

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE  
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ  
KATEDRA EKOLOGIE A ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ



Bakalářská práce

**ZMĚNY V POROSTU ŠIROKOLISTÉHO SUCHÉHO  
TRÁVNÍKU SVAZU *BROMION ERECTI* V ZÁVISLOSTI NA  
ZPŮSOBU OBHOSPODAŘOVÁNÍ**

Vypracovala:

Olga Čermáková

Vedoucí práce:

Doc. RNDr. Michal Hejman PhD.

Konzultant:

Ing. Lukáš Strnad

© 2009



Fakulta životního  
prostředí

Zadání bakalářské práce

Česká zemědělská univerzita v Praze  
Katedra: Ekologie a životního prostředí

Fakulta životního prostředí  
Školní rok: 2007/2008

## **ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE** (PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

pro: **Olga Čermáková**

obor: **Aplikovaná ekologie**

Název tématu: **Změny v porostu širokolistého suchého trávníku svazu Bromion erecti v závislosti na způsobu obhospodařování**

Název anglicky: **Changes in vegetation of broad-leaved dry grassland the alliance Bromion erecti by course of management**

### Zásady pro vypracování:

Bakalářská práce se zabývá studiem širokolistých suchých trávníků svazu Bromion erecti, které jsou až na výjimky sekundárními biotopy a ze zemědělského hlediska jsou hodnoceny jako nepříliš kvalitní. Pokud tedy mají být tyto travinno-bylinné porosty i v budoucnu zachovány, je nezbytné hledat vhodné a ekonomické způsoby obhospodařování, které by zamezily jejich postupné degradaci. Z těchto důvodů byl v roce 2005 založen v lokalitě Mšec-Háje na Rakovnicku dlouhodobý experiment zabývající se vlivem rotační pastvy a jednorocního sečení na vegetaci širokolistého suchého travního porostu svazu Bromion erecti. Výzkum probíhá na pokusných plochách o rozloze 5x5 m ve čtyřech opakováních pro každou variantu (pastva, sečení, kontrolní plochy ponechány bez obhospodařování). Bakalářská práce navazuje na tento dlouhodobý projekt a je zaměřena na zkoumání změn v daném rostlinném společenstvu v závislosti na typu údržby. Její součástí tvoří terénní výzkum s následným statistickým vyhodnocením získaných dat s využitím výsledků z předchozích let .





Rozsah grafických prací: **dle potřeby**

Rozsah průvodní zprávy: **20 - 30 stran**

Seznam odborné literatury:

**Moravec J. et al. (1994):** Fytocenologie. Academia. Praha.

**Hejzman M., Auf D., Gaisler J. (2005):** Year-round cattle grazing as an alternative management of hay meadows in the Giant Mts. (Krkonoše, Karkonosze), The Czech Republic. Ekologia – Bratislava 24: 419-429.

**Hejzman M., Žáková I., Bílek M., Bendová P., Hejzmanová P., Pavlů V., Stránská M. (2008):** Sward structure and diet selection after sheep introduction on an abandoned grassland in the Giant Mts., Czech Republic. Biologia 63: 506–514.

**Pavlů V., Hejzman M., Pavlů L., Gaisler J. (2003):** Effect of rotational and continuous grazing on vegetation of the upland grassland in the Jizerské hory Mts., Czech Republic. Folia Geobotanica 38: 21–34.

**Pavlů V., Hejzman M., Pavlů L., Gaisler J. (2007):** Restoration of grazing management and its effect on vegetation in an upland grassland. Applied Vegetation Science 10: 375-382.

**Rychnovská M., Balátová E., Pelikán J., Úlehlová B. (1985):** Ekologie lučních porostů. Academia. Praha.

Vedoucí bakalářské práce: **Doc. RNDr. Michal Hejzman, PhD.**

Konzultant bakalářské práce: **Ing. Lukáš Strnad**

Datum zadání bakalářské práce: **20. 9. 2008**

Termín odevzdání bakalářské práce: **duben 2009**

...Prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.  
Vedoucí katedry



Doc. Ing. Petr Sklenička, CSc.  
Děkan

V Praze dne .....

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci „Změny v porostu širokolistého suchého trávníku svazu *Bromion erecti* v závislosti na způsobu obhospodařování“ vypracovala samostatně pod vedením Doc. RNDr. Michala Hejcmana PhD. a použila jen pramenů, které cituji a uvádím v seznamu literatury.

---

Olga Čermáková

Kladno, 11. dubna 2009

### **Poděkování**

Na těchto řádcích bych ráda poděkovala všem, kteří mi pomáhali při tvorbě této práce. Děkuji především svému školiteli Doc. RNDr. Michalu Hejzmanovi PhD. za cenné rady, připomínky a čas, který mi věnoval v průběhu psaní této práce. Dále patří můj dík mému konzultantovi Ing. Lukáši Strnadovi za odbornou pomoc a revizi textu a Ing. Milanu Slavíkovi za poskytnutí prostoru pro realizaci pokusu. V neposlední řadě bych také chtěla poděkovat své rodině za všestrannou podporu během studia.

# Abstrakt

Širokolisté suché trávníky svazu *Bromion erecti* jsou převážně polopřirozená společenstva vykazující vyšší druhovou diverzitu. V současnosti jsou ohroženy především ústupem tradičních způsobů hospodaření (kosení a pastvy) souvisejícím s jejich nižší atraktivitou pro zemědělce. Pokud mají být tyto porosty zachovány i do budoucna, je důležité najít efektivní a ekonomický způsob hospodaření, který by umožnil jejich setrvalou existenci.

Cílem této práce bylo posoudit vliv různých způsobů obhospodařování na strukturu vegetace původně opuštěného polopřirozeného širokolitého suchého trávníku svazu *Bromion erecti* za předpokladu, že za vhodný stav bylo považováno vytvoření vysokostébelného porostu s vysokou pestrostí druhů typických pro tato společenstva.

Experimentální porost se nachází nedaleko obce Mšec (okres Rakovník) a výzkum vegetace zde probíhá od roku 2005 na pokusných plochách (každá o rozloze 5x5 m) uspořádaných do čtyř úplných znáhodněných bloků. Testované varianty byly: sečení jednou ročně koncem června (C), intenzivní rotační pastva ovcí od konce června do konce vegetační sezóny (G) a kontrolní plochy ponechané bez obhospodařování (U).

Většina rozdílů mezi variantami nebyla po třech letech statisticky průkazná (analyzováno pomocí RDA a ANOVA). Průkazné byly rozdíly mezi variantami v roce 2008. V pasené variantě došlo v průběhu pokusu ke snížení celkové pokryvnosti a zaznamenána byla v této variantě také nižší průměrná výška porostu.

Výsledky ze třech vegetačních sezón nejsou dostatečné pro posouzení vlivu obhospodařování na vývoj porostu, a proto je nutné ve sledování pokusu pokračovat.

**Klíčová slova:** kosení, pastva, ponechání ladem, vápnomilný trávník, polopřirozený travní porost

# Abstract

Dry broad-leaved grasslands *Bromion erecti* alliance are mostly semi-natural habitats showed higher species richness. Recently they become threatened by abandonment connected with retreat of traditional management (mowing and grazing) caused by their low agricultural profitability. For that reason, it is necessary to find out effective and economical way of management.

The aim of this thesis was to evaluate the effect of different management treatments on the sward structure of originally abandoned semi-natural dry broad-leaved grassland *Bromion erecti* alliance. The tested question was how the species rich *Bromion erecti* grassland can be restored.

Study area is located near by village Mšec (Rakovnicko district) in originally abandoned orchard. In spring 2005, there was established a complete randomize block experiment with four replication and three management in 5x5 m plots. Treatments were: mowing once a year (C), intensive rotational sheep grazing (G) and control without any management (U).

Most of differences between investigated plots were not significant in RDA and ANOVA analyses. It was detected differences between used treatments in 2008, reducing of total canopy and lower sward height in grazed plots in 2007. Meanwhile it seemed, that mainly mowing, but also grazing maintained more plant species characteristic for *Bromion erecti* alliance than abandonment. To verify these results, further years of the investigation are necessary.

**Key words:** grazing, mowing, abandonment, calcareous grassland, semi-natural grassland

# Obsah

1	ÚVOD .....	9
2	POPIS ZKOUMANÉ LOKALITY .....	11
2.1	Abiotické podmínky .....	11
2.2	Popis vegetace .....	13
3	METODIKA .....	15
3.1	Realizovaný pokus .....	15
3.2	Zpracování dat .....	17
4	VÝSLEDKY .....	19
4.1	Změny ve struktuře vegetace .....	19
4.2	Pokryvnost dominantních druhů .....	25
4.3	Pokryvnost agrobotanických skupin .....	25
4.4	Shannonův index diverzity .....	26
4.5	Celková pokryvnost .....	26
4.6	Průměrná výška porostu .....	26
5	DISKUSE .....	30
5.1	Ponechání bez obhospodařování .....	30
5.2	Vliv jednoletého sečení .....	32
5.3	Vliv intenzivní rotační pastvy ovcí .....	34
6	ZÁVĚR .....	37
7	LITERATURA .....	38

## PŘÍLOHY

Příloha č. 1- Seznam latinských a českých jmen použitých zkratk druhů

Příloha č. 2- Primární data



# 1. Úvod

Společenstva širokolistých suchých trávníků svazu *Bromion erecti* se na primárním bezleší tzv. bílých strání vyskytují spíše výjimečně (STUDNIČKA 1972). Mnohem častěji je najdeme ve formě polopřirozených travních porostů, které vznikly a přetvářely se dlouhodobým působením člověka (ZELENÝ 2006) a které představují plynulý přechod mezi přirozenými společenstvy a zemědělskými porosty kulturní krajiny.

Formy výskytu

Důležité je si uvědomit, že pokud jsou travní porosty obhospodařovány a využívány vhodným způsobem sehrávají v krajině významné mimoprodukční funkce (KLIMEŠ 1997). Vedle funkce půdoochranné, vodohospodářské a bio-homeostatické je to také význam estetický a kulturně-historický. Polopřirozené travní porosty se rovněž vyznačují vysokou druhovou bohatostí (RYCHNOVSKÁ ET AL. 1993) a jsou klíčem pro ochranu biodiverzity v zemědělské krajině (PYKÄLÄ ET AL. 2005). Jak uvádí ZECHMEISTER ET AL. 2003 jsou však travní porosty s vyšší druhovou diverzitou často ekonomicky méně výnosné, a proto by měli být zemědělcům kompenzovány ztráty spojené s hospodařením na těchto stanovištích, neboť jinak prakticky nemají motivaci, aby tyto porosty udržovali. Při zaměření na širokolisté suché trávníky se však nejedná jen o jejich nízkou atraktivitu pro zemědělce, ale v případě absence chráněných druhů se nemusí setkat ani s přílišným zájmem ze strany ochranářů.

Význam  
a  
problematické  
body

S ústupem tradičních způsobů obhospodařování (kosení, pastva) je druhové bohatství širokolistých suchých trávníků svazu *Bromion erecti* ohrožováno expanzí klonálních trav (třtina, ovsík, pýr) a sekundární sukcesí směřující k zarůstání křovinami (trnka, růže, hloh) a stromy (ZELENÝ 2006). Další ohrožení představuje přeměna na polní kultury a spad atmosférického dusíku (CHYTRÝ ET AL. 2001). Pokud tedy mají být tyto porosty zachovány i do budoucna je potřeba najít efektivní způsob hospodaření, který by zajistil jejich setrvalou existenci.

Ohrožení

Nesporné je, že druhová skladba polopřirozených trávníků je ovlivňována typem managementu (PAVLŮ ET AL. 2007), který je pro zachování vysoké druhové pestrosti nezbytný (JACQUEMYN ET AL. 2003). Tradičně byly širokolisté suché trávníky svazu *Bromion erecti* kromě spásání využívány také jako jednosečné louky (CHYTRÝ ET AL. 2001). Jak zjistila CHÝLOVÁ 2005 způsob využití půdy (historie hospodaření) v průběhu 20. století dodnes silně ovlivňuje rozšíření většiny druhů

Tradiční  
management

suchých trávníků, přičemž u mnoha druhů je tento vliv dokonce silnější než vliv některých abiotických faktorů. Znamená to tedy, že se změnou využívání stanoviště souvisí i změna jeho kvality, a proto by měly být všeobecně respektovány a maximálně zachovány hospodářské postupy, které vedly k ustavení rovnováhy a následně po stovky let trvající existenci příslušných složek vegetačního krytu (PETŘÍČEK ET AL. 1999, POSCHLOD ET AL. 2002, MŽP 2005).

Při pohledu do databází vědeckých časopisů je nesporné, že vápnomilné trávníky (tzv. „calcareous grassland“), ke kterým patří i vegetace svazu *Bromion erecti*, jsou častým předmětem vědeckého bádání. Například v databázi SCIENCE DIRECT lze pod heslem „calcareous grassland“ najít 3 568 článků.

Dosavadní  
výzkum

**Cílem této práce** bylo zhodnotit vliv tradičních způsobů obhospodařování- intenzivní rotační pastvy ovcí a jednoročního sečení- na strukturu vegetace původně opuštěného polopřirozeného širokolistého suchého trávníku svazu *Bromion erecti* za předpokladu, že za vhodný stav byl považován vysokostébelný porost s vysokou pestrostí druhů typických pro tato společenstva.

Cíl práce



**Obr. 1:** Pastva ovcí Mšec-Háje. Květen 2008.

## 2. Přírodní podmínky zkoumané lokality

### 2.1 Abiotické podmínky

Zkoumaný porost se nachází v Přírodním parku Džbán, konkrétně u obce Mšec-Háje na Rakovnicku ve Středočeském kraji, přibližně 7 kilometrů od města Nové Strašecí (**Obr. 2**). Souřadnice v systému WGS84 jsou 50°12'4.516"N, 13°55'28.094"E.

Lokalizace

Dle QUITTA 1971 lze oblast zařadit do klimatického regionu MT11; jde tedy o mírně teplou oblast s dlouhým teplým a suchým létem, krátkým přechodným obdobím s mírně teplým jarem a podzimem a krátkou mírně teplou a velmi suchou zimou s krátkým trváním sněhové pokrývky. Průměrné srážky jsou vcelku vyrovnané, ale relativně nízké a pohybují se okolo 500 mm (ČHMÚ 2007). Průměrná roční teplota je 7,5 °C (ČHMÚ 2007).

Klimatické poměry

Zájmové území leží v oblasti Řevničovské pahorkatiny spadající do geografického celku Džbán, který je přechodnou geomorfologickou jednotkou mezi vrchovinou Berounky a Českou křídovou tabulí (DEMEK ET AL. 1965). Celá oblast PP Džbán vykazuje jednotnou geologickou stavbu, kdy na podloží červených vrstev svrchního permokarbonu tvořených souvrstvím jílovců a pískovců nápadně červené barvy, místy mírně vápnitých, spočívají víceméně vodorovně uložené horniny svrchní křídly (OÚ LOUNY 1999). V případě sledované lokality se jedná o písčité slínovce až spongilitické jílovce, místy silicifikované- tedy opuky (GEOINFO 2004).

