

Univerzita Palackého v Olomouci
Přírodovědecká fakulta
Katedra ekologie a životního prostředí



Vliv obhospodařování na druhovou skladbu a funkční charakteristiky travních porostů

Michaela Hermanová

Diplomová práce

předložená

na katedře Ekologie a životního prostředí

Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci

jako součást požadavků

na získání titulu Mgr. v oboru

Ochrana přírody

Vedoucí práce: Mgr. Jan Mládek

Olomouc 2011

Hermanová, M.: Vliv obhospodařování na druhovou skladbu a funkční charakteristiky travních porostů.

Abstrakt

Studie vlivu obhospodařování na druhovou skladbu a funkční charakteristiky travních porostů ukazují často rozporuplné a lokálně specifické trendy. Otázkou je, který typ managementu je vhodný pro zachování biodiverzity ale i krmné hodnoty dosud druhově bohatých porostů v jižní části CHKO Beskydy. Na třech lokalitách zde bylo v roce 2006 založeno 120 experimentálních ploch (velikosti 5×5 m) se čtyřmi typy managementu (pastva, pastva spojená s jarním vypalováním sařiny, sečení a ponechání ladem), plochy byly sdruženy do bloků v rámci 6 ohrad. Po dobu pěti let byly na fixovaných plochách velikosti 1 m^2 v květnu až červnu odečítány pokryvnosti všech druhů cévnatých rostlin. Pouze u dvou ohrad (Losovy E a Pulčín B) byl zaznamenán statisticky významný pokles počtu druhů na neobhospodařovaných plochách. U těchto ohrad vzrostl počet druhů pod vlivem kosení, pastvy i pastvy spojené s jarním vypalováním. Nejvýraznější nárůst počtu druhů byl pak u jarního vypalování sařiny. Mnohorozměrné analýzy (RDA) změn pokryvnosti ukázaly, že neobhospodařování porostu podpořilo C-stratégy, vysoké druhy bylin a druhy s tzv. resource conservation strategy. Sečení většinou zvýšilo pokryvnost druhů s přízemní růžicí listů, generativně se rozmnožujících druhů a bylin. Samotná pastva a pastva s vypalováním naopak podpořily leguminózy a druhy s tzv. resource acquisition strategy. Z pohledu ochrany přírody se pro údržbu travních porostů jeví jako vhodné všechny studované typy managementů kromě ponechání ladem, které způsobuje pokles druhové rozmanitosti. Z pohledu zemědělské produkce nejvíce podporovala krmnou hodnotu porostů pastva spojená s jarním vypalováním sařiny.

Klíčová slova: druhová diverzita, krmná hodnota, leguminózy, pastva, ponechání ladem, sečení, RDA analýza, vypalování

Hermanová, M.: Impact of management on species composition and plant functional characteristics of grasslands.

Abstract

Studies investigating influence of management on plant species composition and functional characteristics of grasslands frequently show contradictory and locally specific trends. The question is, which type of management is suitable for biodiversity conservation and maintenance of forage value of species rich grasslands in southern part of Beskydy Protected Landscape Area. A set of 120 experimental plots (5 × 5 m) with four management types (grazing, grazing with spring burning once in three years, mowing and abandonment) was established at three sites. Experimental plots were arranged into blocks in six enclosures. For five years the cover of all vascular plants was recorded within all permanent plots (1 m² in size) during May and June. Significant decrease in species richness was recorded only in two enclosure (Losovy E and Pulčín B) on plots without management. In these enclosures, grazing with burning, grazing alone and mowing had positive influence on number of species. The biggest influence on number of species had grazing with burning. Multivariate analyses (RDA) of changes in cover showed that abandonment supported C-strategists, high forbs and species with resource conservation strategy. Mowing in many cases increased cover of rosettes, forbs and species with generative reproduction. Grazing and grazing with burning supported legumes and species with resource acquisition strategy. From the view of nature conservation, all studied types of management seem to be suitable for grassland maintenance except for abandonment, which usually causes decline in species richness. From agricultural point of view, grassland forage value was supported the most by grazing with burning.

Key words: abandonment, burning, forage value, grazing, legumes, mowing, , RDA analysis, species diversity

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně s použitím citovaných literárních pramenů.

V Olomouci

.....

Obsah

Poděkování.....	vii
Seznam tabulek.....	viii
Seznam obrázků.....	ix
Seznam zkratk.....	xi
1. Úvod.....	1
2. Cíle práce.....	6
3. Metodika.....	7
3.1 Charakteristika lokalit.....	7
3.1.1 Loc. 1 Pulčín (obec Francova Lhota, místní část Pulčín).....	7
3.1.2 Loc. 2 Kýchová (obec Huslenky, místní část Kýchová).....	8
3.1.3 Loc. 3 Losovy (obec Huslenky, místní část Losovy).....	9
3.2 Uspořádání experimentu.....	10
3.3 Sběr dat.....	12
3.4 Zpracování dat.....	13
4. Výsledky.....	15
4.1 Změny počtu druhů.....	15
4.2 Změny v druhovém složení.....	19
4.3 Změny funkčních charakteristik vegetace.....	26
5. Diskuze.....	33
5.1 Změny v počtech druhů.....	33
5.2 Změny v druhovém složení.....	34
5.3 Změny funkčních charakteristik vegetace.....	36
6. Závěr.....	39
7. Literatura.....	40
8. Přílohy.....	46

Poděkování

Ráda bych poděkovala všem lidem, kteří se jakkoliv podíleli na vzniku této práce.

Za sběr dat botanikům Martinovi Dančákovi a Martinovi Kočímu a také všem jejich zapisovatelům. Velké díky patří hlavně mému vedoucímu práce, který mi trpělivě vysvětloval, jak určit druhy rostlin, jak zapsat data a hlavně jak se poprat se statistickými programy a po celou dobu vzniku této práce mi dával tolik potřebné rady a připomínky. Dále bych chtěla poděkovat své rodině za trpělivost a mému příteli za pomoc v terénu.

Seznam tabulek

Tab.1: Základní údaje o výzkumných plochách.....	11
Tab.2: Vybrané znaky.....	13
Tab.3: Výsledky repeated measures ANOVA pro změnu počtu druhů mezi roky a v závislosti na managementu.....	15
Tab.4: Výsledky parciálních analýz RDA, Monte Carlo test s 499 permutacemi z průměrných pokryvností druhů na ploše 1m ²	20
Tab.5: Výsledky RDA analýzy změn funkčních charakteristik vegetace.....	27

Seznam obrázků

Obr.1: Lokalizace obcí.....	7
Obr.2: Rozmístění bloků a umístění snímkové plochy.....	11
Obr.3: Rozmístění managementových zásahů a umístění ohrady.....	12
Obr.4: Změny počtu druhů mezi roky v závislosti na managementu na lokalitě Pulčín, ohrada A.....	16
Obr.5: Změny počtu druhů mezi roky v závislosti na managementu na lokalitě Pulčín, ohrada B.....	16
Obr.6: Změny počtu druhů mezi roky v závislosti na managementu na lokalitě Kýchová, ohrada C.....	17
Obr.7: Změny počtu druhů mezi roky v závislosti na managementu na lokalitě Kýchová, ohrada D.....	17
Obr.8: Změny počtu druhů mezi roky v závislosti na managementu na lokalitě Losovy, ohrada E.....	18
Obr.9: Změny počtu druhů mezi roky v závislosti na managementu na lokalitě Losovy, ohrada F.....	19
Obr. 10: Ordinační diagram změn pokryvnosti druhů na lokalitě Pulčín, ohrada A v závislosti na typu managementu.....	20
Obr. 11: Ordinační diagram změn pokryvnosti druhů na lokalitě Pulčín, ohrada B v závislosti na typu managementu	21
Obr. 12: Ordinační diagram změn pokryvnosti druhů na lokalitě Kýchová, ohrada C v závislosti na typu managementu.....	22
Obr. 13: Ordinační diagram změn pokryvnosti druhů na lokalitě Kýchová, ohrada D v závislosti na typu managementu.....	23
Obr. 14: Ordinační diagram změn pokryvnosti druhů na lokalitě Losovy, ohrada E v závislosti na typu managementu.....	24
Obr. 15: Ordinační diagram změn pokryvnosti druhů na lokalitě Losovy, ohrada F v závislosti na typu managementu.....	25
Obr. 16: Ordinační diagram změn funkčních charakteristik vegetace na lokalitě Pulčín, ohrada B.....	28
Obr. 17: Ordinační diagram změn funkčních charakteristik vegetace na lokalitě Kýchová, ohrada C.....	29

Obr. 18: Ordinační diagram změn funkčních charakteristik vegetace na lokalitě Kýchová, ohrada D.....	30
Obr. 19: Ordinační diagram změn funkčních charakteristik vegetace na lokalitě Losovy, ohrada E.....	31
Obr. 20: Ordinační diagram změn funkčních charakteristik vegetace na lokalitě Losovy, ohrada F.....	32

Seznam zkratk

CHKO - chráněná krajinná oblast

CHÚ - chráněné území

LDMC - leaf dry matter content - obsah sušiny v listech

SLA - specific leaf area - specifická listová plocha

1 Úvod

Tato práce se věnuje problematice obhospodařování trvalých travních porostů, které jsou představiteli bezlesých stanovišť.

Na území České republiky je přirozené bezlesí výjimečným krajinným prvkem, který přispívá k vysoké druhové variabilitě (Wahlman a Milberg 2002, Ložek 2004) a je představováno např. subalpinskými nebo stepními trávníky apod. (Chytrý et al. 2001). Louky a pastviny jsou druhy sekundárního bezlesí, které tvoří většinu dnešní vegetace (Cousins et al. 2008) a je určováno stanovištními podmínkami, zemědělskými aktivitami a nároky druhů (Hejcman et al. 2005). Stejně jako primární bezlesí značně zvyšuje druhovou variabilitu (Ložek 2004, Mašková et al. 2008) a má vysoký rekreační a estetický potenciál (Krahulec et al. 2001).

Z historického pohledu bylo bezlesí nejdříve udržováno pastvou velkých divokých zvířat např. koňů, turů nebo losů (Ložek 2004, Hejcman et al. 2006) a poté od počátku zemědělství v neolitu pastvou domestikovaných zvířat (Hejcman et al. 2006). Obhospodařování travních porostů člověkem (kosení luk) se u nás objevuje kolem roku 500 př. n. l. (Buček 2000). K poslednímu velkému šíření bezlesí došlo hlavně na horách ve středověku a novověku. Příkladem je valašská kolonizace spojená se vznikem pastvin a luk a zvýšením diverzity horských oblastí. V Beskydech rozlohy luk a pastvin byly ovlivněny také hospodářskou politikou (význam dřeva pro průmysl), což je patrné dodnes. Severní část je více lesnatá a jižní část Vsetínských vrchů a Javorníků má mnohem více luk a pastvin (Bajer 2008). Od druhé poloviny 19. století dochází ke změnám v obhospodařování, které představuje např. maximální využívání sebemenších ploch k získání píce pro domácí zvířata (Ložek 2004). Po druhé světové válce opět dochází ke změnám, které výrazně ovlivňují charakter luk a pastvin. Na území Beskyd je to hlavně emigrace obyvatelstva do Ameriky a přesídlování pohraničí (Bajer 2008). Na celém území České republiky je dále toto období spojeno se změnami obhospodařování (začlenění luk a pastvin do orné půdy, vysoušení a osívání více produktivními druhy), socialistickým zcelováním a obhospodařováním velkých ploch, které vedlo k opouštění či zániku nízkoproduktivních pastvin. Takovéto zásahy do krajiny

okračovaly až do roku 1989 (Pavlů et al. 2003). V 90. letech došlo ke snižování stavů dobytka, což způsobilo další opuštění pastvin a druhově bohaté pastviny zarostly křovím a vysokými bylinami (Gaisler et al. 2008). Světlo milné druhy jsou nahrazovány stín tolerantními druhy a druhy dříve běžné na obhospodařovaných loukách jsou dnes vzácné (Losvik 1988). Ve 20. století pak končí obhospodařování záhumenků, což jen podpořilo zánik a degradaci cenných lučních společenstev. Upuštění od obhospodařování luk a pastvin způsobilo snížení druhové diverzity a to především u cévnatých rostlin a hmyzu. Tyto travní porosty přitom mají velkou ochrannou hodnotu (Luoto et al. 2003).

Počátky vyhlášení chráněných území na zachování druhové diverzity travních porostů u nás jsou doprovázeny zákazem pastvy a kosení v těchto územích z obav před poškozováním vzácných druhů narušováním povrchu a selektivním spásáním (Hejcman et al. 2004). Kosení a následná pastva přitom patří k tradičním způsobům obhospodařování luk a pastvin (Krahulec et al. 2001, Hejcman et al. 2005). V rezervacích následkem tohoto rozhodnutí došlo k poklesu diverzity a k zarůstání náletovými dřevinami, což vedlo ke změně názoru a pomalému zavádění pastvy do CHÚ (Hejcman et al. 2004). Dlouhodobá absence pastvy v těchto územích však způsobila, že s jejím vlivem na cílové travní porosty nemáme dost zkušeností a nemůžeme vyloučit možnost negativního vlivu (Hejcman et al. 2002).

V současné době jsou snahy o nalezení takového managementu, který by byl přátelský k biodiverzitě a byl výhodný také z ekonomického hlediska (Krahulec et al. 2001, Ložek 2004, Hejcman et al. 2005, Mašková et al. 2008). Návrat k tradičnímu způsobu obhospodařování, za který je některými autory označováno kosení 1x až 2x ročně a následná pastva není vhodný ze dvou důvodů: 1. je to neekonomické a 2. nevede to k původním typům společenstev (Krahulec et al. 2001).

Je třeba porovnávat a zkoumat vlivy různých managementových zásahů, abychom dokázali určit, který je vhodný pro jaký typ porostu. Bullock et al. (2001) zmiňuje důležitost přesných informací o vlivech jednotlivých managementů, chceme-li jimi ovlivňovat druhové složení travních porostů. Liší se také názory ochrany přírody a zemědělských podniků, které od travních porostů očekávají jiné kvality, např. kvalitu píče pro dobytek nebo zachování druhové diverzity (Pavlů et al. 2006). Který typ managementu tedy podporuje druhovou bohatost a který zvyšuje

kvalitu porostu z pohledu krmné hodnoty? Jako ukazatele můžeme použít např. vysokou specifickou listovou plochu SLA. Pokud rostliny rychle využívají zdroje z důvodu pastevního tlaku a potřeby obrůstat (resource acquisition druhy), pak jsou pro dobytek lépe stravitelné, než pokud mají ve svých listech velký obsah sušiny, tedy vysoké LDMC (resource conservation druhy), což je chrání před spásáním herbivory (Louault et al. 2005).

Travní porosty můžeme dnes obhospodařovat třemi základními způsoby: pastvou, sečením a mulčováním. Pastva je nejstarším způsobem údržby travních porostů (Hejduk et al. 2006). Collins et al. (1998) a Moog et al. (2002) zmiňují pastvu jako vhodný způsob údržby území díky vlivu na biodiverzitu a strukturu porostu. Prostorová proměnlivost porostu závisí na interakci mezi prostorovým uspořádáním pastvy a výchozím uspořádáním vegetace (Adler et al. 2001). Pastva tedy ovlivňuje diverzitu nejen změnou kompetičních vztahů mezi druhy (Moog et al. 2002, Collins et al. 1998), ale také vytvářením rozdílů v porostu na prostorové škále. Vliv pastvy na vegetaci záleží, také na pastevní intenzitě (Matějková et al. 2003). Dalšími pozitivními vlivy pastvy jsou odstranění vysokých dominant (Hejcman et al. 2004) a nárůst počtu druhů (Křivánková 2010). Pastva také zvýhodňuje druhy s přízemní růžicí listů, nízkým vzrůstem (byliny i trávy), leguminózy (Hejcman et al. 2005) a trvalky bez klonálního růstu (Kahmen & Poschlod 2008). Z pohledu strategií patří druhy zvýhodňované pastvou mezi druhy s resource acquisition strategy, tedy mezi druhy soustředící se na rychlé využívání zdrojů z důvodu potřeby rychlého obrůstání pod tlakem pastvy. Takovéto druhy jsou charakterizovány vyšší hodnotou SLA (Liira et al. 2009).

Sečení představuje oddělení části nadzemní biomasy od strniště. Termíny a frekvence sečení jsou závislé na typu porostu, ekologických podmínkách a způsobu využití sklizené píce. Provádí se 1-3x ročně, ale četnost závisí také na nadmořské výšce - v horských oblastech redukováno na 1x ročně a to v červenci (Hejduk et al. 2006). Pokud se provádí sečení bez odstranění biomasy rovná se efekt neobhospodařování ploch (Tix & Charvat 2005). Nepravidelná seč podporuje druhy se zásobními orgány a červencová seč zase druhy s přízemní růžicí listů (Köhler et al. 2005). Pastva a sečení mají společný znak a to odstraňování biomasy, čímž by měly zvyšovat druhovou diverzitu, protože ponechání a kumulace stařiny a opadu

podporuje stíntolerantní a lesní druhy (Tix & Charvat 2005). Na druhou stranu dlouhodobé sečení s odstraňováním biomasy ochuzuje půdu o živiny, čímž dochází také ke změnám v druhovém složení ve prospěch méně náročných druhů (Hejduk & Gaisler 2006). Tento efekt se u pastvy neprojevuje, protože většinu živin, kterou dobytek spásáním z porostu odstraní, do něj zase formou exkrementů vrátí.

Dalším typem podobně tradičním jako pastva je vypalování. Principem vypalování je odstranění stařiny, urychlení koloběhu živin a zlepšení světelných podmínek. Důležitým faktem je doba vypalování. Ideální je tento typ managementu provádět v zimních měsících nebo časně zjara při prvním oschnutí biomasy. Toto opatření má zamezit poškození populací bezobratlých živočichů (Hejduk & Gaisler 2006). Vliv vypalování závisí opět na četnosti. Pokud se provádí 1x ročně, pak není vhodnou alternativou ke kosení či pastvě, protože podporuje plochy druhově chudé pouze s několika dominantami jako např. *Dactylis glomerata* nebo *Hypericum maculatum* (Wahlman & Milberg 2002). Občasné vypalování podporuje druhy se zásobními orgány (Köhler et al. 2005, Kahmen & Poschlod 2008) a 1x za 3 roky způsobuje značné změny v druhovém složení (Mládek 2009). Řízené vypalování podporuje diverzitu a umožňuje šíření druhů rozmnožujících se semeny díky uvolnění nových plošek odstraněním stařiny a opadu (Haile 2005, DiTomaso et al. 2006, Kahmen & Poschlod 2008). Podporuje výskyt druhů s vegetativním rozmnožováním a také jednoletek a dvouletek (Kahmen & Poschlod 2008). Pozitivním vlivem vypalování je navíc kontrola invazivních druhů keřů a trav (Haile 2005, DiTomaso et al. 2006).

