

Bakalářská práce Biologické fakulty Jihočeské univerzity,
České Budějovice.

VLIV DOMINANTY, OPADU A MECHOVÉHO PATRA NA STRUKTURU LUČNÍHO SPOLEČENSTVA

Iva Špačková

školitel: Doc. RNDr. Jan Lepš

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

Špačková

V Českých Budějovicích, 14. 5. 1994

ABSTRACT

Competitive interactions and seedlings establishment were studied in an oligotrophic grassland near České Budějovice. The experiment was set in a completely randomized block design. Each of four blocks included control plot and plots, where either the litter, mosses or *Nardus stricta* were removed. The percentage cover of established plants was visually estimated and the number of seedlings was determined in each plot. The composition of established species community did not differ among treatments, on the contrary, the numbers of seedlings differ significantly among treatments. Most important factor which affected the seedlings occurrence was the cover of moss layer.

1. ÚVOD

Kompetice je ústředním pojmem v ekologických a evolučních teoriích. První snahy o prokázání a vysvětlení kompetičních efektů se opíraly hlavně o výsledky laboratorních nebo skleníkových experimentů nebo pozorování v terénu. Prokázání vlivu kompetice v těchto podmínkách ale neřeší otázky jejího významu v přirozených ekosystémech. Proto se provádí velký počet terénních experimentů zabývajících se touto problematikou u nejrůznějších organismů a ekosystémů. Manipulativní experimenty uskutečňované v terénu poskytují nejlepší zkušenosti při vysvětlování otázek týkajících se kompetice mezi organismy v přírodě (Gurewitch et al., 1992).

Terénní experimenty řešící otázky mezidruhové i vnitrodruhové kompetice v rostlinných společenstvech se svými přístupy v mnoha ohledech liší (použití různých postupů, metod, atd). Jedním z možných přístupů jsou tzv. "removal experiments" - na začátku pokusu se odstraní část živé nebo mrtvé biomasy, aby se zjistil její vliv na abundanci, pokryvnost, biomasu nebo diversitu zbylých přítomných druhů.

Využití tohoto druhu experimentů při studiích kompetice rostlin bylo zpochybňováno, protože odstraněním živé nadzemní biomasy může vzrůst dostupnost živin v půdě (rozkladem mrtvých kořenů odstraněných rostlin). Rozklad biomasy mrtvých kořenů je ale pomalý. To vede k závěru, že velmi malý podíl lepšího růstu rostlin způsobeného odstraněním jejich sousedů je zapříčiněn dekompozicí kořenů a uvolněním živin (Wilson, Tilman, 1993).

Jednou z otázek, kterou se ekologie rostlin zabývá, je problém koexistence rostlinných druhů. Sdílení stejné niky vede podle Gause dříve nebo později ke kompetičnímu vyloučení druhu. Ale rostliny mají tak podobné nároky na zdroje (všechny potřebují CO₂, vodu, světlo, živiny), že zejména v druhově bohatých společenstvech lze trvalejší koexistenci druhů jen velmi obtížně vysvětlit. Jedním z možných důvodů udržování druhové diversity by mohly být rozdíly v regenerační nise jednotlivých druhů (Grubb, 1977).

Na diferenciaci regenerační niky působí zejména přítomnost mechového patra. Mechy ovlivňují mikroklima půdního povrchu - množství a kvalitu světla, teplotu, vlhkost půdy i vzduchu. Hustý mechový pokryv může působit i jako mechanická překážka. Jsou prokázány i nepřímé biotické efekty díky přítomnosti malých živočichů (hmyz, hlemýždi). Zdá se také, že některé druhy mechů mají alelopatický vliv na klíčení vyšších rostlin (*Sphagnum spp.*, *Polytrichum commune*). Odstranění mechového patra vedlo v některých případech ke značnému zvýšení počtu semenáčků, jindy reagovaly druhy na odstranění mechrostů různě. Některé druhy (*Rhododendron ponticum* - Irsko) klíčí jen v husté mechové vrstvě určité skladby (Keizer, van Tooren, During, 1985).

Další důležitý faktor ovlivňující strukturu rostlinného společenstva je množství a druh opadu. Vrstva opadu mění půdní teplotu a vlhkost, upravuje světelné podmínky, působí podobně jako husté mechové patro také jako fyzická překážka, případně se z rozkládajícího se opadu uvolňují různé fytotoxicky působící látky. Vrstva opadu působí i jako historický faktor tím, že ovlivňuje interakce mezi po sobě

následujícími generacemi a určuje dobu klíčení a uchycování semenáčků. Při vhodném načasování může odstranění opadu někdy způsobit i změnu dominantního druhu (Facelli, Facelli, 1993).

Prováděny jsou i experimenty s odstraňováním druhů. Odstranění jednoho nebo více přítomných druhů se může projevit buď pozitivně nebo daleko méně často negativně - větším (menším) vegetativním růstem, zvýšením (snížením) počtu přítomných individuí, nebo obojím (Fowler, 1981).