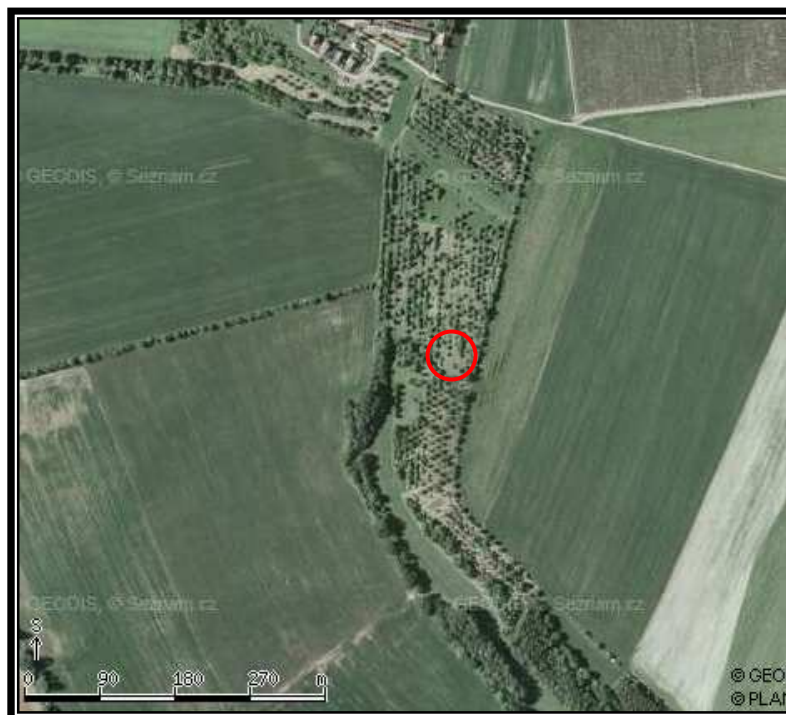
Geomorfologie a geologické poměry

Zkoumaná vegetace pokrývá mírně strmý svah se západní expozicí, jehož nadmořská výška je přibližně 430 m.n.m. Okolní krajina má charakter zvlněné plošiny až pahorkatiny (**Obr. 3**), přičemž nejbližším vrcholem je Háj (439 m.n.m.).

Orografické faktory

Dle půdní mapy ČR (TOMÁŠEK 2003) je půdním typem stanoviště hnědozem s mělkým humusovým horizontem. Půdy takovýchto stanovišť bývají minerálně bohaté a vápnité (ŠEDA 1984).

Pedologické poměry



**Obr. 2:** Letecký snímek lokality. Umístění experimentu je vyznačeno červeným kroužkem.  
Zdroj: GEODIS BRNO 2008.



**Obr. 3:** Krajina v okolí zkoumaného porostu. Květen 2008.

## 2.2 Popis vegetace

Dle Mapy potenciální přirozené vegetace ČR (NEUHÄUSLOVÁ ET AL.1998) byla v oblasti původním společenstvem černýšová dubohabřina (*Melampyro nemorosi-Carpinetum*). Dnes je však blízké okolí značně ovlivněno zemědělskou činností (**Obr. 2**). Největší zastoupení zaujímá krajina odlesněná (pole, louky, pastviny, chmelnice) a namísto původních lesů zde nalezneme zejména lesy s pozměněnou druhovou skladbou- s převahou smrku ztepilého a borovice lesní i černé (OÚ LOUNY 1999). Sledovaný porost je součástí dříve opuštěného ovocného sadu, dnes převážně využívaného pro pastvu ovcí (**Obr. 1**). V roce 2004 byly na stanovišti odstraněny nežádoucí porosty šípku *Rosa canina*.

Potenciální  
přirozená  
vegetace  
a současná  
vegetace

Z fytogeografického hlediska patří oblast do obvodu xerothermní květeny (HENDRYCH 1984), do okrsku Džbán (PVS 2009). Jedná se o kolinní vegetační stupeň a obilnářskou výrobní oblast.

Fyto geografie



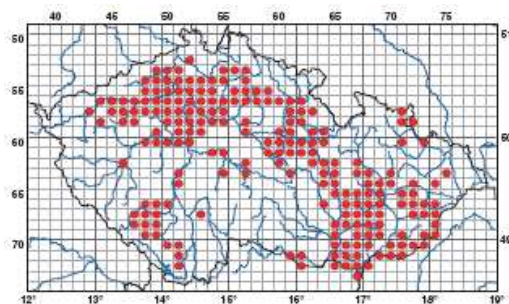
**Obr. 4:** Širokolistý suchý trávník Mšec-Háje. Květen 2008.

Z fytocenologického hlediska byl porost vyhodnocen jako širokolistý suchý trávník svazu *Bromion erecti* (**Obr. 4**). Zařazení do systému vegetační jednotek je dle MORAVEC ET AL. 1995 následující:

- Třída: *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tüxen ex Braun-Blanquet 1949
- Řád: *Brometalia erecti* Koch 1926 em. Br.-Bl. 1936
- Svaz: *Bromion erecti* Koch 1926

Jedná se o druhově bohatý, semixerotermní, spíše mezernatý travní porost sekundárního typu. CHYTRÝ ET AL. 2001 uvádí, že dominantním druhem těchto společenstev bývá většinou tráva *Brachypodium pinnatum* a výrazné zastoupení v nižší vrstvě může mít i *Festuca rupicola*. V případě zkoumaného porostu se jako dominanta uplatňovala zejména *F. rupicola*. Dalšími dominantními druhy byly *B. pinnatum*, *Arrhenantherum elatius* a *Bryophyta*, přičemž pokryvnost mechového patra byla poněkud vyšší, než je uváděno v charakteristikách tohoto svazu. Druh *Bromus erectus*, podle kterého je celý svaz nazván, nebyl ve zkoumaném společenstvu zaznamenán- možná proto, že se tento druh uplatňuje častěji jako dominanta v západní části střední Evropy (CHYTRÝ ET AL. 2007). Typickými druhy ve společenstvech svazu *Bromion erecti* jsou druhy se středoevropskými areály, mezofilní luční druhy (*Achillea millefolium*, *Arrhenantherum elatius*, *Avenula pubescens*, *Lotus corniculatus*...) a teplomilné druhy (*Agrimonia eupatoria*, *Carex caryophyllea*, *Eryngium campestre*, *Koeleria pyramidata*, *Peucedanum cervaria*, *Pimpinella saxifraga*, *Potentilla heptaphylla*, *Thymus pulegioides*, *Viola hirta*...) (CHYTRÝ ET AL. 2007, upraveno- v závorkách jsou uvedeny příslušné druhy, které se vyskytovaly ve zkoumaném porostu). Na některých lokalitách (hlavně v Bílých Karpatech) se mohou vyskytovat různé druhy čeledi *Orchidaceae* (CHYTRÝ ET AL. 2001). Na zkoumaném stanovišti však nebyl zaznamenán výskyt žádného chráněného/ohroženého druhu. Rozšíření širokolistých suchých trávníků v České republice znázorňuje **Obr. 5**.

Popis  
zkoumaného  
trávníku svazu  
*Bromion erecti*



**Obr. 5:** Rozšíření širokolistých suchých trávníků v ČR, převzato z CHYTRÝ ET AL. 2001.

## 3. Metodika

### 3.1 Realizovaný pokus

Experiment byl založen na jaře roku 2005 s tím, že základní data o výchozím stavu porostu shromáždil Milan Slavík (SLAVÍK 2006) v témže roce ještě před první aplikací jednotlivých typů obhospodařování. V roce 2007 pokračoval ve sledování porostu Lukáš Strnad (STRNAD 2008). Data z předchozích pozorování jsem využila ve své práci pro analýzu a posouzení vývojových změn zkoumané vegetace.

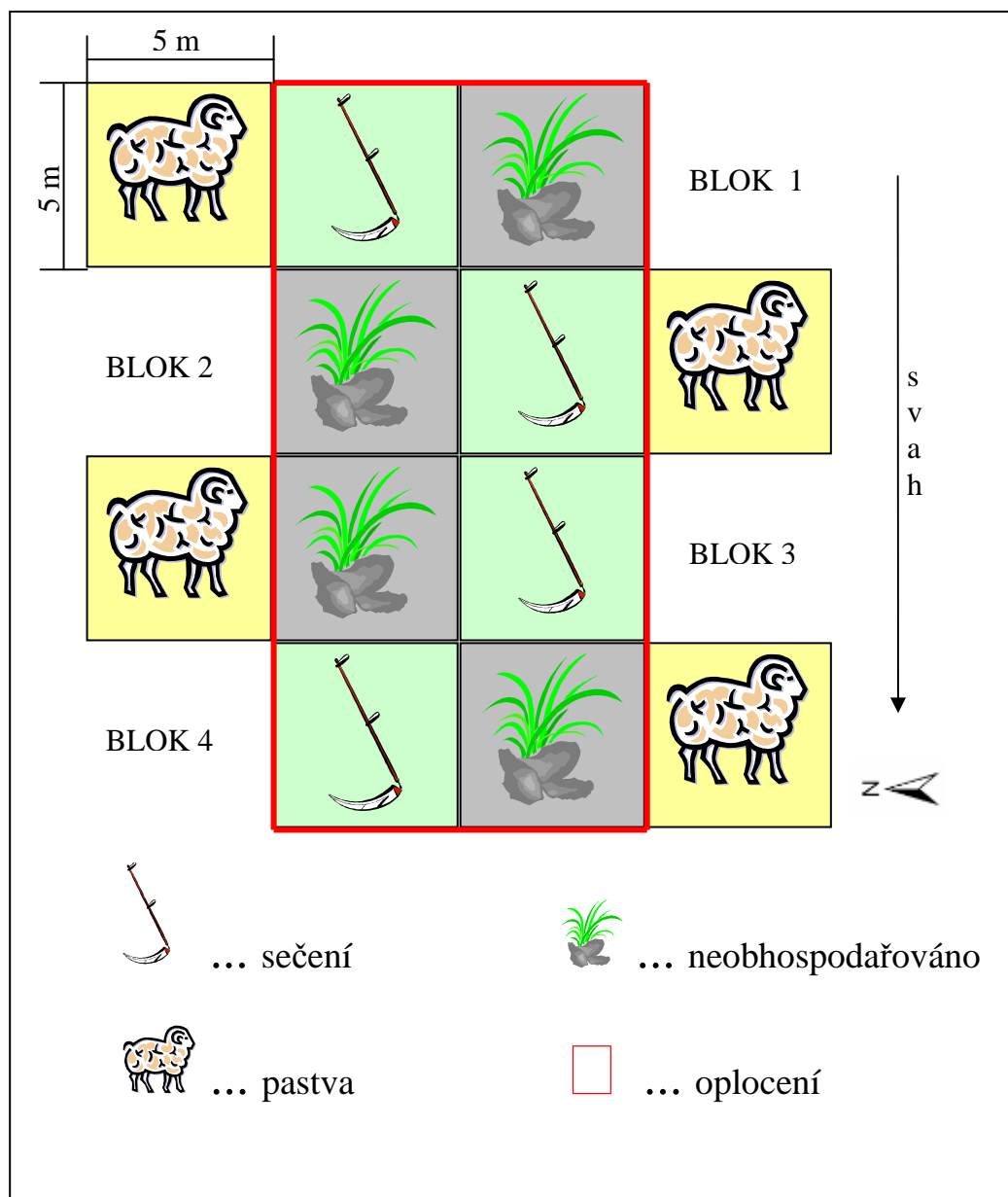
Historie sledování pokusu

Realizovaným managementem bylo (i) jednoroční sečení motorovou kosou s odstraněním biomasy, prováděné na přelomu června/července. Další variantou byla (ii) intenzivní dvouhonová rotační pastva ovcí bez odstranění nedopasků, s výškou spásání 3-5 cm. Na experimentální ploše vymezené pro pastvu se páslo 25 ovcí různých plemen od začátku července do konce vegetační sezóny. Zbývající plochy byly vymezeny jako kontrolní, byly tedy ponechány (iii) bez obhospodařování.

Realizovaný management

Pokusné čtverce, každý o rozloze 5x5 metrů, byly uspořádány do čtyř úplných znáhodněných bloků se čtyřmi opakováními pro každou variantu obhospodařování (sečení, pastva, ponechání bez zásahu). Nežádoucím spásáním sečně využívaných a kontrolních ploch ponechaných ladem zabráňovalo oplocení. Snahou bylo, aby monitorovací plochy v rámci jednoho bloku byly maximálně homogenní, neboť variabilitu vegetace nelze v rámci jednoho bloku vyloučit statistickými metodami z analýzy dat. Za této podmínky umožňuje toto uspořádání dobře odlišit prostorovou variabilitu od vlivu experimentálního zásahu a tím pádem dobře odráží skutečnost (LEPŠ 1996, MLÁDEK ET AL. 2006). Naopak určitý nedostatek tohoto experimentálního přístupu tkví v tom, že výsledky z několika málo podrobně sledovaných ploch nelze jednoduše extrapolovat na velké území (MLÁDEK 2003 IN JONGEPIEROVÁ ET AL. 2003). Demonstraci uspořádání pokusu představuje **Obr. 6**. Stejnou organizaci pokusné plochy použil HEJCMAN ET AL. 2005 ve své práci o vlivu pastvy skotského náhorního skotu na vegetaci trojštětových luk v Krkonoších.

Uspořádání pokusu



Obr. 6: Schématické uspořádání trvalých monitorovacích ploch.

Terénní práce proběhla v roce 2008 ještě před aplikací příslušných zásahů. V květnu jsem zjišťovala pokryvnosti vyskytujících se rostlinných druhů metodou standardizovaného odhadu. Pokryvnost jednotlivých rostlinných populací včetně mechového patra jsem odhadla v každém čtverci pomocí devítičlenné Braun-Blanquetovy stupnice a střední hodnotu každého intervalu jsem následně použila pro převod na procenta (Tab. 1). Podobně jsem podle Tab. 1 převedla také data z předchozích let (SLAVÍK 2006, STRNAD 2008). Především, že odhad pokryvnosti *Bryophyta* může být poněkud zkreslený. Rovněž některé druhy, které byly zaznamenány v předchozích letech, nebyly v roce 2008 pozorovány, což ale nemusí

Terénní  
práce



nutně znamenat, že se zde tyto druhy již nevyskytovaly. Vzhledem k jejich nízkým pokryvnostem mohlo totiž snadno dojít k jejich přehlédnutí. Na konci června jsem dále zjišťovala výšku porostu pomocí talířového měřidla (rising-plate-meter). Měření výšky jsem provedla desetkrát v každém čtverci, aby se eliminovaly případné náhodné chyby.

Použitá nomenklatura vyskytujících se druhů je v souladu s publikací Klíč ke květeně České republiky (KUBÁT ET AL. 2002). Primární data a seznam zkratk druhů s latinskými a českými názvy jsou uvedeny v **Příloze** (Příloha č. 1 a Příloha č. 2).

Nomenklatura  
a  
primární data

**Tab. 1:** Rozšířená Braun-Blanquetova stupnice pokryvností druhů použitá pro převod na procentickou škálu. Převzato z LINHART 2001 IN BEJČEK ET ŠŤASTNÝ ET AL. 2001.

stupnice	r	+	1	2m	2a	2b	3	4	5
pokryvnost v %	0,02	0,1	2,5	5	8,75	18,75	37,5	62,5	87,5

## 3.2 Zpracování dat

Primární data jsem uložila v programu Microsoft Excel XP (MICROSOFT 2001). Do řádků jsem zapisovala kódy bloků a do sloupců zaznamenané pokryvnosti druhů. Dále jsem provedla kódování dat pro programy CANOCO a STATISTICA.