Neobhospodařování travních porostů vede nejen k poklesu druhové diverzity (Ryser et al. 1995, Hejcman et al. 2005), ale mění také strukturu porostu. Porost je hustší a vyšší (Křenová et al. 1996, Lindborg & Eriksson 2005, Díaz et al. 2001), převládají vyšší druhy trvalek (Belsky 1992) a trav (Hejcman et al. 2005) s menší SLA (Hejcman et al. 2005, Kahmen & Poschlod 2008). Ve výsledcích týkajících se SLA se v literatuře nacházejí rozdíly. Zatímco např. Kahmen & Poschlod (2008) sledovali trend zvyšování SLA, Louault et al. (2005) a Křivánková (2010) se zmiňují o snižování SLA pod vlivem neobhospodařování. Vegetace takových ploch má také mnohem více ploškovitý charakter než u ploch obhospodařovaných (Moog et al. 2002) a z absence managementu profitují více vegetativně se rozmnožující druhy

(Belsky 1992). Ponechání ploch ladem také zvýhodňuje druhy s vyšší LDMC (Louault et al. 2005, Křivánková 2010, Pakeman & Marriott 2010), což je tzv. resource conservation strategy - pomalé využívání zdrojů a ukládání do zásobních orgánů (Duru et al. 2010).

Výsledky prací zabývajících se vlivem managementů na druhové složení jsou mezi jednotlivými oblastmi obtížně přenositelné, také funkční vlastnosti rostlin jsou v odlišných geografických oblastech pod stejným typem managementu různě zvýhodňovány (Klimešová et al. 2008). Weiher et al. (1999) a Klimešová et al. (2008) poukazují na to, že mezi nejschůdnější cesty jak srovnávat druhová data mezi jednotlivými oblastmi je najít snadno měřitelné a specifičtější vlastnosti rostlin.

Na funkční vlastnosti rostlin můžeme nahlížet dvěma způsoby. Prvním způsobem jsou „plant functional traits“ neboli biologické charakteristiky druhů odpovídající dominantnímu procesu v ekosystému (Kahmen & Poschlod 2008), což jsou např. SLA, výška rostliny, doba kvetení. To znamená, že např. vlivem některého managementu se na lokalitě začnou vyskytovat druhy, které mají podobné biologické charakteristiky, které jsou podmíněny daným zásahem, např. vypalování podporuje terofyty a rostliny se zásobními orgány (Kahmen & Poschlod 2008). Druhou možností jsou „plant functional response type“ - skupiny rostlin, které mají stejné znaky i reakce na environmentální faktory (Louault et al. 2005).

Tato práce shrnuje výsledky výzkumu, který probíhal po dobu 5 let v Javorníkách. Podobné výzkumy mnohdy trvaly např. 12 let (Louault et al. 2005), 25 let (Kahmen & Poschlod 2008), přesto však lze již po 5 letech pozorovat změny v druhovém složení travních porostů v závislosti na různých typech managementu, např. Belsky (1992).

2. Cíle práce

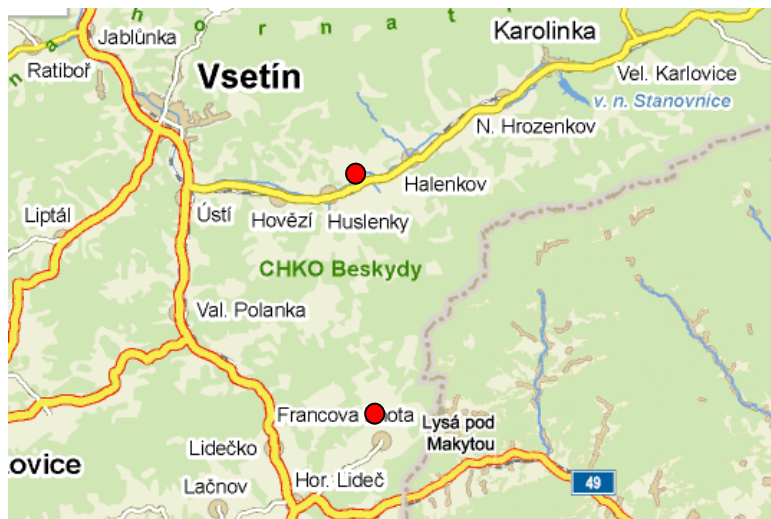
Práce si klade za cíl zodpovědět následující otázky:

1. Který typ managementu vede k největší druhové rozmanitosti?
2. Které druhy rostlin a funkční charakteristiky jsou podporovány danými způsoby obhospodařování?

3. Metodika

3.1 Charakteristika lokalit

Experimentální plochy pro výzkum vlivu obhospodařování na vegetaci travních porostů byly založeny v roce 2006 na třech lokalitách na území obcí Francova Lhota a Huslenky v Javorníkách (jižní část CHKO Beskydy).



Obr. 1: Lokalizace obcí

3.1.1 Loc. 1 Pulčín (obec Francova Lhota, místní část Pulčín)

Na dvou protilehlých svazích v těsné blízkosti slepencových skalních útvarů NPR Pulčín-Hradisko byly v nadmořské výšce cca 685 m n. m. založeny dva soubory experimentálních ploch, tedy dvě ohrady (Pulčín A a Pulčín B).

Pulčín A - trvalý travní porost s ohradou "pod skalami"

(GPS: 49°13'38.487"N, 18°4'45.984"E)

Tento soubor experimentálních ploch se nachází na svahu s JJV orientací a mírným sklonem kolem 10°. Tato plocha byla po dlouhou dobu bez obhospodařování. Posledních 10 let je zde prováděno pravidelné sečení a od roku 2006 také pastva ovcí.

Travinobylinné společenstvo představuje degradační stádium oligotrofního porostu svazu *Arrhenatherion*, které v horní části ohrady silně zarůstá expanzivní hasivkou orličí (*Pteridium aquilinum*).

V rámci monitoringu trvalých ploch bylo zaznamenáno 51 druhů cévnatých rostlin. Dominantními druhy jsou dle sumy pokryvnosti ze všech ploch v sestupném pořadí tyto: *Agrostis capillaris*, *Pteridium aquilinum*, *Festuca rubra*, *Galium album*, *Fragaria viridis*, *Cerastium arvense*, *Viola canina*, *Rumex acetosella*, *Veronica chamaedrys*, *Stellaria graminea*, *Galeopsis bifida*, *Hypericum perforatum*, *Arrhenatherum elatius*.

Pulčín B - trvalý travní porost s ohradou "blíže k obci"

(GPS: 49°13'32.411"N, 18°4'41.551"E)

Tento soubor experimentálních ploch leží na svahu se SSZ orientací a vysokým sklonem kolem 30°. Do roku 1989 byla tato plocha udržována záhumenkáři, tzn. sečení 1x za rok a přepasení otav. Poté byl porost ponechán 10 let ladem. V roce 2003 došlo k odstranění náletu a byla zde započata pastva ovcí.

Vegetace má v závislosti na intenzitě vypásání mozaikovitý charakter a představuje přechod mezi svazem *Arrhenatherion* a sv. *Cynosurion*.

V rámci monitoringu trvalých ploch bylo zaznamenáno 94 druhů cévnatých rostlin. Dle sumy pokryvnosti druhů ze všech ploch je patrné, že dominantními druhy zde jsou: *Agrostis capillaris*, *Festuca rubra*, *Galium album*, *Hypericum maculatum*, *Plantago lanceolata*, *Alchemilla* sp., *Dactylis glomerata*, *Briza media*, *Chaerophyllum aromaticum*, *Festuca pratensis*, *Trisetum flavescens*, *Potentilla erecta* a *Carex hirta*.

3.1.2 Loc. 2 Kýchová (obec Huslenky, místní část Kýchová)

Dva soubory experimentálních ploch (Kýchová C a Kýchová D) byly založeny v nadmořské výšce 600 m n. m. na svahu se sklonem 20° a západní orientací. Svah se nachází na pravém břehu v sevřeném údolí potoka Kýchová.

Kýchová C - trvalý travní porost s "dolní ohradou"

(GPS: 49°17'27.831"N, 18°7'54.992"E)

Tento trvalý travní porost byl do roku 1989 udržován záhumenkáři a poté byl přes 10 let neobhospodařovaný. Teprve od roku 2001 zde opět probíhá pastva ovcí nebo koz.

Vegetaci těchto ploch lze přiřadit k asociaci *Anthoxantho-Agrostietum* (sv. *Cynosurion*), tedy k typickým krátkostébelným oligotrofním porostům karpatských pastvin.

V rámci monitoringu trvalých ploch bylo zaznamenáno 77 druhů cévnatých rostlin. Dominantními druhy podle sumy pokryvnosti ve všech plochách jsou: *Brachypodium pinnatum*, *Festuca rubra*, *Agrostis capillaris*, *Cruciata glabra*, *Alchemilla* sp., *Filipendula vulgaris*, *Trifolium medium*, *Knautia arvensis*, *Veronica chamaedrys*, *Centaurea jacea*, *Potentilla erecta*, *Leontodon hispidus* a *Achillea millefolium*.

Kýchová D - trvalý travní porost s "horní ohradou"

(GPS: 49°17'30.427"N, 18°8'1.99"E)

Tento soubor experimentálních ploch byl od počátku 90. let neobhospodařovaný. V roce 2001 byl posečen a od té doby je pasen ovce nebo kozami.

Travinobylinné společenstvo náleží stejně jako u Kýchová C k asoc. *Anthoxantho-Agrostietum*.

V rámci monitoringu trvalých ploch, zde bylo zaznamenáno 89 druhů cévnatých rostlin. Podle sumy pokryvnosti druhů ze všech ploch je patrné, že dominantními druhy zde jsou (řazeno sestupně): *Brachypodium pinnatum*, *Leontodon hispidus*, *Trifolium repens*, *Trifolium medium*, *Festuca rubra*, *Thymus pulegioides*, *Filipendula vulgaris*, *Leucanthemum vulgare*, *Lotus corniculatus*, *Veronica chamaedrys*, *Alchemilla* sp., *Knautia arvensis*.

3.1.3 Loc. 3 Losovy (obec Huslenky, místní část Losovy)

Soubory experimentálních ploch (Losovy E a Losovy F) byly založeny na jižních silně sklonitých svazích vrchu Ochmelov (733,9 m) v závěru údolí místní části Losovy.

Losovy E - trvalý travní porost s ohradou " v centrální části údolí"

(GPS: 49°19'3.893"N, 18°5'39.151"E)

Tento soubor ploch byl do roku 1989 udržován záhumenkáři, což představovalo sečení 1x ročně, přepasení otav a vypalování stařiny. Poté byl 5 let neobhospodařovaný a 7 let sečený. Od roku 2002 zde probíhá pastva ovci a koz.

Z vegetačního hlediska můžeme společenstvo přiřadit ke dvěma svazům a to v závislosti na intenzitě pastvy. Více intenzivně spásaná místa se blíží krátkostébelným porostům sv. *Cynosurion*. Zbývající části porostu pak lze klasifikovat jako subxerothermní trávníky sv. *Bromion erecti*, ovšem ochuzeného o některé teplomilné prvky.

V rámci monitoringu trvalých ploch bylo zaznamenáno 120 druhů cévnatých rostlin. Dle sumy pokryvnosti druhů ze všech ploch, je patrné, že v sestupném pořadí zde dominují druhy: *Brachypodium pinnatum*, *Centaurea jacea*, *Trifolium medium*, *Plantago media*, *Agrostis capillaris*, *Leontodon hispidus*, *Ononis spinosa*, *Carex pallescens*, *Fragaria viridis*, *Plantago lanceolata*, *Trisetum flavescens*, *Poa pratensis*, *Calamagrostis epigeios*.

Losovy F - trvalý travní porost s ohradou "na východě"

(GPS: 49°19'3.21"N, 18°6'9.455"E)

Tento TTP byl minimálně 15 let neobhospodařovaný a v roce 2006 zde bylo započato vypásání ovce.

Vegetace představuje degradační stádium vysokostébelného porostu sv. *Bromion erecti*.

V rámci monitoringu trvalých ploch zde bylo zaznamenáno 92 druhů cévnatých rostlin. Dle sumy pokryvnosti druhů ze všech ploch je patrné, že dominantními druhy jsou v sestupném pořadí tyto: *Brachypodium pinnatum*, *Trifolium medium*, *Fragaria viridis*, *Centaurea jacea*, *Viola hirta*, *Agrostis capillaris*, *Briza media*, *Festuca rubra*, *Veronica chamaedrys*, *Galium album*, *Plantago lanceolata*, *Carex pallescens*, *Achillea millefolium*.

3.2 Uspořádání experimentu

Pro monitoring vlivu různých způsobů obhospodařování na složení travních porostů bylo využito metody opakovaného sledování trvalých ploch o velikosti 1 m². Tato metoda byla již úspěšně použita několika autory (Ryser et al. 1995, Krahulec et al. 2001, Pavlů et al. 2003, Mašková et al. 2009). Vybrány byly čtyři typy managementů:

- a) pastva

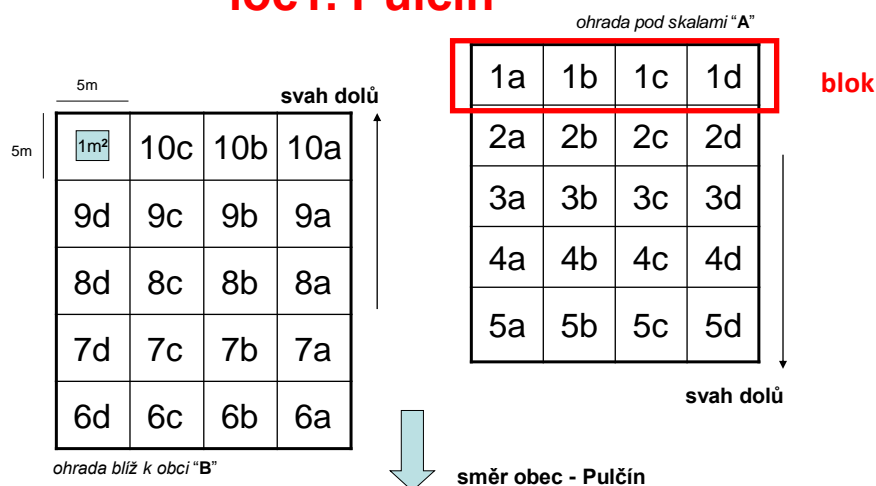
- b) pastva spojená s časně jarním vypalováním stařiny jednou za tři roky, což je považováno za tradiční způsob údržby travních porostů na valašsku
- c) kosení porostu v první polovině července
- d) ponechání ladem

Tab. 1: Základní údaje o výzkumných plochách

lokality	nadm. výška(m n. m.)	orientace, sklon svahu	svaz	ladem	pastva (od r.)	záhumenkáři (do r.)
Pulčín A	685	JJV, 10°	<i>Arrhenatherion</i>	10 let	2006	-
Pulčín B	685	SSZ, 30°	<i>Arrhenatherion</i>	10 let	2003	1989
Kýchová C	600	Z, 20°	<i>Cynosurion</i>	10 let	2002	1989
Kýchová D	600	Z, 20°	<i>Cynosurion</i>	od 90. let	2002	-
Losovy E	600	J, vysoký	<i>Cynosurion</i>	5 let	2002	1989
Losovy F	600	J, vysoký	<i>Bromion</i>	15 let	2006	-

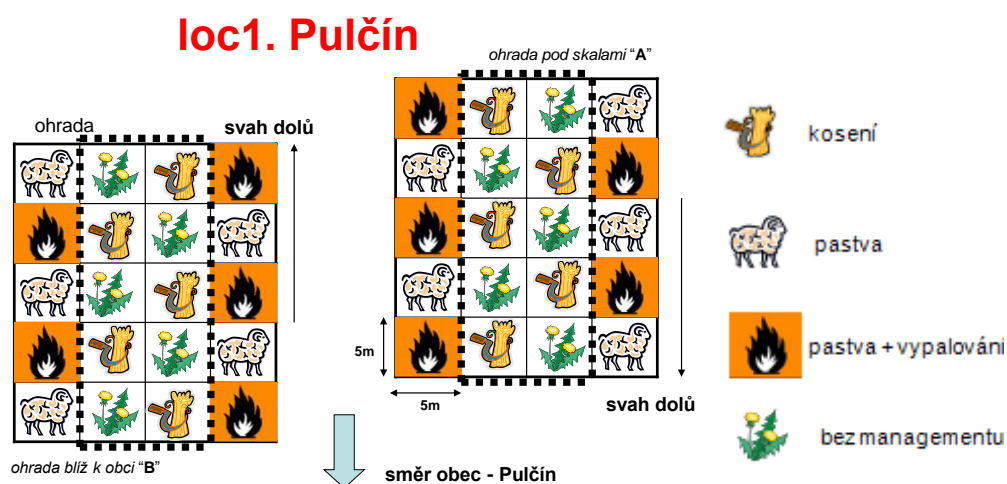
Pro účely výzkumu byly na každé lokalitě založeny dva soubory experimentálních ploch (tzv. ohrady). Každý soubor obsahuje 20 experimentálních ploch o velikosti 5 × 5 m, v jejichž středu je snímkováná trvalá plocha 1 × 1 m, která byla pro lepší

loc1. Pulčín



Obr. 2: Rozmístění bloků a umístění snímkové plochy

dohledání fixována v zemi kovovými trubičkami. Tato snímková plocha byla vždy v době sběru dat ještě rozdělena kovovým rámem na devět podčtverečků o velikosti 0,33 × 0,33 m (Příloha 2). Plochy v jednom souboru jsou rozděleny do pěti bloků, z nichž každý obsahuje všechny typy managementu. Na jedné lokalitě je tedy 10 bloků (1 - 5 jsou bloky v jedné ohradě a druhá ohrada obsahuje bloky 6 - 10). V prostoru jsou bloky orientovány tak, aby gradient prostředí (např. sklon svahu) neprocházel napříč bloky, ale mezi nimi. Kvůli použitému typu managementu (pastva) bylo 10 ploch sdruženo a ohrazeno oplocenkou. Sdruženy byly plochy neobhospodařované a kosené, aby se zamezilo přístupu dobytka na tyto plochy.



Obr. 3: Rozmístění managementových zásahů a umístění ohrady

3.3 Sběr dat

Sběr dat probíhal každoročně v co nejkratším čase a v přibližně stejnou dobu. Na lokalitě Pulčín koncem června a na lokalitách Kýchová a Losovy na přelomu května a června s pomocí botaniků Jana Mládky, Martina Kočího a Martina Dančáka. Pro každou snímkovanou plochu bylo na úrovni podčtverečků zaznamenáno druhové složení a dle procentuální stupnice odhadnuta pokryvnost jednotlivých druhů.

Hodnoty znaků (traitů) pro jednotlivé druhy byly získány z databází LEDA traitbase (Kleyer et al. 2008) a BIOLFLOR (Klotz et al. 2002). Celkem bylo vybráno 11 znaků.

Tab.2: Vybrané znaky

databáze	znak/zkratka	charakteristika znaku
Leda	Canopy hei hg/canopy	výška rostliny
	Leaf dry matter content/LDMC	obsah sušiny v listech
	Specific leaf area/SLA	specifická listová plocha
	Seed mass	váha semen
Bioflor	Beginning of flowering/flower	počátek kvetení
	Rosettes/ rosettes	listová růžice
	Leaf persistent/persist	přezimující listy
	Type of reproduction/ seed, vegetat	seed - rozmnožování semeny vegetat - vegetativní rozmnožování
	Strategy type/R,C, S	R - r-strategie
		C - c-strategie
		S - s-strategie
	Urbanity	přizpůsobení (výskyt) městu
	Foraging	krmná hodnota
	Guild/forbs, legumes, sedges, grasses	forbs - dvouděložné kromě bobovitých
grasses - trávy		
sedges - ostřice a biky legumes - bobovité		

3.4 Zpracování dat

Z dat zapsaných v terénů bylo vytvořeno v programu MS Excel šest souborů dat, tedy pro každý soubor experimentálních ploch zvlášť. V těchto databázích jsou managementové zásahy kódovány pomocí tzv. dummy proměnných (pastva - G, kosení - M, vypalování spojené s pastvou - F a ponechání ladem - U; binárně 0-1). Rok záznamu je zapsán kvantitativně v jednom sloupci (0 - 2006, 1 - 2007, 2 - 2008, 3 - 2009, 4 - 2010).

