



Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Biologická fakulta
Katedra botaniky

Magisterská práce

ZMĚNY VEGETACE XEROTERMNÍCH TRÁVNÍKŮ
V NPR VYŠENSKÉ KOPCE A V OKOLÍ
VLIVEM KOSENÍ, PASTVY A ODLESNĚNÍ



Martina Filipová
Školitel: Prof. Karel Prach

České Budějovice
Duben 2004

Filipová M. 2004. Změny vegetace xerothermních trávníků v NPR Vyšenské kopce a v okolí vlivem kosení, pastvy a odlesnění. – Ms. [diplomová práce, Katedra botaniky, Biologická fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích].

Filipová M. 2004. Changes of chalk grassland vegetation in the National Nature Reserve Vyšný Hills (Vyšenské kopce) due to mowing, grazing and tree-cutting. – Ms. [Master Thesis, Department of Botany, Faculty of Biological Sciences, University of South Bohemia, České Budějovice, in Czech].

Anotace

Práce na základě souboru fytoocenologických snímků z let 1994–2003 hodnotí změny druhové skladby teplomilných trávníků v oblasti Vyšenských kopců severně od Českého Krumlova. A to po deseti letech pravidelného kosení, po čtyřech letech pastvy koz a ovcí, deset let po odlesnění jižně exponovaného svahu a čtrnáct let po odlesnění a skrytí svrchního půdního horizontu. Z vyhodnocení druhové bohatosti, diverzity a zastoupení charakteristických teplomilných druhů vyplývá jednak vysoká stálost posuzovaných společenstev a jednak schopnost poměrně rychlé obnovy druhově bohatých trávníků při znovuzavedení kosení, pastvy, nebo prosvětlení stromového a keřového patra.

Present study assesses changes in species composition of chalk grasslands in a calcareous area of Vyšný Hills, situated north of Český Krumlov. Four long-term sequences of phytosociological records were used: a ten year mowing experiment, four years of goat and sheep grazing, ten years after tree cutting, and fourteen years succession after tree and sod cutting. Based on evaluation of species richness, diversity and relative abundances of characteristic species present in the vegetation, it is concluded that vegetation studied shows a high stability level against degradation and a relative high potential for restoration of species-rich grasslands with its all typical components.

relatively or studied vegetation types

Práci jsem vypracovala samostatně s použitím citované literatury.

V Českých Budějovicích 30. dubna 2004.

Martina Filipová

OBSAH

1. Úvod	2
Cíle práce	3
2. Charakteristika území	4
Vymezení území	4
Vegetace	5
Krajina Vyšenských kopců v minulosti	6
Ochrana přírody	7
3. Metodika	8
Fytocenologické snímky	8
Popis studovaných lokalit	8
Produkce biomasy	10
Zpracování dat	10
4. Výsledky	12
Palečkův kopec – 10 let kosení	13
Pastvina – 4 roky	17
Městský vrch – 10 let sukcese po odlesnění	20
Výří vrch – 14 let po odlesnění a stržení drnu	24
5. Diskuse	28
Použitá data	28
Obnova teplomilných trávníků	29
Kosení	30
Pastva	30
Sukcese po odlesnění	31
Závěry a doporučení pro management	33
Literatura	35
Příloha – ekologické skupiny druhů	
Fotodokumentace	

Po letech opuštění pak byla v devadesátých letech obnovena pravidelná údržba Vyšenských kopců a při tom byly založeny trvalé plochy pro zaznamenávání vegetačních změn vlivem kosení, pastvy a po odlesnění. Situaci blízkou primární sukcesi navíc zachycuje transekt na Výřím vrchu, kde byl v rámci rozšiřování těžby vápence skryt půdní horizont a po následném uzavření lomu byl východní svah ponechán samovolnému zarůstání. Data z těchto sledování dokumentující obnovu teplomilných travinobylinných společenstev se stala podkladem předkládané práce. Přes omezení plynoucí z charakteru vstupních dat (sbíraná různými autory, na rozdílných prostorových úrovních a s odlišnou přesností) je považují za nedoceněný zdroj informací využitelných v praktické ochraně přírody.

CÍLE PRÁCE

- A. Zhodnotit regeneraci teplomilných trávníků po znovuzavedení kosení, pastvy, po odlesnění a po provedení skrývky se zaměřením na tyto otázky:
- Zvyšuje se s časem druhová diverzita a přibývá teplomilných druhů?
 - Mění jednotlivé zásahy charakter sledovaných společenstev a jakým směrem?
- B. Navrhnout doporučení pro management suchých trávníků Vyšenských kopců.
- Jaký typ, frekvence a intenzita zásahů je nezbytná pro udržení otevřených travinobylinných formací?

VEGETACE

Vegetaci Vyšenských kopců tvoří mozaika lesních, křovinných a travinobylinných společenstev. Pozoruhodná bohatost těchto formací je podmíněna souhrou několika faktorů. Pestrost geologického podloží, přirozeně bohatě členitý reliéf, navíc ještě doplněný drobnými lomy a odlámanými stěnami nad železniční tratí, společně vytváří množství rozmanitých stanovišť s různými sklony a orientací. V roce 1986 zde bylo na ploše 39 ha zjištěno celkem 380 taxonů vyšších rostlin, což představuje asi třetinu floristického bohatství jižních Čech (Albrechtová et al. 1987). Patří k nim i řada alpských migrantů jako jsou *Orobanche alba*, *Verbascum chaixii* subsp. *austriacum*, *Libanotis pyrenaica*, *Galium glaucum* a *Stachys recta* (Albrecht et al. 2003).

Následující přehled je zaměřen především na teplomilné porosty na území NPR Vyšenské kopce, vychází jednak ze závěrů inventarizačního průzkumu (Albrechtová et al. 1987), jednak z vlastní terénní zkušenosti.

K nejcennějším porostům patří semixerotermní trávníky svazu *Bromion erecti*. Jejich přesnější syntaxonomické zařazení je problematické – nejvíce se podobají asociaci TGE04 *Gentiano-Koelerietum* v pojetí Chytrého a Kuželové (2004). Ovšem většina porostů jeví přechodný charakter. Na hlubších a úživnějších půdách inklinují ke společenstvům svazu *Geranion sanguinei*, na mělčích půdách na skalních výchozech ke svazu *Alyso alyssoidis-Sedion albi* a na skeletovitých a chudších půdách ke svazu *Festucion valesiaca* (Albrechtová et al. 1987).

Na pohled lze podle dominant rozlišit dva výrazné typy: porosty se sveřepem vzpřímeným (*Bromus erectus*) a s válečkou prapořitou (*Brachypodium pinnatum*). Samozřejmě i tyto se navzájem v různé míře prolínají. Oproti vegetaci s dominantní válečkou se porosty se sveřepem se vyznačují vysokým zastoupením druhů *Anthericum ramosum*, *Anemone nemorosa*, *Allium senescens* subsp. *montanum* a *Teucrium chamaedrys*, zatímco v porostech s válečkou má vysokou pokryvnost *Inula salicina* a také *Origanum vulgare*, *Trifolium medium* a *T. montanum* a narozdíl od předešlého typu se tu uplatňují i *Avenula pubescens*, *Festuca rupicola* a *Prunella grandiflora*. V obou typech jsou pak z travin hojně *Koeleria pyramidata*, *Phleum phleoides* a *Carex montana* a z bylin například *Potentilla tabernaemontani*, *Sanguisorba minor*, *Helianthemum grandiflorum* subsp. *obscurum*, *Digitalis grandiflora* a *Polygala comosa*. Z ohrožených taxonů je zde velmi hojná *Carex michellii*, místy je početná *Gentiana cruciata*, roztroušeně se vyskytuje například *Epipactis atrorubens* a *Cephalanthera rubra* a na Palečkově vrchu přežívá slábnoucí populace *Gentianella praecox* subsp. *bohemica*.

Všechny tyto porosty mají tendenci velmi rychle zarůstat dřevinami. Na výslunných svazích se uplatňuje řada teplomilných keřů: *Berberis vulgaris*, *Crataegus monogyna*, *Cotoneaster integerrimus* a *Ligustrum vulgare*. Pro Vyšenské kopce jsou také charakteristické lískové háje, které představují náhradní společenstva teplomilných doubrav. Kromě lísky v nich bývá přimíšen *Berberis vulgaris* a ve stromovém patře borovice a bříza. V podrostu roste hojně *Brachypodium pinnatum* a *Melampyrum nemorosum* spolu s dalšími druhy svazů *Bromion erecti* a *Geranion sanguinei*. Místy, zvláště na hlubších humózních půdách, se vyskytují hustě zapojené trnkové křoviny.

Lískové křoviny s příměsí borovice sukcesně přechází v borové porosty s různou měrou zapojeným stromovým patrem. Rozvolněné porosty mají ráz válečkových borů s lískou a teplomilnými dřevinami v keřovém patře a podrost utváří směs zástupců svazů *Bromion erecti*, *Trifolion medii*, *Geranion sanguinei* a *Carpinion*. Uzavřenější borové porosty mají poněkud chudší bylinné patro, v němž se navíc nachází i acidofilní druhy jako *Veronica officinalis*, *Festuca ovina* a *Hieracium murorum*.

OCHRANA PŘÍRODY

Státní přírodní rezervace Vyšenské kopce byla vyhlášena v roce 1951 na rozloze 7,2 ha. Již v roce 1969 byl připraven návrh na podstatné rozšíření, který byl ale formálně schválen až v roce 1988. Přesto byla rezervace vlastníky i uživateli pozemků uznávána již od sedmdesátých let v rozšířeném pojetí o výměře 35,5 ha (Albrechtová et al. 1987). V roce 1992 byla její rozloha ještě zdvojnásobena na 68,4 ha a získala statut národní přírodní rezervace dle nového zákona (Kopecká & Vasilová 2003).

V době vyhlášení rezervace v padesátých letech skončilo její využívání pro pastvu zvířat a nejcennější porosty pastvin začaly rychle zarůstat. Od sedmdesátých let se na vyřezávání dřevin podíleli především dobrovolní ochránci přírody (členové ZO ČSOP Tis z Velešína a další). Soustavnější péče však započala až se vznikem CHKO Blanský les, pod jejíž správu nyní NPR Vyšenské kopce patří.

Během devadesátých let byly četné náletové porosty odstraněny a od té doby se dál pravidelně kosí. Od roku 2000 se navíc podařilo zajistit smíšené stádo ovcí a koz a trávníky v centrální části rezervace jsou dnes přepásány.

čtverců 1x1 m v severovýchodním cípu loučky. Polovina ploch byla kosena a polovina zůstala zcela bez zásahů jako kontrolní. V letech 1994 a 1995 se kosily na přelomu července a srpna a od roku 1996 pak vždy v první polovině srpna (Foto 1 v příloze).