Mnohorozměrná data jsem analyzovala pomocí programu CANOCO for Windows 4.52 (TER BRAAK ET ŠMILAUER 2003) a grafické výstupy v podobě ordinačních diagramů jsem vytvořila v programu CanoDraw 4.12 (TER BRAAK ET ŠMILAUER 2003). Druhy, které se na lokalitě vyskytovaly jen v několika málo exemplářích jsem do analýz nezahrnula. Vyhodnocení dat o pokryvnostech druhů jsem provedla metodou přímé gradientové analýzy (RDA), neboť data byla relativně homogenní. RDA analýzu jsem provedla na úrovni čtverců; vstupními daty byly pokryvnosti z každého čtverce pro každý druh. Závislé proměnné byly pokryvnosti všech zaznamenaných druhů. Testované nezávislé proměnné byly čas, typ zásahu a jejich interakce; kovariáty byly bloky. Podrobný popis použitých proměnných prostředí a kovariát u jednotlivých testů je uveden v **Tab. 2** (viz kapitola 4). Analýza byla provedena s centrováním na druhy a bez standardizace. Pro testování statistické

Mnohorozměrná  
data

významnosti vztahů mezi proměnnými prostředí a pokryvnostmi druhů byl použit Monte-Carlo permutační test o 999 permutacích (signifikantní pro  $p < 0,05$ ). Randomizace byla provedena v blocích. U opakovaných měření bylo zvoleno následující permutační schéma: whole plot-permutace v blocích bez omezení, split plot – bez permutací.

Statistické analýzy jednorozměrných dat a tvorbu výsledných grafů jsem provedla v programu STATISTICA 8 (STATSOFT 2007). Výšku porostu, celkovou pokryvnost, pokryvnost dominant (*Festuca rupicola*, *Arrhenantherum elatius*, *Brachypodium pinnatum* a *Bryophyta*), Shannonův index diverzity a pokryvnost agrobotanických skupin (*Liliopsida*- trávy, *Fabaceae*, ostatní čeledi *Rosopsida*) jsem testovala jednocestnou analýzou variance (One-way ANOVA), tedy vliv zásahů pro každý rok zvlášť. V případě průkazného výsledku analýzy (tj. zamítnutí nulové hypotézy, že všechny testované skupiny jsou stejné) jsem provedla mnohonásobná porovnání Tukey HSD post hoc testem (výsledky jsou signifikantní pro  $p \leq 0,05$ ). Testovaná nezávislá proměnná u všech jednorozměrných dat byl typ zásahu. U výšky porostu byly závislé proměnné průměrné výšky porostu v blocích s různým typem managementu (C, G, U) v letech 2007 a 2008 (základní data o výšce porostu v roce 2005 chybí). Výška porostu pro každý čtverec byla získána zprůměrováním deseti naměřených hodnot v daném roce pro daný čtverec. U celkové pokryvnosti, pokryvnosti dominant a pokryvnosti agrobotanických skupin byly závislé proměnné procentuální pokryvnosti v plochách s různým typem managementu (C, G, U) pro příslušnou kategorii v letech 2005, 2007 a 2008. U Shannonova indexu diverzity byla závislou proměnnou vyrovnanost J, kterou jsem spočítala v programu BiodiversityPro (MCALEECE ET AL. 1997) podle vzorce:

$$J = H/H_{\max}, \text{ kde}$$

$$H = - \sum_{i=1}^s P_i \log P_i$$

$$H_{\max} = \log S$$

Výsledné grafy jsem vytvořila vícefaktorovou analýzou variance (Factorial ANOVA), kde byly nezávislými proměnnými rok a typ zásahu a závislé proměnné byly stejné jako u jednofaktorové analýzy variance. Do těchto grafů jsem následně zaznamenala výsledky jednofaktorové analýzy variance, resp. Tukey HSD post hoc testu.

## 4. Výsledky

### 4.1 Změny ve struktuře vegetace

V rámci experimentální plochy byl v průběhu let 2005-2008 zaznamenán výskyt 64 druhů vyšších cévnatých rostlin (54 druhů v roce 2005 a 52 druhů v roce 2007). V roce 2008 bylo pozorováno 60 druhů vyšších cévnatých rostlin, z toho 4 druhy do té doby na experimentální ploše nepozorované (*Peucedanum cervaria*, *Poa pratensis*, *Swida sanguinea*, *Trifolium pratensis*).

**Tab. 2:** Výsledky RDA analýzy pro pokryvnost ploch.

Vysvětlivky k tabulce: Y- čas, Plot ID- kód plochy, % ax 1- procento vysvětlené variability první kanonickou osou, (all)- procento vysvětlené variability všemi osami, F- hodnota F testu konkrétních analýz, P- dosažená hladina významnosti v Monte Carlo permutačním testu. Typy zásahů: C- sečení, G- pastva, U- kontrola (bez zásahu). Y\*C (G,U)- interakce čas x příslušný zásah.

číslo analýzy	hypotéza	vysvětlující proměnná	kovariáty	% ax 1 (all)	F 1 (all)	P 1 (all)
1	Je ve složení společenstva obecný sukcesní trend?	Y (čas)	Plot ID, C*Y, G*Y, U*Y	17,3	6,049	0,0030
2	Mají zásahy vliv na porost?	C*Y, G*Y, U*Y	Plot ID, Y	13,8 (21,8)	4,624 (4,053)	0,1060 (0,0260)
3	Jsou nějaké rozdíly mezi způsoby obhospodařování v roce 2008?	C, G, U	Plot ID	43,5	4,616	0,0150

Podrobné výsledky RDA analýz jsou uvedeny v **Tab. 2**. Analýzou č. 1 byl zjištěn obecný sukcesní trend ve složení společenstva. Vliv roku byl tedy ve sledovaném období signifikantní a vysvětloval 17,3 % celkové variability dat. Výsledek analýzy interakce roku a zásahů (analýza č. 2) neprokázal signifikantní odlišnost ani jednoho testovaného zásahu. Tato analýza vysvětlovala 21,8 % celkové variability testovaných dat. Dále byly provedeny analýzy RDA pro jednotlivé roky (2008 viz analýza č. 3; 2005, 2007 viz STRNAD 2008). Jak uvádí STRNAD 2008 ve své práci v roce 2005, tedy ještě před provedením zásahů, se již projevovaly poměrně značné rozdíly mezi plochami (C, G, U) vysvětlující 11,1% celkové variability dat, které sice nebyly signifikantní, ale přispěly k neprokazatelnosti rozdílu mezi zásahy

v roce 2007. Pro rok 2008 byla již zjištěna signifikantní odlišnost alespoň jednoho způsobu obhospodařování.

Sukcesní trend jednotlivých druhů v čase (analýza č. 1) zobrazuje **Obr. 7**. Z grafu je vidět, že pastva (G) a čas (Y) měli protichůdný vliv, což znamená, že pokryvnost druhů ve sledovaném období na pasených plochách klesala s časem. V průběhu let nejvíce rostla pokryvnost *Coronilla varia* a již méně významně pokryvnost *Bryophyta*, *Quercus robur* a *Medicago lupulina*.

Analýza č. 1

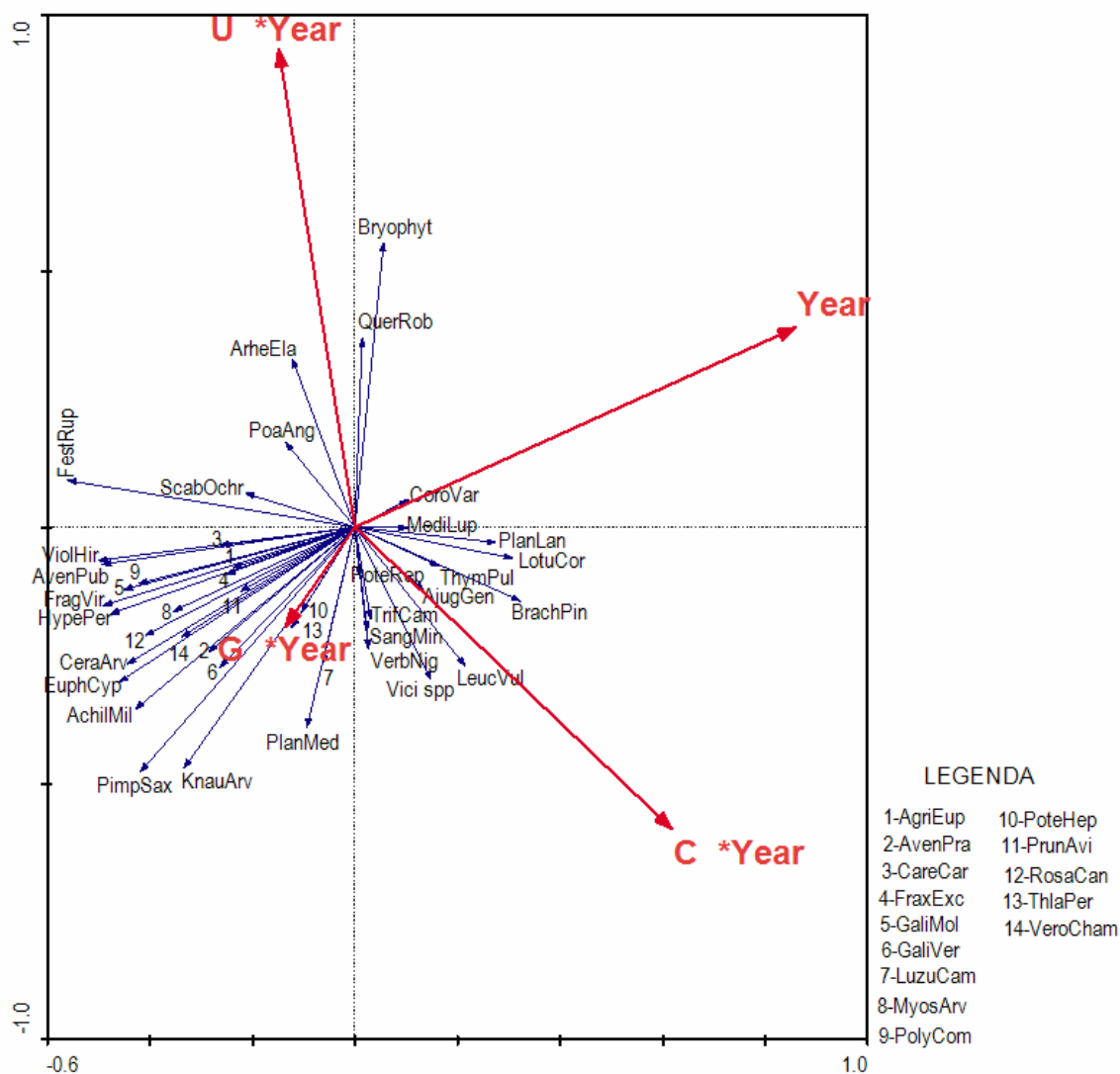
Ačkoliv zatím nebyl prokázán vliv zásahů na porost, dovolím si alespoň krátké shrnutí výsledků analýzy č. 2. Jak je vidět z grafu (**Obr. 8**) žádné způsoby obhospodařování nebyly vyloženě protichůdné. **Kosení** nejvíce podporovalo *Leucanthemum vulgare*, *Brachypodium pinnatum*, *Plantago media*, *Thymus pulegioides*, *Ajuga genevensis*, *Plantago lanceolata*, *Potentilla heptaphylla*, *Sanguisorba minor*, *Achillea millefolium*, *Euphorbia cyparissias* a *Veronica chamaedrys*. Negativní korelace na kosení se projevila u *Festuca rupicola*, méně u *Avenula pubescens* a *Fraxinus excelsior*. Pozitivní korelaci s kontrolou (ponechání ladem) vykazovaly zejména *Arrhenatherum elatius*, *Bryophyta*, semenáčky *Quercus robur*, méně i *Poa angustifolia*, *Viola hirta* a *Fragaria viridis*. Naproti tomu **ponechání ladem** vyloženě nevyhovovalo *Luzula campestris*, *Lotus corniculatus*, *Trifolium campestre*, *Verbascum nigrum*, *Pimpinella saxifraga*, *Vicia spp.*, *Knautia arvensis*, *Thlaspi perfoliatum* a *Potentilla reptans*. **Pastevní využití** porostu prospívalo druhům *Dactylis glomerata*, *Medicago lupulina*, *Rosa canina*, *Prunus avium*, *Fraxinus excelsior*, *Potentilla reptans*, *Thlaspi perfoliatum*, *Trifolium campestre*, *Luzula campestris*, *Pimpinella saxifraga* a *Lotus corniculatus*. Negativní korelace s pastvou byla patrná u *Agrimonia eupatoria*, *Coronilla varia*, *Thymus pulegioides*, *Potentilla heptaphylla*, *Plantago lanceolata*, *Brachypodium pinnatum*, *Arrhenatherum elatius*, *Ajuga genevensis*, *Leucanthemum vulgare*, *Galium mollugo*, *Fragaria viridis*, *Quercus robur* a *Viola hirta*. Dominantní druh *Festuca rupicola* je v grafu situován mezi pastvou a kontrolou.

Analýza č. 2

Z grafu analýzy č. 3 vlivu zásahů v roce 2008 (**Obr. 9**) je vidět, že **kosením** byly nejvíce podporovány druhy *Euphorbia cyparissias*, *Plantago media*, *Ajuga genevensis*, *Thlaspi perfoliatum*, *Leucanthemum vulgare*, *Sanguisorba minor*, *Veronica chamaedrys*, *Fragaria viridis* a dále také *Polygala comosa*, *Avenula pubescens*, *Achillea millefolium*, *Potentilla heptaphylla* a *Brachypodium pinnatum*. Protichůdný vliv ke kosení mělo **ponechání bez zásahu**, které nejvíce podporovalo