Dále byly zpracovány soubory dat s průměrnou pokryvností druhu ve snímkové ploše, které byly získány sloučením dat pro celé čtverce. Průměrná

pokryvnost je součet všech pokryvností daného druhu v jednotlivých podčtvercích (0,33 x 0,33 m) jednoho čtverce vydělená jejich počtem (9 podčtverců) Soubor dat s průměrnou pokryvností pak posloužil k vytvoření databáze hodnot znaků rostlin s využitím dat získaných z databází. Dále byly vytvořeny soubory dat pro analýzu změny počtu druhů v závislosti na managementu mezi jednotlivými roky. Počty druhů v jednotlivých snímkaných plochách byly určeny součtem všech druhů ve čtverci pro každý rok zvlášť.

Soubory dat s pokryvností a hodnotami znaků byly analyzovány v programu Canoco for Windows (ter BRAAK & ŠMILAUER, 2002) přímou ordinační technikou RDA, kterou byly hledány variability v datech korelované s proměnnými prostředí (interakce způsobu obhospodařování s rokem). Pro tyto analýzy byly typy managementu kódovány jako dummy proměnné ve čtyřech sloupcích, stejně tak označení každé plochy jedné ohrady (PlotID: dummy proměnné o 20 sloupcích kódováno binárně 0-1). Dummy proměnných bylo použito také u označení jednotlivých bloků (BlockID: 5 sloupců). Rok záznamu byl zapsán kvantitativně (0 - 2006, 1 - 2007, 2 - 2008, 3 - 2009, 4 - 2010) v jednom sloupci. Z analýz byly odstraněny nezajímavé proměnné tzv. kovariáty: počáteční rozdíly individuálních čtverců PlotID, rok zápisu Y, označení bloku BlockID. Analýza RDA byla provedena s jednoduchým split-plot designem. V rámci každého bloku tak byly volně permutovány celé čtverce (1m²) a čas byl permutován cyklickým posunem (time series, dependent across whole plots).

Druhy rostlin byly označeny šestipísmennou zkratkou pro větší přehlednost výstupů RDA analýz. První tři písmena znamenají zkratku rodu a druhá tři písmena zkratku druhu např. *Centaurea jacea*, zkratka *CenJac*. V případech, kdy dochází ke shodě zkratk u více druhů je použit celý rodový název např. *Carum*. Seznam zkratk všech druhů je v Příloze číslo 1.

Pro analýzu změny počtu druhů mezi jednotlivými roky byla v programu Statistica 9.0 použita repeated measures ANOVA.

4. Výsledky

4.1 Změny počtu druhů

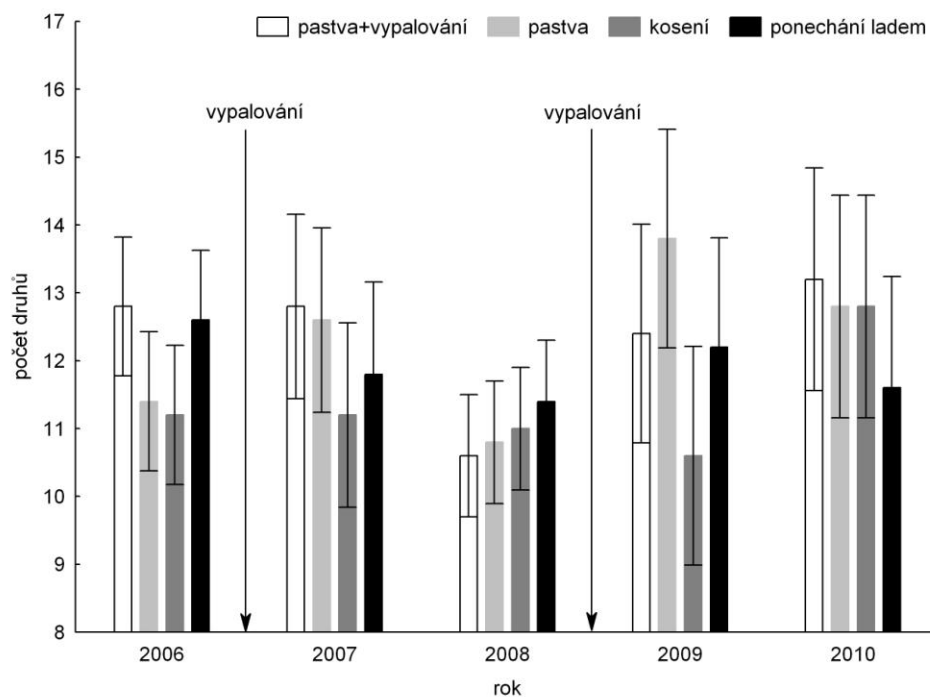
Výsledky Repeated measures ANOVA jsou u všech ohrad s výjimkou Kýchová C pro proměnnou rok signifikantní podle hladiny signifikance $P = 0,05$. U ohrady Kýchová C jsou tyto výsledky pouze okrajově signifikantní. U ohrad Pulčín A, Kýchová D a Losovy F došlo tedy ke změnám počtu druhů mezi roky, ale ne mezi managementy. Pro interakci mezi rokem a managementem vyšly statisticky významné výsledky u ohrad Losovy E a Pulčín B. Signifikantní výsledky pro všechny proměnné: rok, management i interakce rok \times management vyšly pouze u ohrady Losovy E (Tab. 3).

Tab. 3: Výsledky Repeated measures ANOVA pro změnu počtu druhů mezi roky v závislosti na managementu. (R = rok, manag. = management)

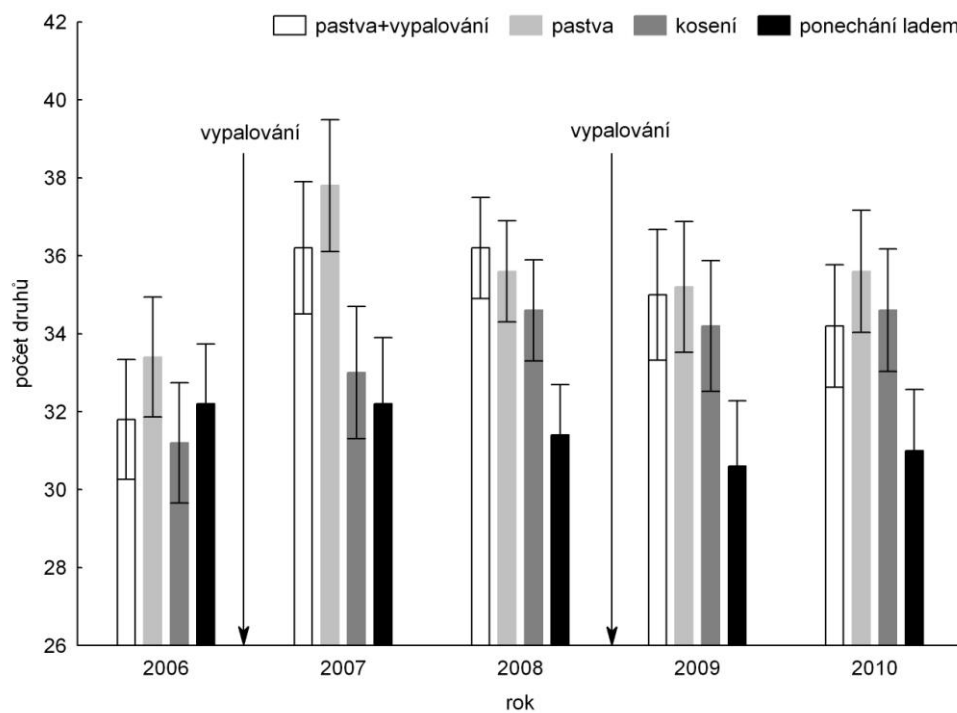
lokality		F-value	P-ratio
Pulčín A	management	0,148	0,930
	rok	3,089	0,022
	interakce R x manag.	1,254	0,268
Pulčín B	management	1,601	0,228
	rok	6,305	0,000
	interakce R x manag.	2,146	0,026
Kýchová C	management	0,695	0,568
	rok	2,393	0,060
	interakce R x manag.	0,546	0,876
Kýchová D	management	1,980	0,158
	rok	2,521	0,050
	interakce R x manag.	1,797	0,068
Losovy E	management	4,419	0,019
	rok	9,324	0,000
	interakce R x manag.	5,680	0,000
Losovy F	management	0,948	0,441
	rok	5,224	0,001
	interakce R x manag.	0,498	0,908

U ohrady Pulčín B (Obr. 5) jsou statisticky signifikantní výsledky pro proměnné rok a interakce rok \times management. Došlo tedy k signifikantní změně počtu druhů mezi

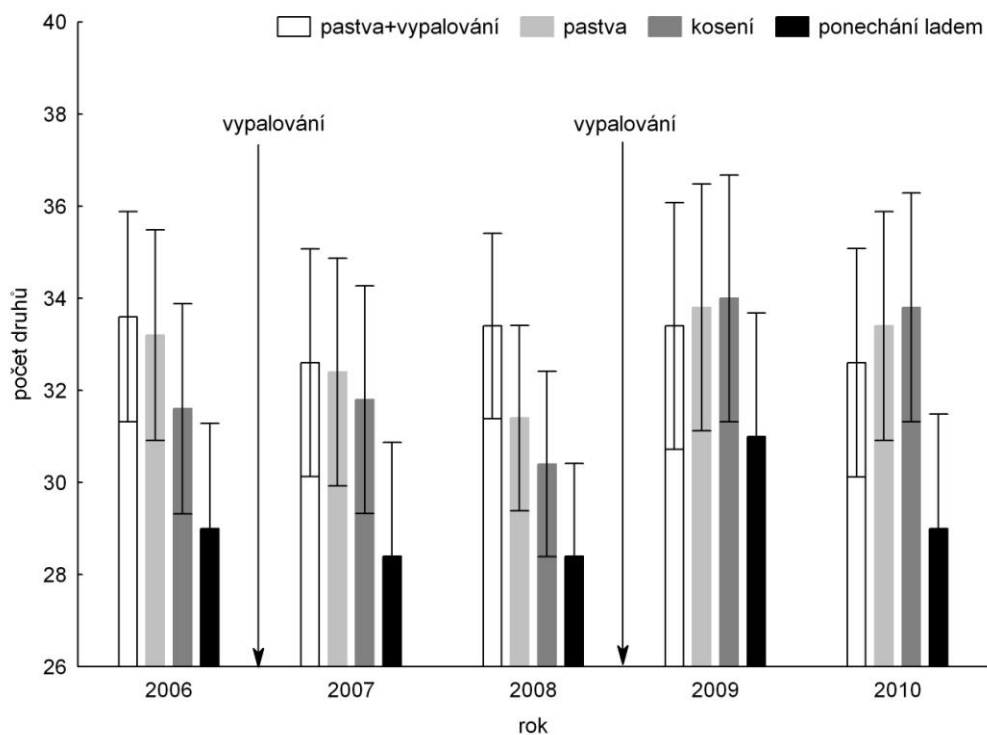
jednotlivými roky a také mezi jednotlivými managementy z pohledu porovnání jednotlivých let. Dobře patrný je pozvolný pokles počtu druhů pod vlivem



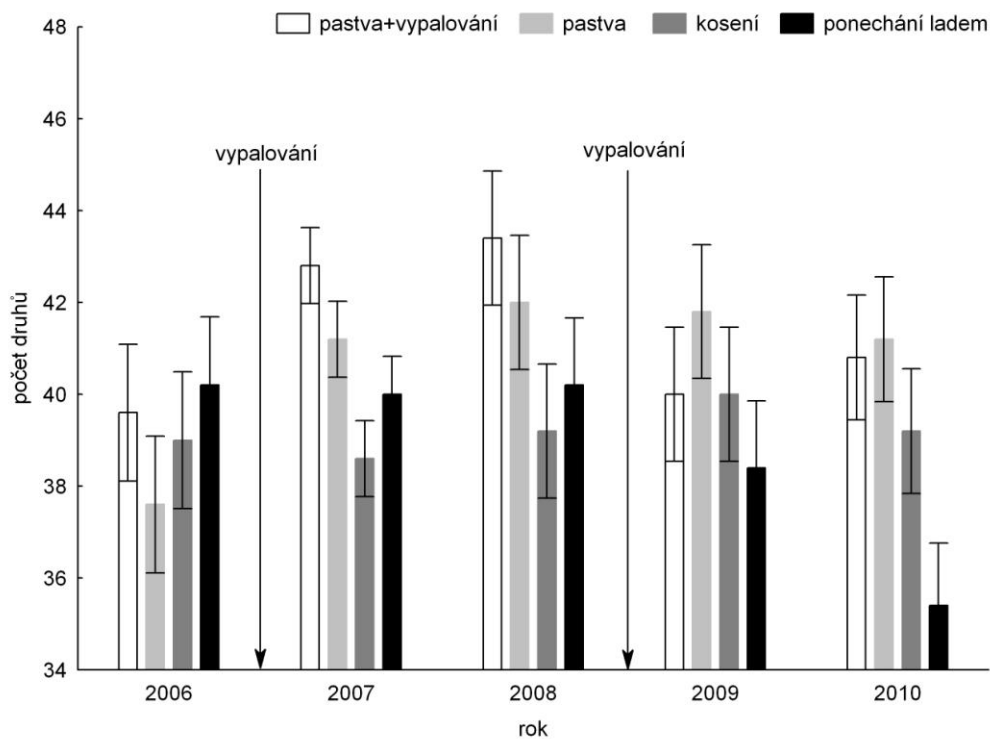
Obr.4: Změny počtu druhů mezi roky v závislosti na managementu na lokalitě Pulčín, ohrada A. Chybové úsečky představují střední chybu průměru.



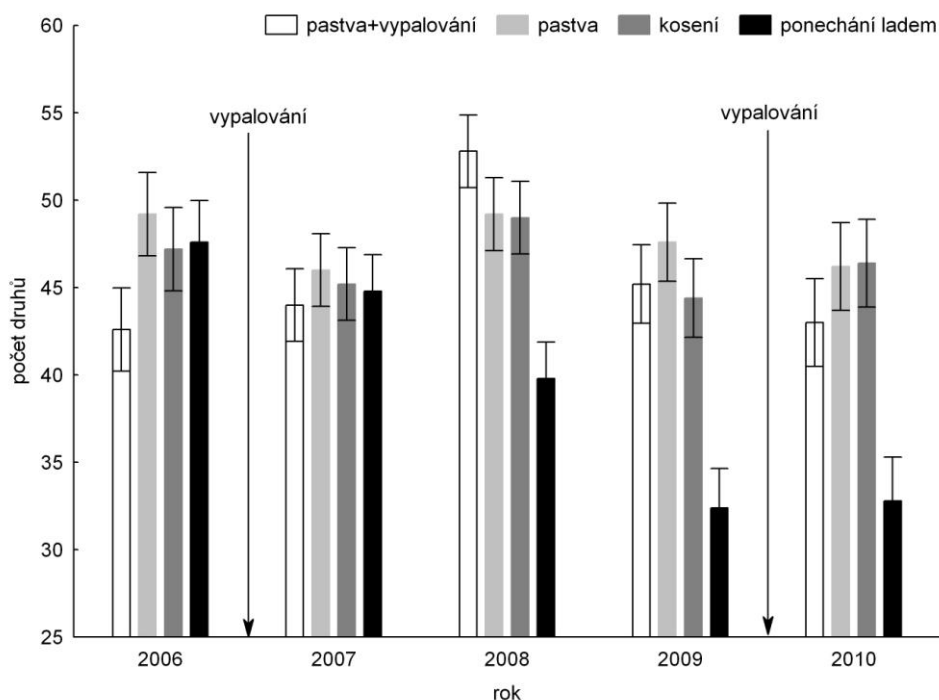
Obr.5: Změny počtu druhů mezi roky v závislosti na managementu na lokalitě Pulčín, ohrada B. Chybové úsečky představují střední chybu průměru.



Obr.6: Změny počtu druhů mezi roky v závislosti na managementu na lokalitě Kýchová, ohrada C. Chybové úsečky představují střední chybu průměru.



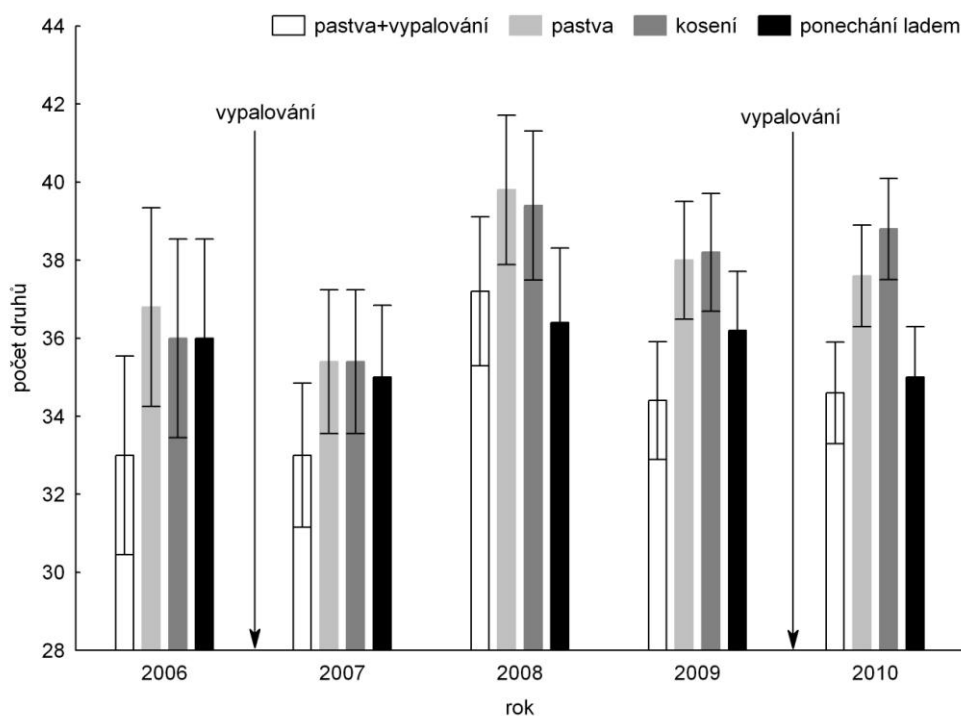
Obr. 7: Změny počtu druhů mezi roky v závislosti na managementu na lokalitě Kýchová, ohrada D. Chybové úsečky představují střední chybu průměru.



