40	43	48	43	40
C4	K1	0	23	16	11	0	0	0	0
	B2	3	10	24	37	18	25	34	38
	D3	25	145	261	147	166	168	173	179
D1	K1	0	12	40	30	0	0	0	0
	B2	0	54	88	61	37	41	52	59
	D3	6	69	121	129	152	155	162	165
D2	K1	0	0	8	0	0	0	0	0
	B2	0	0	24	16	12	15	18	32
	D3	5	5	204	254	222	223	222	226
D3	K1	0	0	0	0	0	0	0	0
	B2	0	0	15	18	23	23	26	27
	D3	0	0	38	42	55	42	42	44
D4	K1	0	6	2	2	0	0	0	0
	B2	0	4	9	19	0	0	0	0
	D3	0	25	73	68	38	38	42	45

Tab.1: Počty vyklíčených jedinců *Gentiana pannonica* v terénu

Společenstva s <i>Carex brizoides</i>																														
Číslo snímku																														
Počet druhů																														
Pokryvnost (%)																														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<i>Carex brizoides</i>	5	5	5	4	4	5	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5
<i>Holcus mollis</i>
<i>Polygonum bistorta</i>	.	.	.	2	+	+	.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
<i>Agrostis capillaris</i>	+	+	.	.	.	+
<i>Deschampsia cespitosa</i>	r	.	.	2	+	.	.	.	.	.	2	+	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calamagrostis villosa</i>	+
<i>Juncus effusus</i>	+
<i>Alopecurus pratensis</i>	.	1	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Urtica dioica</i>	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vicia cracca</i>	.	.	+	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cirsium heterophyllum</i>	.	.	+
<i>Hypericum maculatum</i>	.	.	+	.	.	2	+	.	.	.	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Epilobium palustre</i>
<i>Epilobium angustifolium</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica chamaedrys</i>
<i>Filipendula ulmaria</i>
<i>Gaium uliginosum</i>
<i>Potentilla erecta</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus acris</i>
<i>Stellaria graminea</i>
<i>Achillea millefolium</i>
<i>Luzula campestris</i>
<i>Cirsium palustre</i>
<i>Pimpinella major</i>
<i>Campanula rotundifolia</i>
<i>Geranium sylvaticum</i>
<i>Deschampsia flexuosa</i>
<i>Galeopsis bifida</i>
<i>Galeopsis tetrahit</i>
<i>Galeopsis pubescens</i>
<i>Dactylis glomerata</i>
<i>Vicia sepium</i>
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>
<i>Carex rostrata</i>
<i>Caltha palustris</i>

Tab.2: 30 Fytcenologických snímků z oblasti Kvildska (Rothmaler 1994)

Handwritten note: (snímky referované)

Tab.3: Zjištěné průměrné pH a vlhkost na studovaných lokalitách

Kvildsko - porosty s <i>Carex brizoides</i>			
číslníku	pocet druhu	pH	vlhkost
1	5	3,7	29,7
2	2	3,9	58,0
3	8	4,1	31,8
4	5	3,9	42,3
5	12	4,4	26,8
6	4	3,8	52,6
7	9	4,0	41,7
8	3	3,7	34,6
9	5	4,1	34,2
10	2	4,3	34,1
11	13	4,0	38,3
12	8	4,3	35,7
13	4	3,9	32,6
14	8	3,7	43,8
15	7	4,2	28,1
16	7	4,7	27,7
17	9	4,0	40,2
18	6	4,1	37,9
19	5	4,2	32,9
20	7	3,9	36,8
21	4	3,8	36,8
22	7	4,2	54,7
23	4	4,0	30,2
24	5	4,0	32,6
25	4	4,0	39,8
26	4	4,1	37,9
27	8	4,7	36,9
28	4	4,0	54,3
29	5	4,0	38,2
30	7	3,9	39,1
průměr	6	4,1	38,0
S.d.	2,6	0,3	8