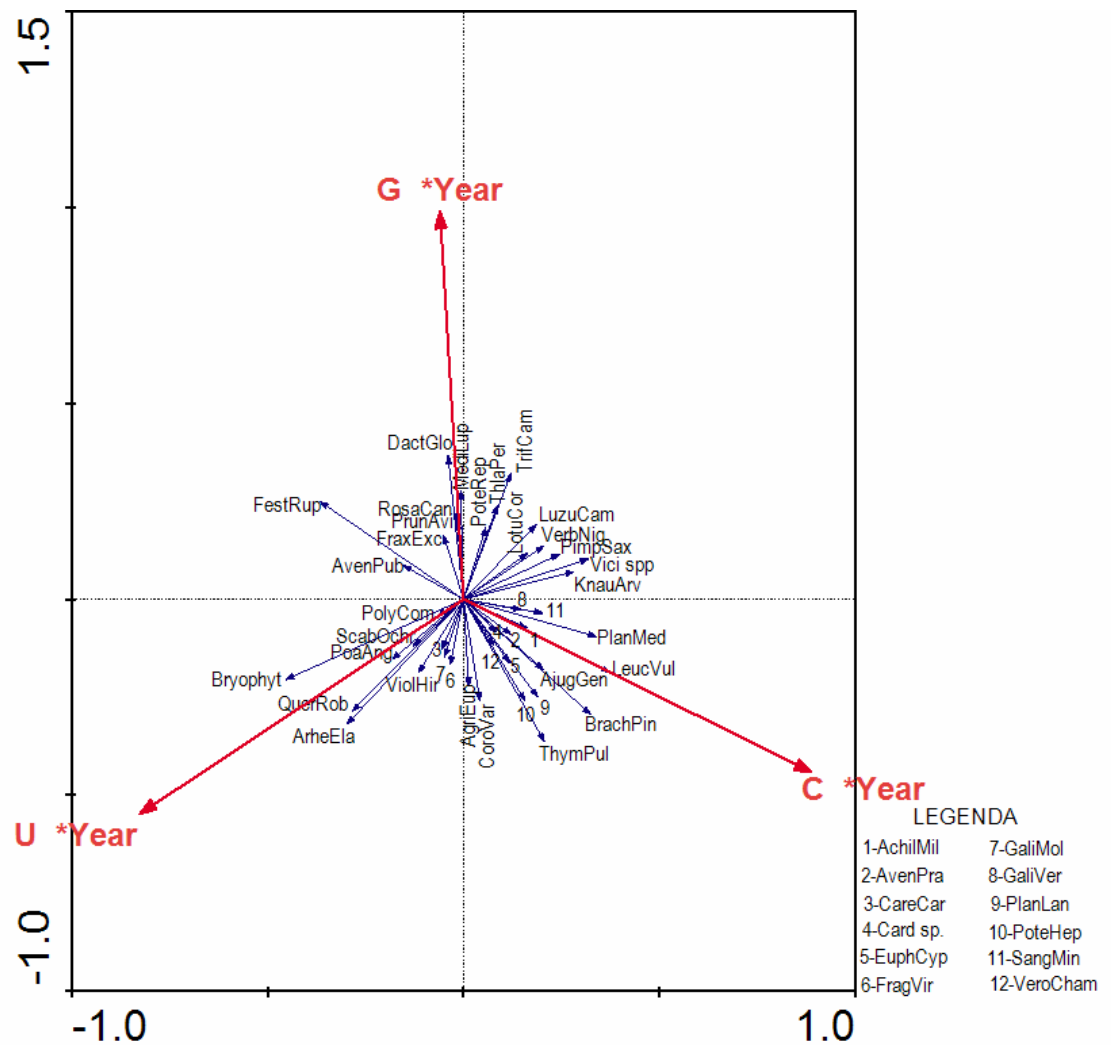
Analýza č. 3

*Bryophyta*, semenáčky *Quercus robur*, *Arrhenantherum elatius* a *Poa angustifolia*. Patrné také je, že v porovnání s pastvou a kosením, korelovalo s bezzásahovým managementem mnohem méně druhů. **Pastva** nejvíce prospívala druhům *Medicago lupulina*, *Dactylis glomerata*, *Trifolium campestre*, *Rosa canina*, *Festuca rupicola*, *Carduus sp.*, *Cerastium arvense*, *Hypericum perforatum*, *Pimpinella saxifraga*, *Potentilla reptans*, a semenáčkům *Quercus robur* a *Prunus avium*. Naopak potlačovala druhy *Galium mollugo*, *Thymus pulegioides*, *Coronilla varia*, *Agrimonia eupatoria*, *Scabiosa ochroleuca*, *Arrhenantherum elatius* a *Brachypodium pinnatum*.



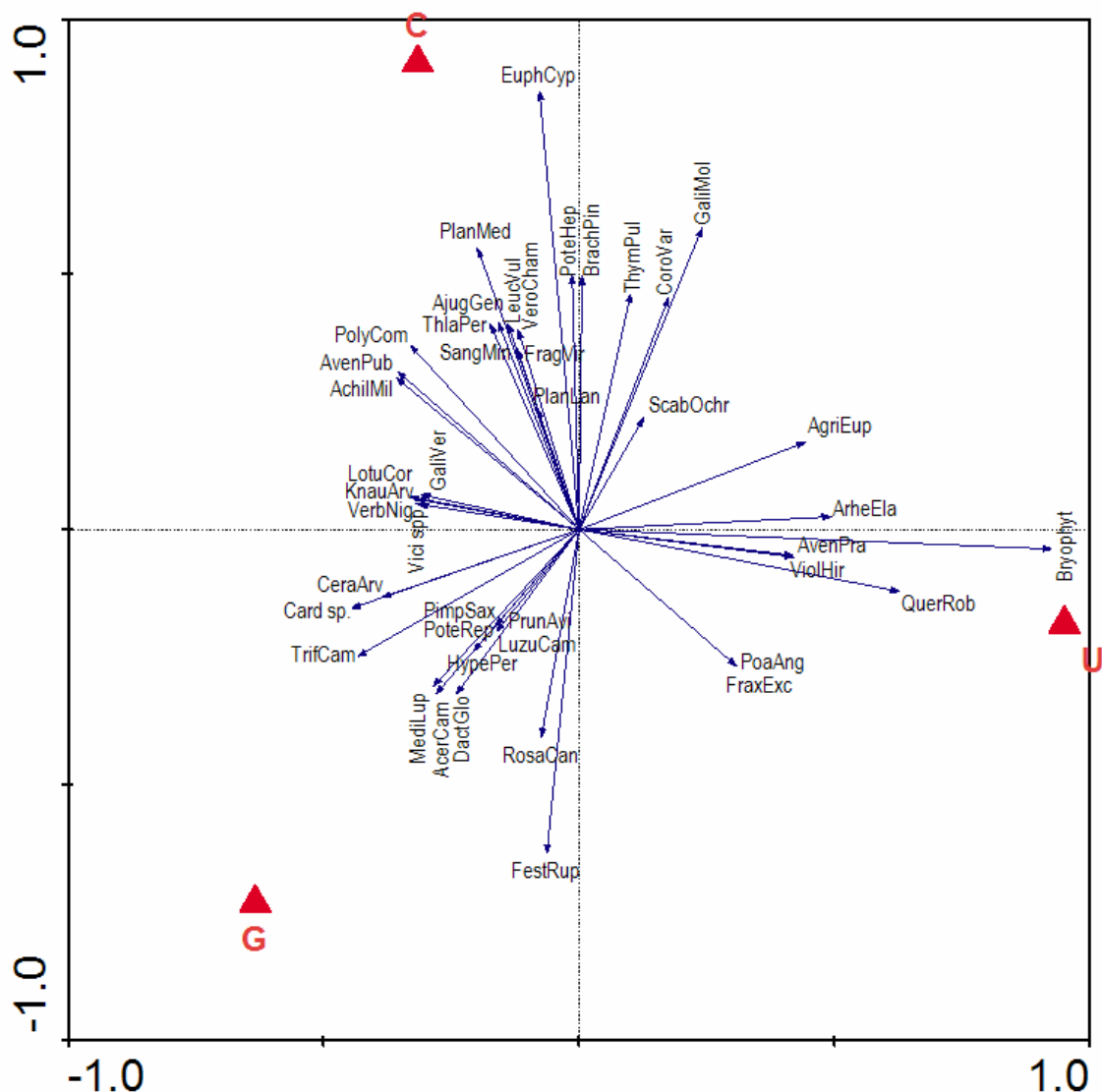
**Obr. 7 :** Ordinační diagram analýzy RDA, analýza č. 1 (P=0,0030).

Vysvětlivky: C- sečení, G- pastva, U- bez zásahu, Y- čas. Druhy rostlin: AchilMil- *Achillea millefolium*, AgriEup- *Agrimonia eupatoria*, AjugGen- *Ajuga genevensis*, ArenSer- *Arenaria serpyllifolia*, ArheEla- *Arrhenantherum elatius*, AvenPra- *Avenula pratensis*, AvenPub- *Avenula pubescens*, BrachPin- *Brachypodium pinnatum*, Bryophyt- *Bryophyta*, Card sp.- *Carduus sp.*, CareCar- *Carex caryophylla*, CeraArv- *Cerastium arvense*, CoroVar- *Coronilla varia*, DactGlo- *Dactylis glomerata*, EuphCyp- *Euphorbia cyparissias*, FestRup- *Festuca rupicola*, FragVir- *Fragaria viridis*, FraxExc- *Fraxinus excelsior*, GaliVer- *Galium verum*, GaliMol- *Galium mollugo*, HypePer- *Hypericum perforatum*, KnauArv- *Knautia arvensis*, LeucVul- *Leucanthemum vulgare*, LotuCor- *Lotus corniculatus*, LuzuCam- *Luzula campestris*, MediLup- *Medicago lupulina*, MyosArv- *Myosotis arvensis*, PimpSax- *Pimpinella saxifraga*, PlanMed- *Plantago media*, PlanLan- *Plantago lanceolata*, PoaAng- *Poa angustifolia*, PolyCom- *Polygala comosa*, PoteHep- *Potentilla heptaphylla*, PoteRep- *Potentilla reptans*, PrunAvi- *Prunus avium*, QuerRob- *Quercus robur*, RosaCan- *Rosa canina*, SangMin- *Sanguisorba minor*, ScabOchr- *Scabiosa ochroleuca*, ThlaPer- *Thlaspi perfoliatum*, ThymPul- *Thymus pulegioides*, TrifCam- *Trifolium campestre*, VerbNig- *Verbascum nigrum*, VeroCham- *Veronica chamaedrys*, Vici spp.- *Vicia spp.*, ViolHir- *Viola hirta*.



**Obr. 8:** Ordinační diagram analýzy RDA, analýza č. 2 (P=0,1060).

Vysvětlivky: C- sečení, G- pastva, U- bez zásahu, Y- čas. Druhy rostlin: AchilMil- *Achillea millefolium*, AgriEup- *Agrimonia eupatoria*, AjugGen- *Ajuga genevensis*, ArenSer- *Arenaria serpyllifolia*, ArheEla- *Arrhenantherum elatius*, AvenPra- *Avenula pratensis*, AvenPub- *Avenula pubescens*, BrachPin- *Brachypodium pinnatum*, Bryophyt- *Bryophyta*, Card sp.- *Carduus sp.*, CareCar- *Carex caryophylla*, CeraArv- *Cerastium arvense*, CoroVar- *Coronilla varia*, DactGlo- *Dactylis glomerata*, EuphCyp- *Euphorbia cyparissias*, FestRup- *Festuca rupicola*, FragVir- *Fragaria viridis*, FraxExc- *Fraxinus excelsior*, GaliVer- *Galium verum*, GaliMol- *Galium mollugo*, HypePer- *Hypericum perforatum*, KnauArv- *Knautia arvensis*, LeucVul- *Leucanthemum vulgare*, LotuCor- *Lotus corniculatus*, LuzuCam- *Luzula campestris*, MediLup- *Medicago lupulina*, MyosArv- *Myosotis arvensis*, PimpSax- *Pimpinella saxifraga*, PlanMed- *Plantago media*, PlanLan- *Plantago lanceolata*, PoaAng- *Poa angustifolia*, PolyCom- *Polygala comosa*, PoteHep- *Potentilla heptaphylla*, PoteRep- *Potentilla reptans*, PrunAvi- *Prunus avium*, QuerRob- *Quercus robur*, RosaCan- *Rosa canina*, SangMin- *Sanguisorba minor*, ScabOchr- *Scabiosa ochroleuca*, ThlaPer- *Thlaspi perfoliatum*, ThymPul- *Thymus pulegioides*, TrifCam- *Trifolium campestre*, VerbNig- *Verbascum nigrum*, VeroCham- *Veronica chamaedrys*, Vici spp.- *Vicia spp.*, ViolHir- *Viola hirta*.



**Obr. 9:** Ordinační diagram analýzy RDA, analýza č. 3 ( $P=0,0150$ ).

Vysvětlivky: C- sečení, G- pastva, U- bez zásahu, Y- čas. Druhy rostlin: AchilMil- *Achillea millefolium*, AgriEup- *Agrimonia eupatoria*, AjugGen- *Ajuga genevensis*, ArenSer- *Arenaria serpyllifolia*, ArheEla- *Arrhenantherum elatius*, AvenPra- *Avenula pratensis*, AvenPub- *Avenula pubescens*, BrachPin- *Brachypodium pinnatum*, Bryophyt- *Bryophyta*, Card sp.- *Carduus sp.*, CareCar- *Carex caryophylla*, CeraArv- *Cerastium arvense*, CoroVar- *Coronilla varia*, DactGlo- *Dactylis glomerata*, EuphCyp- *Euphorbia cyparissias*, FestRup- *Festuca rupicola*, FragVir- *Fragaria viridis*, FraxExc- *Fraxinus excelsior*, GaliVer- *Galium verum*, GaliMol- *Galium mollugo*, HypePer- *Hypericum perforatum*, KnauArv- *Knautia arvensis*, LeucVul- *Leucanthemum vulgare*, LotuCor- *Lotus corniculatus*, LuzuCam- *Luzula campestris*, MediLup- *Medicago lupulina*, MyosArv- *Myosotis arvensis*, PimpSax- *Pimpinella saxifraga*, PlanMed- *Plantago media*, PlanLan- *Plantago lanceolata*, PoaAng- *Poa angustifolia*, PolyCom- *Polygala comosa*, PoteHep- *Potentilla heptaphylla*, PoteRep- *Potentilla reptans*, PrunAvi- *Prunus avium*, QuerRob- *Quercus robur*, RosaCan- *Rosa canina*, SangMin- *Sanguisorba minor*, ScabOchr- *Scabiosa ochroleuca*, ThlaPer- *Thlaspi perfoliatum*, ThymPul- *Thymus pulegioides*, TrifCam- *Trifolium campestre*, VerbNig- *Verbascum nigrum*, VeroCham- *Veronica chamaedrys*, Vici spp.- *Vicia spp.*, ViolHir- *Viola hirta*.



## 4.2 Pokryvnost dominantních druhů

Zdánlivý úbytek *Festuca rupicola* v kosených plochách nebyl ve sledovaném období prokázán. Signifikantní nebyly ani žádné další rozdíly mezi plochami v jednotlivých letech. Výsledky analýzy prezentuje **Obr. 10**.

*Festuca  
rupicola*

Pokryvnost *Bryophyta*, která byla v roce 2005 v jednotlivých plochách relativně vyrovnaná, vykazuje prokazatelné rozdíly v dalších letech. Jak je vidět z grafu (**Obr. 10**), nárůst pokryvnosti *Bryophyta* v roce 2007 byl zaznamenán zejména v pasených a neobhospodařovaných plochách. Rozdíly mezi jednotlivými plochami v tomto roce byly analýzou variance vyhodnoceny jako signifikantní ( $p=0,048$ ,  $F=4,342$ ). Signifikantní odlišnosti mezi plochami byly zjištěny také v roce 2008 ( $p<0,001$ ,  $F=27,204$ ). Z grafu je patrný úbytek *Bryophyta* v pasených plochách a mírný nárůst v neobhospodařovaných plochách v roce 2008 oproti roku 2007.

*Bryophyta*

Před provedením zásahů v roce 2005, kdy byl stav *Brachypodium pinnatum* poměrně vyrovnaný je vidět, že v následujících letech rostla pokryvnost *B. pinnatum* především v kosených plochách a naopak v pasených mírně klesla (**Obr. 10**). Žádné z těchto tvrzení však nebylo analýzou variance prokázáno.

*Brachypodium  
pinnatum*

U *Arrhenantherum elatius* nebyly staticky průkazné žádné změny mezi testovanými skupinami. Mírně stoupající tendence pokryvnosti *A. elatius* byla patrná v neobhospodařovaných plochách, zatímco v kosených a zejména v pasených plochách jeho pokryvnost v porovnání s rokem 2005 poklesla (**Obr. 10**).

*Arrhenantherum  
elatius*

## 4.3 Pokryvnost agrobotanických skupin

Patrný pokles pokryvnosti *Liliopsida* (**Obr. 11**) v kosených a pasených plochách v roce 2007 a 2008 nebyl statisticky prokázán.

*Liliopsida*

U čeledi *Fabaceae* (**Obr. 11**) nebyly zjištěny žádné prokazatelné rozdíly. Dalo by se však hovořit o jejich rostoucí pokryvnosti v pasených plochách.

*Fabaceae*

Při testování rozdílnosti ploch u ostatních čeledí *Rosopsida* v jednotlivých rocích nebyly zjištěny žádné prokazatelné odlišnosti. Při pohledu na graf (**Obr. 11**) je vidět, že jejich pokryvnost rostla v kosených plochách a mírně i v pasených plochách vzhledem k bezzásahové variantě.