Obr. 8: Změny počtu druhů mezi roky v závislosti na managementu na lokalitě Losovy, ohrada E. Chybové úsečky představují střední chybu průměru.

neobhospodařování, který se projevuje téměř během celého experimentu, s výjimkou posledního roku. V grafu je také vidět vzrůst počtu druhů pod vlivem různých managementových zásahů oproti výchozímu stavu v prvním roce výzkumu (rok 2006). Nejvýraznější je vzrůst počtu druhů pod vlivem pastvy a pastvy spojené s jarním vypalováním stařiny v roce 2007, který se v následujících letech výzkumu opět mírně snížil. Vlivem kosení nastal výraznější nárůst počtu druhů ve třetím roce experimentu a ve zbývajících dvou letech se držel na stejné výši.

V grafu pro ohradu Losovy E (Obr. 8) je patrný výrazný vzrůst počtu druhů pod vlivem pastvy spojené s vypalováním ve třetím roce experimentu. Jde o projev opožděné reakce porostu na vypalování. Od roku 2009 dochází opět k poklesu počtu druhů pod tímto managementem. V rámci celého experimentu je možno v grafu pozorovat trend poklesu počtu druhů na plochách ponechaných ladem. Tento trend je pouze nepatrně narušen v roce 2010. Největší rozdíl v počtech druhů mezi jednotlivými managementy v rámci jednotlivých let je mezi plochami vypalovanými a ponechanými ladem patrný od roku 2008 až do konce experimentu. Vlivem pastvy samotné a kosení dochází mezi roky k nevýraznému kolísání počtu druhů.



Obr. 9: Změny počtu druhů mezi roky v závislosti na managementu na lokalitě Losovy, ohrada F. Chybové úsečky představují střední chybu průměru.

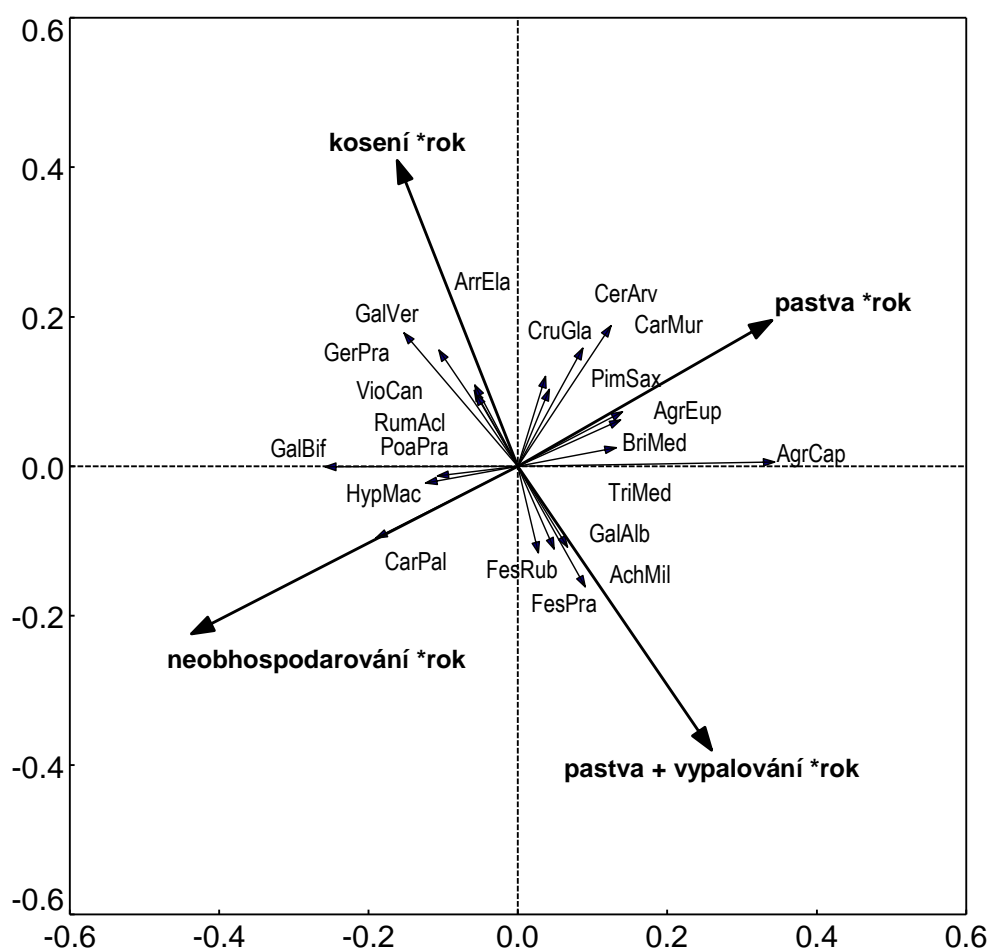
4.2 Změny v druhovém složení

Po provedení analýz změn druhového složení byly zjištěny signifikantní změny (hladina signifikance $P=0,05$) u všech ohrad kromě ohrady F na lokalitě Losovy (Tab. 4). U všech ohrad se shodně nejvíce odlišují plochy neobhospodařované od ploch s ostatními typy zásahů. Nejčastěji (Pulčín A, Pulčín B a Losovy E) je největší gradient zaznamenán mezi neobhospodařováním a pastvou nebo pastvou spojenou s jarním vypalováním stařiny. U lokality Kýchová byl u obou ohrad shodně největší gradient zaznamenán mezi pastvou s jarním vypalováním a kosením (Obr. 12, Obr. 13).

Z grafu pro ohradu Pulčín A (Obr. 10) je patrný největší gradient mezi neobhospodařovanými a vypalovanými plochami. Neobhospodařování podpořilo ostřici *Carex pallescens*, z bylin pak vyšší druhy *Galeopsis bifida* a *Hypericum maculatum* a z trav *Poa pratensis*. Pastva spojená s jarním vypalováním stařiny podpořila u této ohrady bylinu s růžicí listů *Achillea millefolium* a bylinu s olistěným stonkem *Galium album*, z travin *Festuca rubra* a *Festuca pratense* a spolu

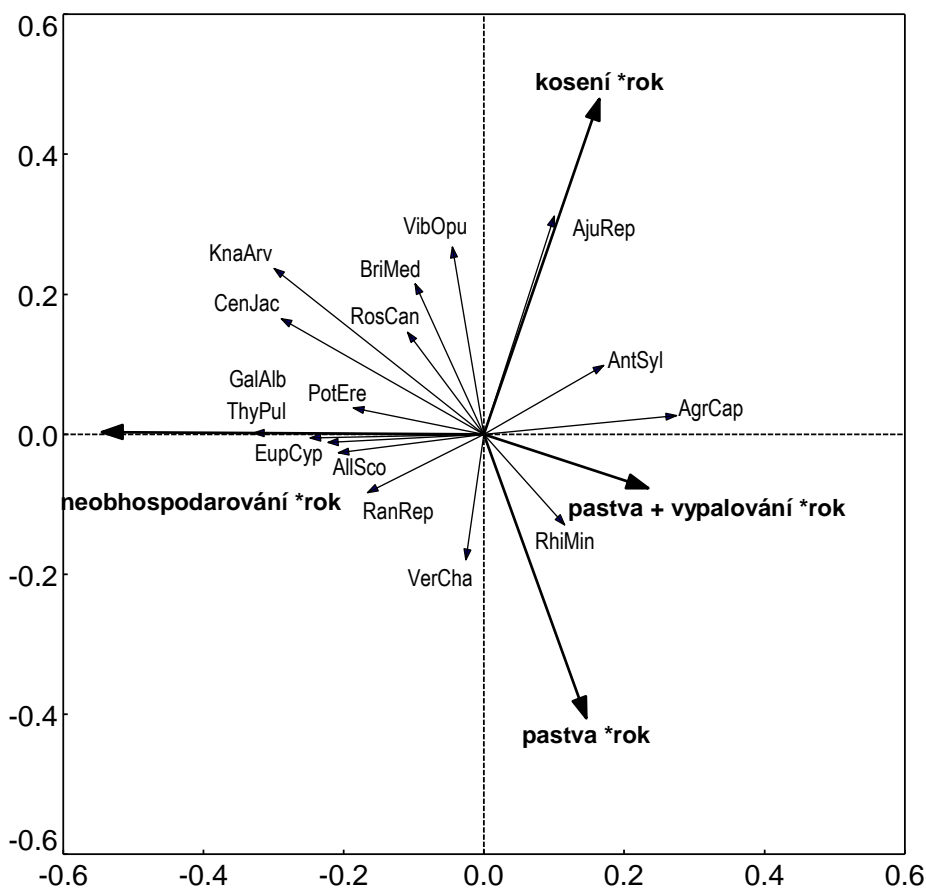
Tab.4: Výsledky parciálních analýz RDA, Monte Carlo test s 499 permutacemi z průměrných pokryvností druhů na ploše 1m².

Ohrada	První kanonická osa			Všechny kanonické osy		
	F-ratio	P-value	% vysvětlené variability	F-ratio	P-value	% vysvětlené variability
Pulčín A	4,352	0,030	5,6	1,989	0,030	7,6
Pulčín B	10,957	0,002	13,1	4,391	0,002	15,3
Kýchová C	11,617	0,002	13,7	4,939	0,002	16,9
Kýchová D	7,725	0,004	9,6	4,316	0,004	15,1
Losovy E	3,386	0,002	4,4	2,396	0,002	9,0
Losovy F	2,911	0,076	3,8	1,585	0,056	6,1



Obr. 10: Ordinační diagram změn pokryvnosti druhů na lokalitě Pulčín, ohrada A v závislosti na typu managementu.

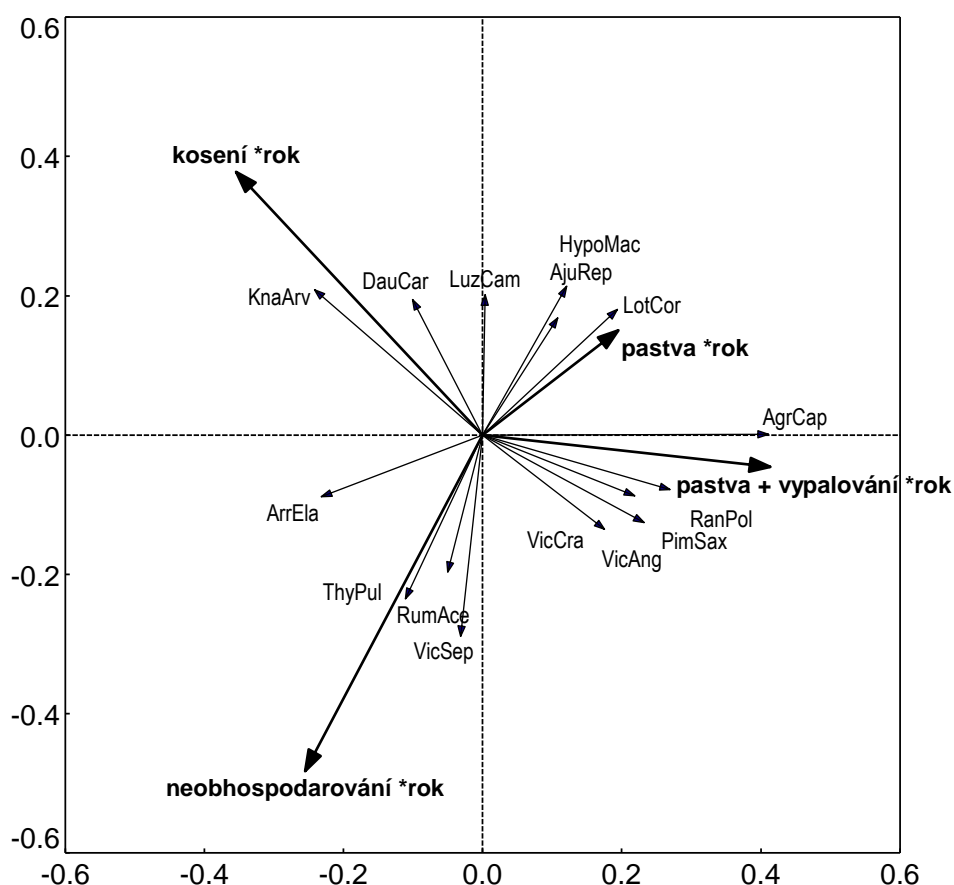
s managementem pastva pozitivně ovlivnila výskyt trávy *Agrostis capillaris*. Samotná pastva podpořila travu *Briza media*, ostřici *Carex muricata* a byliny s alespoň částečnou růžicí listů *Agrimonia eupatoria* a *Pimpinella saxifraga*. Kosení podpořilo byliny s vyšším vzrůstem *Geranium pratense*, *Galium verum*, *Rumex acetosella* a s nižším vzrůstem *Viola canina*. Spolu s pastvou pak kosení pozitivně ovlivnilo výskyt nižších bylin s olistěným stonkem *Cerastium arvense*, *Cruciata glabra* a trávy *Arrhenatherum elatius*.



Obr. 11: Ordinační diagram změn pokryvnosti druhů na lokalitě Pulčín, ohrada B v závislosti na typu managementu.

U ohrady B na lokalitě Pulčín (Obr. 11) je největší gradient mezi plochami neobhospodařovanými a pasenými s jarním vypalováním. Pastva s jarním vypalováním je nejvíce podobná pastvě samotné. Neobhospodařované plochy podporují byliny s olistěným stonkem *Euphorbia cyparissias*, *Galium album*, *Potentilla erecta* a drobnou *Thymus pullegioides*. Z bylin s alespoň částečnou růžicí listů pak plochy ponechané ladem pozitivně působí na *Allium scorodoprasum* a

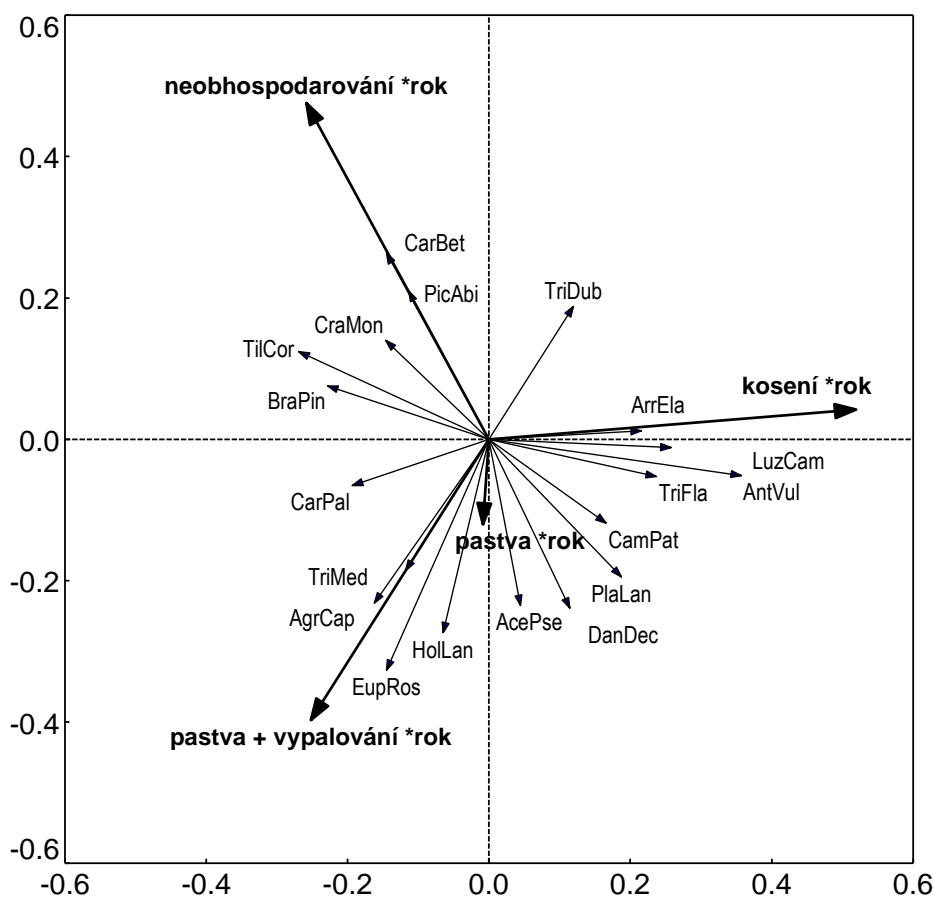
Ranunculus repens. Pastva u této ohrady koreluje pouze s jedním druhem a to s nižší bylinou s olistěným stonkem *Veronica chamaedrys*. Spolu s pastvou doplněnou jarním vypalováním stařiny pak pozitivně ovlivnila výskyt byliny *Rhinanthus minor*. Samotná pastva s vypalováním podpořila trávu *Agrostis capillaris* a spolu s kosením pozitivně ovlivnila vyšší bylinu *Anthriscus sylvestris*. Kosení podpořilo *Viburnum opulus*, nízkou bylinu s přizemní růžicí listů *Ajuga reptans* a trávu *Briza media*. Spolu s neobhospodařováním pak kosení pozitivně působilo na vysoké byliny *Knautia arvensis* a *Centaurea jacea* a na keř *Rosa canina*.



Obr. 12: Ordinační diagram změn pokryvnosti druhů na lokalitě Kýchová, ohrada C v závislosti na typu managementu.

V ordinačním diagramu pro ohradu C na lokalitě Kýchová (Obr. 12) je vidět největší gradient mezi kosením a pastvou spojenou s jarním vypalováním. Nejvíce se odlišují plochy ponechané ladem, se kterými nejvíce korelují vysoká bylina *Rumex acetosa*, leguminóza *Vicia sepium*, drobná bylina s olistěným stonkem *Thymus pullegioides* a tráva *Arrhenatherum elatius*. Pastva spojená s jarním vypalováním

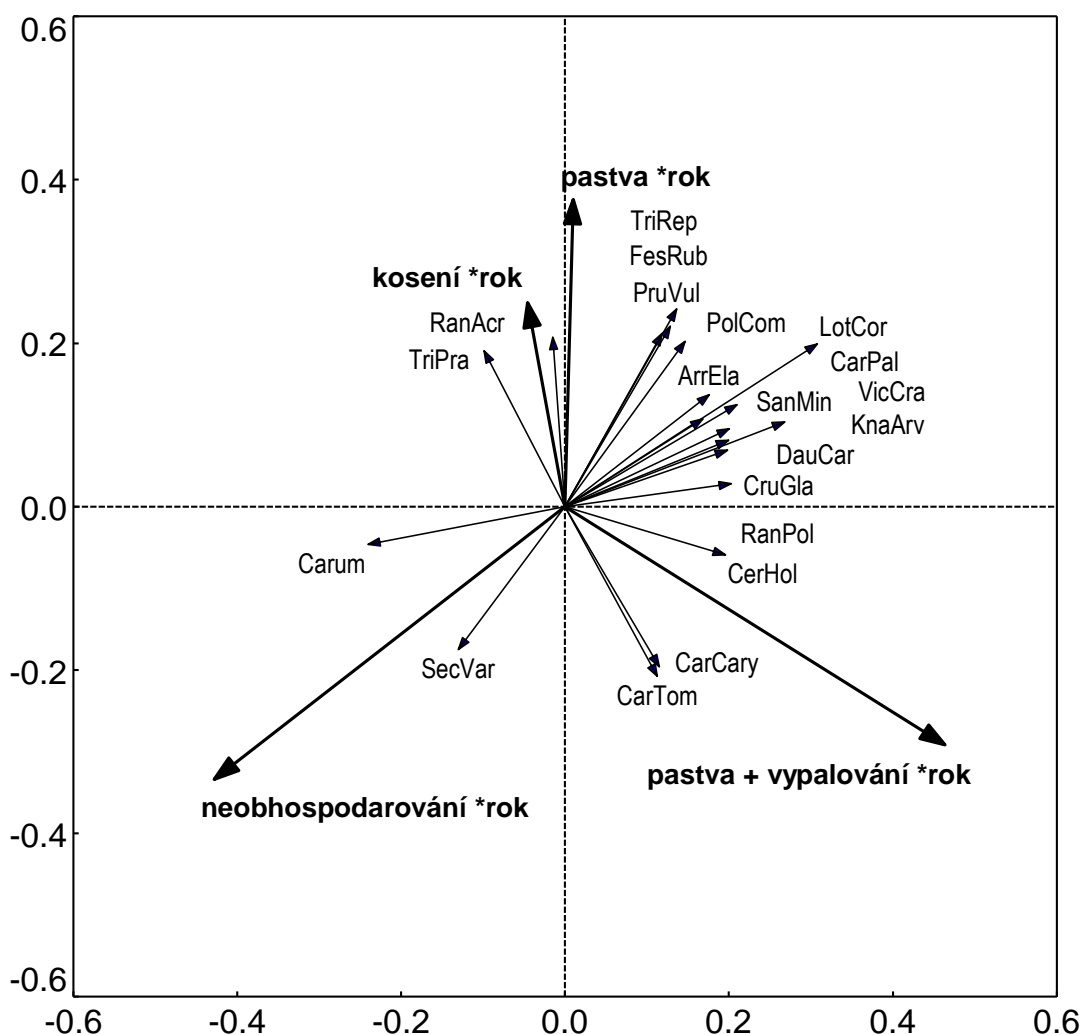
podpořila leguminózy *Vicia craca* a *Vicia angustifolia*. Z bylin tento způsob obhospodařování pozitivně ovlivnil vyšší druhy *Pimpinella saxifraga* a *Ranunculus polyanthemos* a travu *Agrostis capillaris*. Pásevní zásah pak podpořil leguminózu *Lotus corniculatus* a byliny s přízemní růžicí listů *Ajuga reptans* a *Hypochaeris maculata*. Společně s kosením ovlivnila pastva pozitivně travu *Luzula campestris* a samotné kosení podpořilo vysoké druhy bylin *Knautia arvensis* a *Daucus carota*.