Pastvina

Pastvina leží v centrální části rezervace, kde byl v devadesátých letech vyřezán nálet lísky, dřívě, hlohu, trnky a dalších dřevin. Byly ponechány jen roztroušené solitérní duby, které byly oploceny a několik vzrostlých borovic. V roce 2000, kdy se zde po zhruba půl století začalo znovu pást bylo vymezeno 12 trvalých ploch 1,5x1,5 m tak, aby reprezentovaly čtyři vegetační typy odlišitelné dle dominant: druhově bohaté porosty s dominantním *Bromus erectus*, rozvolněné porosty na skalních výchozech s hojným zastoupením *Anthericum ramosum*, *Teucrium chamaedrys* a dalších, hustěji zapojené porosty s *Brachypodium pinnatum* a plochy zarůstající dřevinami. Každý porost reprezentují dvě spásané plochy uvnitř pastviny a jedna mimo ohradu ponechaná bez zásahů jako kontrolní (Obr. 3). Od roku 2000 se tu pase smíšené stádo koz a ovcí v počtu od 15 do 40 kusů přibližně od června do září, s výjimkou roku 2002, kdy byla plocha záměrně ponechána v klidu (Foto 3 a 4).



Obr. 3 Schéma uspořádání trvalých ploch na pastvině. Barvy odlišují typy porostů: žlutá *Bromus erectus*, modrá *Anthericum ramosum*, zelená *Brachypodium pinnatum* a červená dřeviny.

Městský vrch

Jedná se o jižní stráž Městského vrchu, kde byl na jaře roku 1994 vykácen pruh borového lesa a ihned poté bylo založeno 18 monitorovacích ploch 2x2 m rovnoměrně rozmístěných po celém svahu. Polovina z nich pak byla každoročně nebo ob rok kosena a v letech 1995, 1997 a 2000 byly na všech vyřezány dřeviny. Část mladých stromků a keřů se záměrně ponechává odrůst a tak vzniká jakási lesostepní formace (Foto 2).

Výří vrch

Kopec v těsném sousedství lomu Vyšný, který byl v souvislosti s plánovaným rozšířením těžby vápence v roce 1989 odlesněn a na východním svahu byl navíc odtěžen svrchní půdní kryt. Od roku 1992, kdy lom převzalo do své správy Město Český Krumlov, byla jeho činnost zastavena a odlesněný svah byl ponechán spontánnímu vývoji (Flašar et al. 1994). V roce 1994 byl na svahu vytyčen transekt deseti ploch 1,5x1,5 m v pětmetrových vzdálenostech od sebe. Zároveň byly v témže roce do poloviny čtverců dosety druhy z okolí (*Bromus erectus*, *Anthericum ramosum*, *Aquilegia vulgaris* a *Digitalis grandiflora*) pro experimentální studium sukcese (Foto 9 a 10).

ruderální druhy (R) – ruderální vegetace tříd *Artemisietea vulgaris* a *Agropyreteea repentis* a plevelová společenstva třídy *Secalietea*

ostatní (O) – druhy mimo výše uvedené jednotky

Klasifikace byla provedena na základě fytoocenologických vazeb dle Ellenberga et al. (1991). Některé nevyhraněné druhy (spadající do skupiny „druhy jiných travníků“ nebo „ostatní“) byly do jedné z kategorií zařazeny doplňkově podle údajů Chytrého a Tichého (2003) – pokud byly uvedeny jako diagnostické, konstantní či dominantní, s prioritou dle tohoto pořadí. Pouze u druhu *Calamagrostis epigejos* byla upřednostněna jeho ruderální povaha nad diagnostickou hodnotou pro vegetaci lesních pasek. Výjimkou byl ještě druh *Inula salicina*, který byl z třídy *Molinio-Arrhenatheretea* (dle Ellenbergovy databáze) přesunut do třídy *Festuco-Brometea* jako její diagnostický druh dle Chytrého a Tichého (2003).

Navíc byla vytvořena kategorie křovin, kterou Ellenberg nerozlišuje. Sem byly kromě charakteristických druhů dle Chytrého a Tichého zařazeny i všechny keře, které se dle Dostála (1989) vyskytují ve vegetaci svazu *Prunion spinosae*. Přehled ekologických skupin a podrobnosti k zařazení jednotlivých druhů jsou uvedeny v Příloze.

Pro statistické zpracování dat byl použit program STATISTICA for Windows. Změny počtu druhů, hodnot Shanonnova indexu diverzity a pokryvnosti jednotlivých pater v průběhu času byly hodnoceny analýzou variance, modelem pro opakovaná pozorování (**Repeated measurement ANOVA**). Zásah byl zadáván jako nezávislá proměnná a čas jako *repeated measures factor*. Výsledky jsou uvedeny v podobě hodnot síly testu *F* a dosažených hladin významnosti *p*.

Druhovému složení bylo analyzováno pomocí ordinačních technik v programu **Canoco** for Windows 4.52 a grafy vytvořeny v programu **CanoDraw** for Windows 4.12. Pro hodnocení opakovaných sledování v dílčích porostech byly použity lineární metody PCA a RDA, protože se jednalo o vcelku homogenní data s délkou gradientu nepřekračující hodnotu tři. Identifikace pokusných ploch (kódované jako kategoriální proměnné a označované zkratkou PlotID) byly zadány jako kovariáty. Použité vysvětlující proměnné jsou uvedeny vždy společně s výsledky analýz. Škálování bylo zaměřeno na druhy a pro data na procentické stupnici byla použita logaritmická transformace. Celková analýza snímků z okolí Vyšného byla provedena pomocí analýzy DCA se škálováním zaměřeným na vzdálenosti mezi snímky. Z této analýzy byly vypuštěny druhy s pokryvností menší než 1 %, aby mohly být porovnány snímky různých rozměrů (od 4 do 400 m²).

Výsledky analýzy RDA byly testovány pomocí Monte Carlo permutačního testu se 499 permutacemi. Pro test byl zvolen *split-plot design*: trvalá plocha byla brána jako *whole plot* a opakované snímky z jedné plochy jako *split plots*. Permutace byly provedeny na úrovni *whole plots* a v případě testování vlivu času jako hlavního faktoru (bez interakce se zásahem) i na úrovni *split plots* (Lepš & Šmilauer 2003). Jako grafické výstupy jsou použity výsledky analýzy hlavních komponent PCA, která postihuje hlavní variabilitu druhových dat nezávisle na vysvětlujících proměnných.

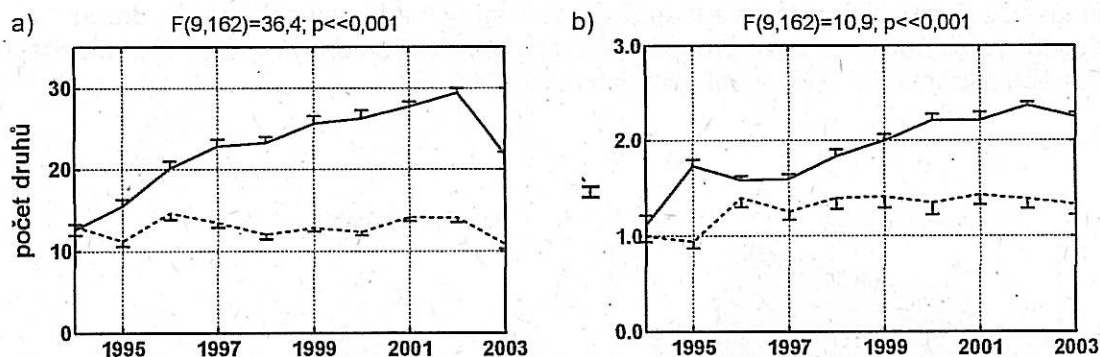
Výsledky souhrnných analýz druhové skladby (zastoupení ekologických skupin, ordinační diagramy) doplňují grafy pokryvnosti vybraných druhů, které představují dominanty nebo charakteristické zástupce jednotlivých ekologických skupin v daném společenstvu.

Digitální letecký snímek z roku 2001 (ortofoto v šedé škále, mapový list číslo 32-23-05) zapůjčil Český úřad zeměměřický a katastrální se sídlem v Praze.

Nomenklatura cévnatých rostlin se řídí dle Kubáta (2002), názvy syntaxonů jsou uvedeny podle Moravce (1995).

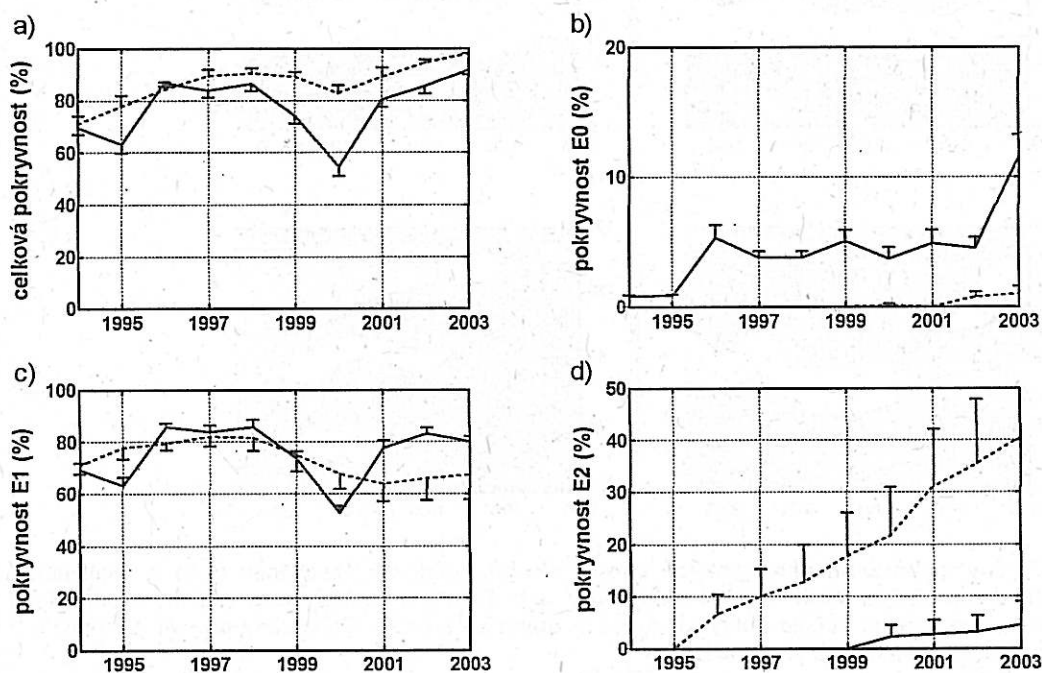
PALEČKŮV KOPEC – 10 LET KOSENÍ

Po deseti letech od obnovení kosení je patrný i nadále rostoucí trend v přibývání počtu druhů (Obr. 6): v kosených plochách se zvýšil z 12,6 druhů v 1 m² v roce 1994 na 29,4 v roce 2002, zatímco v nekosených kolísá okolo 13. Obdobný průběh vykazovala druhová diverzita vyjádřená Shannonovým indexem. K poklesu došlo pouze v roce 2003.