*Rosopsida*

## 4.4 Shannonův index diverzity

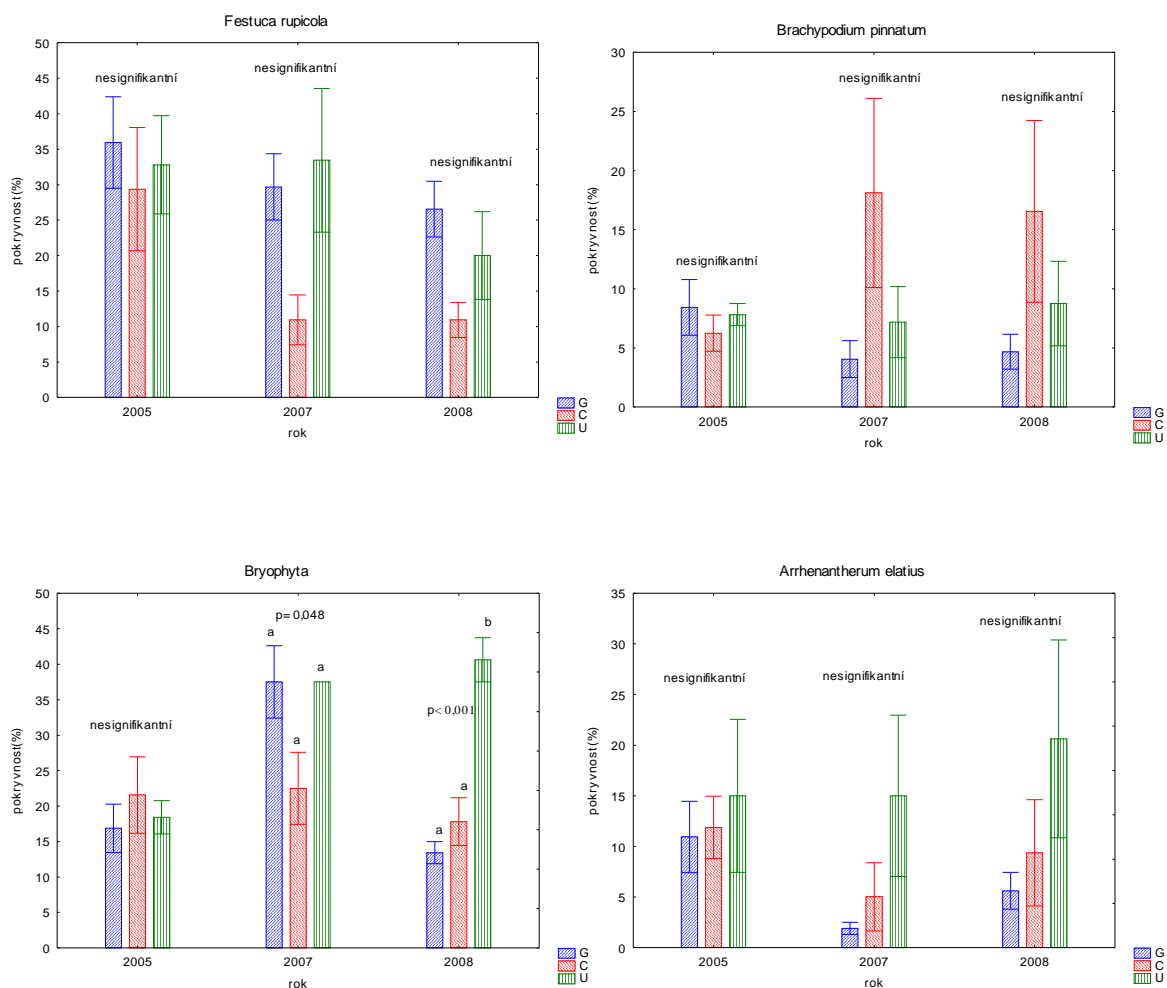
Vývoj druhové diverzity rostlin ve sledovaném období znázorňuje **Obr. 12**. V průběhu všech roků bylo patrné podobné rozložení diverzity v rámci jednotlivých ploch, ačkoliv v roce 2007 nebyl tento rozdíl statisticky prokázán. V roce 2005 byla poněkud vyšší diverzita zaznamenána v kosené variantě ( $p=0,040$ ,  $F=4,712$ ). Podobně tomu bylo v roce 2008 ( $p=0,031$ ,  $F=5,252$ ). Naopak v průměru nižší druhová diverzita se projevila v pastevně využívaných a neobhospodařovaných plochách.

## 4.5 Celková pokryvnost

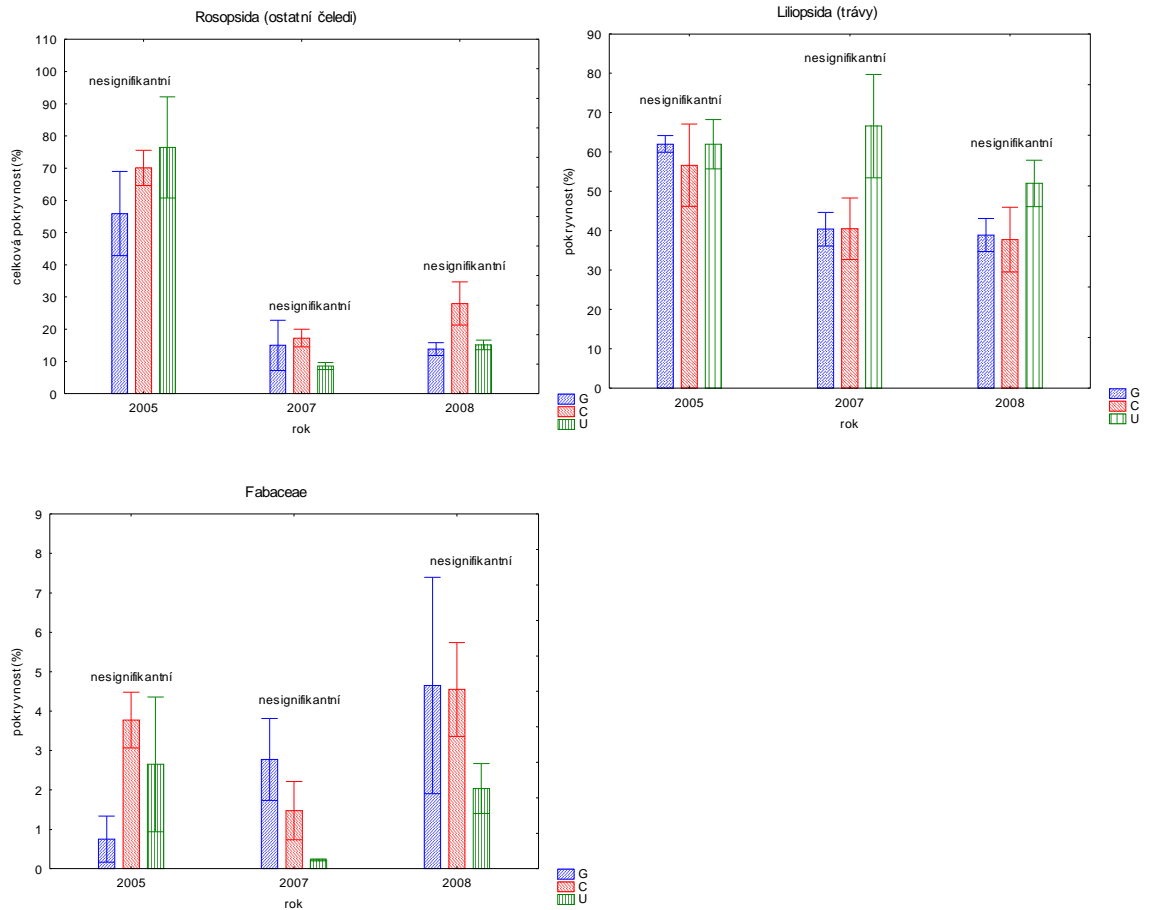
Prokazatelné rozdíly v celkové pokryvnosti byly zjištěny pouze v roce 2007 ( $p=0,004$ ,  $F=10,953$ ), kdy nejvyšší celková pokryvnost byla zaznamenána v neobhospodařovaných plochách a naopak výrazný pokles pokryvnosti byl patrný u pasených ploch (**Obr. 13**). Je vidět, že podobný trend je nastolen i v roce 2008, s tím že celková pokryvnost v pasených plochách se ještě o něco snížila. Tato domněnka však nebyla statisticky potvrzena.

## 4.6 Průměrná výška porostu

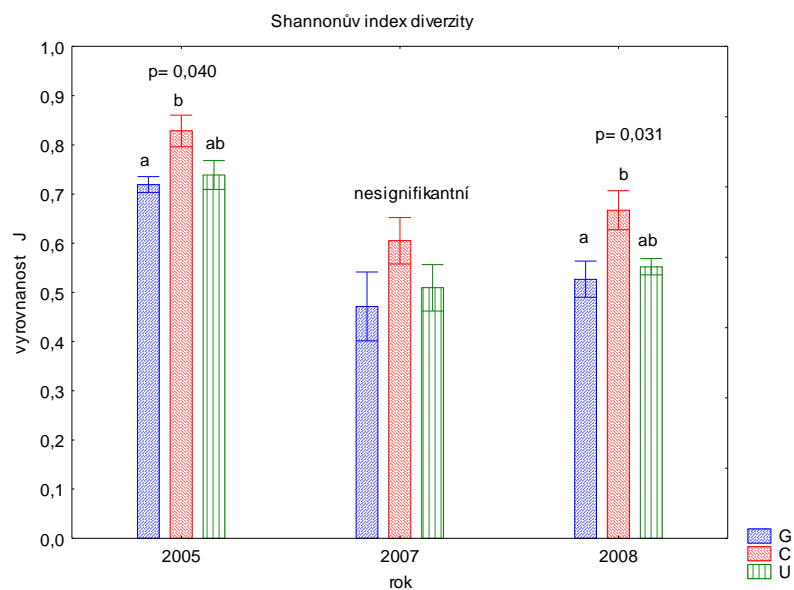
Prokazatelné odlišnosti v průměrné výšce porostu mezi rozdílně využívanými plochami byly zjištěny pouze v roce 2007 ( $p=0,007$ ,  $F=8,946$ ). Výrazně se odlišovala průměrná výška v pasených plochách od ploch sečně využívaných a ponechaných bez zásahu. Podobný trend byl patrný i v roce 2008, provedenou analýzou však nebyl prokázán. Změny ve výšce porostu zachycuje **Obr.14**.



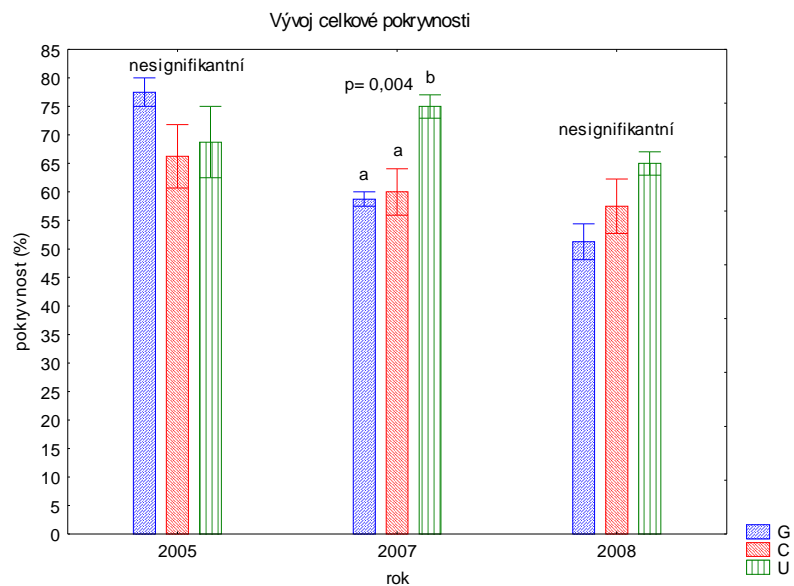
**Obř. 10:** Procentuální pokryvnost dominantních druhů (*Festuca rupicola*, *Arrhenatherum elatius*, *Brachypodium pinnatum*, *Bryophyta*) v roce 2005, 2007 a 2008 pro plochy s různým typem obhospodařování (C- sečení, G- pastva, U- neobhospodařováno). Chybové úsečky představují standardní odchylky (SE).



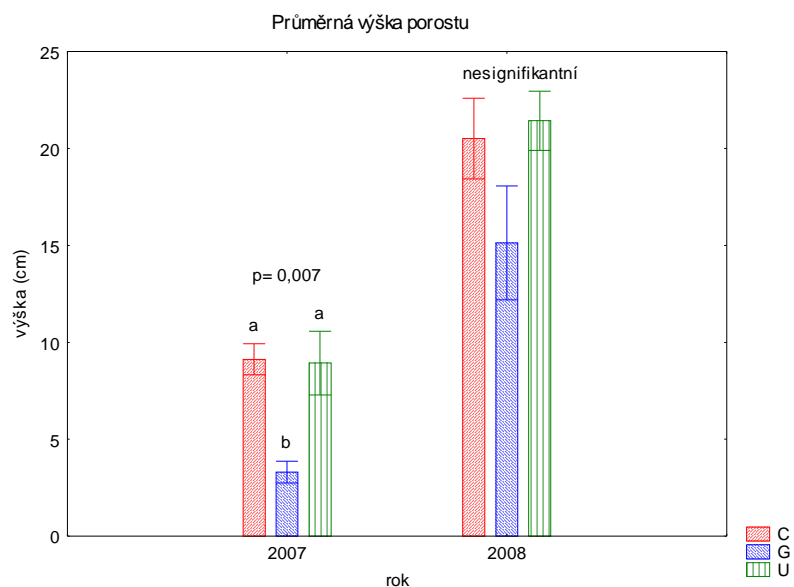
**Obr. 11:** Procentuální pokryvnost agrobotanických skupin (*Magnoliopsida*, *Liliopsida*, *Fabaceae*) v roce 2005, 2007 a 2008 pro plochy s různým typem obhospodařování (C- sečení, G- pastva, U- neobhospodařováno). Chybové úsečky představují standardní odchylky (SE).



**Obr. 12:** Shannonův index diverzity (J- vyrovnanost) v roce 2005, 2007 a 2008 pro plochy s různým typem obhospodařování (C- sečení, G- pastva, U- neobhospodařováno). Chybové úsečky představují standardní odchylky (SE).



**Obr. 13:** Celková pokrývnost v procentech pro roky 2005, 2007 a 2008 na plochách s různým typem obhospodařování (C- sečení, G- pastva, U- neobhospodařováno). Chybové úsečky představují standardní odchylky (SE).



**Obr. 14:** Průměrná výška porostu v centimetrech v roce 2005, 2007 a 2008 na plochách s různým typem obhospodařování (C- sečení, G- pastva, U- neobhospodařováno). Chybové úsečky představují standardní odchylky (SE).

## 5. Diskuse

Neprokazatelnost většiny provedených analýz, může být podmíněna krátkou dobou trvání pokusu nebo heterogenitou ploch ještě před provedením zásahů (tzn. v roce 2005). Především tedy, že jsou v následujícím textu povětšinou komentovány výsledky, které nebyly signifikantní.

V případě Shannonova indexu diverzity, kde byla prokázána vyšší druhová diverzita kosených ploch již v roce 2005, nelze signifikantní výsledek v roce 2008 považovat za směrodatný. Pro posouzení druhové bohatosti jsem proto vycházela z RDA analýzy.