Tab.4: Popis studovaných lokalit

Fytoocenologické snímky - oblast Kvildska 1995				
	Popis lokality	Typ stanoviště	Pokryvnost C. b. (%)	
1	KVILDA	rozcestí směrem k Prameni Vitavy, okraj lesní cesty, 20 m od rozcestí	lesní cesta - Lc	85
2	KNÍŽPLÁNĚ	rozcestník 10 m od silnice, u ohrady bývalé pastviny	vlhká louka - L	85
3	BOROVÁ LADA	200 m od bývalé pohraniční budovy, 10 m od silnice	okraj silnice - Os	85
4	BOROVÁ LADA	začátek obce, směr Knižecí Pláně	okraj silnice - Os	70
5	BOROVÁ LADA	100 m od rozcestí, směr Chalupská slat'	podél cesty - Os	70
6	BOROVÁ LADA	10 m za mostem směrem na Chalupskou slat'	zrašeliněle - L	90
7	SVINNA LADA	5 m od silnice směrem na Kvildu	údolí řeky - Uř	60
8	HORSKÁ KVILDA	turist. značka směrem do Kašperských Hor	vřesoviště - V	90
9	HORSKÁ KVILDA	200 m SV od pensionu	pastvina - P	85
10	HORSKÁ KVILDA	40 m od výsypky	pastvina - P	80
11	KVILDA	V 1 km směrem k Prameni Vitavy, 10 m od silnice	bývalá pastvina - P	70
12	KVILDA	800 m V od Kvildy	okraj cesty - Os	85
13	KVILDA	400 m od Kvildy V od rozcestí modro-zelené	údolí potoka - Up	95
14	KVILDA	100 m od silnice, směr Bučina, 700 m SV, 50 m od bříz	okraj potoka - Up	60
15	KVILDA	JV od Kvildy, 100 m od pily, nad potokem, u sjezdovky	louka - L	90
16	KVILDA	JZ od Kvildy, směr Borová Lada, levý břeh Teplé Vitavy	údolí řeky - Uř	85
17	KVILDA	80 m od silnice, levý břeh Teplé Vitavy	údolí řeky - Uř	85
18	KVILDA	Jv od Kvildy, levý břeh Teplé Vitavy, napravo od vodárny	údolí řeky - Uř	80
19	KVILDA	150 m od silnice, přímo u řeky	údolí řeky - Uř	80
20	KVILDA	JV 20 m od můstku, levý břeh Teplé Vitavy	údolí řeky - Uř	90
21	KVILDA	50 m od silnice, pravý břeh Teplé Vitavy	údolí řeky - Uř	90
22	KVILDA	20 m od Kvildského potoka, vlevo za mostem, směr Borová Lada	okraj potoka - Up	55
23	KVILDA	300 m vpravo od lesa, pravý břeh Kvildského potoka	niva - N	95
24	KVILDA	600 m od Kvildy směrem na Horskou Kvildu	okraj silnice - Os	90
25	KVILDA	600 m od Kvildy, směr Horská Kvilda	niva - N	90
26	KVILDA	300 m od Kvildy, vlevo od březo-smrkového potoka	okraj silnice - Os	95
27	KVILDA	vpravo 150 m V od koupaliště, 100 m od Kvildského potoka	louka - L	70
28	KVILDA	plocha č. 2	niva - N	95
29	KVILDA	200 m od lokality hořců	louka - L	90
30	KVILDA	plocha č. 1	louka - L	100

Tab.5: Odebraná nadzemní a podzemní biomasa na pokusných čtvercích v roce 1996 /g sušiny.m⁻²/