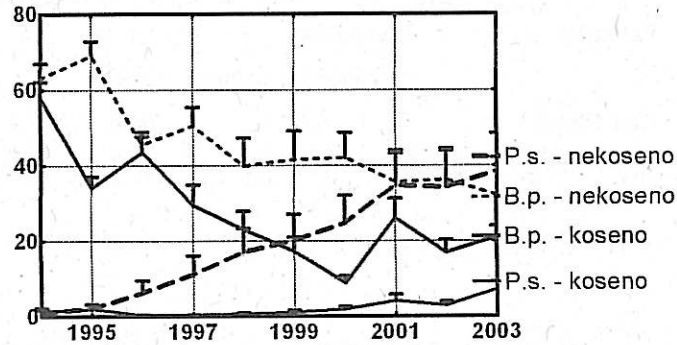


Obr. 6 Průměrné počty druhů (a) a hodnoty Shannonova indexu diverzity (b) v deseti kosených (plná) a deseti nekosených (přerušovaná linie) plochách 1x1 m. Úsečky udávají střední chybu odhadu průměru. Hodnoty F a p jsou výsledky porovnání kosených a nekosených ploch pomocí testu Repeated measurement ANOVA pro interakci čas*kosení.

Na sledovaných plochách se udržoval poměrně hustý vegetační zápoj: převážně mezi 80 a 90 % (Obr. 7a). V roce 2003 celková pokryvnost ve všech nekosených čtvercích dosahovala 98 % – především díky zapojování keřového patra (Obr. 7a,d). Mechorosty se výrazněji uplatnily jen v kosených čtvercích se stálou pokryvností okolo 5 % a s nejspíše jen dočasným nárůstem na 10–20 % v roce 2003 (Obr. 7b).

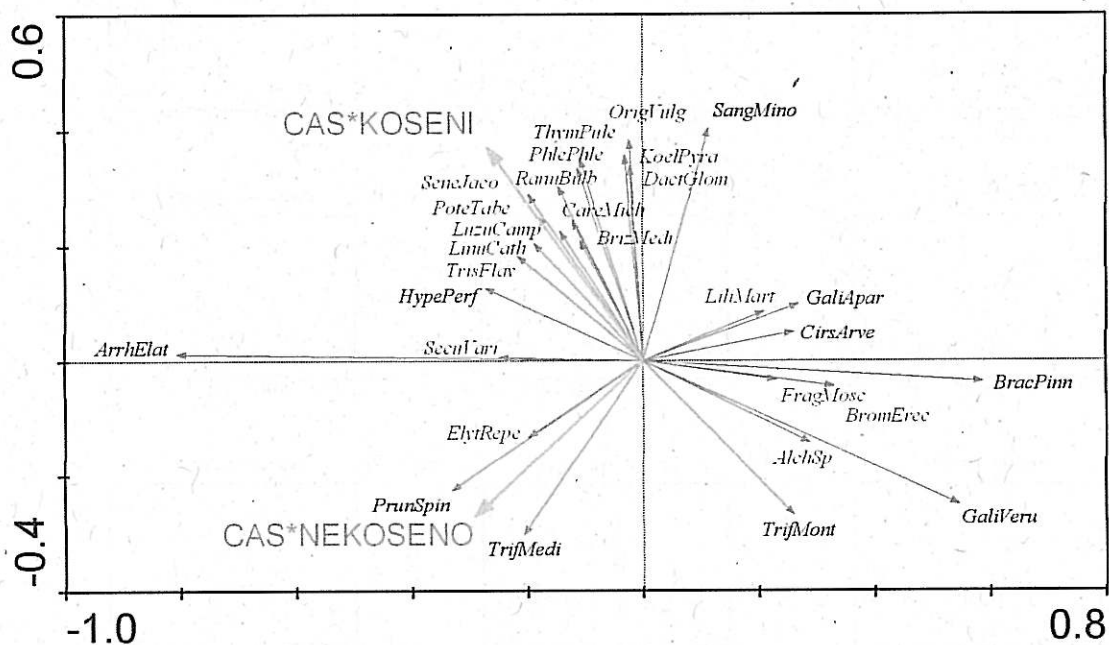


Obr. 7 Průměrné pokryvnosti jednotlivých pater v deseti kosených (plná) a deseti nekosených (přerušovaná linie) plochách 1x1 m. Úsečky udávají střední chybu odhadu průměru.



Obr. 9 Průměrné pokryvnosti dominantních druhů v deseti kosených a deseti nekosených plochách 1x1 m. Úsečky udávají střední chybu odhadu průměru. Porovnání pokryvnosti druhu *Brachypodium pinnatum* v kosených a nekosených plochách pomocí testu Repeated measurement ANOVA pro interakci čas*kosení: $F(9,162)=3,49$; $p=0,0006$. B. p. – *Brachypodium pinnatum*, P. s. – *Prunus spinosa*.

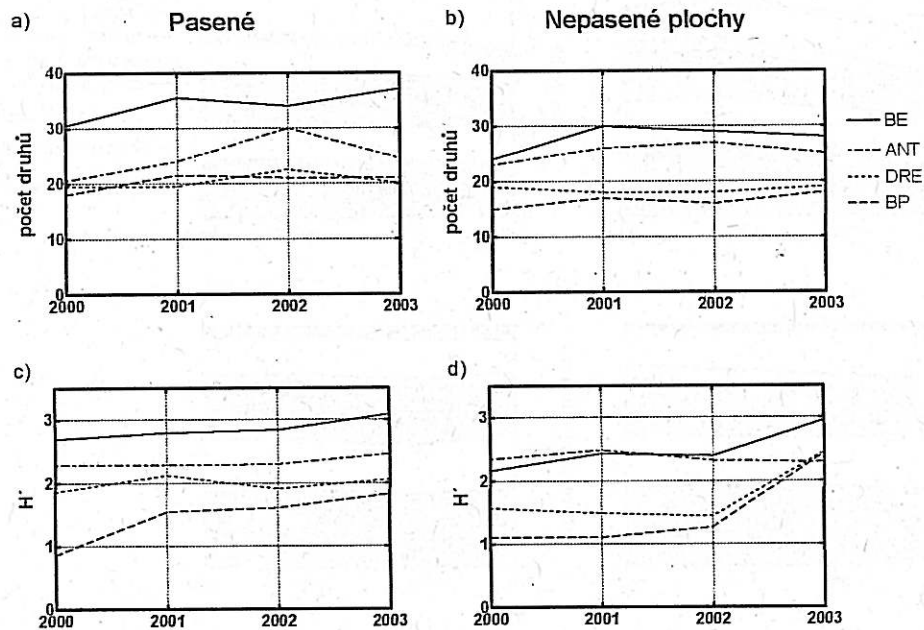
Nekosené plochy se vyznačovaly hustým zápojem druhů *Brachypodium pinnatum* a/nebo *Prunus spinosa*, ve kterém se v malých početnostech udržovaly některé byliny jako například *Trifolium medium*, *Fragaria viridis*, *Galium verum* a *Securigera varia* a oproti koseným plochám se zvýšilo zastoupení *Inula salicina* a *Elytrigia repens*. Kosení naopak podpořilo druhy charakteristické pro teplomilné trávníky Vyšenských kopců, zejména druhy *Koeleria pyramidata*, *Phleum phleoides*, *Briza media*, *Carex michelii*, *Potentilla tabernaemontani* a *Ranunculus bulbosus* (Obr. 10 a 11, Tab. 4).



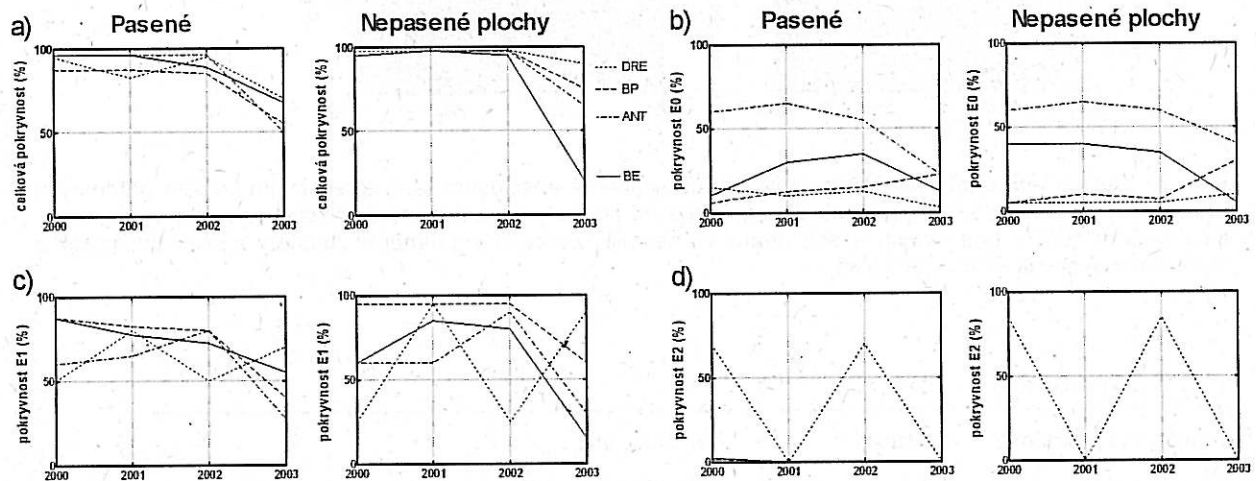
Obr. 10 Palečkův kopec – změny druhového složení po 10 letech kosení. Ordinační diagram PCA: zobrazeny 1. a 3. osa, které vysvětlují 21,0 %, resp. 6,8 % variability druhových dat (ve vztahu k druhé ose není odlišitelný vliv kosení a nekosení). Minimální fit druhů činí 5%. Interakce času a kosení jsou promítnuty jako doplňkové proměnné.

PASTVINA – 4 ROKY

Druhá bohatost, diverzita a pokryvnost jednotlivých pater byla hodnocena zvlášť pro každý ze čtyř typů porostů. Obecně měly počty druhů i hodnoty indexu diverzity rostoucí tendenci a to i v nepasených plochách (Obr. 12). Nejbohatšími se ukázaly být porosty s převládajícím druhem *Bromus erectus*, výrazně chudší oproti nim pak byla vegetace s *Brachypodium pinnatum* a se zmlazujícími dřevinami. Účinek pastvy se však na pokryvnosti *Brachypodium pinnatum* nijak neprojevil ($p > 0,05$, hodnoceno pomocí Repeated measurement ANOVA), byly zaznamenány pouze menší výkyvy v závislosti na čase a typu porostu ($p = 0,0002$, resp. $p = 0,007$).