Rovněž je nutno si uvědomit, že na vegetaci má vliv řada různých faktorů (biotických i abiotických), tudíž se ve společenstvu mohou projevat určité ekologické fluktuace jako výsledek např. rozdílného počasí v průběhu vegetační sezóny nebo přirozeného stárnutí populací (SLAVÍKOVÁ 1986). Tak si lze například vysvětlit celkově menší průměrnou výšku porostu v roce 2007.

V neposlední řadě bych chtěla podotknout, že k získaným výsledkům o změnách v pokryvnostech druhů je nutno přistupovat jako k údajům získaným subjektivním odhadem. Tím spíše, že odhad prováděl v každém roce někdo jiný. Zejména v roce 2005 se zdají být odhady pokryvností druhů třídy *Rosopsida* překvapivě vysoké.

### 5.1 Ponechání bez obhospodařování

Plochy ponechané ladem se vyznačovaly vyšší pokryvností trav (*Arrhenantherum elatius*, *Brachypodium pinnatum*, *Festuca rupicola*, *Poa angustifolia*), zatímco zastoupení druhů čeledi *Fabaceae* a třídy *Rosopsida* bylo poměrně nízké. Celkově se projevovaly nižší druhovou diverzitou v porovnání s pasenou a kosenou variantou, což bylo patrné zejména v roce 2008. Toto zjištění potvrzují mnohé studie (BOBBINK ET WILLEMS 1993, HURST ET JOHN 1999, JACQUEMYN ET AL. 2003, OTÝPKOVÁ 2003 IN PIVNIČKOVÁ ET AL. 2003). POSCHLOD ET AL. 2002 dospěl rovněž k takovému

Druhová  
diverzita

závěru, avšak navíc překvapivě zaznamenal krátkodobé zvýšení druhové diverzity nedlouho po ukončení obhospodařování.

Bezzásahový režim nejvíce svědčil mezotrofnějšímu druhu *Arrhenantherum elatius*. Lze si to vysvětlit tím, že pokud není nadzemní biomasa z porostu odstraňována dochází ke zvýšení úživnosti půd mineralizací odumřelé organické hmoty, což vede ke zvyšování produkce biomasy a k dominanci několika málo kompetičně silných druhů (SLAVÍKOVÁ 1986) a nitrofilních druhů (PETŘÍČEK ET AL. 1999). Opuštění porostu může tedy mít do jisté míry podobný efekt jako hnojení; na příkladu pastviny ponechané ladem dokládá toto tvrzení ERIKSSON ET AL. 1995. Takové podmínky nesvědčí zejména oligotrofním druhům (v tomto případě *Luzula campestris* a *Pimpinella saxifraga*). Tím pádem může například nastat posun druhové garnitury xerotermního vápnomilného porostu směrem k uživnějším druhům ovsíkových luk (WALLISDEVRIES ET AL. 2002 EX. HAGEN 1996).

*Arrhenantherum elatius*

V mnoha studiích (BOBBINK ET WILLEMS 1993, POSCHLOD ET AL. 2002, CRITCHLEY ET AL. 2004, KÖHLER ET AL. 2005) byla na vápnomilných trávnících po ukončení obhospodařování zaznamenána především expanze druhu *Brachypodium pinnatum*. V případě zkoumaného travního porostu však nebyl tento trend potvrzen. Paradoxně vzrůstající pokryvnost *B. pinnatum* byla po třech letech obhospodařování zaznamenána na kosených plochách, ačkoliv před provedením zásahů v roce 2005 (viz STRNAD 2008) jevil druh ke koseným plochám negativní korelaci. HURST ET JOHN 1999 ve své studii došli k závěru, že nadměrná biomasa *B. pinnatum* snižuje druhovou diverzitu a na stanovištích s výraznou dominancí tohoto druhu zjistily větší množství dusíku v půdě.

*Brachypodium pinnatum*

Jak se ukazuje, jsou vápnomilné trávníky velmi citlivé na velké množství dusíku v půdě často podmíněné ukončením hospodaření (JACQUEMYN ET AL. 2003). Zvýšení dostupnosti dusíku totiž způsobuje narušení rovnováhy mezi jednotlivými organismy uvnitř ekosystému a projevuje se vysokým vzrůstem trav a snížením druhové diverzity (VAČKÁŘ ET AL. 2005). Vyšší porost podmíněný přítomností vysokých druhů trav se tedy dal předpokládat, ačkoliv průměrná výška byla prakticky shodná s kosenou variantou. I celková pokryvnost byla poměrně vysoká, ačkoliv velké množství tvořila stařina. V takovýchto porostech konkurenčně neobstojí druhy světlomilné či s nižším vzrůstem (v tomto případě *Lotus corniculatus*, *Vicia spp.*, *Knautia arvensis*, *Trifolium campestre*, *Potentilla reptans*, *Thlaspi perfoliatum*, *Verbascum nigrum*). Podobně by tomu mohlo být u druhu

Výška porostu, celková pokryvnost

*Festuca rupicola*, který vykazoval vyšší pokryvnost na bezzásahových plochách pouze v roce 2007, zatímco v roce 2008 z porostu spíše ustupoval. Jedná se totiž o značně světlomilný druh (PUČELÍKOVÁ 1967).

Vyšší pokryvnost *Bryophyta* v roce 2007 a 2008 si lze vysvětlit humidnějšími podmínkami způsobenými ležící stařinou, která snižovala evapotranspiraci, a tím podporovala rozvoj mechorostů. K podobnému zjištění došla OTÝPKOVÁ 2003 IN PIVNIČKOVÁ ET AL. 2003. Možné také je, že došlo k chybě při odhadu (viz podkapitola 3.1).

Vlivem bezzásahového režimu začnou přirozeně do porostu postupně invadovat náletové dřeviny (POSCHLOD ET AL. 2002), v případě zkoumaného porostu to byly zejména semenáčky *Quercus robur*.

Bryophyta

Náletové dřeviny

## 5.1 Vliv jednorocního sečení

Sečení působí jinak než pastva, jelikož odstraní na celé ploše naráz všechny asimilační orgány přítomných rostlin, čímž jsou potlačeny druhy neschopné regenerace, především dřeviny (MORAVEC ET AL. 1994). Zároveň podporuje i růst méně konkurenčně zdatných druhů, ale dlouhodobě může způsobovat ochuzování půdy o živiny, čímž dojde ke snížení výnosů píce a změnám druhové skladby ve prospěch nenáročných druhů rostlin (MLÁDEK ET AL. 2006).

Sečení podporovalo ze všech variant nejvíce druhů. Vyšší zastoupení měli druhy třídy *Rosopsida*, a to mezofilní luční druhy (*Leucanthemum vulgare*, méně také *Achillea millefolium* a *Veronica chamaedrys*), světlomilné druhy (*Thymus pulgoides*, *Potentilla heptaphylla*), ale i další druhy nižšího vzrůstu (*Plantago media*, *Plantago lanceolata*, *Ajuga genevensis*). V roce 2008 se také v kosených plochách hojně vyskytovaly druhy *Euphorbia cyparissias*, *Fragaria viridis* a nitrofóbnější *Sanguisorba minor*. Kladný vliv jednorocního sečení na druhovou pestrost podobného porostu zjistila také OTÝPKOVÁ 2003 IN PIVNIČKOVÁ ET AL. 2003. Naopak JACQUEMYN ET AL 2003 zaznamenal v sečně využívaném vápnomilném porostu nižší druhovou diverzitu v porovnání s paseným porostem.

Co se týče pokryvnosti trav, byla jejich pokryvnost vysoká, ačkoliv nižší než v bezzásahové variantě; naopak byla podobná pasené variantě. Překvapivé je, že z

Rozdíl mezi sečením a pastvou

Druhová diverzita

Brachypodium pinnatum



přítomných trav kosení nejvíce podporovalo druh *Brachypodium pinnatum*. Jak uvádí SLAVÍKOVÁ 1986, patří *B. pinnatum* mezi C-S strategy, kteří sice jsou adaptováni na mírně neproduktivní stanoviště, ale nesnášejí velké disturbance (tedy i kosení). Při porovnání grafu analýzy č. 3 (**Obr. 9**) se stejným grafem z roku 2008 (viz STRNAD 2008) je však vidět, že se *B. pinnatum* začíná mírně přiklánět k bezzásahové variantě. Podotýkám, že cílem není druh *B. pinnatum* z porostu úplně eliminovat, neboť je přirozenou dominantou tohoto typu vegetace, ale zabránit tomu, aby svou nadměrnou biomasou způsobil úbytek druhové diverzity (viz podkapitola 5.1). Vzhledem k tomu, že pokryvnost *B. pinnatum* v kosených plochách nebyla nějak dramatická (kolem 20%), nebyl zaznamenán ani negativní vliv na druhovou diverzitu. Pokud však trend rostoucí pokryvnosti *B. pinnatum* bude nastolen i v dalších letech, bylo by vhodné zvýšit frekvenci kosení, jak doporučuje KLIMEŠ 2003 IN PIVNIČKOVÁ 2003. To potvrzují i BOBBINK ET WILLEMS 1993, kteří zjistili výraznější snížení konkurenční schopnosti *B. pinnatum* dvojsečným obhospodařováním v porovnání s jednosečným. Ústup *B. pinnatum* vlivem jednorozčného kosení uvádí např. BOBBINK ET WILLEMS 1993, OTÝPKOVÁ 2003 IN PIVNIČKOVÁ ET AL. 2003 a KÖHLER ET AL. 2005.

Spíše by se dal očekávat pozitivní vliv kosení na *Arrhenatherum eltius*, jak zjistila PEKÁROVÁ 2003 IN PIVNIČKOVÁ ET AL. 2003 při zkoumání vlivu sečení na obnovu stepního trávníku. Ve zkoumaném porostu však nebyla zjištěna pozitivní korelace tohoto druhu ke kosení. Ústup *Festuca rupicola* z kosených porostů je v souladu s tvrzením, které ve své práci uvádí PUČELÍKOVÁ 1967 EX. ŠIMR 1939, a to že vlivem kosení a pastvy dochází ke snížení konkurenční schopnosti tohoto druhu.

Podobně jako u bezzásahové varianty, byla i v kosených plochách zjištěna větší průměrná výška porostu způsobená přítomností vysokostébelných trav, zatímco OTÝPKOVÁ 2003 IN PIVNIČKOVÁ ET AL. 2003 zaznamenala po dvouletém cyklu jednorozčného sečení na širokolistý suchý trávník snížení celkové biomasy. Celková pokryvnost a pokryvnost *Bryophyta* se v průběhu let výrazně neměnily. Kosení nepodporovalo ani žádné náletové dřeviny.

Ostatní trávy

Výška porostu,  
celková  
pokryvnost,  
Bryophyta,  
náletové dřeviny

## 5.3 Vliv intenzivní rotační pastvy ovcí

Pastva je oproti sečení selektivním faktorem, nedochází tedy k odstranění veškeré nadzemní biomasy najednou. Projevuje se nejen přímo- okusem, ale také nepřímo- sešlapem a hnojením exkrementy zvířat, čímž se v půdě zvyšuje obsah dusíku a fosforu (SLAVÍKOVÁ 1986).

Rozdíl mezi  
pastvou a  
sečením

Na plochách, které jsou paseny se dalo předpokládat rozšíření druhů, kterým tento management vyhovuje a pastvu dobře snášejí. Ve zkoumaném pastevním areálu však nebyl zaznamenán výrazný nárůst pokryvnosti druhů z čeledi *Fabaceae*, které se vyznačují rychlou obrůstací schopností, ačkoliv pozitivní vliv měla pastva na *Medicago lupulina*, *Trifolium campestre* a o něco méně i na *Vicia spp.* a *Lotus corniculatus*. Zajímavé je, že typické pastvinné druhy *Plantago lanceolata* a *Plantago media* se více uplatňovaly v kosených porostech. Naopak byl v roce 2008 zaznamenán pozitivní vliv pastvy na pastvinný druh *Cerastium arvense*. Vlivem pastvy také dobře prospívaly trnité rostliny *Rosa canina* a *Carduus sp.* zaznamenaný v několika exemplářích v roce 2008. V roce 2008 byl také na pastevních plochách pozorován hojný výskyt *Hypericum perforatum*, kterou ovce nerady spásají, zatímco další nechutný druh *Euphorbia cyparissias* inklinoval více ke koseným plochám.

Fabaceae a jiné  
pastvinné druhy

Nezdálo se, že by se vlivem pastvy šířily nitrofilní druhy. Výrazněji pastva podporovala pouze vegetativně se šířící druh *Potentilla reptans*, zatímco *Taraxacum sp.* byla zjištěna jen v několika málo exemplářích a ani zastoupení *Verbascum nigrum* nebylo nějak dramatické. To potvrzuje i pozitivní vliv pastvy na oligotrofní druhy *Luzula campestris* a *Pimpinella saxifraga*. Ani HEJCMAN ET AL. 2005 nezaznamenal na trojštětových loukách v Krkonoších šíření nitrofilních druhů v souvislosti s kontinuální pastvou náhorního skotu.

Nitrofilní druhy

Druhy *Galium mollugo*, *Agrimonia eupatoria* a *Scabiosa ochroleuca* z porostu ustupovaly, neboť jsou přizpůsobeny kyprým půdám a intenzivní pastva jim evidentně nevyhovovala. Podobně byl zaznamenán úbytek *Thlaspi perfoliatum*, kterému zřejmě sešlap také nespědčil.

Druhy málo  
odolné sešlapu

Ačkoliv se ovce podílejí na likvidaci dřevitého náletu a významně eliminují jeho další rozšiřování (KUCHTÍK ET AL. 2007), byly pastvou podporovány semenáčky *Rosa canina* a *Prunus avium*. V případě, že by nebyly pastvou dostatečně eliminovány, měly by být jednou za čas z porostu odstraněny, aby nedocházelo

Náletové  
dřeviny

k jejich rozrůstání (MLÁDEK 2003 IN JONGEPIEROVÁ ET AL. 2003). To platí zejména pro keř *R. canina*, který je na zkoumané lokalitě dosti hojný.

Co se týče vyšších trav s širokými listy, které jsou málo odolné sešlapu, byl zjištěn negativní vliv pastvy na *Arrhenanthehrum elatius*, *Avenula pubescens* (v roce 2008) a dále na *Brachypodium pinnatum*. Eliminaci *B. pinnatum* vlivem pastvy zaznamenali také BOBBINK ET WILLEMS 1987 a MLÁDEK 2003 IN JONGEPIEROVÁ ET AL. 2003. Naopak CHYTRÝ ET AL. 2007 EX. ELLENBERG 1996 uvádí šíření *B. pinnatum* vlivem pastvy. Překvapivě nebyl na pastvině zaznamenán ústup ovce vyhledávaného druhu *Dactylis glomerata*. Nižší tráva *Festuca rupicola* sice nejevila výraznou korelaci k pastevnímu využití, ačkoliv měla v porostu celkem výrazné zastoupení. Ovšem při porovnání grafu analýzy č. 2 (**Obr. 8**) s výsledky, ke kterým dospěl STRNAD 2008 je patrné, že *F. rupicola* začíná inklinovat k paseným plochám. Pozitivní vliv pastvy na *F. rupicola* dokládá BORNKAMM 2006. Naopak PUČELÍKOVÁ 1967 EX. ŠIMR 1939 uvádí snížení konkurenční schopnosti tohoto druhu v souvislosti s pastvou.