V práci byl sledován vliv dominanty, vliv opadu a vliv mechového patra na rostlinné společenstvo a uchycení semenáčků v druhově bohatších oligotrofních loukách. Byl proveden pokus s odstraněním dominantního druhu *Nardus stricta*, opadu a mechového patra, a zjišťovány změny v pokryvnosti jednotlivých druhů a počty semenáčků jednotlivých druhů.

Cílem práce bylo zjistit:

1. zda, případně jak se mění pokryvnosti druhů v závislosti na druhu provedeného zásahu
2. jestli se mění celkové počty semenáčků v závislosti na druhu provedeného zásahu, a pokud ano, tak který zásah semenáčky preferují
3. jestli je výskyt semenáčků ovlivněn přítomností dospělých jedinců určitých druhů.

2. MATERIÁL A METODY

2.1. Popis lokality

Experimenty byly prováděny na druhově relativně bohaté oligotrofní louce, s dominantními druhy *Molinia caerulea* a *Nardus stricta*. Dále zde rostlo větší množství trav (*Anthoxanthum odoratum*, *Holcus lanatus*, *Danthonia decumbens*, *Briza media*, *Festuca rubra*, *F. pratensis*, *Agrostis canina*), několik druhů ostřic (*C. pallescens*, *panicea*, *hartmanii*, *stellulata*, *pilulifera*, *leporina*...). Z ostatních druhů byly většinou nejhojněji zastoupeny *Ajuga reptans*, *Prunella vulgaris*, *Myosotis palustris*, *Potentilla erecta*, *Lathyrus pratensis*. Ze vzácnějších druhů se na plochách vyskytovaly *Pedicularis sylvatica*, *Succisa pratensis*. Mechové patro tvořily: *Pseudoscleropodium purum*, *Rhytidiadelphus squarrosus*, *Aulacomnium palustre*, *Hylocomium splendens*, *Climacium dendroides*, *Sphagnum* spp. (Nomenklatura vyšších druhů - Rothmaler, 1976, mechorostů - Zittová et al., 1982). Louka se nalézala asi 2 km od obce Ohrazení (přibližně 10 km jihovýchodně od Č. Budějovic). Je ze tří stran chráněna lesem, z jedné strany přiléhá k poli. Louka se mírně svažuje směrem od pole k lesu. Experimentální plochy byly umístěny poblíž lesa a přibližně ve střední části louky. Louka není v současné době hospodářsky nijak využívána.

2.2. Uspořádání pokusu

Na jaře roku 1994 byly založeny experimentální plochy - 16 čtverců o velikosti 1x1 m, uspořádaných do čtyř úplných znáhodněných bloků. V každém bloku byly v jednotlivých čtvercích provedeny tyto zásahy: vypletí *Nardus stricta*, odstranění stařiny a odstranění mechů a stařiny. Jeden čtverec v každém bloku byl ponechán bez zásahu jako kontrola.

V létě byly pořízeny fytocenologické snímky. V každém čtverci byla nejdříve v procentech zaznamenána pokryvnost jednotlivých druhů včetně mechorostů, potom byla uprostřed čtverců označena plocha o velikosti 50x50 cm a v ní zaznamenány pokryvnosti bylinných druhů v procentech, celková pokryvnost mechového patra, a počty semenáčků jednotlivých druhů v síti čtverečků o velikosti 10x10 cm. Semenáčky byly určovány jednak podle atlasu semenáčků (Csapody, 1968, Lhotská, Kropáč, 1985), jednak porovnáním se záměrně vyšetřovanými druhy.

Jednou z proměnných prostředí, která by mohla ovlivňovat uchycování semenáčků je teplota. Proto bylo na jaře roku 1995 prováděno sumační měření půdní teploty na základě teplotní inverze sacharózy (Pallmann et al., 1940). Pufrovaný roztok sacharózy, umístěný těsně pod povrchem půdy ve skleněných ampulích po dobu asi 6 týdnů se působením tepla rozkládá na glukosu a fruktosu, čímž se mění úhel otáčení roviny polarizovaného světla roztoku. Změna roviny otáčení polarizovaného světla závisí na teplotě, délce expozice a na koncentraci vodíkových iontů. Z naměřených hodnot se počítá tzv. účinná teplota půdy, která odpovídá přibližně průměru maximálních teplot. Ke zjištění teploty povrchu půdy bylo provedeno také přímé měření teploměrem.

2.3. Statistické zpracování dat

Při statistickém zpracování dat bylo použito analýzy variance a omezené ordinace. Omezená (kanonická) ordinace patří mezi mnohorozměrné metody, jejichž úkolem je seřadit soubor snímků podél os na základě údajů o druhovém složení společenstva. Navíc tyto osy musí být co nejtěsněji korelovány s danými proměnnými prostředí (Jongman et al., 1987). Proměnné prostředí mohou být jak kvantitativní, tak kategoriální. Následný permutační Monte Carlo test umožňuje neparametrické testování statistické významnosti.