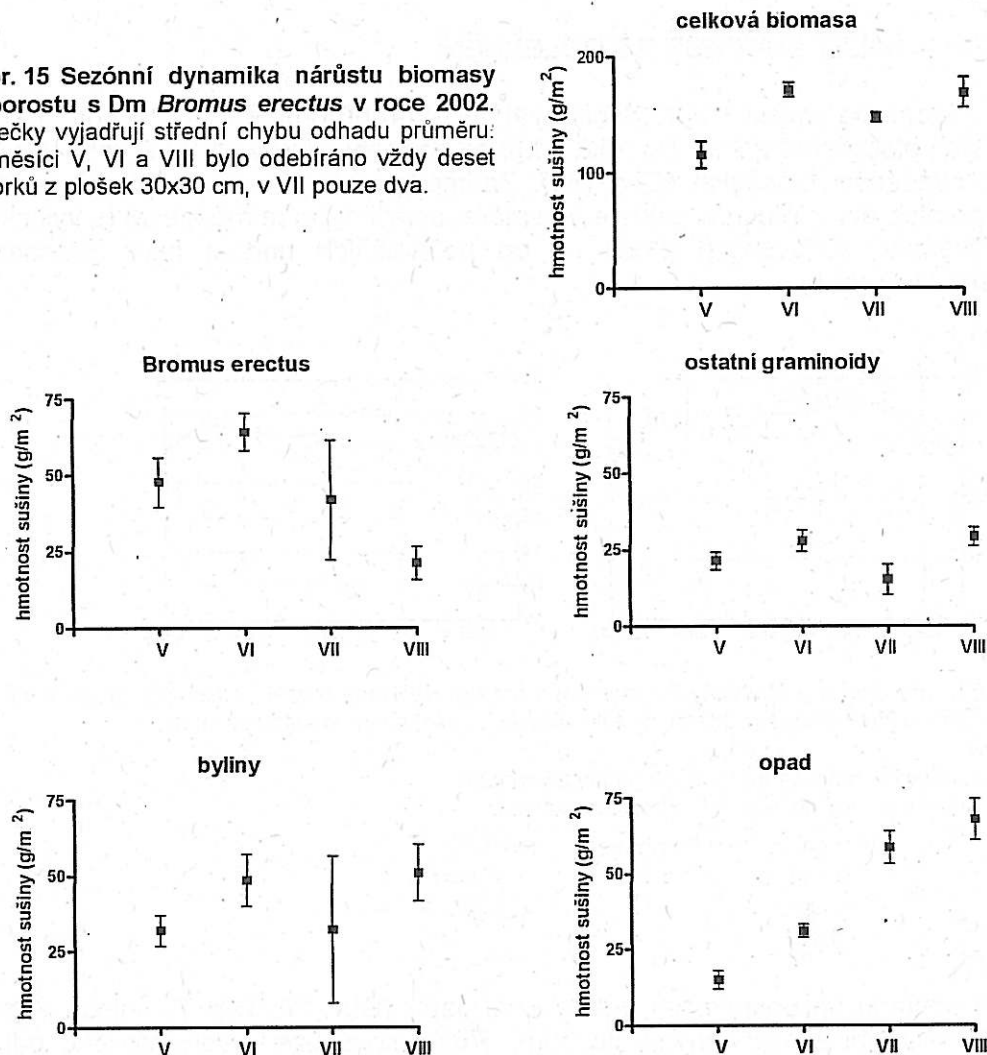


Obr. 12 Průměrné počty druhů (a, b) a hodnoty Shannonova indexu diverzity (c, d) v porostech s *Bromus erectus* (BE), *Brachypodium pinnatum* (BP), *Anthericum ramosum* (ANT) a s dřevinami (DRE). Každý porost reprezentují dvě pasené a jedna nepasená plocha 1,5x1,5 m.



Obr. 13 Průměrné pokryvnosti jednotlivých pater v porostech s *Bromus erectus* (BE), *Brachypodium pinnatum* (BP), *Anthericum ramosum* (ANT) a s dřevinami (DRE). Každý porost reprezentují dvě pasené a jedna nepasená plocha 1,5x1,5 m.

Obr. 15 Sezónní dynamika nárůstu biomasy v porostu s Dm *Bromus erectus* v roce 2002. Úsečky vyjadřují střední chybu odhadu průměru: V měsíci V, VI a VIII bylo odebráno vždy deset vzorků z plošek 30x30 cm, v VII pouze dva.

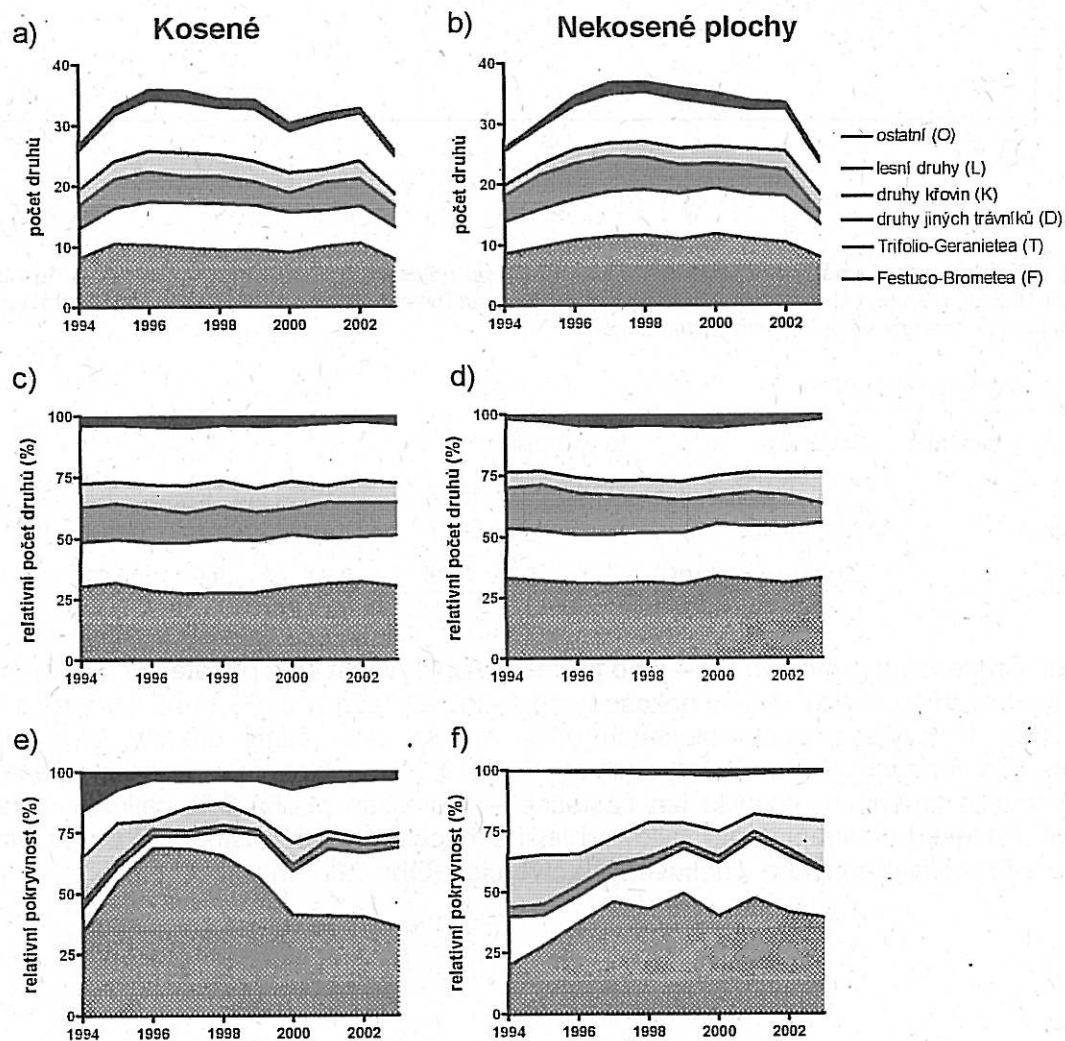


Potenciální produkci částí pastviny s převahou *Bromus erectus* ukazuje Obr. 15. Z grafu pro celkovou biomasu jsou patrná dvě maxima během sezóny 2002. Dominantní druh *Bromus erectus* dosahuje vrcholu produkce během června, zatímco produkce ostatních travinných druhů je rozložena rovnoměrněji po celou sezónu, přičemž větší část srpnového nárůstu způsobuje *Koeleria pyramidata*. Také u bylin je nejvyšší produkce rozdělena do dvou období.

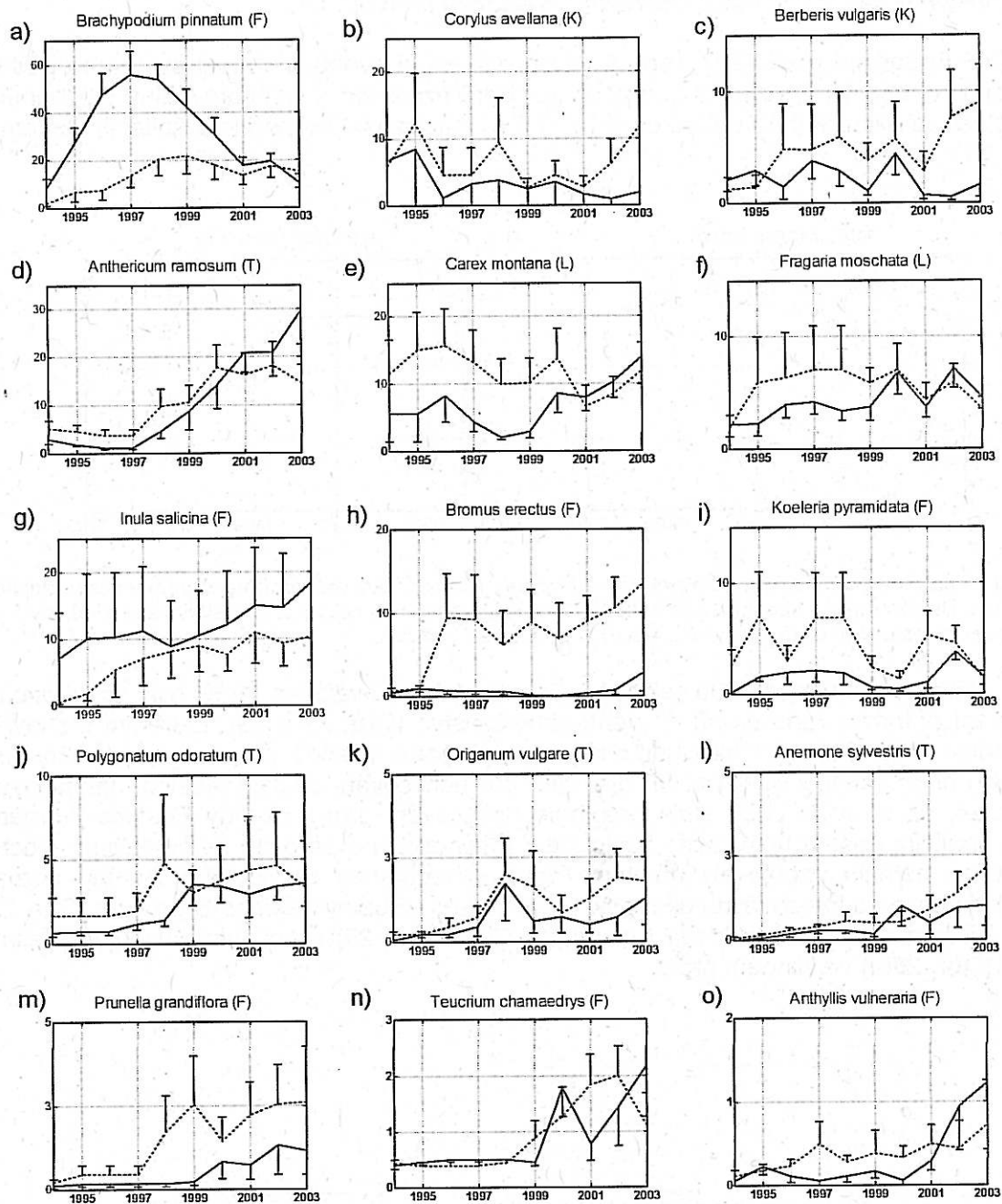
Tab. 7 Výsledky testů Repeated measurement ANOVA – uvedeny dosažené hladiny významnosti.