Obr. 13: Ordinační diagram změn pokryvnosti druhů na lokalitě Kýchová, ohrada D v závislosti na typu managementu.

U ohrady Kýchová D (Obr. 13) je největší gradient opět mezi plochami pasenými s jarním vypalováním a plochami kosenými. Nejvíce se odlišují plochy neobhospodařované zatímco plochy pasené a vypalované jsou si velmi podobné. Neobhospodařování podpořilo nejvíce dřeviny *Carpinus betulus*, *Picea abies*, *Tillia cordata* a *Crataegus monogyma*. Z trav pak pouze druh *Brachypodium pinnatum*.

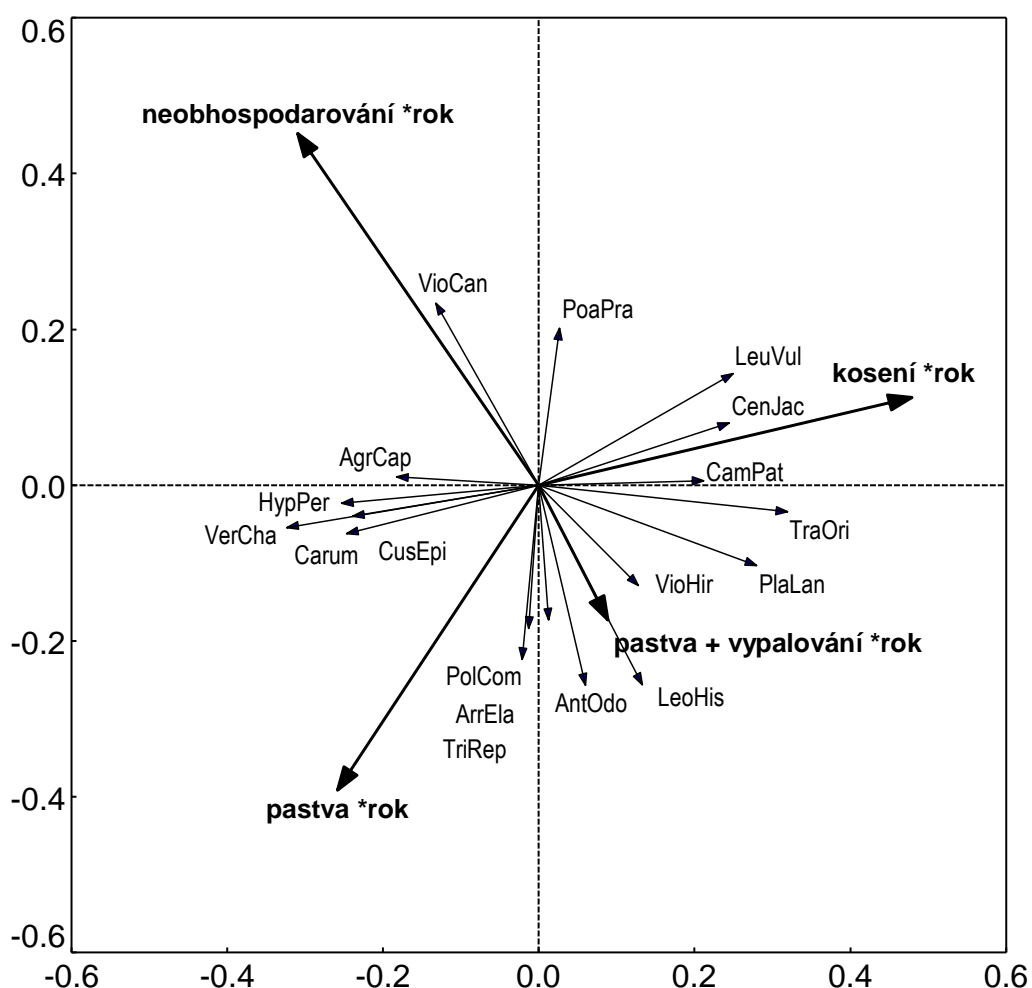
Spolu s kosením neobhospodařování pozitivně ovlivnilo leguminózu *Trifolium dubium*. Kosení podpořilo trávy *Arrhenatherum elatius*, *Luzula campestris* a *Trisetum flavescens* a z bylin leguminózu *Anthylis vulneraria*. Spolu s pastvou doplněnou jarním vypalováním stařiny kosení pozitivně ovlivnilo bylinu *Campanula patula*. Pastva s vypalováním podpořila trávy *Agrostis capillaris* a *Holcus lanatus*, ostřici *Carex pallescens*, leguminózu *Trifolium medium* a drobnou bylinu *Euphrasia rostkoviana*. Samotná pastva pak pozitivně ovlivnila výskyt byliny s růžicí listů *Plantago lanceolata*, trávy *Danthonia decumbens* a dřeviny *Acer pseudoplatanus*.



Obr. 14: Ordinační diagram změn pokryvnosti druhů na lokalitě Losovy, ohrada E v závislosti na typu managementu.

U ohrady E na lokalitě Losovy (Obr. 14) je z diagramu patrný největší gradient mezi plochami neobhospodařovanými a pasenými s jarním vypalováním stařiny. Nejvíce se opět odlišují plochy ponechané ladem a pastva je opět nejvíce

podobná pastvě spojené s jarním vypalováním. S neobhospodařovanými plochami koreluje vyšší druhy bylin *Carum carvi* a *Securigera varia*. Kosení podpořilo pouze leguminózu *Trifolium pratense* a spolu s pastvou pak pozitivně ovlivnilo druh *Ranunculus acris*. Pastva podpořila ostřici *Carex pallescens*, leguminózy *Lotus corniculatus*, *Trifolium repens* a drobnější druhy bylin jako *Prunella vulgaris*, *Polygala comosa* a *Sanguisorba minor*. Z vyšších druhů bylin pak *Knautia arvensis* a *Daucus carota* a z trav pak pozitivně ovlivnila výskyt *Festuca rubra* a *Arrhenatherum elatius*.



Obr. 15: Ordinační diagram změn pokryvnosti druhů na lokalitě Losovy, ohrada F v závislosti na typu managementu.

Spolu s pastvou doplněnou jarním vypalováním pak pozitivně působila na nižší druh s olistěným stonkem *Cruciata glabra*. Samotná pastva s vypalováním pak podpořila především ostřice *Carex tomentosa* a *Carex caryophyllea* a z bylin pak *Ranunculus polyanthemos* a *Cerastium holosteoides*.

U ohrady Losovy F (Obr. 15) je dobře vidět největší gradient mezi plochami neobhospodařovanými a kosenými. Neobhospodařované plochy se opět nejvíce odlišují od ostatních managementových zásahů. S ponecháním ploch ladem koreluje u této ohrady druh nižší byliny *Viola canina* a pozitivně jsou ovlivněny také trávy *Agrostis capillaris* a *Poa pratensis*. Kosení podpořilo kvetoucí druhy vyšších bylin jako jsou *Leucanthemum vulgare*, *Centaurea jacea*, *Campanula patula* a *Tragopogon orientalis*. Pastva pozitivně ovlivnila výskyt vyšších druhů bylin *Hypericum perforatum*, *Carum carvi* a nižších druhů *Polygala comosa*, *Veronica chamaedrys* a leguminózy *Trifolium repens*. Pastva spojená s jarním vypalováním podpořila druhy s přizemní růžicí listů *Leontodon hispidus* a dala nižší druhy *Plantago lanceolata* a *Viola hirta* a travu *Anthoxanthum odoratum*.

4.3 Změny funkčních charakteristik vegetace

Výsledky statistických analýz pro soubory dat s charakteristickými znaky rostlin jsou signifikantní u pěti ze šesti ohrad (Tab. 5) podle hladiny signifikance $P=0,05$. Nesignifikantní výsledky vyšly pouze u ohrady Pulčín A. U dvou ohrad (Kýchová C, Losovy E) se shodně nejvíce od ploch pasených, kosených a pasených s jarním vypalováním stařiny; odlišují plochy neobhospodařované. V diagramu je u tohoto typu zásahu dobře patrná největší změna oproti výchozímu stavu na počátku experimentu, která je představována délkou šipky v kolmém průmětu na první ordinační osu. U ohrady Pulčín B se nejvíce odlišují plochy pasené od ploch kosených, vypalovaných a neobhospodařovaných a u zbývajících dvou ohrad (Kýchová D, Losovy F) se nejvíce odlišují plochy s jarním vypalováním stařiny od ploch obhospodařovaných zbývajícími třemi typy managementu. Nejvíce podobné jsou si u dvou ohrad (Kýchová C, Losovy F) plochy pasené a pasené s jarním vypalováním stařiny. Management kosení a pastva jsou si nejvíce podobné u ohrad Pulčín B a Losovy E. U ohrady Kýchová D se vliv pastvy samotné téměř neprojevil (Obr. 17). Neobhospodařování nejvíce podporovalo u čtyř ohrad z pěti se signifikantními výsledky druhy s vyšším obsahem sušiny v listech a vyšším vzrůstem a u tří ohrad C-stratégie. Kosení zvýhodňovalo u tří ohrad z pěti se signifikantními výsledky generativně se rozmnožující druhy a byliny a u čtyř ohrad druhy s růžicí listů. Pastva nejvíce podporovala u dvou ohrad z pěti se statisticky signifikantními

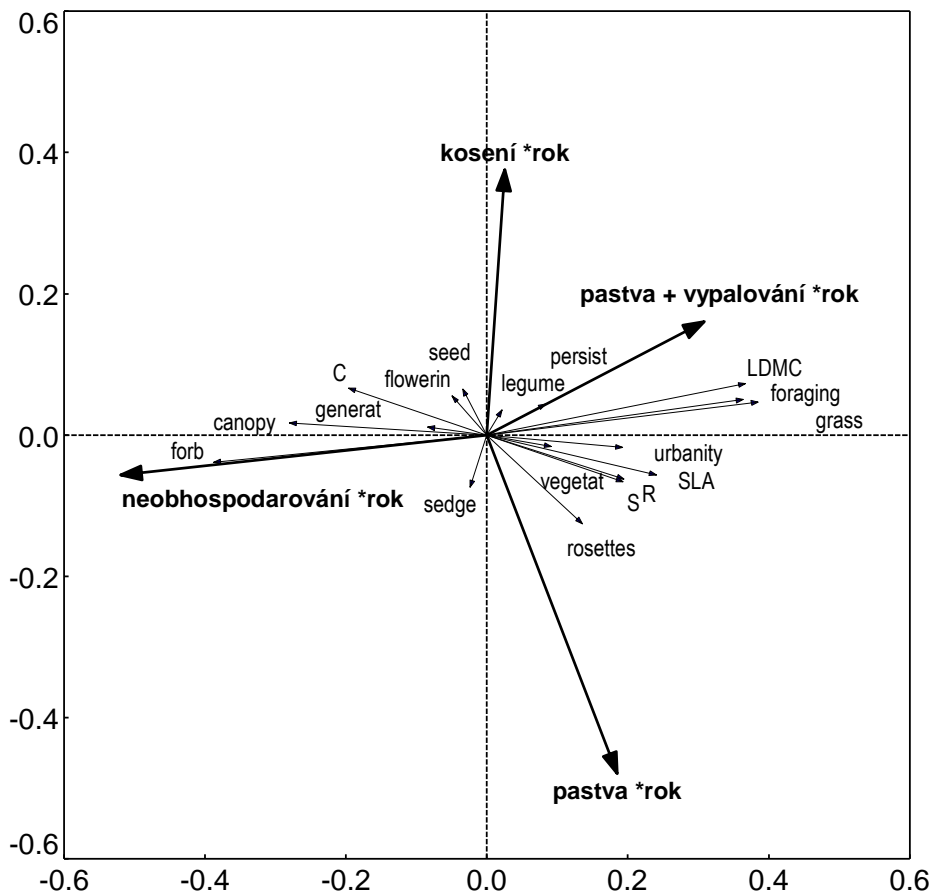
výsledky leguminózy a pastva spojená s jarním vypalováním stařiny u tří ohrad
nejvíce podporovala druhy s vyšší specifickou listovou plochou a také leguminózy.

Tab. 5: Výsledky RDA analýz změn funkčních charakteristik vegetace

Ohrada	První kanonická osa			Všechny kanonické osy		
	F-ratio	P-value	% vysv. variability	F-ratio	P-value	% vysv. variability
Pulčín A	2,661	0,302	3,5	1,692	0,128	6,5
Pulčín B	15,640	0,002	17,6	5,987	0,002	19,7
Kýchová C	9,075	0,002	11,1	4,422	0,002	15,4
Kýchová D	13,043	0,002	15,2	6,273	0,002	20,5
Losovy E	6,695	0,002	8,4	3,125	0,002	11,4
Losovy F	7,479	0,002	9,3	3,504	0,002	12,6

U ohrady B na lokalitě Pulčín (Obr. 15) je největší gradient mezi plochami neobhospodařovanými a pasenými s jarním vypalováním stařiny. Neobhospodařování zde koreluje s výskytem bylin, C-stratégů, generativně se rozmnožujících druhů rostlin a vzrůstem vyššími druhy. Pastva spojená s jarním vypalováním podporovala u této ohrady druhy vytrvalé, trávy, s vyšším obsahem sušiny v listech, s vysokou krmnou hodnotou a urbanofilní druhy. Pastva samotná pak podpořila biky a ostřice a druhy s přizemní růžicí. Spolu s pastvou doplněnou vypalováním pak pozitivně ovlivnila S- a R-stratégy, vegetativně se rozmnožující druhy a druhy s vyšší specifickou listovou plochou. Kosení podporovalo později kvetoucí druhy a druhy s vyšší seed mass a spolu s pastvou s jarním vypalováním pozitivně ovlivnilo leguminózy.

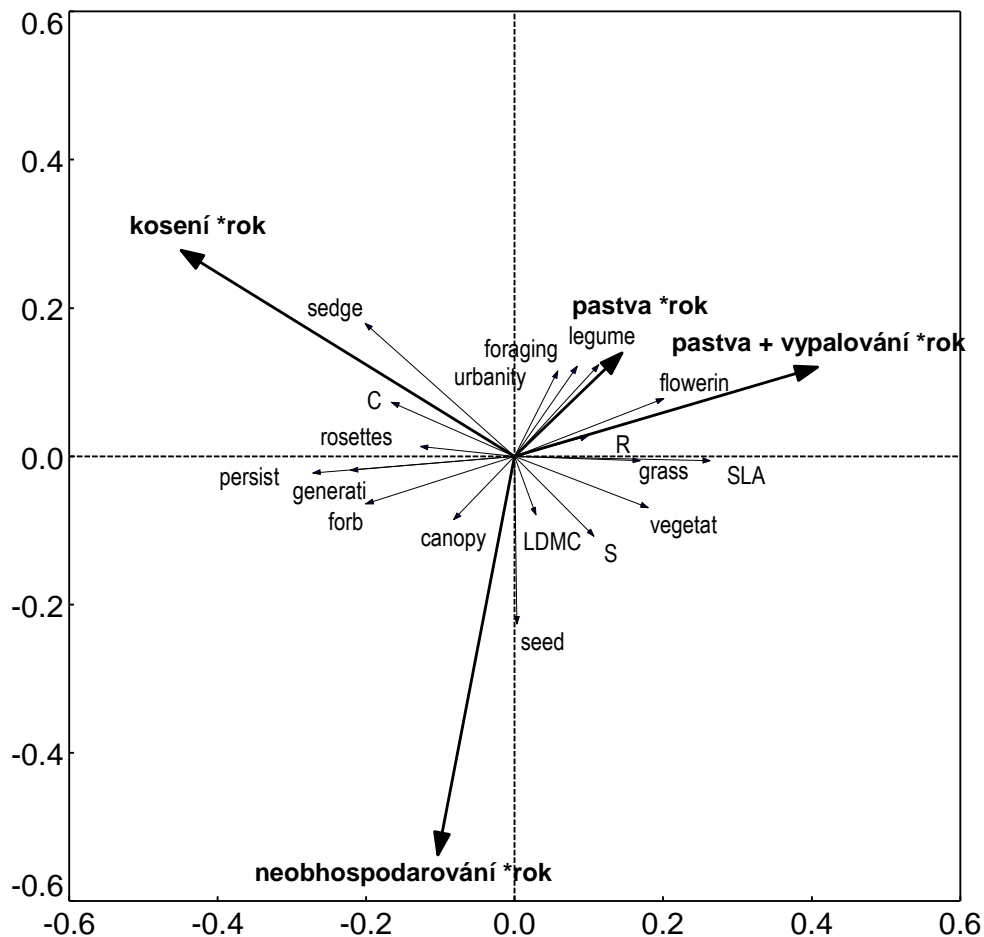
U ohrady Kýchová C (Obr. 16) je největší gradient mezi plochami kosenými a pasenými s jarním vypalováním. Nejvíce se od ostatních managementových zásahů odlišují plochy neobhospodařované a plochy pasené jsou velice podobné plochám paseným s jarním vypalováním. Neobhospodařování u této ohrady podporovalo



Obr. 16: Ordinační diagram změn funkčních charakteristik vegetace. Lokality Pulčín, ohrada B.

druhy s vyšší seed mass, vysokým obsahem sušiny v listech a vyšší druhy a také S-strategie. Pastva pozitivně ovlivňovala leguminózy, urbanofilní druhy a druhy s vysokou krmnou hodnotou. Pastva spojená s jarním vypalováním stařiny podporovala trávy, druhy s R-strategií, vegetativním rozmnožováním, později kvetoucí druhy a druhy s vyšší specifickou listovou plochou. Managementový zásah kosení podporoval vytrvalé a generativně se rozmnožující druhy, dále biky a ostřice a druhy s různými listy.