Nadzemní a podzemní biomasa - lokalita č.1. - 1996										
	Carex brizoides (g . m ⁻²)						ostatní druhy			
čtverec:	celkem	živá	celkem	mrtvá	opad	opad %	g . m ⁻²	%	nadzemní (g . m ⁻²)	podzemní (g . m ⁻²)
	živá	%	mrtvá	%						
A1	442	47,2	231	24,7	263	28,1			936	4039
A2	375	35,3	83	7,8	598	56,3	6	0,6	1062	4732
A3	388	55,5	105	15,0	203	29,0	3	0,4	699	4963
A4	438	40,7	115	10,6	530	48,9			1083	4789
průměr	411		134		399		2		945	4631
S.d.	29,64		57,5		168,6		1,5		168,58	352,08
B1	242	60,7	73	18,3	84	21,1			399	5193
B2	160	64,0	53	21,2	28	11,2	9	3,6	250	4385
B3	226	71,5	36	11,4	54	17,1			316	3635
B4	218	60,4	67	18,6	76	21,1			361	4155
průměr	212		57		61		2		332	4342
S.d.	30,96		14,3		21,74		0		49,62	561,44
C1	389	65,4	134	22,5	72	12,1			595	4328
C2	408	75,1	77	14,2	58	10,7			543	4616
C3	127	48,8	47	18,1	55	21,1	31	11,9	260	3578
C4	389	70,2	80	14,4	85	15,3			554	4097
průměr	328		85		68		8		488	4155
S.d.	116,45		31,36		11,97				119,01	380,38
D1	324	57,4	138	24,4	103	18,2			565	5078
D2	520	77,3	68	10,1	85	12,6			673	4962
D3	297	64,1	111	24,0	40	8,6	15	3,2	463	5943
D4	295	47,0	105	16,7	227	36,2			627	4905
průměr	359		106		114		4		582	5222
S.d.	93,66		24,96		69,29				70,36	420,91
							průměr		733	5734

Tab.6: Orientační poběry nadzemní biomasy (srpen 1995)
/ g sušiny·m²/

kolé ?

Nadzemní biomasa Carex brizoides - srpen 1995				
	živá biomasa	mrtvá biomasa	opad	suma
	g·m ²	g·m ²	g·m ²	g·m ²
1	612,8	318,4	905,6	1836,8
2	376,0	147,2	700,8	1224,0
3	499,2	248,0	678,4	1425,6
4	272,0	177,6	1195,2	1644,8
5	560,0	246,4	542,4	1348,8
6	459,2	424,0	396,8	1280,0
7	496,0	252,8	894,4	1643,2
8	612,8	240,0	672,0	1524,8
9	332,8	208,0	443,2	984,0
10	368,0	246,4	532,8	1147,2
průměr	459,0	251,0	696,0	1406,0
%	32,6	17,9	49,5	
S.d.	112,50	72,57	231,75	247,13

15
práci

↙

Foto 1 (a,b,c): Porosty *Carex brizoides* (Horská Kvilda a Kvilda)



Foto 2 (a,b): Pohľad do spoločenstva s *Gentiana pannonica* (červen
a srpen 1996)



Foto 3 (a,b,c): Lokalita č.1 - srpen 1994, květen 1996 a červen 1996



Foto 3 (a,b,c): Lokalita č.1 - srpen 1994, květen 1996 a červen 1996



Foto 3 d: Lokalita č.2 - září 1994



Foto 4: Experimentální plocha velikosti 3x3 m (koseno v srpnu, foceno v září 1994)



Foto 5: Terénní pokus - klíčení *Gentiana pannonica* ve třech typech pokusných plošek (K1 - kontrola, B2 - odstraněná nadzemní biomasa + opad, D3 - stržený drn) o velikosti 0,5 x 0,5 m na lokalitě č.1



Foto 9: Pokusné plošky s *Holcus mollis* na lokalitě č.1 /1996/



Foto 6: Řídnutí porostu *Carex brizoides*. Plocha kosená v srpnu
(foceno v červnu 1996)

Foto 7: Množství stařiny na nekoseném čtverci lokality č.1
(foceno v květnu 1996)

Foto 8: Nekosený čtverec (v červnu 1996)