	vliv času	vliv kosení	čas*kosení
df	9,144	1,16	9,144
E_{celkem}	<0.001	0.07	0.06
E_0	<0.001	<0.001	0.99
E_1	<0.001	0.16	0.45
E_2	0.047	0.35	0.005

Rovněž struktura vegetace z hlediska přítomnosti druhů jednotlivých ekologických skupin byla vcelku stálá, pouze v nekosených plochách přibývalo křovin (Obr. 18c,d). Nápadná však byla směna dominant. V kosených plochách odrážel vrchol rozvoje skupiny *Festuco-Brometea* v prvních pěti letech odráželo razantní nástup druhu *Brachypodium pinnatum* (Obr. 18e,19a). Kromě toho měla zpočátku v některých kosených čtvrcích vyšší zastoupení i *Calamagrostis arundinacea* (O) (Obr. 18e). Jinak byl další vývoj kosených a nekosených ploch obdobný (Obr. 18, 19). Postupem času se vedle stále hojných lesních druhů (*Carex montana*, *Fragaria moschata* a s nižší pokrývností *Melampyrum nemorosum*) prosadili zástupci teplomilných společenstev jako *Inula salicina*, *Anemone sylvestris*, *Teucrium chamaedrys* a *Anthyllis vulneraria* (Obr. 19,20e,f,n,o). Novou dominantou se přitom



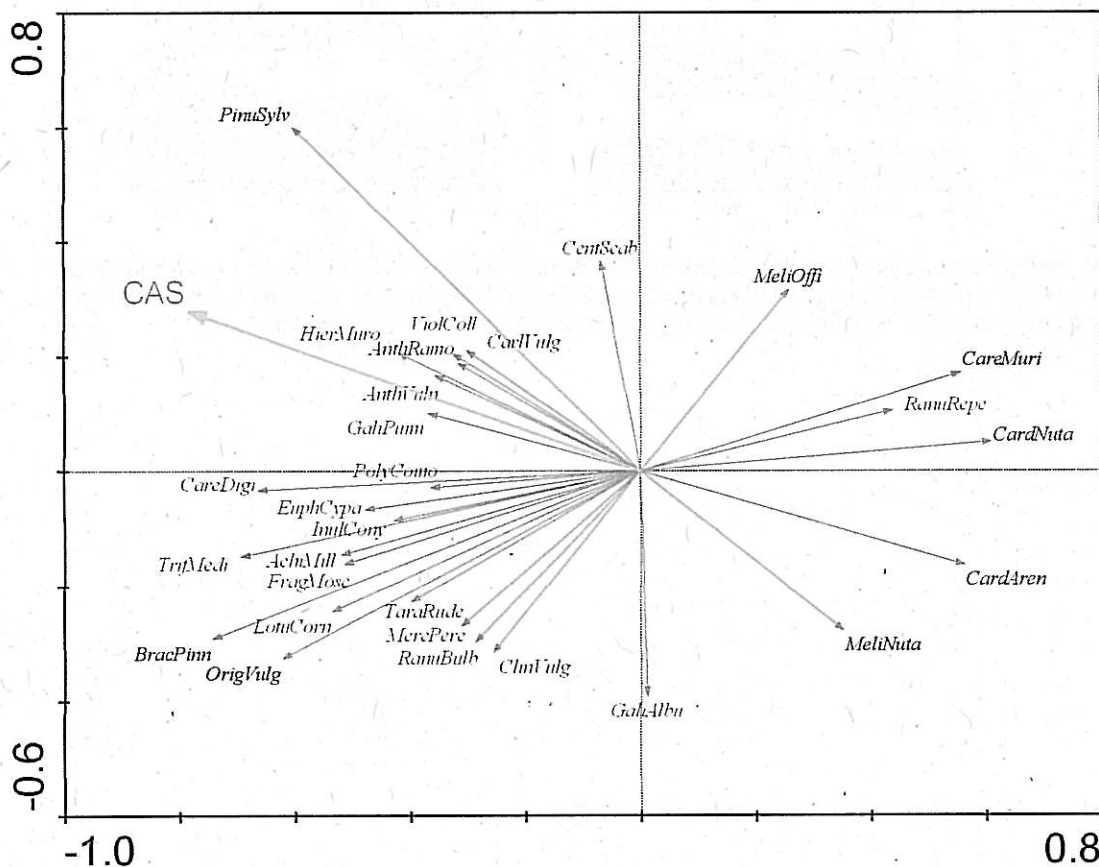
Obr. 18 Zastoupení ekologických skupin druhů vyjádřené absolutním (a,b) a relativním počtem přítomných druhů (c,d) a jejich relativní pokrývností (e,f). Relativní hodnoty jsou vtaženy k celkovému počtu druhů, resp. k celkovému součtu pokrývností všech druhů ve snímku. Zobrazeny průměrné hodnoty z devíti kosených a devíti nekosených ploch 2x2 m.



Obr. 20 Průměrné pokryvnosti (%) vybraných druhů v devíti kosených (plná) a devíti nekosených (přerušovaná linie) plochách 2x2 m. Úsečky udávají střední chybu odhadu průměru. Zkratky za názvy odpovídají ekologickým skupinám z Obr. 18.

Poměrně rychle se tak obnovilo společenstvo s dominantním druhem *Brachypodium pinnatum* a s pestrá gamiturou zástupců tříd *Festuco-Brometea* (*Anthericum ramosum*, *Anthyllis vulneraria*, *Sanguisorba minor*) a *Trifolio-Geranietea* (*Trifolium medium*, *Origanum vulgare*) – levá polovina diagramu na Obr. 23, 25a-h. Druhy *Teucrium chamaedrys* a *Anthericum ramosum* se v trvalých plochách pravidelně vyskytují od roku 1998 a od roku 2000 je přítomna také *Carex michelii* (Obr. 25). Objevily se i některé další vzácné a ohrožené taxony (*Crepis praemorsa* či *Epipactis atrorubens*).

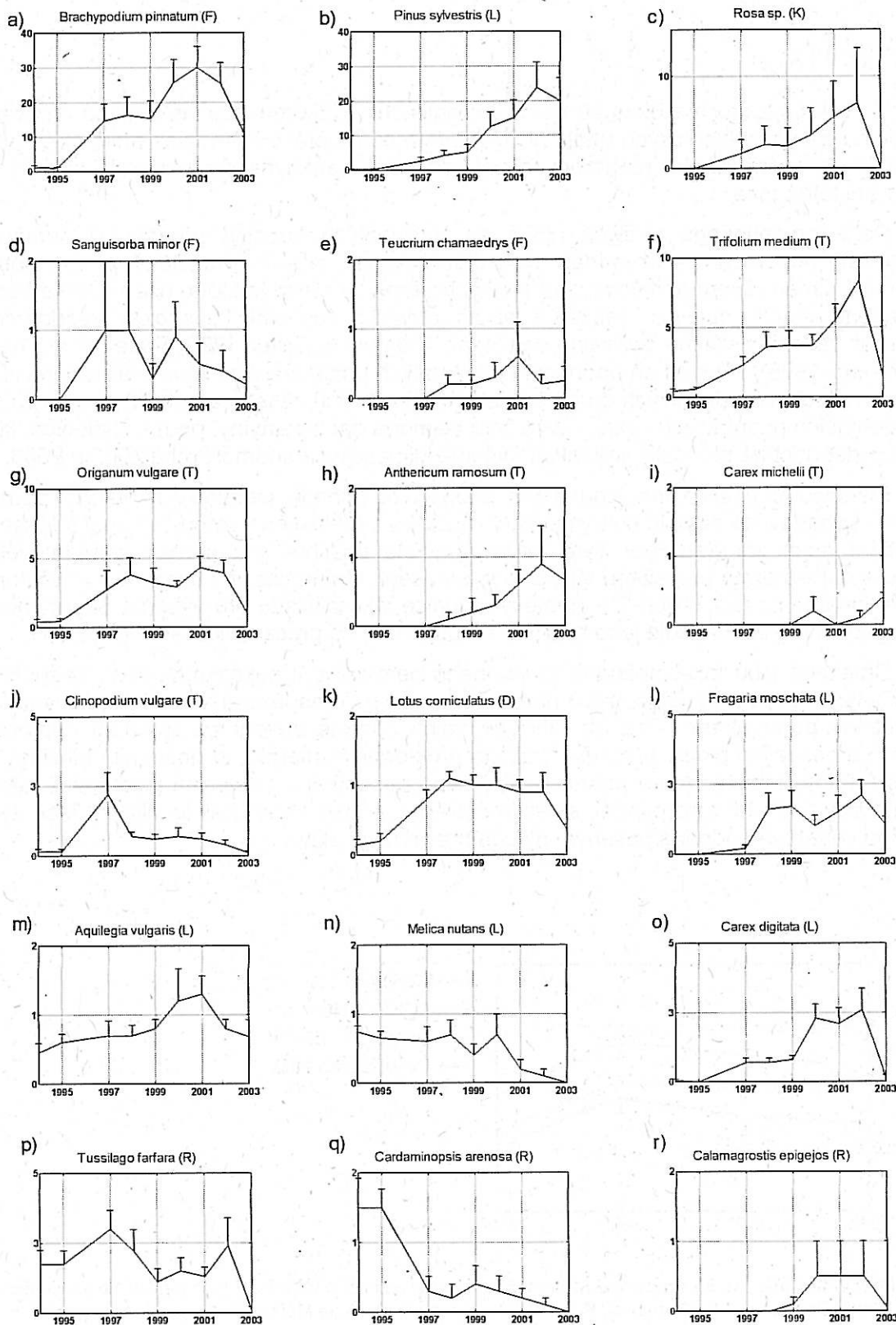
Pokus s dosevem čtyř druhů (*Bromus erectus*, *Anthericum ramosum*, *Aquilegia vulgaris* a *Digitalis grandiflora*) k urychlení sukcese nepřispěl. Tyto druhy nebyly několik let bezprostředně po výsevu vůbec zaznamenány – až na druh *Aquilegia vulgaris*, který byl přítomen již před výsevem. Kromě druhu *Bromus erectus*, který ve sledovaných plochách a v jejich okolí ani nyní neroste, se ostatní vyseté druhy uchytily (nejspíše samovolně) až později.