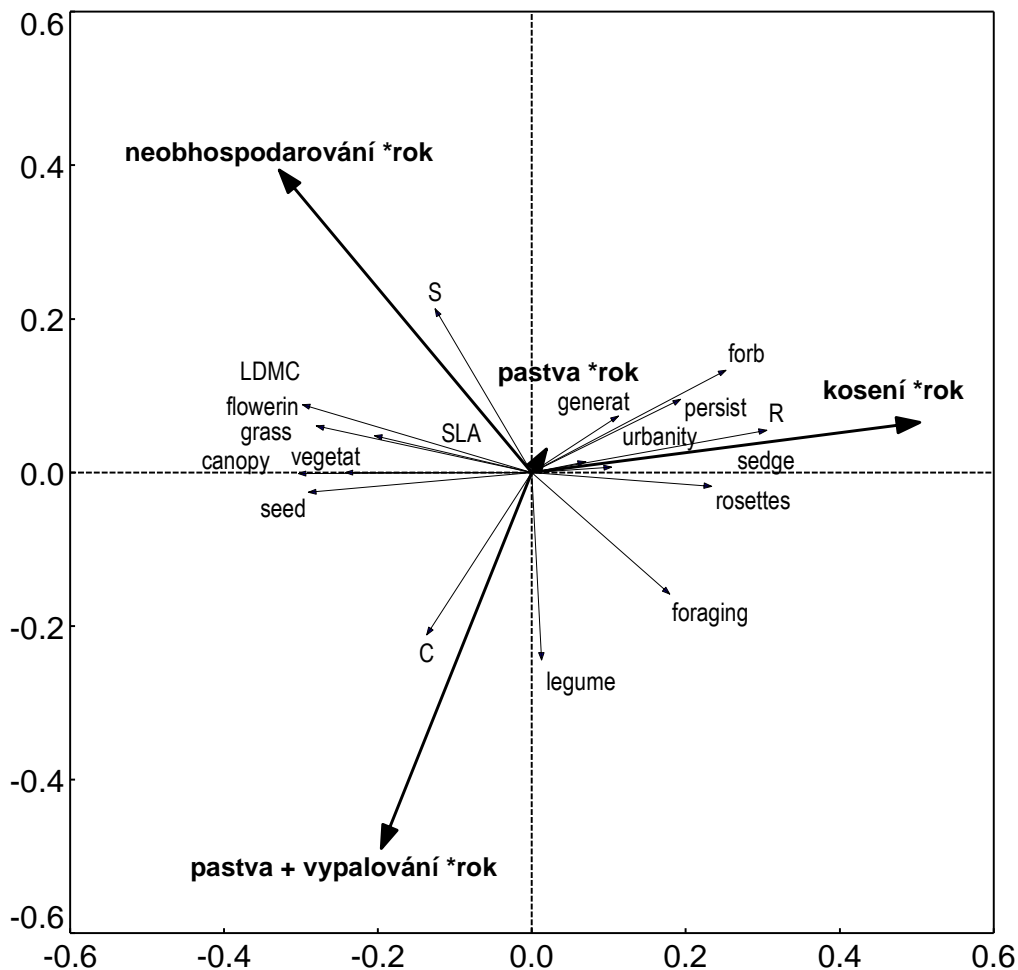
U ohrady D na lokalitě Kýchová (Obr. 17) je v diagramu patrný největší gradient mezi neobhospodařovanými a kosenými plochami. U této ohrady se také v diagramu objevil minimální vliv managementového zásahu pastva. Neobhospodařování podporovalo trávy, druhy s S-strategií, vegetativně se rozmnožující druhy, druhy s pozdějším



Obr. 17: Ordinační diagram změn funkčních charakteristik vegetace. Lokalita Kýchová, ohrada C.

kvetením, vyššími hodnotami specifické listové plochy a obsahu sušiny v listech a vzrůstem vyšší druhy. Spolu s pastvou doplněnou jarním vypalováním stařiny pak neobhospodarování pozitivně ovlivnilo druhy s vyšší seed mass. Pastva s jarním vypalováním podpořila u této ohrady pouze leguminózy. Kosení pozitivně působilo na druhy s R-strategií, biky a ostřice, urbanofilní druhy, vytrvalé a generativně se rozmnožující druhy a také na druhy s různými listy a byliny.

U ohrady Losovy E (Obr.18) je v diagramu dobře patrný největší gradient mezi plochami neobhospodarovávanými a kosenými, přičemž plochy kosené jsou nejvíce podobné plochám paseným a plochy pasené s jarním vypalováním stařiny se u této ohrady nejvíce odlišují od ostatních. Neobhospodarování podporovalo druhy

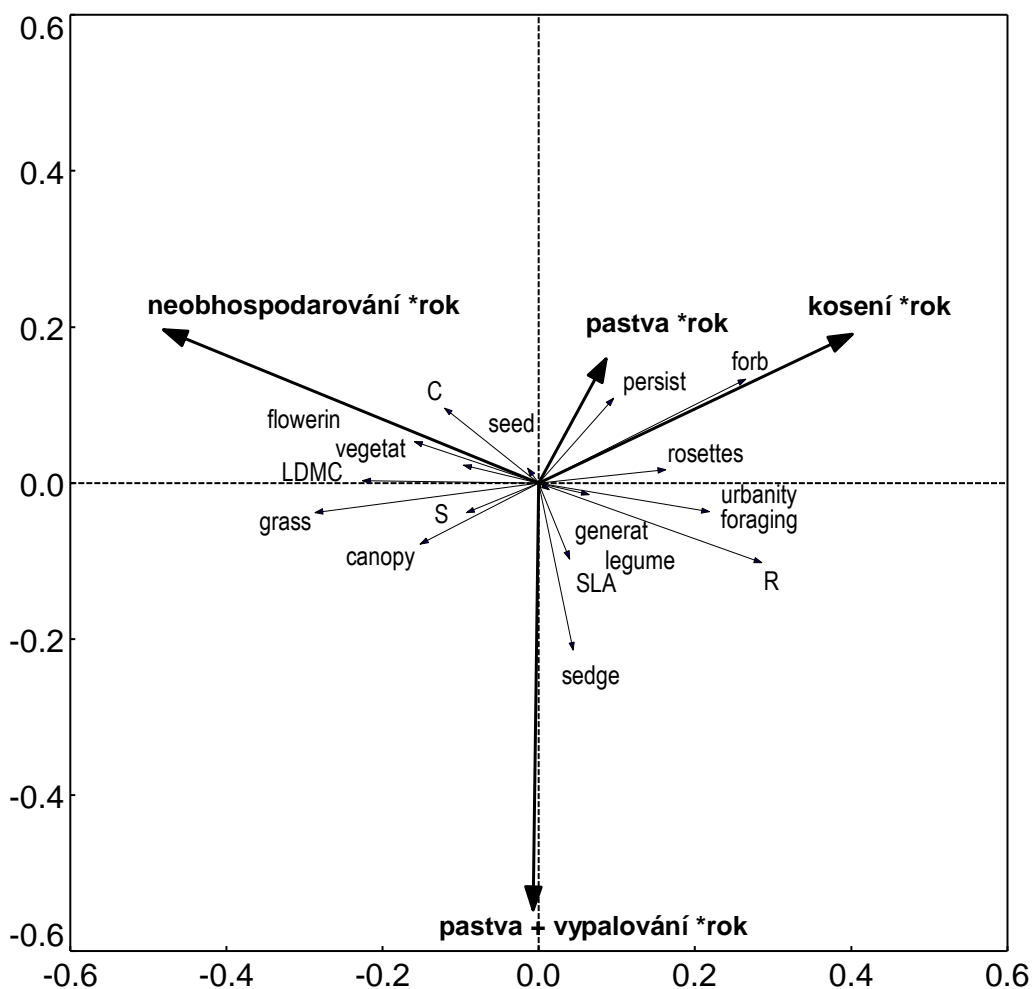


Obr. 18: Ordinační diagram změn funkčních charakteristik vegetace. Lokalita Kýchová, ohrada D.

s C-strategií, pozdějším nástupem kvetení a trávy. Dále pozitivně působilo na vegetativně se rozmnožující druhy a druhy s vyšším obsahem sušiny v listech. Spolu s pastvou doplněnou jarním vypalováním stařiny pozitivně ovlivňovalo výskyt vzrůstem vyšších druhů a S-strategů. Pastva spojená s vypalováním stařiny u této ohrady podporovala druhy s vyšší specifickou listovou plochou a biky a ostřice. Samotná pastva pak podporovala pouze vytrvalé druhy. Managementový zásah kosení pozitivně ovlivňoval výskyt bylin, druhů s vyšší krmnou hodnotou, urbanofilní druhy, druhy s R-strategií a druhy s přizemní růžicí listů.

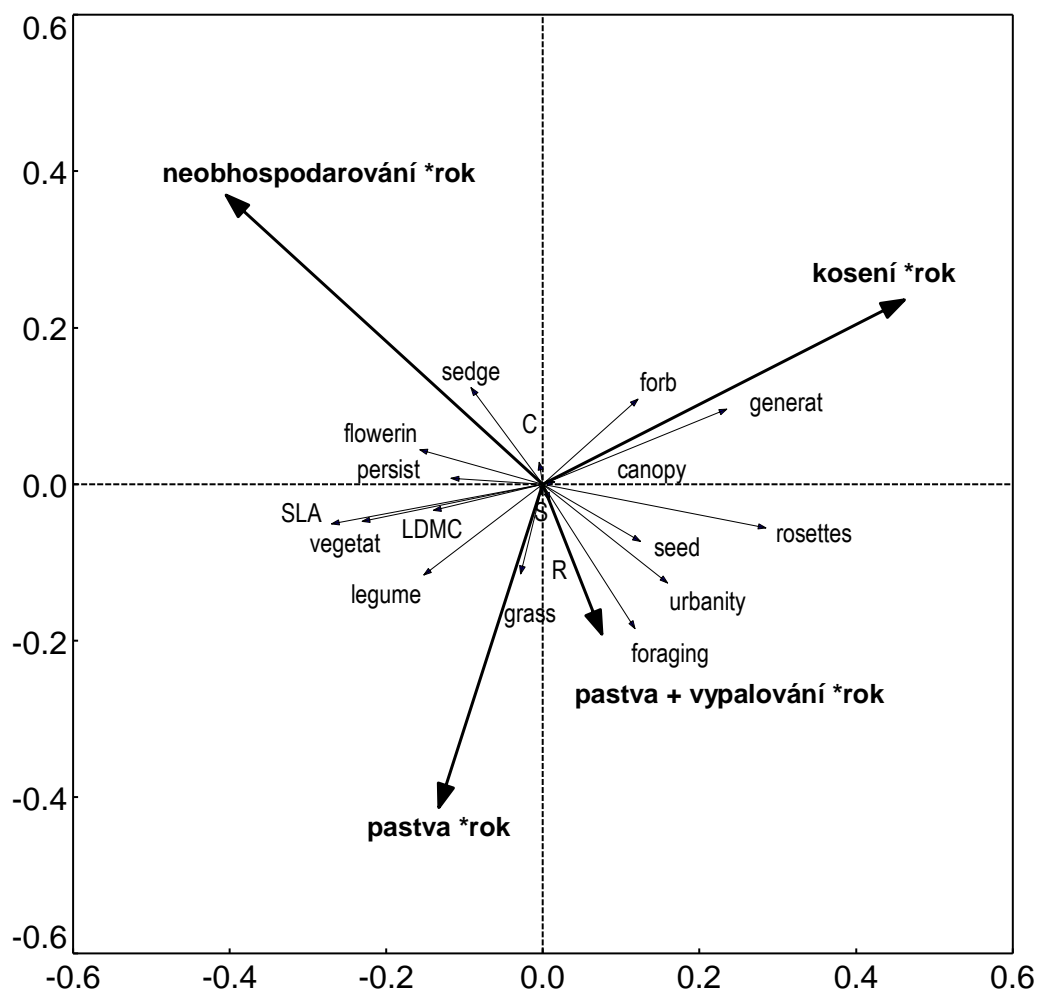
U ohrady F na lokalitě Losovy (Obr.19) je největší gradient mezi plochami neobhospodařovanými a kosenými. Vliv managementového zásahu pastva je nejvíce podobný s pastvou doplněnou jarním vypalováním stařiny a oba tyto zásahy se od zbývajících dvou výrazně odlišují. Neobhospodařování u této ohrady podpořilo opět

druhy s C-strategií, později kvetoucí druhy a vytrvalé druhy. Skupina ostřic a bik byla podpořena také ponecháním ladem. Pastva podpořila trávy a leguminózy a spolu



Obr. 19: Ordinační diagram změn funkčních charakteristik vegetace. Lokalita Losovy, ohrada E.

s neobhospodařováním měla pozitivní vliv na výskyt vyšších a vegetativně se rozmnožujících druhů a druhů s vyšší specifickou listovou plochou a vyšším obsahem sušiny v listech. Urbanofilní druhy, druhy s vyšší krmnou hodnotou a vyšší hmotností semene byly u této ohrady podpořeny pastvou doplněnou jarním vypalováním stařiny, které spolu s kosením pozitivně ovlivňovalo výskyt druhů spřízenní růžicí listů. Samotné kosení pak podpořilo hlavně byliny a druhy s generativním rozmnožováním.



Obr. 20: Ordinační diagram změn funkčních charakteristik vegetace. Lokalita Losovy, ohrada F.

5. Diskuze

5.1 Změny v počtech druhů

V průběhu pěti let byl v Javorníkch zkoumán vliv managementových zásahů na druhovou bohatost travních porostů. Po statistickém zhodnocení dat je zjevné, že k signifikantní změně počtu druhů mezi roky a také mezi jednotlivými managementy v rámci jednotlivých let došlo pouze u ohrad Losovy E a Pulčín B. U ohrady Kýchovná D je výsledek pro interakci management \times rok pouze okrajově nesignifikantní, protože odchylka od konvenčních 5% je pouze 1 %. U všech tří ohrad je z grafů patrný pokles počtu druhů na neobhospodařovaných plochách, který je výraznější u ohrady Losovy E. Pokles počtu druhů na plochách ponechaných ladem zaznamenali také další autoři (Hejcman et al. 2002, Wahlman & Milberg 2002). Pokles počtu druhů na takových plochách je spojen s výskytem vyšších druhů trav a bylin s olistěným stonkem a s vyšší kompeticí o světlo, ve které jsou znevýhodněny druhy s přízemní růzící listů (Kahmen & Poschlod 2004). Dalším vlivem omezujícím výskyt širšího spektra druhů je vyšší vrstva opadu a stařiny na neobhospodařovaných plochách. Tato vrstva znemožňuje výskyt druhů s generativním rozmnožováním a také spolu s vyšší výškou a hustotou neobhospodařovaného porostu snižuje šance druhů na osídlení volných plošek (Ryser et al. 1995, Křenová & Lepš 1996).

K nárůstu počtu druhů pod vlivem pastvy došlo u ohrady Pulčín B již ve druhém roce a u ohrady Losovy E ve třetím roce výzkumu. Celá řada dalších autorů se shoduje, že pastva zvyšuje druhovou diverzitu (Belsky 1992, Hejcman et al. 2002, Lindborg & Eriksson 2005). Belsky (1992) uvádí, že pastva zvyšuje diverzitu, protože potlačuje výskyt vysokých druhů a umožňuje výskyt jednoletek a dvouletek, které se při absenci obhospodařování nemohou prosadit. Vzrůst počtu druhů pod vlivem pastvy může být způsoben také zpřístupněním živin pro rostliny, protože většinu živin, které dobytek s potravou přijme, na lokalitu opět vrátí. Navíc také svými kopyty naruší drn, čímž vytvoří vhodné podmínky pro generativní šíření lučních druhů (Hejcman et al. 2002). Zajímavý je vzrůst počtu druhů pod vlivem pastvy spojené s jarním vypalováním stařiny u ohrady Losovy E, ke kterému došlo ve třetím roce výzkumu, tedy druhý rok po vypálení. Jde o opožděný projev

vypalování, protože v roce vypálení dojde k rychlému uvolnění živin a zvýhodnění především nitrofilních druhů (Tix & Charvat 2005). Vypalování také napodobuje efekt pastvy odstraňováním biomasy a otevřením zápoje pro klíčení a růst jednoletek a dvouletek, a také pro druhy s vegetativním rozmnožováním (Belsky 1992, Kahmen & Poschlod 2008). Důležité ovšem je, aby se vypalování provádělo s odstupem několika let, protože při častém opakování vede k dominanci několika málo druhů (Wahlman & Milberg 2002).

U obou ohrad je také dobře patrný výrazný rozdíl mezi neobhospodařováním a managementovými zásahy, který se u ohrady Pulčín B projevil už ve druhém roce a u ohrady Losovy E je výrazný ve třetím roce experimentu. Odlišnost managementových zásahů a neobhospodařování uvádí také Hejcman et al. (2002) ve výsledcích z výzkumu porovnávajícího pastvu, kosení a ponechání ladem v Krkonoších. U zbývajících ohrad kromě Kýchová C jsou signifikantní výsledky pouze pro změny počtu druhů mezi roky, což bychom mohli vysvětlit krátkou dobou trvání experimentu.

5.2 Změny v druhovém složení

Z pohledu změn druhového složení jsou výsledky signifikantní u pěti ohrad. Neobhospodařování podpořilo vyšší druhy bylin, což uvádí také Gaisler et al. (2008) a Pavlů et al. (2007). U ohrady Pulčín A šlo o druhy *Galeopsis bifida*, *Rumex acetosa* a *Hypericum maculatum*. Zvýšený výskyt *Hypericum maculatum* a *Rumex acetosa* na neobhospodařovaných plochách zaznamenal také Hejcman et al. (2005). Druh třezalky *Hypericum maculatum* je naším nejhojnějším druhem třezalky v travních porostech vyšších poloh. Výskyt této vysoké vytrvalé byliny s dřevnatějším stonkem v travních porostech je významný především z hlediska zemědělského, díky obsahu fotosenzibilizujícího hypericinu, ale také z pohledu ochrannářského, kdy tento druh na neobhospodařovaných plochách může vytvářet porosty tzv. třezalková lada (Ludvíková et al. 2006) a je také součástí degradačních stadií travních porostů (Krahulec et al. 2001, Ludvíková et al. 2006). Ludvíková et al. (2006) dále ve své práci uvádí, že přiměřeně intenzivní pastva je vhodným prostředkem k regulaci výskytu třezalky, což potvrzuje i Krahulec et al. (2001) ve své práci z Krkonoš, kde po zavedení pastvy došlo k poklesu výskytu *Hypericum maculatum*. Dále byly

ponecháním ladem podpořeny druhy s olistěným stonkem, který je zvýhodňuje v kompetici o světlo oproti druhům s přizemní růžicí listů (Kahmen & Poschlod 2004). Patří mezi ně druhy *Euphorbia cyparissias* a *Galium album*, což je druh, který na neobhospodařovaných plochách zaznamenali také Gaisler et al. (2008) a Pavlů et al. (2007). Z nižších druhů ponechání ladem podpořilo druhy: *Potentilla erecta*, *Viola canina* a *Thymus pullegioides*, což jsou druhy s klonálním růstem, díky kterému mohou rychle vyplňovat volné plošky, které vzniknou po rozkladu stařiny. Na plochách ponechaných ladem u ohrady Pulčín B došlo k rozšíření stíntolerantního druhu *Ranunculus repens*, což se shoduje s výsledky Pavlů et al. (2008) Z trav byly neobhospodařováním podpořeny *Brachypodium sylvaticum* a *Arrhenatherum elatius*. Na lokalitě Kýchová, ohrada D byly neobhospodařováním nejvíce podporovány druhy dřevin *Carpinus betulus*, *Picea abies*, *Crataegus monogyna* a *Tilia cordata*, což je zřejmě způsobeno tím, že ponechání ladem vytváří vhodné podmínky pro rozvoj dominantních druhů na úkor rozvoje diverzity (Belsky 1992) a také vyhovuje druhům s C-strategií (Liira et al. 2009), mezi které dřeviny patří. Vyšší rozvoj stromů a keřů na opuštěných plochách spolu s poklesem druhové bohatosti bylin zmiňují ve své práci také Lindborg & Eriksson (2005).