Prokazatelně vyšší pokryvnost mechového patra v pasených plochách v roce 2007, byla pravděpodobně důsledkem nadměrná pastvy, která vedla k porušení vegetačního krytu a k obnažení půdy (MORAVEC ET AL. 1994) a tím pádem se vytvořily příznivé podmínky pro rozvoj mechů (ŠEDA 1984). Fakt, že tento trend nebyl nastolen i v roce 2008, je pravděpodobně způsoben špatným odhadem (viz podkapitola 3.1).

Nižší celková pokryvnost v pasené variantě korespondovala s úbytkem pokryvnosti druhů, zjištěné analýzou č. 1 (**Obr. 7**), a byla pravděpodobně důsledkem vyššího pastevního tlaku. O poznání nižší průměrná výška porostu vzhledem ke kosené a neobhospodařované variantě, byla dána menším zastoupením vysokých trav (*A. elatius* a *B. pinnatum*).

Oproti kosené variantě byla zaznamenána o něco nižší druhová pestrost, což mohlo být důsledkem vyšší intenzity pastvy. To potvrzuje MLÁDEK 2003 IN JONGEPIEROVÁ ET AL. 2003, který uvádí, že nejvyšší druhové diverzity dosahují společenstva subxerothermních trávníků pod minimálním vlivem pastvy. Také KAHMEN ET AL. 2002 zaznamenala příznivější vliv extenzivní rotační pastvy na druhovou diverzitu širokolistého suchého trávníku (i v porovnání s kosením). Na nižší druhovou diverzitu mohla mít vliv také menší chutnost dominantních druhů (MLÁDEK ET AL. 2006), což je případ druhů *F. rupicola* a *B. pinnatum*.

Trávy

Bryophyta

Celková  
pokryvnost a  
výška porostu

Druhová  
diverzita

Stanovení optimální intenzity pastvy pro zachování diverzity rostlinných společenstev či společenstev jiných organismů zůstává však v podmínkách konkrétních ekosystémů problematickým bodem (VAČKÁŘ ET AL. 2005). Při volbě intenzity i typu pastvy je tedy potřeba dbát velké opatrnosti a volit ji s ohledem na cílový stav porostu (HEJCMAN ET AL. 2002). Jak totiž zjistil MLÁDEK 2003 IN JONGEPIEROVÁ ET AL. 2003, intenzivní kontinuální pastva ovcí na bělokarpatských subxerothermních trávnicích svazu *Bormion erecti* způsobila posun tohoto společenstva ke svazu *Cynosurion* (tzn. ke druhům s přízemním rozložením zelených orgánů), zatímco porost na stejné lokalitě spásaný méně intenzivně inklinoval ke svazu *Bromion erecti*. Jestliže má být záměrem zachování vysokostébelných společenstev, doporučuje spíše extenzivní rotační pastvu (též PAVLŮ ET AL. 2003 pro svaz *Arrhenantherion*), případně podzimní přepasení otav. Také VINCENECOVÁ 2003 IN JONGEPIEROVÁ ET AL. 2003 doporučuje přepasení otav nebo kombinaci sečení a pastvy. Vliv pastvy na subxerothermní trávničky komentoval také WALLISDEVRIES ET AL. 1998, který popisuje negativní dopad pastvy na vysokostébelné druhy. K podobnému závěru dospěl také HEJCMAN ET AL. 2005 při studiu vlivu pastvy na krkonošské trojštětové louky.

## 6. Závěr

Po tříletém cyklu jednorozčného sečení a intenzivní rotační pastvy ovcí lze říci, že zejména kosení, ale i pastva vytvářejí vhodné podmínky pro větší množství druhů charakteristických pro vegetaci svazu *Bromion erecti* než porost ponechaný bez obhospodařování.

Zhodnocení

Další pozornost by měla být věnována vývoji pokryvnosti druhu *Brachypodium pinnatum* v sečně využívaných plochách, neboť to zatím vypadá, že mu tento způsob managementu spíše vyhovuje. V pasených plochách, které se vyznačovaly nižší průměrnou výškou porostu, se projevil pokles celkové pokryvnosti. V případě, že by docházelo k další degradaci vegetačního krytu, bylo by vhodné snížit intenzitu pastvy.

Doporučení

Pro determinaci dalších/prokazatelných vývojových trendů je potřeba pokračovat i nadále ve sledování pokusu. V odborné literatuře je doporučováno monitorovat porost alespoň po dobu 5-10 let (WALLISDEVRIES ET AL. 1998, HEJCMAN ET AL. 2002). Kupříkladu KAHMEN ET AL. 2002 ve své studii o vlivu různých způsobů managementu na vápnomilnou vegetaci prokázala změny ve struktuře porostu i po dvacetileté aplikaci příslušných zásahů. Proto by bylo vhodné pokračovat v tomto experimentu, jak nejdéle to bude možné. Také je nutné si uvědomit, že při následné aplikaci zkoumaných způsobů obhospodařování na další podobná území, je vždy potřeba brát ohled na konkrétní podmínky/požadavky stanoviště (JONGEPIEROVÁ ET AL. 2003).

Další výzkum

Na závěr ještě pár slov o integrovaném přístupu k fauně a flóře, který ve své studii zdůrazňuje WALLISDEVRIES ET AL. 2003. Logické totiž je, že určitý způsob obhospodařování může mít na různé taxonomické skupiny naprosto odlišný vliv. Proto by bylo na místě, aby byl paralelně s výzkumem vegetace sledován také vliv prováděného managementu na ostatní organismy, zejména pak na bezobratlé, kteří se v těchto porostech hojně vyskytují (WALLISDEVRIES ET AL. 2003).

# Literatura

- BOBBINK R. et WILLEMS J.H., 1987:** Increasing dominance of *Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv. in chalk grasslands: A threat to a species-rich ecosystem. *Biological conservation* 4. 301 – 314.
- BOBBINK R. ET WILLEMS J.H., 1993:** Restoration management of abandoned chalk grassland in the Netherlands. *Biodiversity and Conservation* 2. 616 - 626.
- BORNKAMM R., 2006:** Fifty years vegetation development of a xerothermic calcareous grassland in Central Europe after heavy disturbance. *Flora- Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants* 4. 249 – 267.
- CRITCHLEY C.N.R., BURKE M.J.W. et STEVENS D.P., 2004:** Conservation of lowland semi- natural grasslands in the UK: a review of botanical monitoring results from agri-environment schemes. *Biological Conservation* 2. 263 – 278.
- ČHMÚ, 2007:** Atlas podnebí Česka. Český hydrometeorologický ústav. Praha.
- DEMEK J., BALATKA B., CZUDEK T., LÁZNIČKA Z., LINHART J., LOUČKOVÁ J., PANOŠ V., RAUŠER J., SEICHTEROVÁ H., SLÁDEK J., STEHLÍK O., ŠTELCL O. et VLČEK V., 1965:** Geomorfologie českých zemí. Nakladatelství Československé akademie věd. Praha.
- ERIKSSON A., ERRIKSON O. et BERGLUND H., 1995:** Species Abundance Patterns of Plants in Swedish Semi-Natural Pastures. *Ecography* 18. 310 – 317.
- GEOINFO, 2004:** Geologická mapa ČR. Dostupné z <http://nts5.cgu.cz/website/geoinfo/>. [Online]: 13.7. 2008.
- GEODIS BRNO, 2008:** Fotomapa ČR. Dostupné z <http://www.mapy.cz/>. [Online]: 10.7. 2008.
- HEJCMAN M., PAVLŮ V. et KRAHULEC F., 2002:** Pastva hospodářských zvířat a její využití v ochranářské praxi. *Zprávy České Botanické Společnosti* 37. 203 - 216.
- HEJCMAN M., AUF D. et GAISLER J., 2005:** Year-round cattle grazing as an alternative management of hay meadows in the Giant Mts. (Krkonoše, Karkonosze), The Czech Republic. *Ekologia – Bratislava* 24. 419 - 429.
- HENDRYCH R., 1984:** Fytogeografie. SPN. Praha.
- HURST A. et JOHN E., 1999:** The biotic and abiotic changes associated with *Brachypodium pinnatum* dominance in chalk grassland in south-east England. *Biological Conservation* 1. 75 – 84.
- CHÝLOVÁ T., 2005:** Vliv způsobu využití půdy v minulosti na současné rozšíření druhů suchých trávníků. Diplomová práce, nepublikováno. Dep.: Knihovna Katedry botaniky, Pff UK, Praha.
- CHYTRÝ M. [ed.], 2007:** Vegetace České republiky I: Travinná a keříčková společenstva. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. Praha.
- CHYTRÝ M., KUČERA T. et KOČÍ M. [eds.], 2001:** Katalog biotopů ČR. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. Praha.

**JACQUEMYN H., BRYS R. et HERMY M., 2003:** Short-term effects of different management regimes on the response of calcareous grassland vegetation to increased nitrogen. *Biological Conservation* 2. 137 – 147.

**KAHMEN S., POSCHLOD P. et SCHREIBEN K.-F., 2002:** Conservation management of calcareous grasslands: Changes in plant species composition and response of functional traits during 25 years. *Biological conservation* 3. 319 – 328.

**KLIMEŠ L., 2003:** Vliv managementu na druhovou diverzitu na loukách v CHKO Bílé Karpaty (NPR Čertoryje). **IN PIVNIČKOVÁ [ed.], 2003:** Příroda- Sborník dílčích zpráv z grantového projektu Vav 610/10/00 „Vliv hospodářských zásahů na změnu v biologické rozmanitosti ve zvláště chráněných územích“. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. Praha. 213 – 216.

**KÖHLER B., GIGON A., EDWARDS P.J., KRÚSI B., LANGENAUEN R., LÜSCHER A. et RYSER P., 2005:** Changes in the species composition and conservation value of limestone grasslands in Northern Switzerland after 22 years of contrasting managements. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 1. 51 – 67.

**KUBÁT K. [ed.], 2002:** Klíč ke květeně České republiky. Academia. Praha.

**KUCHTÍK J. [ed.], 2007:** Chov ovcí. MZLU v Brně. Brno.

**LEPŠ J., 1996:** Biostatistika. Jihočeská univerzita, Biologická fakulta. České Budějovice.

**LINHART J., 2001:** Metody studia rostlinných populací a vegetace. **IN BEJČEK V., ŠŤASTNÝ K., FIALOVÁ Š., LINHART J., MIKO L., PIVNIČKA K., RŮŽIČKA J., VOJAR J., 2001:** Metody studia ekosystémů. Česká zemědělská univerzita v Praze, Lesnická fakulta. Praha.

**MCALEECE N., LAMBSHEAD P.J.D. et PATERSON G.L.J., 1997:** Biodiversity Professional : Free Statistics Software for Ecology. The Natural History Museum. London. Dostupné z <http://www.sams.ac.uk/>.

**MICROSOFT, 2001:** Microsoft Excel XP (Microsoft Office XP). Microsoft Corporation.

**MLÁDEK J., 2003:** Typy trvalých travních porostů a jejich management. **IN JONGEPIEROVÁ I., MLÁDEK J., PECHANEC V., VINCENECOVÁ K., KMENT P., MALENOVSKÝ I., PIŽL V., RESL K., TAJOVSKÝ K., SCHLANGHAMERSKÝ J., MIKLAS Z. et FUTÁK P., 2003:** Vliv pastvy na biodiverzitu lučních porostů v MZCHÚ v CHKO Bílé Karpaty. Nepublikováno. 76 – 81. Dostupné z: <http://botany.upol.cz/prezentace/mladek/>. [Online]: 15.11. 2008.

**MLÁDEK J., PAVLŮ V., HEJCMAN M. et GAISLER J. [eds.], 2006:** Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích. Výzkumný ústav rostlinné výroby. Praha.

**MORAVEC J. [ed.], 1994:** Fytocenologie. Academia. Praha.

**MORAVEC J. [ed.], 1995:** Rostlinná společenstva České republiky a jejich ohrožení. Severočeskou přírodou, příloha. Okresní vlastivědné muzeum. Litoměřice.

**MŽP, 2005:** Strategie ochrany biologické rozmanitosti České republiky. Ministerstvo životního prostředí ČR. Praha.

**NEUHÄUSLOVÁ L., BLAŽKOVÁ D., GRULICH V., HUSOVÁ M., CHYTRÝ M., JENÍK J., JIRÁSEK J., KOLBEK J., KROPÁČ Z., LOŽEK V., MORAVEC J., PRACH K.,**

**RYBNÍČEK K., RYBNÍČKOVÁ E. et SÁDLO J., 1998:** Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky. Academia. Praha.

**OTÝPKOVÁ Z., 2003:** Vliv frekvence kosení na diverzitu xerothermních trávníků v NPP Dunajovické kopce. **IN PIVNIČKOVÁ [ed.], 2003:** Příroda- Sborník dílčích zpráv z grantového projektu Vav 610/10/00 „Vliv hospodářských zásahů na změnu biologické rozmanitosti ve zvláště chráněných územích“. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. Praha. 233 – 237.

**OÚ LOUNY, 1999:** Přírodní park Džbán. Okresní úřad. Louny.

**PAVLŮ V., HEJCMAN M., PAVLŮ L. et GAISLER J. (2003):** Effect of rotational and continuous grazing on vegetation of the upland grassland in the Jizerské hory Mts., Czech Republic. *Folia Geobotanica* 38. 21–34.

**PAVLŮ V., HEJCMAN M., PAVLŮ L. et GAISLER J. (2007):** Restoration of grazing management and its effect on vegetation in an upland grassland. *Applied Vegetation Science* 10. 375-382.

**PEKÁROVÁ J., 2003:** Obnova stepních trávníků po odstranění akátu. **IN PIVNIČKOVÁ [ed.], 2003:** Příroda- Sborník dílčích zpráv z grantového projektu Vav 610/10/00 „Vliv hospodářských zásahů na změnu v biologické rozmanitosti ve zvláště chráněných územích“. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. Praha. 245 – 254.

**PETŘÍČEK [ed.], 1999:** Péče o chráněná území I: Nelesní společenstva. AOPK ČR. Praha.

**POSCHLOD P. et WALLISDEVRIES M.F., 2002:** The historical and socioeconomic perspective of calcareous grasslands - lessons from the distant and recent past. *Biological Conservation* 3. 361 – 376.

**PUČELÍKOVÁ, Z. 1967:** Ekologická studie kostravy walliské a kostravy žlábkovité. Diplomová práce, nepublikováno. Dep.: Knihovna Katedry botaniky, Přf UK, Praha.

**PVS, 2009:** Portál veřejné správy České republiky, mapové služby. Dostupné z <http://geoportal.cenia.cz>. [Online]: 7.3. 2009.

**PYKÄLÄ J., LUOTO M., HEIKKINEN R.K. et KONTULA T., 2005:** Plant species richness and persistence of rare plants in abandoned semi-natural grasslands in northern Europe. *Basic and Applied Ecology* 1. 25 – 33.

**QUITT E., 1971:** Klimatické oblasti Československa. Československá akademie věd-Geografický ústav. Brno.

**RYCHNOVSKÁ M. [ed.], 1993:** Structure and functioning of seminatural meadows. Academia. Praha.

**RYCHNOVSKÁ M., BALÁTOVÁ E., PELIKÁN J. et ÚLEHLOVÁ B., 1985:** Ekologie lučních porostů. Academia. Praha.

**SCIENCE DIRECT (2009):** An information source for scientific, technical, and medical research. Dostupné z: [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com). [Online]: 18.4. 2009.

**SLAVÍK M., 2006:** Botanical composition and yields on grassland under different regimes of use. Diplomová práce, nepublikováno. Dep.: Knihovna SIC, ČZU, Praha.