Obr. 23 Výří vrch – vývoj druhového složení 14 let po odlesnění a skrytí půdního horizontu v roce 1989. Ordinační diagram PCA: 1. a 2. osa vysvětlují 24,2 %, resp. 10,7 % variability druhových dat. Minimální fit zobrazených druhů činí 13 %. Čas je promítnut jako doplňková proměnná. Analyzována data z let 1994–2003.

Tab. 9 Výsledky analýzy RDA

Vysvětlující proměnná	Kovariáty	% variability	r	F	P
		vysvětlené 1. osou	1. osy		
Čas	PlotID	16,4	0,854	15,5	0,002



Obr. 25 Průměrné pokryvnosti (%) vybraných zástupců ekologických skupin druhů z Obr. 24. Úsečky udávají střední chybu odhadu průměru. V roce 1996 nebyly hodnoty zaznamenány. Stupnice na ose y nejsou jednotné.

OBNOVA TEPLOMILNÝCH TRÁVNÍKŮ

Regenerace teplomilných trávnicků byla ve všech sledovaných sériích poměrně rychlá a úspěšná – měřeno rostoucí druhovou bohatostí, diverzitou a zastoupením druhů charakteristických pro zdejší trávniky a přitom jen nepatrným výskytem ruderalních druhů. Velkou měrou tomu napomohla existence kvalitních porostů v okolí všech sledovaných lokalit, kde se teplomilné druhy udržují v lesním podrostu nebo v lemových společenstvech. Skutečný úspěch je však obtížné posoudit, jelikož chybí odpovídající srovnání – neznáme dřívější stav a pro výše zmíněnou různorodost nelze vybrat některý ze současných porostů v rezervaci nebo v okolí jako referenční. Vývoj vegetace trvalých ploch byl proto srovnáván především se stavem na počátku pokusů.

Přirozeně proces obnovy dále pokračuje – probíhá směna dominant, dosycování dalšími druhy z okolí a zvyšování jejich pokryvnosti. Jongepierová et al. (1994) odhadují obnovu druhově bohatých luk na Čertoryjích v Bílých Karpatech po odstranění křovin a skončení hnojení na dobu 10–15 let. Podobná čísla jsou ale dosti relativní – sotva někdy docílíme plnohodnotné obnovy „původních“ společenstev, ač jsou podnikány mnohé takové pokusy. Znemožňuje to izolovanost většiny lokalit a nedostupnost diaspor klíčových druhů ať již v semenné bance v půdě nebo ve vegetaci v blízkém okolí.

Význam semenné banky ale nelze přeceňovat. Rozhodně nepředstavuje významný zdroj diaspor cílových druhů. Badatelé, kteří zkoumali složení půdních vzorků z trávnicků na vápencích, nepotvrdili, že by semenná banka ukrývala historii dané lokality a obsahovala semena druhů, které již vymizely z vegetace: Willems (1995) a Münzbergová (2001) žádné takové neobjevili a Milberg (1995) našel pouze tři druhy (*Campanula rotundifolia*, *Lotus corniculatus* a *Stellaria graminea*). Semenná banka obsahuje především druhy běžné i v současné vegetaci a pak plevelné druhy přenášené větrem (Münzbergová 2001). V bance na desetiletém úhoru Hutchings & Booth (1996a) našli jen velmi malý podíl druhů teplomilných trávnicků a to přesto, že v těsném sousedství taková vegetace existovala. Také při orientačním průzkumu semenné banky dlouhodobě neobhospodařovaného pozemku na Vyšenských kopcích s dominantními druhy *Bromus erectus* a *Libanotis pyrenaica* jsem zjistila pouze semena druhů přítomných i ve vegetaci (např. *Sanguisorba minor*, *Koeleria pyramidata*, *Carlina vulgaris*) a mezi nimi jen minimum ruderalních druhů.

Zdárnému průběhu obnovy naopak narává vysoká stálost xerothermních společenstev. Willems (1995) uvádí z jedné izolované lokality bývalých pastvin, která byla kromě několika poválečných let pravidelně kosena, hodnotu Sørensenova indexu 0,85, tedy 85 % společných druhů při porovnání dat z let 1944 a 1987. Svědčí pro to také data z Vyšenských kopců, kde bylo zjištěno neměnné zastoupení druhů (vztažené k jejich přítomnosti, nikoli pokryvnosti) jednotlivých vegetačních typů jak v kosených plochách na Palečkově kopci, tak na odlesněném Městském vrchu a v podstatě nulový vliv pastvy na druhové složení trávnicků.

Vedle tradičních ochranných opatření (kosení, pastvy a likvidace dřevin komentovaných v následujících odstavcích) bývá předmětem vášnivých sporů mezi botaniky a entomology řízené vypalování. Osvědčilo se například při péči o stepní lokality v Českém Středohoří, ale pouze jako náhrada jinak účinnějšího vypásání (Hamerský & Bělohoubek 2003). Ostatně požáry působené provozem parních lokomotiv dříve udržovaly mnohá cenná území v bezlesém stavu – např. Bzenecké písky a také enklávy podél trati na jižním okraji NPR Vyšenské kopce. Samotné vypalování však není s to nahradit pravidelné kosení nebo přepásání. Ryser et al. (1995) dokonce uvádí že každoroční vypalování, kosení jednou za pět let a úplné opuštění mají podobný vliv na pokles druhové bohatosti.

Tendence k rychlému zarůstání křovinami se projevila na všech sledovaných lokalitách. Nástup křovitých formací byl při ponechání bez zásahů v podstatě okamžitý (od roku 1995 na Palečkově kopci – Obr. 7d a od roku 2001 na Městském vrchu – Obr. 17d), zatímco vyřezávání v intervalu 2–3 let na Městském vrchu stačilo zamezit jejich nadměrnému zapojení (viz Obr. 17d – i v jinak nekosených plochách zde byly keře vyřezány

mikrostanovišť včetně pokálených míst, a proto bývají pastviny druhově bohatší v porovnání s pouze kosenými porosty (Willems 1983, Schlöpfer et al. 1998). Obzvláště na svažitéjším terénu se zdá být výhodná kombinovaná pastva ovci a koz, které se navzájem doplňují v potravních preferencích a výsledkem je důkladněji spasený porost (Hamerský & Bělohoubek 2003).

Znovuoživení tradiční pastvy bylo donedávna pouhým snem mnoha botaniků a ochranářů, kteří přihlíželi zániku lokalit někdejších obecních pastvin. V posledních letech již využití pastvy jako nástroje ochrany přírody není tak ojedinělé (Bílé Karpaty, Krkonoše, České Středohoří, Slavkovský les a další), její zavádění však předpokládá souhru několika činitelů. Základem je najít pastevce schopného dodržet stanovený režim a ochotného spasat z výživného hlediska nepříliš atraktivní porosty. Jiný problém často představuje vzdálenost mezi sídlem chovatele a lokalitou určenou k vypásání. Například v Českém Středohoří převáželi na vrch Oblík po několik sezón ovce až z Karlových Varů a Loun, než se podařilo zajistit hospodáře přímo v místě (Hamerský & Bělohoubek 2003).

Vzdálenosti mezi izolovanými lokalitami však lze proměnit i v přednost – pokud se povede zabezpečit přesun zvířat, může tak být zajištěna také výměna diaspor mezi lokalitami. Ovčí srst je pro tyto účely velmi vhodná – Fischer et al. (1996) našli během tří měsíců v srsti jedné ovce přes 8 500 semen 85 druhů (některá se přitom na ovci udržela až 7 měsíců) a to prohlédli vždy jen polovinu kožichu.

Poněkud matoucí přívlastek „extenzivní“ upřesňuje Hejčman (2002) a rozlišuje přitom intenzitu obhospodařování pastviny a intenzitu vlastní pastvy. Pro ochranářské účely doporučuje intenzivní pastvu na extenzivně obhospodařované pastvině. Skutečně extenzivní pastva totiž vede k selektivnímu vyžírání nejchutnějších druhů a k silnému zaplevelení.

Z Bílých Karpat je známo, že louky s dominantním druhem *Bromus erectus* byly dlouhodobě udržovány kosením, zatímco tam, kde převládá *Brachypodium pinnatum*, se páslo (Ivana Jongepierová – ústní sdělení). Naproti tomu Schlöpfer et al. (1998) nepozorovali žádné rozdíly v zastoupení těchto dvou druhů na pastvinách a v kosených loukách typu *Teucrio-Mesobrometum* v Juře v severozápadním Švýcarsku. Stejní autoři také zjistili jen minimum druhů striktně vázaných na určitý typ managementu (kosení nebo spásání), což dále svědčí o velké míře nezávislosti těchto společenstev a jejich značné odolnosti přinejmenším vůči krátkodobým změnám.

Dva vrcholy v sezónní produkci biomasy indikují dvě nejvhodnější období pro pastvu. Je ale pravděpodobné, že druhé maximum nemusí být tak výrazné každoročně, protože následovalo po povodňových srážkách v srpnu 2002. Nízká produkce během července odpovídá nejsuššímu období, kdy je zde vegetace silně vyprahlá a pastva v této době není příliš účinná – zvířata po většinu pouze odpočívají ve stínu stromů. Přitom dochází ke zbytečnému zatížení porostů: vznikají vylehlá místa bez vegetace, kde se pak snadno uchycují jednoleté ruderalní druhy a také se zvyšuje přísun živin v podobě trusu.