Kosení jako managementový zásah zvýhodňovalo druhy s alespoň částečnou růžicí listů, což potvrzují také Kahmen & Poschlod (2004), kteří ve své práci zmiňují podpoření druhů s listy u země pod vlivem kosení. V Javorníkách to byly *Ajuga reptans*, *Knautia arvensis*, *Plantago lanceolata* a *Leucanthemum vulgare* a dále kosení pozitivně ovlivnilo kvetoucí luční druhy s olistěným stonkem jako je *Campanula patula*, *Galium verum* a *Tragopogon orientalis*. Podpora *Leucanthemum vulgare* vlivem kosení je součástí výsledků také v práci Köhler et al. (2005). Z vyšších druhů bylin byl kosením podpořen shodně s prací Hejcmana et al. (2005) také *Ranunculus acris*. Z trav se pod tímto managementem šířily *Briza media*, *Trisetum flavescens* a *Arrhenatherum elatius*.

Pastevní management podporoval leguminózy *Lotus corniculatus*, *Trifolium repens* a *Vicia angustifolia*. Pozitivní ovlivnění druhů rodu *Trifolium* a leguminózy *Lotus corniculatus* je shodné s prací Křivánkové (2010). Podle Wahlman & Milberg (2002) je charakteristický pro pastvu také výskyt tzv. pastevních plevelů, což jsou většinou druhy nechutné pro herbivory jako například druhy rodu *Ranunculus*. Na výzkumných plochách v Javorníkách byl zaznamenán zvýšený výskyt druhu

Ranunculus acris na lokalitě Losovy E. Pastva jako managementový zásah také podporuje druhy s nízkým vzrůstem, přizemní růžicí listů a leguminózy (Hejčman et al. 2005). Na výzkumných plochách v Javorníkách mezi takovými druhy patří *Veronica chamaedrys*, *Pimpinella saxifraga*, *Polygala comosa*, *Prunella vulgaris*, *Agrimonia eupatoria*, *Hypochaeris maculata* a leguminóza *Vicia cracca*.

Pastva spojená s jarním vypalováním jednou za tři roky podporovala podobné druhy jako pastva samotná, což je zřejmě způsobeno tím, že vypalování je zde doplňkem k pravidelné pastvě. Opět došlo u tohoto zásahu k podpoře leguminóz *Vicia cracca*, *Vicia angustifolia*, což u vypalování popisuje také Tix et al. (2005) a nižších druhů bylin *Achillea millefolium* a *Pimpinella saxifraga*, který byl podporován i pastvou samotnou. Zajímavým výsledkem je opakované zvýhodnění druhu *Agrostis capillaris* a to u dvou ohrad pod vlivem pastvy spojené s jarním vypalováním.

5.3 Změny funkčních charakteristik vegetace

Změny funkčních charakteristik vegetace se projevily statisticky významné u pěti ze šesti ohrad.

U ploch ponechaných ladem došlo k nejpočetnějším shodám ve zvýhodňování znaků rostlin mezi jednotlivými ohradami ze všech. U čtyř z pěti ohrad se statisticky významnými výsledky byly podpořeny neobhospodařováním druhy s vyšším LDMC a vyšší výškou (canopy height) a u tří ohrad z pěti bylo také pozitivně ovlivněno vegetativní rozmnožování a druhy s C-strategií. Druhy s C-strategií byly ponecháním ladem zvýhodněny také v experimentu z Bílých Karpat (Křívánková 2010). Jde o druhy, jako je například ovsík nebo třtina, které se obecně vyznačují vysokou výškou a výskytem v málo narušovaných porostech (Klotz et al. 2002). Druhy rostlin s vyššími hodnotami LDMC jsou charakteristické tzv. resource conservation strategy a v literatuře jsou uváděny výhradně ve spojitosti s ukončením obhospodařování (Pakeman & Marriott 2010). Vyšší LDMC znamená, že rostliny pomaleji rostou a vytvářejí vytrvalé orgány, do kterých ukládají živiny a naopak nízké by znamenalo, že rostlina investuje více živin do tvorby biomasy, což odpovídá rychlejšímu růstu a tvorbě krátce žijících orgánů tj. např. při pastevním tlaku (Loualt et al. 2005). Zvýhodnění vyšších druhů na neobhospodařovaných plochách je zřejmě způsobeno kompeticí o světlo, ve které nízké druhy a druhy s

přízemní růžicí listů nemohou konkurovat (Kahmen & Poschlod 2004). Na druhou stranu však ponechání ladem podporuje nízké druhy s klonálním růstem (Belsky 1992), které mohou rychle zaplnit volná místa po rozkladu stařiny např. *Thymus pullegioides*, *Viola canina*.

Většina prací, které se zabývají studiem vlivu různých managementů na změny v travních porostech a zahrnují do těchto výzkumů vypalování, se mu věnují jako samostatnému managementu (Ryser et al. 1995, Collins et al. 1998, Wahlman & Milberg 2002, Kahmen & Poschlod 2004, Köhler et al. 2005). Pod vlivem vypalování vzniká specifický typ vegetace (Moog et al. 2002, Spasojevic et al. 2010), protože mění strukturu společenstva a doplnění pastvy o tento managementový zásah může přinést zajímavé výsledky. Belsky (1992) se zmiňuje o tom, že vypalování napodobuje efekt pastvy, ale stejný vliv na společenstvo mají tyto dva zásahy pouze z hlediska funkčních znaků rostlin. Ve vlivu na druhové složení se pastva od vypalování odlišuje (Spasojevic et al. 2010). Křivánková (2010) a Spasojevic et al. (2010) studovali vliv vypalování spojené s pastvou a navíc s odstupem několika let, čímž se nejvíce podobají výzkumu v Javorníkách. Podobnost ploch pasených a vypalovaných pak podle Spasojevic et al. (2010) závisí také na četnosti vypalování a jako nejpodobnější tento autor uvádí vypalování se střední intenzitou, v tomto případě jednou za čtyři roky oproti každoročnímu vypalování a periodě 20 let.

Při srovnání výsledků pastvy spojené s jarním vypalováním stařiny je patrné, že mezi nejčastěji zvýhodňovanými znaky rostlin tímto pastvou spojenou s jarním vypalováním jsou krmná hodnota, vyšší SLA a skupina leguminóz. Ke zvýhodnění těchto znaků došlo u tří z pěti ohrad se statisticky významnými výsledky. Podíváme-li se i na znaky, které zvýhodňuje pouze samotná pastva, pak zjistíme, že celkově došlo ke zvýhodňování leguminóz pouze u těch ploch, které byly paseny nebo paseny s jarním vypalováním. Tento trend můžeme vysvětlit tím, že vypalování je zde jako "doplňek" k pastvě a probíhá s odstupem dvou let, tudíž se dá u obou typů pastevních zásahů očekávat zvýhodňování podobných znaků rostlin, díky kontinuálnímu průběhu pastvy. Vyšší podpora leguminóz pastvou spojenou s jarním vypalováním stařiny je zřejmě způsobena schopností regenerace těchto rostlin z podzemních zásobních orgánů, protože vlivem vypálení dojde k uvolnění místa pro druhy, které se regenerují ze semen nebo zásobních orgánů a v původním porostu se

nemusely projevit (Spasojevic et al. 2010). Důležitou roli hraje také jejich schopnost vázat vzdušný dusík, což je zvýhodňuje oproti ostatním druhům rostlin v systémech, kde vlivem vypalování došlo k limitaci dusíkem (Towne et al. 1996). Zvýhodnění leguminóz managementovými zásahy, které byly spojeny s pastvou uvádí také Křivánková (2010) ve výsledcích z podobného experimentu v Bílých Karpatech. Zvýhodňování druhů s vyšším SLA pastvou nebo pastvou spojenou s jarním vypalováním stařiny je shodné s výsledky prací dalších autorů (Castro et al. 2010, Díaz et al. 2001, Křivánková 2010). V Javorníkách byl tento znak podporován pouze pastvou s vypalováním. Pakeman & Marriott (2010) uvádějí, že především pastva podporuje druhy s vyšším SLA a nižším LDMC, čímž vykazuje opačný vliv než neobhospodařování. Jde tedy o trade-off mezi strategiemi. Na pasených plochách potřebují rostliny více obrůstat než vytvářet dlouho živící orgány, a proto mají vyšší SLA a nižší LDMC (Louault et al. 2005). Tyto druhy se označují jako druhy s tzv. acquisitive strategy (Duru et al. 2010).

Pod vlivem kosení byly tři znaky zvýhodněny u většiny ohrad se statisticky významnými výsledky. Kosení podpořilo nejvíce byliny kromě bobovitých, druhy s přizemní růžicí listů a druhy s generativním rozmnožováním. Uchycení druhů s generativním rozmnožováním umožňuje zřejmě to, že při kosení je odstraněna vrstva opadu, která by bránila uchycení semen nových druhů (Tix et al. 2005). Podpora druhů s přizemní růžicí listů je shodná s prací Kohler et al. (2005), kde autoři poukazuje na zvýhodňování druhů s přizemní růžicí u porostů, které byly kosením obhospodařovány v červenci, což plně odpovídá nastavení managementu v Javorníkách. U druhů s přizemní růžicí listů dochází také vlivem kosení k nižším ztrátám biomasy, což je také zvýhodňuje (Kohler et al. 2003). Ke stejným závěrům, zvýhodnění bylin a druhů s přizemní růžicí listů došla také Křivánková (2010) ve své práci z Bílých Karpat.

6. Závěr

Po dobu pěti let byl na třech lokalitách v jižní části CHKO Beskydy zkoumán vliv čtyř typů managementu na složení travních porostů. Výrazné změny druhové bohatosti vlivem managementu na těchto lokalitách souhrnně zaznamenány nebyly. Pouze u třech ohrad ze šesti významně klesal počet druhů na neobhospodařovaných plochách během téměř celého experimentu a u stejných ohrad došlo k nárůstu počtu druhů pod vlivem pastvy, pastvy spojené s jarním vypalováním stařiny a kosení.

Tento výzkum byl také zaměřen na studium změn funkčních charakteristik vegetace. Z výsledků je patrné odlišení managementů spojených s pastevním obhospodařováním, ať už jde o pastvu samotnou nebo doplněnou jarním vypalováním stařiny od ploch sečených nebo neobhospodařovaných. Tyto dva zásahy spojuje podpora leguminóz. Dále pastva spojená s jarním vypalováním stařiny pozitivně působila na druhy s vyšší krmnou hodnotou a s resource acquisition strategy, které jsou charakterizovány vyšší hodnotou SLA.

Na neobhospodařovaných plochách byly nejčastěji zvýhodňovány druhy s C-strategií, vyšší výškou a vyšší hodnotou LDMC.

Kosení podporovalo výskyt bylin, generativně se rozmnožujících druhů a druhů s přízemní růžicí listů.

Z dosavadních výsledků se jeví jako nejlepší managementový zásah z hlediska ochrany přírody pastva spojená s jarním vypalováním stařiny nebo pastva samotná. Pastva samotná, pastva spojená s jarním vypalováním a kosení způsobily nárůst počtu druhů na většině lokalit oproti výchozímu stavu. Naopak pod vlivem ponechání ladem docházelo k poklesu počtu druhů, který ale nebyl příliš výrazný. Zdá se tedy, že krátké ponechání ladem porosty nijak zásadně neohrožuje. Z pohledu druhového složení se jeví jako nejlepší managementové zásahy pastva a pastva spojená s jarním vypalováním, protože oba tyto zásahy podporují více vzácnější druhy jako např. *Euphrasia rostkoviana*, *Hypochaeris maculata*.

7. Literatura

- Bajer V. (2008). Historie osídlení Beskyd. Zachování biodiverzity karpatských luk. FOA, Nadační fond pro ekologické zemědělství. Praha. pp 14-15.
- Belsky A. J. (1992). Effect of grazing, competition, disturbance and fire on species composition and diversity in grassland communities. *Journal of Vegetation Science* 3:187 - 200.
- Buček A. (2000). Krajina a životní prostředí ČR na konci 20. století. *Veronica* 14: 1-5.
- Bullock J. M., Franklin J., Stevenson M. J., Silvertown J., Coulson S. J., Gregory S. J. & Tofts R. (2001). A plant trait analysis of responses to grazing in a long-term experiment. *Journal of Applied Ecology* 38: 253 - 267.
- Castro H., Lehsten V., Lavorel S. & Freitas H. (2010). Functional response traits in relation to land use change in the Montado. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 137: 183 - 191.
- Birch C. P. D., Vuichard N., Werkman B. R. (2000). Modelling the effects of patch size on vegetation dynamics: Bracken [*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn] under grazing. *Annals of Botany* 85: 63 - 76.
- Collins S. L., Knapp A. K., Briggs J. M., Blair J. M. & Steinauer E. M. (1998). Modulation of diversity by grazing and mowing in native tallgrass prairie. *Science* 280:745–747.
- Cousins S. A. O., Eriksson O. (2008). After the hotspots are gone: Land use history and grassland plant species diversity in a strongly transformed agricultural landscape. *Applied Vegetation Science*. 11: 365 - 374.

- Díaz S., Noy-Meir I. & Cabido M. (2001). Can grazing response of herbaceous plants be predicted from simple vegetative traits? *Journal of Applied Ecology* 38: 497 - 508.
- DiTomaso J. M., Brooks M. L., Allen E. R., Minnich R., Rice P. M. & Kyser G. B. (2006). Control of invasive weeds with prescribe burning. *Weed technology* 20(2): 535 - 548.
- Duru M., Ansquer P., Jouany C., Theau J. P. & Cruz P. (2010). Comparison of methods for assessing the impact of different disturbances upon functional characteristics of grassland communities. *Annals of Botany* 106: 823 - 831.
- Gaisler J., Pavlů V. & Hejčman M. (2008). Effect of different defoliation practices on weeds in an upland meadow. *Journal of Plant Diseases and Protection*. XXI: 541 - 546.
- Haile K. (2005). To burn or not to burn...that is the question. *Rangeland* 27(4): 24 - 26.
- Hejčman M., Pavlů V. & Krahulec F. (2002). Pastva hospodářských zvířat a její využití v ochranářské praxi. *Zprávy Čes. Bot. Společ. Praha* 37: 203 - 216.
- Hejčman 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. *Ekológia* 24: 419 - 429.
- Hejčman M., Pavlů V., Nežerková P. & Gaisler J. (2006). Historie pastvy hospodářských zvířat v českých zemích. *Náš chov* 3: 66 - 68.
- Hejduk S., Gaisler J. (2006): Stručná charakteristika základních způsobů obhospodařování. In: Mládek J., Pavlů V., Hejčman M., Gaisler J. [eds], *Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích*. Výzkumný ústav rostlinné výroby. Praha. pp 35 -37.

- Chytrý M., Kučera T. & Kočí N. (2001). Katalog biotopů ČR. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR.
- Kahmen S., Poschlod P. (2004). Plant functional traits responses to grassland succession over 25 years. *Journal of Vegetation science* 15: 21 - 32
- Kahmen S., Poschlod P. (2008). Effects of grassland management on plant functional trait composition. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 128: 137 - 145
- Kleyer M., Bekker R. M., Knevel I. C., Bakker J. P., Thompson K., Sonnenschein M., Poschlod P., van Groenendael J. M., Klimeš L., Klimešová, J., Klotz S., Rusch G. M., Hermy M., Adriaens D., Boedeltje G., Bossuyt B., Dannemann A., Endels P., Götzenberger L., Hodgson J. G., Jackel A-K., Kühn I., Kunzmann D., Ozinga W. A., Römermann C., Stadler M., Schlegelmilch J., Steendam H. J., Tackenberg O., Wilmann B., Cornelissen J. H. C., Eriksson O., Garnier E. & Peco B. (2008). The LEDA Traitbase: A database of life-history traits of Northwest European flora. *Journal of Ecology* 96: 1266–1274. [<http://www.ledatraitbase.org>].
- Klimešová J., Latzel V., de Bello F. & van Groenendael J. M. (2008). Plant functional traits in studies of vegetation changes in response to grazing and mowing: towards a use of more specific traits. *Preslia* 80: 245 - 253
- Klotz S., Kühn I. & Durka W. (Hrsg.) (2002). BIOLFLOR - Eine Datenbank zu biologisch-ökologischen Merkmalen der Gefäßpflanzen in Deutschland. - Schriftenreihe für Vegetationskunde 38. Bonn: Bundesamt für Naturschutz. [<http://www.ufz.de/biolflor>].
- Köhler B., Gigon A., Edwards P. J., Krüsi B., Langenauer R., Lüscher A. & 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*. 7: 51 - 67

- Krahulec F., Skálová H., Herben T., Hadincová V., Wildová R. & Pecháčková S. (2001). Vegetation changes following sheep grazing in abandoned mountain meadows. *Applied vegetation science*. 4: 97 - 102
- Křivánková V. (2010). Charakteristické znaky rostlin jako indikátory různých způsobů obhospodařování trvalých travních porostů. Univerzita Palackého Olomouc
- Křenová Z., Lepš J. (1996). Regeneration of *Gentiana pneumonanthe* population in an oligotrophic wet meadow. *Journal of vegetation science* 7: 107 - 112
- Liira J., Issak M., Jõgar Ü., Mändoja M. & Zobel M. (2009). Restoration management of floodplain meadow and its cost-effectiveness - the result of a 6-year experiment. *Annales Botanici Fennici* 48: 397 - 408
- Lindborg R., Eriksson O. (2005). Functional response to land use change in grassland: Comparing species and trait data. *Ecoscience* 12(2): 183 - 191
- Losvik M. H. (1988). Phytosociology and ecology of old hay meadows in Hornaland, western Norway in relation to management. *Vegetatio* 78: 157–187.
- Louault F., Pillar V. D., Aufrère J., Garnier E. & Soussana J.-F. (2005). Plant traits and functional types in response to reduced disturbance in a semi-natural grassland. *Journal of Vegetation Science* 16: 151 - 160
- Ložek V. (2004). Středoevropské bezlesí v čase a prostoru. *Ochrana přírody* 59: 3 - 9
- Ludvíková V, Hejčman M., Pavlů V. & Pazdera J. (2006). Jsou třezalky v travních porostech škodlivé? *Úroda* 54 (10): 35 - 37.
- Luoto M., Rekolainen S., Aakkula J. & Pykälä (2003). Loss of plant species richness and habitat connectivity in grasslands associated with agricultural

change in finland. *AMBIO: Journal of the human environment* 32: 447 - 452

Mašková Z., Doležal J., Květ J. & Zemek F. (2008). Long - term functioning of a species-rich mountain meadow under different management regimes. *Agriculture, Ecosystems and Environment*

Matějková I., van Diggelen R. & Prach K. (2003). An attempt to restore a central European species-rich mountain grassland through grazing. *Applied Vegetation Science* 6: 161–168.