**SLAVÍKOVÁ J., 1986:** Ekologie rostlin. SPN. Praha.

**STATSOFT, 2007:** STATISTICA 8: Data analysis software system. StatSoft Inc.



**STRNAD L., 2008:** The effect of grazing and cutting management on sward structure of abandoned broad-leaved dry grassland. Diplomová práce, nepublikováno. Dep.: Knihovna SIC, ČZU, Praha.

**STUDNÍČKA M., 1972:** Bílé stráně Českého středohoří: studie ekologická a fytoecologická. Diplomová práce, nepublikováno. Dep.: Knihovna Katedry botaniky, Přf UK, Praha.

**ŠEDA Z., 1984:** Ekologie rostlin II., rostlinná společenstva. SPN. Praha.

**TER BRAAK C.J.F. ET ŠMILAUER P., 2003:** CANOCO for Windows 4.52 & CanoDraw 4.12: Software for Canonical Community Ordination. Biometris. Wageningen/České Budějovice.

**TOMÁŠEK M., 2003:** Půdy České republiky. Česká geologická služba. Praha.

**VACÁŘ D. [ed.], 2005:** Ukazatele změn biodiverzity. Academia. Praha.

**VINCENECOVÁ K., 2003:** Sledování vlivu pastvy na základě pravidelného odečtu trvalých ploch. IN JONGEPIEROVÁ I., MLÁDEK J., PECHANEC V., VINCENECOVÁ K., KMENT P., MALENOVSKÝ I., PIŽL V., RESL K., TAJOVSKÝ K., SCHLANGHAMERSKÝ J., MIKLAS Z. et FUTÁK P., 2003: Vliv pastvy na biodiverzitu lučních porostů v MZCHÚ v CHKO Bílé Karpaty. Nepublikováno. 51 – 57. Dostupné z: <http://botany.upol.cz/prezentace/mladek/>. [Online]: 15.11. 2008.

**WALLISDEVRIES M.F., BAKKER J.P. et VAN WIEREN S.E., 1998:** Grazing and conservation management. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht/Boston/London.

**WALLISDEWRIES M.F., POSCHLOD P. et WILLEMS J.H., 2002:** Challenges for the conservation of calcareous grasslands in northwestern Europe: integrating the requirements of flora and fauna. *Biological Conservation* 3. 265 - 273.

**ZECHMEISTER HG., SCHMITZBERGER I., STEUREN B., PETERSEIL J. et WRBKA T., 2003:** The influence of land-use practices and economics on plant species richness in meadows. *Biological Conservation* 2. 165 – 177.

**ZELENÝ D., 2006:** Výskyt vegetace širokolistých suchých trávníků svazu *Bromion* u Nové Vsi na Třebíčsku. *Acta rerum naturalium* 2. 39 - 44.

# Přílohy

**Příloha č.1: Seznam latinských a českých jmen použitých zkratk druhů.**

<b>zkratka</b>	<b>latinský název</b>	<b>český název</b>
AcerCam	<i>Acer campestre</i>	javor babyka
AchilMil	<i>Achillea millefolium</i>	řebříček obecný
AgriEup	<i>Agrimonia eupatoria</i>	řepík lékařský
AjugGen	<i>Ajuga genevensis</i>	zběhovec ženevský
ArenSer	<i>Arenaria serpyllifolia</i>	písečnice douškolistá
ArheEla	<i>Arrhenantherum elatius</i>	ovsík vyvýšený
AstrGly	<i>Astragalus glycinus</i>	kozinec sladkolistý
AvenPra	<i>Avenula pratensis</i>	ovsík luční
AvenPub	<i>Avenula pubescens</i>	ovsík pýřitý
BrachPin	<i>Brachypodium pinnatum</i>	válečka prapořitá
Card sp.	<i>Carduus sp.</i>	bodlák
CareCar	<i>Carex caryophylla</i>	ostřice jarní
CareTom	<i>Carex tomentosa</i>	ostřice plstnatá
CeraArv	<i>Cerastium arvense</i>	rožec rolní
CoroVar	<i>Coronilla varia</i>	čičorka pestrá
Crat sp.	<i>Crataegus sp.</i>	hloh
DactGlo	<i>Dactylis glomerata</i>	srha laločnatá
ElytRep	<i>Elytrigia repens</i>	pýr plazivý
ErynCam	<i>Eryngium campestre</i>	máčka ladní
EuphCyp	<i>Euphorbia cyparissias</i>	pryšec chvojka
FestRup	<i>Festuca rupicola</i>	kostřava žlábkatá
FragVir	<i>Fragaria viridis</i>	jahodník trávnice
FraxExc	<i>Fraxinus excelsior</i>	jasan ztepilý
GaliVer	<i>Galium verum</i>	svízel syřišťový
GaliMol	<i>Galium mollugo</i>	svízel povázka
HypePer	<i>Hypericum perforatum</i>	třezalka tečkovaná
JuglReg	<i>Juglans regia</i>	ořešák královský
KnauArv	<i>Knautia arvensis</i>	chrastavec rolní
KoelPyr	<i>Koeleria pyramidata</i>	smělek jehlancovitý
LeucVul	<i>Leucanthemum vulgare</i>	kopretina bílá
LotuCor	<i>Lotus corniculatus</i>	štírovník růžkatý
LuzuCam	<i>Luzula campestris</i>	bika ladní
MediLup	<i>Medicago lupulina</i>	tolice dětelová
MyosArv	<i>Myosotis arvensis</i>	pomněnka rolní
PeucCer	<i>Peucedanum cervaria</i>	smladník jelení
PimpSax	<i>Pimpinella saxifraga</i>	bedrník obecný
PlanMed	<i>Plantago media</i>	jitrocel prostřední
PlanLan	<i>Plantago lanceolata</i>	jitrocel kopinatý
PoaAng	<i>Poa angustifolia</i>	lipnice úzkolistá
PoaPra	<i>Poa pratensis</i>	lipnice luční
PolyCom	<i>Polygala comosa</i>	vítod chocholatý
PoteArg	<i>Potentilla argentea</i>	mochna stříbrná
PoteHep	<i>Potentilla heptaphylla</i>	mochna sedmilistá
PoteRep	<i>Potentilla reptans</i>	mochna plazivá
PrunAvi	<i>Prunus avium</i>	třešeň ptačí

<b>zkratka</b>	<b>latinský název</b>	<b>český název</b>
PrunSpi	<i>Prunus spinosa</i>	trnka obecná
PyrCom	<i>Pyrus communis</i>	hrušeň obecná
QuerRob	<i>Quercus robur</i>	dub letní
RosaCan	<i>Rosa canina</i>	růže šípková
SangMin	<i>Sanguisorba minor</i>	krvavec menší
ScabOchr	<i>Scabiosa ochroleuca</i>	hlaváč žlutavý
SileAlb	<i>Silene alba</i>	silinka bílá
SwidSan	<i>Swida snaguinea</i>	svída krvavá
Tara sp.	<i>Taraxacum spp.</i>	pampeliška
ThlaPer	<i>Thlaspi perfoliatum</i>	penízek prorostlý
ThymPul	<i>Thymus pulegioides</i>	mateřídouška vejčitá
TrifCam	<i>Trifolium campestre</i>	jetel ladní
TrifPra	<i>Trifolium pratense</i>	jetel luční
VerbNig	<i>Verbascum nigrum</i>	divizna černá
VeroArv	<i>Veronica arvensis</i>	rozrazil rolní
VeroCham	<i>Veronica chamaedrys</i>	rozrazil rezekvítek
Vici spp.	<i>Vicia spp.</i>	vikev
	<i>Vicia tetrasperma</i>	vikev čtyřsemenná
	<i>Vicia angustifolia</i>	vikev úzkolistá
	<i>Vicia hirsuta</i>	vikev chlupatá
ViolArv	<i>Viola arvensis</i>	violka rolní
ViolHir	<i>Viola hirta</i>	violka srstnatá

Priložak 2: Primarni dati

Species	T05	T07	T08	T05	T07	T08	T05	T07	T08	T05	T07	T08	T05	T07	T08	T05	T07	T08	T05	T07	T08	
AcerCam	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AchimM	2,5	0,1	0,1	2,5	0	0,1	2,5	0	0,1	5	0,1	0,1	2,5	2,5	2,5	8,75	0,1	2,5	0,1	0,1	0,1	0,1
AgriEup	0	0	0	0	0,1	0,1	0	0	0	0,1	0,1	2,5	5	0,1	0,1	0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
AjugaGen	0,1	0,1	0,1	0	0	0	0	0	0	2,5	0	0	0,1	2,5	2,5	0	0,1	0,02	0	0	0	0
Areniser	0	0,1	0,1	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0
Artemis	18,75	2,5	2,5	18,75	2,5	5	37,5	37,5	37,5	8,75	15	37,5	15	15	25	15	2,5	8,75	5	2,5	2,5	2,5
AsterGly	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0	0	0	0	0
AvenFra	0	0	0	0	0	0,1	0	0,1	0	0,1	2,5	2,5	0	0,1	2,5	0	0	0	0	0	0,1	0
AvenPub	0,1	0	0,1	0	0	0,1	0	0	0	2,5	0	0	0	0	0,1	2,5	0	0	2,5	0	0	0
BrachPin	15	8,75	8,75	8,75	37,5	37,5	8,75	2,5	8,75	5	8,75	2,5	2,5	5	5	5	2,5	2,5	5	2,5	5	5
Card sp.	0	0	0,02	0	0,1	0,02	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0	0	0	0
CareCor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0
CareTom	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CeraArv	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,1	0,1	2,5	0,1	0,1	0,1	0,1
CoroVar	2,5	0,1	0,1	0	0,1	2,5	0	0	0,02	2,5	0	2,5	0	0	0	0	0,1	0	0,1	0,1	0,1	0,1
CraI sp.	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0
DactLab	0,1	2,5	2,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0,02	0
ElyRep	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ErynCam	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EuthCyp	2,5	0,1	0,1	2,5	2,5	2,5	0,1	0,1	8,75	0,1	2,5	5	0,1	2,5	5	0,1	0,1	2,5	0,1	0,1	0,1	0,1
FestRup	18,75	18,75	18,75	50	15	15	18,75	25	8,75	37,5	50	18,75	15	5	8,75	37,5	37,5	27,5	50	25	25	25
FragVilr	2,5	8,75	8,75	15	5	5	37,5	2,5	8,75	37,5	0,1	5	18,75	5	15	18,75	0,1	2,5	15	2,5	5	5
Galvic	0,1	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0	0	0
Gallier	0	0,1	0,02	0	0,1	0	5	0,1	0,1	0,1	0	8,75	2,5	2,5	2,5	5	2,5	0	0	0	0	0
GalaMel	8,75	0,1	0,1	8,75	2,5	2,5	8,75	0,1	0,1	37,5	0,1	2,5	5	2,5	2,5	5	0,1	0,1	5	2,5	0,1	0,1
HypeFer	5	0,1	0,1	5	0,1	0,1	2,5	0,1	0,1	8,75	0,1	0,1	2,5	0,1	0,1	5	0,1	0,1	5	2,5	0,1	0,1
JuglReg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,5	2,5	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0
KousArv	0,1	0,1	0,1	2,5	0,1	0,1	0	0	0,02	0	0	2,5	0,1	2,5	2,5	0,1	2,5	2,5	0,1	0,1	0,1	0,1
KosePyr	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LeucVilr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lozicor	0	0,1	2,5	0	0,1	2,5	0	0,1	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0	0,1	0,1	0,1	0,1
LuzoCam	0	0	0,02	0	0,1	0,02	0	0	0	0	0	0,02	0	0,1	0	0,1	0,1	0,02	0,1	0	0	0
MedLup	0	0,1	2,5	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0
MyosArv	2,5	0	0,1	0	0	0	0	0	0	2,5	0	2,5	0	0,02	0,1	0	0	0	0,1	0	0	0
PEUCCer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1
PinusSax	0,1	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0,02	0,02
PlanMed	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,02	5	0,1	0,1	0,1	0,1
PlanLan	0	0	0	0	0,1	0,1	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0
PoaAng	8,75	2,5	2,5	5	8,75	2,5	2,5	25	2,5	5	8,75	2,5	5	8,75	0,1	2,5	8,75	2,5	2,5	2,5	2,5	0,1
PoaFra	0	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PoluCom	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0	0	0	0,1	0	0	0
PoleArv	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PoleRep	2,5	0,1	0,02	2,5	0,1	0,1	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0,02	2,5	0,1	0,1	0,1	0,1
PoleRep	0	8,75	2,5	0	0,1	0	0	0	0	2,5	2,5	0,1	5	2,5	2,5	0,1	2,5	2,5	0	0	0	0
PrunAul	2,5	0,1	0,1	0,1	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0,1	0,1
PrunIsl	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0
PrunCom	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0
QuercRip	0,1	0	0	0	0	0	0	0,1	2,5	0	2,5	2,5	0,1	0,1	0	0	0	0,1	0	0	0,02	0
RosaCar	2,5	0,1	0,1	8,75	0,1	0,1	2,5	2,5	2,5	2,5	0,1	2,5	2,5	2,5	37,5	2,5	2,5	8,75	0,1	0,1	2,5	2,5
SargMn	0,1	0	0,1	2,5	0,1	0,1	0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
ScabOchr	0	0	0	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0,1	0	0,1	0	0	0,02	0	0,1	0,02	0	0,1	0,1	0,1	0,1
SilaAb	0	0,1	0,02	0	0	0	2,5	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0,1	0,1	0	0	0	0	0
SuaSax	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1
Tara sp.	0	0,1	0,1	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1
ThlasPer	0,1	18,75	0,02	2,5	0	0,1	0,1	0	0	2,5	0	0,1	2,5	2,5	2,5	2,5	0,1	0,1	2,5	0,1	0,1	0,1
ThymPul	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TrifCam	0	0,1	5	2,5	0,1	2,5	0	0	0,02	0	0	0,1	0	0,1	0,1	0	2,5	0,1	0	2,5	2,5	2,5
TrifFra	0	0	0,02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0	0	0	0,02	0,02
Veronica	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0,1	0	2,5	0,1	2,5	0,1	0	0,1	0	0	0
VeronArv	0,1	0,1	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Verocham	0,1	0	0	5	0,1	0,1	0	0	0,1	8,75	0,1	0,1	8,75	0,1	2,5	2,5	0,1	0,1	2,5	0,1	0,1	0,1
Vici sp.	0	5	2,5	2,5	2,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	2,5	2,5	2,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
ViciArv	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ViciHr	0	0	0	0	0	0,1	0	0,1	0,02	2,5	0	0,1	2,5	0,1	0,1	0,1	0	0,02	2,5	0	0,1	0,1
VilidVib	8,75	50	8,75	37,5	25	15	37,5	37,5	18,75	37,5	50	18,75	18,75	15	37,5	15	18,75	37,5	15	18,75	37,5	15
Colc. potryl.	50	55	45	50	70	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55

S06	S07	S08	S05	S07	S08	H06	H07	H08	H05	H07	H08	H05	H07	H08
0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0,1	0,1	8,75	0,1	2,5	5	0	0	2,5	0,1	0,02	0,1	0,1	0,1
8,75	0,1	2,5	5	0,1	2,5	2,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	2,5	0	0
0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8,75	5	5	8,75	2,5	2,5	5	0,1	5	5	2,5	2,5	5	0,1	8,75
0	0	0	0	0,1	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2,5	0	0	8,75	0,1	0,1	2,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	2,5	0,1	0,1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8,75	2,5	5	5	5	5	8,75	25	18,75	8,75	15	18,75	8,75	2,5	2,5
0	0	0												