SUKCESE PO ODLESNĚNÍ

Odlesnění představuje dosti razantní zásah do struktury společenstva. Jeho další osud přitom závisí na charakteru porostu před kácením, především na míře zapojení stromového patra a složení podrostu (Milberg 1995).

Na Městském vrchu byla řada druhů teplomilných trávníků přítomna již před smýcením boru, a snad právě proto nebyly zaznamenány výraznější posuny v druhové skladbě. Změny se projevily hlavně v kvantitativním zastoupení jednotlivých druhů, kdy přibývalo zástupců tříd *Festuco-Brometea* a *Trifolio-Geranietea*. Přitom se projevily jen malé rozdíly mezi kosenými a nekosenými plochami – vliv odlesnění zřejmě převážil nad účinky následného managementu, který má význam hlavně pro regulaci dřevin. Dnes má paseka

ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ PRO MANAGEMENT

Palečkův kopec

- Obnova druhově bohatých porostů kosením je poměrně rychlá (asi 5 let) – za předpokladu zdroje diaspor v okolí.
- V kosených plochách se nově uchytila řada druhů cílového společenstva, včetně například *Carex michelli*, *Centaurea scabiosa*, *Orobanche alba*, *Phleum phleoides* a *Teucrium chamaedrys*, zatímco v nekosených plochách zůstal vyšší zápoj *Brachypodium pinnatum* a navíc nastoupila *Prunus spinosa*.

Pastvina

- Během sledovaného období nebyl zaznamenán trend ke směně jednotlivých vegetačních typů následkem pastvy.
- Vliv pastvy spočívá především v regulaci zmlazujících keřů a celkovém rozvolnění porostu.
- Nejvhodnější pro pastvu je jarní (VI) a pozdně letní období (VIII).

Městský vrch

- Během deseti let po smýcení boru se vytvořila pestrá mozaika travinobylinných a křovinatých formací s rostoucím zastoupením teplomilných druhů, například *Anthericum ramosum*, *Inula salicina*, *Prunella grandiflora*, *Anemone sylvestris* a *Teucrium chamaedrys*.
- Rozdíly mezi vývojem kosených a nekosených ploch byly minimální.

Výří vrch

- Zhruba po sedmi letech od stržení drnů se obnovilo společenstvo svazu *Bromion erecti* s dominantním druhem *Brachypodium pinnatum* a stále probíhá jeho obohacování o druhy tříd *Festuco-Brometea* a *Trifolio-Geranietea*.
- Pokus s dosevem čtyř druhů k obnově nepřispěl, kromě druhu *Bromus erectus* se ostatní vyseté druhy uchytily samovolně až později.

Oblast Vyšenských kopců měla štěstí, že se tady zachoval dostatek stanovišť vhodných pro přežívání teplomilných druhů. Řada jinak na jihu Čech velmi vzácných druhů zde po vytvoření příhodných podmínek dobře regeneruje: například *Carex michelii*, *Epipactis atrorubens*, *Gentiana cruciata* nebo *Crepis praemorsa*.

Z hlediska zachování otevřených travinobylinných formací je nejdůležitější snažit se vytvářet maximum různorodých stanovišť a různě pokročilých sukcesních stádií – kombinovat různé typy zásahů, jejich frekvenci i intenzitu: od pravidelně kosených a pasených porostů, přes krátkodobě intenzivně vypásané, nepravidelně přepásané a příležitostně vypalované plošky až po části zcela ponechané samovolnému vývoji.

LITERATURA

- Albrecht (ed.) 2003. Českobudějovicko. In: Mackovčín P. & Sedláček M. (eds.) Chráněná území ČR, svazek VIII. AOPK ČR a EkoCentrum Brno, Praha. 808 pp.
- Albrechtová A., Albrecht J. & Urban F. 1987. Inventarizační průzkum SPR "Vyšenské kopce". Vegetační kryt. Ms. KSSPPOP, České Budějovice. 79 pp. (Depon. in Správa CHKO BLanský les)
- Anonymous 1897. Schulwandkarte des politischen Bezirkes Krumau umfassend die Gerichts-Bezirke Krumau, Kalsching und Ober Plan. 1:40 000. K. k. Bezirksschulrath Krumau. (Depon. in Státní vědecká knihovna České Budějovice)
- Anonymous 1992. Půdní mapa ČR. List 32-23 Český Krumlov. 1:50 000. Český geologický ústav, Praha.
- Begon M., Harper J. L. & Townsend C. R. 1997. Ekologie, jedinci, populace a společenstva. Vydavatelství Univerzity Palackého, Olomouc. 949 pp.
- Beneš J. & Konvička M. 2002. Motýli České republiky: Rozšíření a ochrana I, II. Společnost pro ochranu motýlů, Praha. 857 pp.
- Bobbink R. & Willems J. H. 1987. Increasing dominance of *Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv. in chalk grassland: a threat to a species rich ecosystem. *Biological Conservation* 40: 301-314.
- Bobbink R., Dubbelden K. & Willems J. H. 1989. Seasonal dynamics of phytomass and nutrients in chalk grassland. *Oikos* 55: 216-224.
- 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.
- Dostál J. 1989. Nová květena ČSSR 1., 2. Academia, Praha. 1505 pp.
- Ellenberg H, Weber H. E., Düll R., Wirth V., Werner W., Paulissen D. 1991. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. *Scripta Geobotanica* 18. Verlag Erich Goltze KG, Göttingen. 248 pp.
- Fischer S. F., Poschlod P. & Beinlich B. 1996. Experimental studies on the dispersal of plants and animals on sheep in calcareous grasslands. *Journal of Applied Ecology* 33: 1206-1222.
- Flašar J., Wízner P. & Bensen K. 1994. Průvodní zpráva Vyšný – program rozvoje a obnovy – ideový projekt. Ms. Český Krumlov. 16 pp. (Depon. in Správa CHKO BLanský les)
- Hamerský R. & Bělohoubek J. 2003. Monitorování změn vegetace a populací ohrožených druhů (*Astragalus excapus*, *Pulsatilla patens*, *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica*, *Stipa* sp. div., *Muscari tenuiflora*, *Adonanthe vernalis*) vlivem managementu řízeným vypalováním, kosením a pastvou v území PR Holý vrch u Hlinné, NPR Oblík a PP Tobiášův vrch v CHKO České Středohoří. Ms. Závěrečná zpráva dílčího úkolu grantu VaV 610/10/00. Správa CHKO České Středohoří, Litoměřice. 20 pp.
- Hejzman M., Pavlů V. & Krahulec F. 2002. Pastva hospodářských zvířat a její využití v ochranářské praxi. *Zprávy České botanické společnosti* 37: 203-216.
- Hutchings M. J. & Booth K. D. 1996a. Studies on the feasibility of re-creating chalk grassland vegetation on ex-arable land. I. The potential roles of the seed bank and the seed rain. *Journal of Applied Ecology* 33: 1171-1181.
- Hutchings M. J. & Booth K. D. 1996b. Studies on the feasibility of re-creating chalk grassland vegetation on ex-arable land. II. Germination and early survivorship of seedlings under different management regimes. *Journal of Applied Ecology* 33: 1182-1190.

- Stampfli A. & Zeiter M. 1999. Plant species decline due to abandonment of meadows cannot easily be reversed by mowing. A case study from the southern Alps. *Journal of Vegetation Science* 10: 151-164.
- Strnadová I. 1996. Vliv kosení na obnovu degradované louky. Ms. - Bakalářská práce. Katedra botaniky, Biologická fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, České Budějovice. 12 pp.
- Vydrová A. (ed.) 1997. Národní přírodní rezervace Vyšenské kopce. Sdružení pro duchovní a hmotnou obnovu a rozvoj CHKO Blanský les, Vyšný. 32 pp.
- Willems J. H. 1983. Species composition and above ground phytomass in chalk grassland with different management. *Vegetatio* 52: 171-180.
- Willems J. H. 1995. Soil seed bank, seedlings recruitment and actual species composition in an old and isolated chalk grassland site. *Folia Geobotanica et Phytotaxonomica* 30: 141-156.
- Willems J. H. 2001. Problems, approaches, and results in restoration of Dutch calcareous grassland during the last 30 years. *Restoration Ecology* 9 (2): 147-154.
- Záloha J. 1975. Divoce rostoucí dřeviny na panství Český Krumlov v 1. polovině 19. století. Sborník Jihočeského muzea v Českých Budějovicích. *Přírodní vědy* 15: 97-107.
- Zámek J., Hendrych J., Brož B. & Štefek V. 2000. Statické posouzení lomových stěn prostoru Vyšný. Ms. GET s.r.o., Praha. 21 pp.

PŘÍLOHA: EKOLOGICKÉ SKUPINY DRUHŮ

Výskyt v trvalých plochách na studovaných lokalitách:

P – Palečkův kopec

G – Pastvina

M – Městský vrch

V – Výří vrch

Klasifikace dle Ellenberga et al. (1991):

- 3.4 Secalietea
- 3.5 Artemisietea
- 3.6 Agropyretea
- 5.1 Nardo-Callunetea
- 5.2 Sedo-Scleranthetea
- 5.3 Festuco-Brometea
- 5.4 Molinio-Arrhenatheretea
- 6.1 Trifolio-Geranietea
- 6.2 Epilobietea
- 6.3 Betulo-Adenostyletea
- 7.1 Erico-Pinetea
- 7.3 Vaccinio-Piceetea
- 8.2 Alnetea
- 8.4 Querco-Fagetea
- x žádná preference dle Ellenberga
- druh není v databázi

Doplňky dle Chytrého a Tichého (2003) – v tabulce uvedeny pouze jednotky relevantní k této práci:

Dg – diagnostický druh

C – konstantní druh

Dm – dominantní druh

- | | |
|--------------|---------------------------|
| 22 Nar-Cal | Nardo-Callunetea |
| 26 Fes-Bro | Festuco-Brometea |
| 26BA Bro ere | Bromion erecti |
| 27 Tri-Ger | Trifolio-Geranietea |
| 29 Rha-Pru | Rhamno-Prunetea |
| 32AB Carp | Carpinion |
| 32BC Que pet | Quercion petraeae |
| 33 Que rob | Quercetea robori-petraeae |
| 42 Agr rep | Agropyretea repentis |

Kv – výskyt ve třídě *Rhamno-Prunetea* dle Nové květeny ČSSR (Dostál 1989).