Mládek J. (2010): Vytvoření komplexního monitorovacího systému přírodního prostředí Moravskoslezského kraje. Monitoring trvalých ploch - vlivy managementu na flóru a vegetaci v CHKO Beskydy. Komplexní dílo k 31. 12. 2010

Moog D., Poschlod P., Kahmen S. & Schreiber K-F. (2002). Comparison of species composition between different grassland management treatments after 25 years. *Applied Vegetation Science* 5(1): 99 - 106

Pakeman J. R., Marriott C. A. (2010). A functional assessment of the response of grassland vegetation to reduced grazing and abandonment. *Journal of Vegetation Science* 21: 683 - 694.

Pavlů V., Hejcman M., Pavlů L. & Gaisler J. (2003). Effect of rotational and continuous grazing on vegetation of an upland grassland in the Jizerské Hory Mts., Czech Republic. *Folia Geobotanica* 38: 21 - 24.

Pavlů V., Gaisler J., Hejcman M. & Pavlů L. (2006). Effect of different grazing systém on dynamics of grassland weedy species. *Journal of plant diseases and protection. Special issue XX*: 377 - 383.

Pavlů V., Hejcman 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.

- Ryser P., Langenauer R. & Gigon A. (1995). Species richness and vegetation structure in a limestone grassland after 15 years management with six biomass removal regime. *Folia Geobot. Phytotax, Praha* 30: 157 - 167
- Spasojevic M. J., Aicher R. J., Koch G. R., Marquardt E. S., Mirotchnick N., Troxler T. G. & Collins S. L. (2010). Fire and grazing in a mesic tallgrass prairie: impacts on plant species and functional traits. *Ecology* 91(6): 1651 - 1659.
- StatSoft Inc. (2009). *STATISTICA* (data analysis software system), version 9.0. [www.statsoft.com].
- ter Braak C. J. F. & Šmilauer P. (2002). *Canoco Windows and CanoDraw for Windows* (version 4.5). Microcomputer Power. Ithaca New York, USA.
- Tix D., Charvat I. (2005). Aboveground biomass removal by burning and raking increases diversity in a reconstructed prairie. *Restoration Ecology* 13: 20 - 28
- Towne E. G., Knapp A. K. (1996). Biomass density responses in tallgrass prairie legumes to annual fire and topographic position. *American Journal of Botany* 83(2): 175 - 179.
- Wahlman H., Milberg P. (2002). Management of semi-natural grassland vegetation: evaluation of long-term experiment in southern Sweden. *Annales Botanici Fennici* 39: 159 - 166
- Weiher E., van der Werf A., Thompson K., Roderick M., Garnier E. & Eriksson O. (1999). Challenging Theophrastus: A common core list of plant traits for functional ecology. *Journal of Vegetation Science* 10: 609–620.

8. Přílohy

Příloha 1: Seznam názvů rostlinných druhů zapsaných na trvalých plochách a jejich zkratk

zkratka	latinský název	český název
<i>AcePse</i>	<i>Acer pseudo-platanus</i>	javor klen
<i>AegPod</i>	<i>Aegopodium podagraria</i>	bršlice koží noha
<i>AgrEup</i>	<i>Agrimonia eupatoria</i>	řepík lékařský
<i>AgrCap</i>	<i>Agrostis capillaris</i>	psineček obecný
<i>AchMil</i>	<i>Achillea millefolium</i>	řebříček lékařský
<i>AjuRep</i>	<i>Ajuga reptans</i>	zběhovce plazivý
<i>AlcMon</i>	<i>Alchemilla monticola</i>	kontryhel pastviný
<i>AllSco</i>	<i>Allium scorodoprasum</i>	česnek ořešec
<i>AllOle</i>	<i>Allium oleraceum</i>	česnek planý
<i>AntOdo</i>	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	tomka vonná
<i>AntSyl</i>	<i>Anthriscus sylvestris</i>	kerblík lesní
<i>AntVul</i>	<i>Anthyllis vulneraria</i>	úročník bolhoj
<i>AquVul</i>	<i>Aquilegia vulgaris</i>	orlíček obecný
<i>AreSer</i>	<i>Arenaria serpyllifolia</i>	písečnice douškolistá
<i>ArrEla</i>	<i>Arrhenatherum elatius</i>	ovsík vyvýšený
<i>AvePub</i>	<i>Avenula pubescens</i>	ovsír pýřitý
<i>BetOff</i>	<i>Betonica officinalis</i>	bukvice lékařská
<i>BetPen</i>	<i>Betula pendula</i>	bříza bělokorá
<i>BraPin</i>	<i>Brachypodium pinnatum</i>	válečka prápořitá
<i>BraSyl</i>	<i>Brachypodium sylvestris</i>	válečka lesní
<i>BriMed</i>	<i>Briza media</i>	třeslice prostřední
<i>BroBen</i>	<i>Bromus benekenii</i>	sveřep Benekenův
<i>CalEpi</i>	<i>Calamagrostis epigejos</i>	třtina křovištní
<i>CamPat</i>	<i>Campanula patula</i>	zvonek rozkladitý
<i>CamPer</i>	<i>Campanula persicifolia</i>	zvonek broskvolistý
<i>CamRap</i>	<i>Campanula rapunculoides</i>	zvonek řepkovitý
<i>CarAca</i>	<i>Carlina acaulis</i>	pupava bezlodyžná
<i>CarBet</i>	<i>Carpinus betulus</i>	habr obecný
<i>CarCary</i>	<i>Carex caryophylla</i>	ostřice jarní
<i>CarFal</i>	<i>Carex flacca</i>	ostřice chabá
<i>CarHir</i>	<i>Carex hirta</i>	ostřice srstnatá
<i>CarMur</i>	<i>Carex muricata</i>	ostřice měkkoostenná
<i>CarOva</i>	<i>Carex ovalis</i>	ostřice zaječí
<i>CarPal</i>	<i>Carex pallescens</i>	ostřice bledavá
<i>CarPan</i>	<i>Carex panicea</i>	ostřice prosová

<i>CarPil</i>	<i>Carex pilulifera</i>	ostřice kulkonosná
<i>CarTom</i>	<i>Carex tomentosa</i>	ostřice plstnatá
<i>CarVul</i>	<i>Carex vulpina</i>	ostřice liščí
<i>Carum</i>	<i>Carum carvi</i>	kmín kořený
<i>CenEry</i>	<i>Centaureum erythraea</i>	zeměžluč okolíkatá
<i>CenJac</i>	<i>Centaurea jacea</i>	chrpa luční
<i>CenSca</i>	<i>Centaurea scabiosa</i>	chrpa čekánek
<i>CerArv</i>	<i>Cerastium arvense</i>	rožec rolní
<i>CerHol</i>	<i>Cerastium holosteoides</i>	rožec obecný
<i>CirAca</i>	<i>Cirsium acaule</i>	pcháč bezlodyžný
<i>CirArv</i>	<i>Cirsium arvense</i>	pcháč oset
<i>CirEri</i>	<i>Cirsium eriphorum</i>	pcháč bělohlavý
<i>CirPal</i>	<i>Cirsium palustre</i>	pcháč bahenní
<i>CirVul</i>	<i>Cirsium vulgare</i>	pcháč obecný
<i>CliVul</i>	<i>Clinopodium vulgare</i>	klinopád obecný
<i>ColAut</i>	<i>Colchicum autumnale</i>	ocún jesenní
<i>ConArv</i>	<i>Convolvulus arvensis</i>	svlačec rolní
<i>CraMon</i>	<i>Crataegus monogyna</i>	hloh jednosemenný
<i>CreBie</i>	<i>Crepis biennis</i>	škarda dvouletá
<i>CruGla</i>	<i>Cruciata glabra</i>	svízelka lysá
<i>CusEpi</i>	<i>Cuscuta epithimum</i>	kokotice povázka
<i>CynCri</i>	<i>Cynosurus cristatus</i>	pohánka hřebenitá
<i>DacGlo</i>	<i>Dactylis glomerata</i>	srha laločnatá
<i>DanDec</i>	<i>Danthonia decumbens</i>	trojzubec poléhavý
<i>DauCar</i>	<i>Daucus carota</i>	mrkev obecná
<i>DesCae</i>	<i>Deschampsia caespitosa</i>	metlice trsnatá
<i>ElyRep</i>	<i>Elytrigia repens</i>	pýr plazivý
<i>EpiHel</i>	<i>Epipactis helleborine</i>	kruštík širolistý
<i>EquArv</i>	<i>Equisetum arvense</i>	přeslička rolní
<i>EupCyp</i>	<i>Euphorbia cyparissias</i>	pryšec chvojka
<i>EupRos</i>	<i>Euphrasia rostkoviana</i>	světlík lékařský
<i>FesFil</i>	<i>Festuca filiformis</i>	kostřava vláskovitá
<i>FesPra</i>	<i>Festuca pratensis</i>	kostřava luční
<i>FesRub</i>	<i>Festuca rubra</i>	kostřava červená
<i>FesRup</i>	<i>Festuca rupicola</i>	kostřava žlábkatá
<i>FilVul</i>	<i>Filipendula vulgaris</i>	tužebník obecný
<i>FraExc</i>	<i>Fraxinus excelsior</i>	jasan ztepilý
<i>FraVir</i>	<i>Fragaria viridis</i>	jahodník trávnice
<i>GalBif</i>	<i>Galeopsis bifida</i>	konopice dvouklaná
<i>GalAlb</i>	<i>Galium album</i>	svízel bílý
<i>GalApa</i>	<i>Galium aparine</i>	svízel přitula
<i>GalPum</i>	<i>Galium pumilum</i>	svízel nízký

<i>GalVer</i>	<i>Galium verum</i>	svízel syřišťový
<i>GeuUrb</i>	<i>Geum urbanum</i>	kuklík městský
<i>GerPra</i>	<i>Geranium pratense</i>	kakost luční
<i>GleHed</i>	<i>Glechoma hederacea</i>	popenec obecný
<i>HelGra</i>	<i>Helianthemum grandiflorum</i>	devaterník velkokvětý
<i>HerSph</i>	<i>Heracleum sphondylium</i>	bolševník obecný
<i>HieBau</i>	<i>Hieracium bauhini</i>	jestřábník Bauhinův
<i>HieLac</i>	<i>Hieracium lachenalii</i>	jestřábník Lachenalův
<i>HiePil</i>	<i>Hieracium pilosella</i>	jestřábník chlupáček
<i>HolLan</i>	<i>Holcus lanatus</i>	medyněk vlnatý
<i>HypMac</i>	<i>Hypericum maculatum</i>	třezalka skvrnitá
<i>HypoMac</i>	<i>Hypochaeris maculata</i>	prasetník plamatý
<i>HypoRad</i>	<i>Hypochaeris radicata</i>	prasetník kořenný
<i>HypPer</i>	<i>Hypericum perforatum</i>	třezalka tečkovaná
<i>ChaAro</i>	<i>Chaerophyllum aromaticum</i>	krabilice zápašná
<i>KnaArv</i>	<i>Knautia arvensis</i>	chrastavec rolní
<i>LatPra</i>	<i>Lathyrus pratensis</i>	hrachor luční
<i>LatSyl</i>	<i>Lathyrus sylvestris</i>	hrachor lesní
<i>LeoAut</i>	<i>Leontodon autumnalis</i>	máchelka podzimní
<i>LeoHis</i>	<i>Leontodon hispidus</i>	máchelka srstnatá
<i>LeuVul</i>	<i>Leucanthemum vulgare</i>	kopretina bílá
<i>LinCat</i>	<i>Linum catharticum</i>	len počistivý
<i>LisOva</i>	<i>Listera ovata</i>	bradáček vejčitý
<i>LotCor</i>	<i>Lotus corniculatus</i>	štírovník růžkatý
<i>LuzCam</i>	<i>Luzula campestris</i>	bika ladní
<i>LuzLuz</i>	<i>Luzula luzulina</i>	bika žlutavá
<i>LycFlo</i>	<i>Lychnis flos-cuculi</i>	kohoutek luční
<i>LysNum</i>	<i>Lysimachia nummularia</i>	vrbina penízková
<i>MalDom</i>	<i>Malus domestica</i>	jabloň
<i>MedLup</i>	<i>Medicago lupulina</i>	tolice dětelová
<i>NarStr</i>	<i>Nardus stricta</i>	smilka tuhá
<i>OnoSpi</i>	<i>Ononis spinosa</i>	jehlice trnitá
<i>OrcMas</i>	<i>Orchis mascula</i>	vstavač mužský
<i>OrcUst</i>	<i>Orchis ustulata</i>	vstavač osmahlý
<i>OriVul</i>	<i>Origanum vulgare</i>	dobromysl obecná
<i>PasSat</i>	<i>Pastinaca sativa</i>	pastiňák setý
<i>PhlPra</i>	<i>Phleum pratense</i>	bojínek luční
<i>PhySpi</i>	<i>Phyteuma spicatum</i>	zvonečník klasnatý
<i>PicAbi</i>	<i>Picea abies</i>	smrk ztepilý
<i>PimSax</i>	<i>Pimpinella saxifraga</i>	bedrník obecný
<i>PlaLan</i>	<i>Plantago lanceolata</i>	jitrocel kopinatý
<i>PlaMed</i>	<i>Plantago media</i>	jitrocel prostřední

<i>PlaBif</i>	<i>Platanthera bifolia</i>	vemeník dvoulistý
<i>PoaPra</i>	<i>Poa pratensis</i>	lipnice luční
<i>PolCom</i>	<i>Polygala comosa</i>	vítod chocholatý
<i>PolVul</i>	<i>Polygala vulgaris</i>	vítod obecný
<i>PopTre</i>	<i>Populus tremula</i>	topol osika
<i>PotEre</i>	<i>Potentilla erecta</i>	mochna nátržník
<i>PotRep</i>	<i>Potentilla reptans</i>	machna plazivá
<i>PriVer</i>	<i>Primula veris</i>	prvosenka jarní
<i>PruLac</i>	<i>Prunella laciniata</i>	černohlávek dřípený
<i>PruSpi</i>	<i>Prunus spinosa</i>	trnka obecná
<i>PruVul</i>	<i>Prunella vulgaris</i>	černohlávek obecný
<i>PteAqu</i>	<i>Pteridium aquilinum</i>	hasivka orličí
<i>PyrCom</i>	<i>Pyrus communis</i>	hrušeň
<i>QuePet</i>	<i>Quercus petraea</i>	dub zimní
<i>RanAcr</i>	<i>Ranunculus acris</i>	pryskyřník prudký
<i>RanAur</i>	<i>Ranunculus auricomus</i>	pryskyřník zlatožlutý
<i>RanBul</i>	<i>Ranunculus bulbosus</i>	pryskyřník hlíznatý
<i>RanPol</i>	<i>Ranunculus polyanthemos</i>	pryskyřník mnohokvětý
<i>RanRep</i>	<i>Ranunculus repens</i>	pryskyřník plazivý
<i>RhiMin</i>	<i>Rhinantus minor</i>	kokrhel menší
<i>RosCan</i>	<i>Rosa canina</i>	růže šípková
<i>RubIda</i>	<i>Rubus idaeus</i>	ostružiník maliník
<i>RubFru</i>	<i>Rubus fruticosus agg.</i>	ostružiník
<i>RumAce</i>	<i>Rumex acetosa</i>	šťovík obecný
<i>RumCri</i>	<i>Rumex crispus</i>	šťovík kadeřavý
<i>RumObt</i>	<i>Rumex obtusifolius</i>	šťovík tupolistý
<i>SalCap</i>	<i>Salix caprea</i>	vrba jíva
<i>SalVer</i>	<i>Salvia verticillata</i>	šalvěj přeslenitá
<i>SanMin</i>	<i>Sanguisorba minor</i>	krvavec menší
<i>SanOff</i>	<i>Sanguisorba officinalis</i>	krvavec toten
<i>SecVar</i>	<i>Securigera varia</i>	čičorka pestrá
<i>SilNut</i>	<i>Silene nutans</i>	silenka nící
<i>SteGra</i>	<i>Stellaria graminea</i>	ptačinec trávovitý
<i>SteMed</i>	<i>Stellaria media</i>	ptačinec prostřední
<i>TarRud</i>	<i>Taraxacum sect. Rudaralia</i>	pampeliška
<i>TeuCha</i>	<i>Teucrium chamaedrys</i>	ožanka kalamandra
<i>TilCor</i>	<i>Tilia cordata</i>	lípa srdčitá
<i>ThyPul</i>	<i>Thymus pulegioides</i>	mateřídouška vejčitá
<i>TraOri</i>	<i>Tragopogon orientalis</i>	kozi brada východní
<i>TriDub</i>	<i>Trifolium dubium</i>	jetel pochybný
<i>TriFla</i>	<i>Trisetum flavescens</i>	trojštět žlutavý
<i>TriMed</i>	<i>Trifolium medium</i>	jetel prostřední

<i>TriMon</i>	<i>Trifolium montanum</i>	jetel horský
<i>TriOch</i>	<i>Trifolium ochroleucon</i>	jetel bledožlutý
<i>TriPra</i>	<i>Trifolium pratense</i>	jetel luční
<i>TriRep</i>	<i>Trifolium repens</i>	jetel plazivý
<i>UrtDio</i>	<i>Urtica dioica</i>	kopřiva dvoudomá
<i>VerArv</i>	<i>Veronica arvensis</i>	rozrazil rolní
<i>VerCha</i>	<i>Veronica chamaedrys</i>	rozrazil rezekvítek
<i>VerOff</i>	<i>Veronica officinalis</i>	rozrazil lékařský
<i>VicAng</i>	<i>Vicia angustifolia</i>	vikev úzkolistá
<i>VicCra</i>	<i>Vicia cracca</i>	vikev ptačí
<i>VicSep</i>	<i>Vicia sepium</i>	vikev plotní
<i>VicTet</i>	<i>Vicia tetrasperma</i>	vikev čtyřsemenná
<i>VioCan</i>	<i>Viola canina</i>	violka psí
<i>VioHir</i>	<i>Viola hirta</i>	violka srstnatá

Příloha 2: Fotodokumentace



Obr. 1: Experimentální plochy po vypalování. Lokalita Losovy, ohrada E.



Obr. 2: Odečtový čtverec.



Obr. 3: Ohrada E na lokalitě Losovy.



Obr. 4: Ohrada A na lokalitě Pulčín na maps.google.cz



Obr. 5: Ohrada B na lokalitě Pulčín na maps.google.cz.



Obr. 6: Ohrady C a D na lokalitě Kýchová na maps.google.cz



Obr. 7: Ohrada E na lokalitě Losovy na maps.google.cz



Obr. 8: Ohrada F na lokalitě Losovy na maps.google.cz