	P	G	M	V	Ellenberg	Chytrý & Tichý
Festuco-Brometea (F)						
<i>Achillea collina</i>	1				5.3	
<i>Ajuga genevensis</i>		1	1	1	5.3	
<i>Allium oleraceum</i>	1		1		5.3	
<i>Anthyllis vulneraria</i>		1	1	1	5.3	
<i>Bothriochloa ischaemum</i>		1			5.3	
<i>Brachypodium pinnatum</i>	1	1	1	1	5.3	
<i>Bromus erectus</i>	1	1	1		5.3	
<i>Campanula glomerata</i>				1	5.3	
<i>Carex caryophyllea</i>			1		5.3	
<i>Carlina vulgaris</i>			1	1	5.3	
<i>Centaurea scabiosa</i>	1		1	1	5.3	
<i>Erigeron acris</i>				1	5.3	
<i>Euphorbia cyparissias</i>	1	1	1	1	5.3	
<i>Festuca pallens</i>				1	5.2	
<i>Festuca rupicola</i>	1	1	1	1	5.3	
<i>Galium verum</i>	1	1	1	1	5.3	
<i>Gentiana cruciata</i>			1		5.3	
<i>Helianthemum grandiflorum</i> subsp. <i>obscurum</i>	1	1	1	1	5.3	
<i>Inula salicina</i>	1	1	1		(5.4)	Dg 26BA Bro ere
<i>Koeleria pyramidata</i>	1	1	1	1	5.3	
<i>Medicago lupulina</i>	1	1	1	1	5.3	
<i>Phleum phleoides</i>	1	1	1		5.3	
<i>Pimpinella saxifraga</i> agg.		1		1	5.3	
<i>Poa angustifolia</i>	1	1	1	1	5.3	
<i>Polygala comosa</i>		1	1	1	5.3	
<i>Potentilla heptaphylla</i>				1	5.3	
<i>Potentilla tabernaemontani</i>	1	1	1	1	5.3	
<i>Prunella grandiflora</i>			1		5.3	
<i>Ranunculus bulbosus</i>	1		1	1	5.3	
<i>Sanguisorba minor</i>	1	1	1	1	5.3	
<i>Teucrium chamaedrys</i>	1	1	1	1	x	Dg 26 Fes-Bro, (C 27 Tri-Ger)
<i>Thymus pulegioides</i>	1	1	1	1	5	Dg 26 Fes-Bro
<i>Trifolium montanum</i>	1	1	1		5.3	
Trifolio-Geranietea (T)						
<i>Agrimonia eupatoria</i>	1	1	1		6.1	
<i>Anemone sylvestris</i>		1	1	1	6.1	
<i>Anthericum ramosum</i>		1	1	1	6.1	
<i>Anthriscus sylvestris</i>				1	6.1	
<i>Astragalus glycyphyllos</i>				1	6.1	
<i>Campanula rapunculoides</i>	1	1	1	1	6.1	
<i>Carex michelii</i>	1	1	1	1	6.1	
<i>Centaurea jacea</i>	1	1	1	1	6.1	
<i>Clinopodium vulgare</i>	1	1	1	1	6.1	
<i>Crepis praemorsa</i>		1	1	1	6.1	
<i>Fragaria viridis</i>	1	1		1	6.1	
<i>Galium glaucum</i>		1		1	6.1	
<i>Geranium sanguineum</i>				1	6.1	
<i>Hypericum perforatum</i>	1	1	1	1	6.1	
<i>Inula conyzae</i>				1	6.1	
<i>Libanotis pyrenaica</i>		1		1	6.1	
<i>Origanum vulgare</i>	1	1	1	1	6.1	
<i>Polygonatum odoratum</i>	1	1	1	1	6.1	
<i>Securigera varia</i>	1	1	1	1	6.1	
<i>Trifolium medium</i>	1	1	1	1	6.1	
<i>Veronica teucrium</i>	1		1	1	6.1	
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>			1		6.1	
<i>Viola hirta</i>		1	1	1	6.1	

	P	G	M	V	Ellenberg	Chytrý & Tichý
Druhy křovin (K)						
<i>Berberis vulgaris</i>		1	1	1	(8.4)	Kv
<i>Corylus avellana</i>		1	1		(8.4)	Dm 29 Rha-Pru
<i>Cotoneaster integerrimus</i>		1	1		(8.4)	Dm 29 Rha-Pru
<i>Crataegus monogyna</i>			1		(8.4)	Kv
<i>Crataegus species</i>	1	1	1		(8.4)	Kv
<i>Cytisus nigricans</i>		1	1	1	(8.4)	Kv
<i>Ligustrum vulgare</i>			1		(8.4)	Kv
<i>Prunus spinosa</i>	1	1	1	1	(8.4)	Dg 29 Rha-Pru
<i>Rhamnus cathartica</i>		1	1		(8.4)	Kv
<i>Rosa canina</i> agg.	1	1	1	1	(8.4)	Dg 29 Rha-Pru
<i>Rosa rubiginosa</i>			1	1	(8.4)	Kv
Lesní druhy (L)						
<i>Acer pseudoplatanus</i>	1				8.4	
<i>Aquilegia vulgaris</i>			1	1	8.4	
<i>Asarum europaeum</i>		1	1	1	8.4	
<i>Campanula persicifolia</i>	1	1	1	1	8.4	
<i>Campanula trachelium</i>				1	8.4	
<i>Carex digitata</i>	1	1	1	1	8.4	
<i>Carex montana</i>	1	1	1	1	x	Dg 32AB Carp
<i>Carex muricata</i>				1	6.2	
<i>Cephalanthera rubra</i>			1		8.4	
<i>Convallaria majalis</i>		1	1	1	8.4	
<i>Digitalis grandiflora</i>		1	1	1	6.2	
<i>Epipactis atrorubens</i>			1	1	7.1	
<i>Epipactis helleborine</i>			1		8.4	
<i>Festuca heterophylla</i>			1	1	8.4	
<i>Fragaria vesca</i>				1	6.2	
<i>Frangula alnus</i>		1	1	1	8.2	
<i>Geum urbanum</i>			1	1	8.4	
<i>Hedera helix</i>			1		8.4	
<i>Hepatica nobilis</i>		1	1	1	8.4	
<i>Hieracium lachenalii</i>				1	8.4	
<i>Lathyrus vernus</i>			1	1	8.4	
<i>Lilium martagon</i>	1	1	1		8.4	
<i>Lonicera xylosteum</i>		1			(8.4)	
<i>Luzula luzuloides</i>		1			8.4	
<i>Melampyrum nemorosum</i>		1	1		8.4	
<i>Melampyrum pratense</i>		1			x	Dg 32AB Carp, Dg 33 Que rob
<i>Melica nutans</i>		1	1	1	8.4	
<i>Mercurialis perennis</i>				1	8.4	
<i>Picea abies</i>				1	7.3	
<i>Pinus sylvestris</i>			1	1	x	Dg 33 Que rob
<i>Populus alba</i>			1		8.4	
<i>Prunus avium</i>			1		8.4	
<i>Pulmonaria obscura</i>			1		8.4	
<i>Quercus robur</i>	1	1	1		8.4	
<i>Rosa pendulina</i>				1	6.3	
<i>Salix caprea</i>				1	6.2	
<i>Symphytum tuberosum</i>			1	1	8.4	
<i>Tilia cordata</i>			1		8.4	
<i>Verbascum chaixii</i> subsp. <i>austriacum</i>		1	1	1	-	Dg 32BC Que pet
<i>Verbascum nigrum</i>				1	6.2	
<i>Verbascum thapsus</i>				1	6.2	
<i>Viburnum opulus</i>	1				8.4	
<i>Viola collina</i>		1	1	1	8.4	



Foto 1 Palečkův kopec 2003 – kosené a nekosené pokusné plochy, některé čtverce ponechané bez zásahů zarůstají trnkou a hlohy.



Foto 2 Městský vrch 2003 – během deseti let od vykácení boru se vytvořila pestrá mozaika travinobylinných a křovinatých porostů.



Foto 3 Odpočívající **pastvina v roce 2002**, předtím byla dva roky pasena. V popředí vlevo obrůstající lísky, vpravo dřívěál.

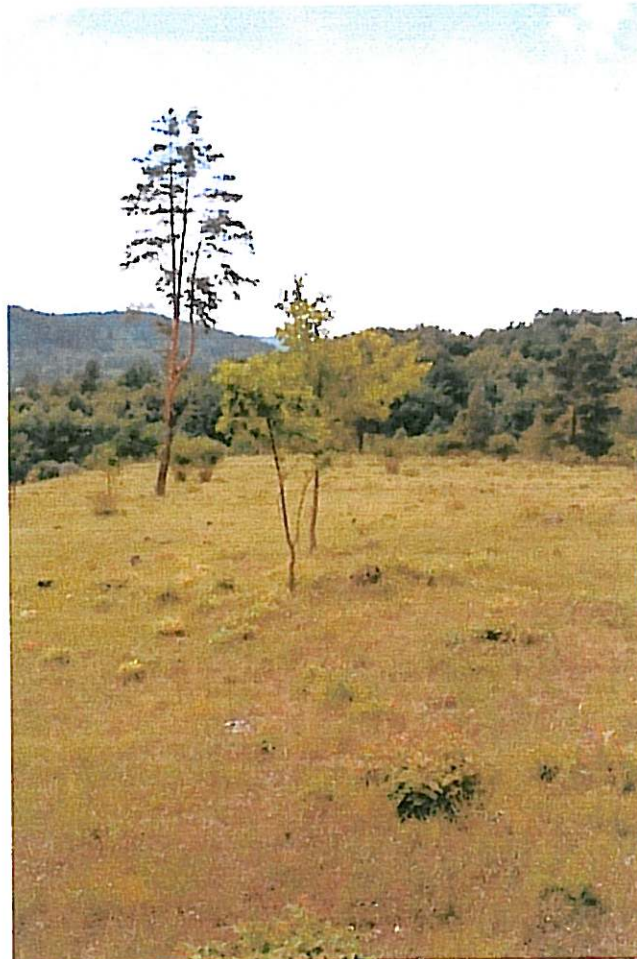


Foto 4 Stejná plocha v **červnu 2003** po měsíci pastvy koz a ovcí. Nízké bochánky jsou mladé duby.



Foto 5 Ovce spásají porost nízko u země a drží se ve stádě.



Foto 6 Kozy se pasou často v poklusu, ukusují rostliny výše nad zemí a také si více vybírají.



Foto 7 **Pastvina** – detail vegetace s dominantním druhem *Brachypodium pinnatum* a zmlazující lískou doprovázené druhy *Inula salicina*, *Securigera varia*, *Melampyrum nemorosum* a dalšími bylinami.



Foto 8 **Pastvina** – rozvolněný porost s *Inula salicina*, *Origanum vulgare* a *Teucrium chamaedrys* na vápencových výchozech.



Foto 9 Výří vrch 1995 – pohled od jihovýchodu na část svahu, který byl v roce 1989 odlesněn a kde byl skryt svrchní půdní horizont. Fotografie převzata z práce Šárky Krombholzové (1996).



Foto 10 Výří vrch 2000 – pohled na západní část bývalého lomu Vyšný se zarůstajícím svahem Výřího vrchu. Fotografie převzata ze zprávy J. Zámka et al. (2000).