Mezi tyto metody patří redundanční analýza (RDA, redundancy analysis) a kanonická korespondenční analýza (CCA, canonical corespondence analysis). RDA je metodou lineární, CCA metodou váženého průměrování.

Data byla vyhodnocena programem CANOCO ver. 3.1 (Ter Braak, 1990). Ke grafické interpretaci výsledků byl použit program CANODRAW ver.3.0 (Šmilauer, 1992). Druhy jsou zde označeny osmipísmennými zkratkami.

Aby byl zjištěn pouze vliv zásahů a výsledky nebyly ovlivněny variabilitou mezi bloky, byly proměnné udávající příslušnost snímku k bloku označeny jako covariables (podobně v parciální regresi nebo analýze kovariance), případně byla jako covariables označena příslušnost k bloku a typ zásahu, když byla hodnocena závislost druhového složení semenáčků (vysvětlovaná proměnná) na pokryvnosti dospělých rostlin (proměnná prostředí) v malých čtverečcích. Dále byla druhům, které byly objektem manipulací (*Nardus stricta* a mechorosty) přidělena nulová váha, tzn., že jejich pokryvnosti neovlivňují výpočet ordinačních os, ani statistickou významnost vztahu. Při hodnocení pokryvnosti druhů ve velkých (1x1m) i malých (10x10 cm) čtverečcích byla provedena logaritmická transformace dat.

Analýzou variance pro úplné znáhodněné bloky (dvoucestná ANOVA bez opakování) byla hodnocena závislost počtu semenáčků ve velkých čtverečcích (součet semenáčků v 25 čtverečcích 10x10 cm v jedné ploše 1x1 m) na druhu zásahu. Při mnohonásobných porovnáních a vynesení průměrů byl použit Tukeyho test (Zar, 1984).

Stejnou metodou byly vyhodnoceny také výsledky obou měření teplot.

3. VÝSLEDKY

Na sledovaných plochách bylo nalezeno celkem 54 druhů vyšších rostlin a mechorostů. Průměrný počet druhů v jednom snímku byl 26, z toho 4 druhy byly mechorosty.

Data o pokryvnostech jednotlivých dospělých druhů získaná snímkováním čtverců 1x1 m byla vyhodnocena metodou CCA. Nebyl prokázán signifikantní rozdíl v druhovém složení těch čtverců, které se lišily svými zásahy. Pokryvnosti dospělých druhů ve čtverečcích 10x10 cm se také v závislosti na druhu provedeného zásahu signifikantně nelišily (zde byla použita CCA a RDA).

Po zpracování údajů o semenáčcích metodou RDA v malých čtverečcích nebyl nalezen signifikantní vztah mezi výskytem určitých druhů semenáčků a dospělých rostlin v jejich okolí. Naopak signifikantní rozdíly byly prokázány při zjišťování závislosti výskytu počtu semenáčků na provedených zásazích metodou RDA v malých i velkých čtvercích. Ve velkých čtvercích Monte - Carlo permutační test ukázal, že při $N=99$ je $P=0,01$, $F=4,75$. V malých čtvercích Monte Carlo permutační test nemohl být proveden vzhledem ke složitějšímu uspořádání pokusu. Rozložení druhů v ordinačním prostoru je vidět na obrázcích 1 a 2.

Podobná závislost počtu semenáčků na druhu zásahu ve velkých čtvercích zpracovaná metodou CCA nebyla signifikantní, což bylo zřejmě způsobeno tím, že CCA nebere při statistickém zpracování v úvahu absolutní počty, ale pouze poměry jednotlivých druhů semenáčků.

Data o počtech semenáčků ve velkých čtvercích byla vyhodnocena také pomocí ANOVY (tab.1). Celkový počet všech druhů semenáčků se ve čtvercích mění v závislosti na provedeném zásahu ($P=0,035$). Největší počet semenáčků byl nalezen ve čtvercích s odstraněným mechovým patrem, naopak nejméně semenáčků bylo ve čtvercích s vypletou *N. stricta* (obr.3). Mnohonásobná porovnání ukázala signifikantní rozdíl mezi těmito čtverci (tab. 2). Signifikantní rozdíl v počtu semenáčků byl zjištěn také u druhů *Myosotis palustris* ($P=0,037$) a *Cardamine pratensis* ($P=0,007$). *Myosotis palustris* se nejčastěji vyskytovala ve čtvercích s odstraněnou stařinou, statisticky významně se tyto plochy liší od čtverců s vypletou *Nardus stricta*. Největší počet semenáčků *Cardamine pratensis* byl nalezen v kontrolních čtvercích. Tyto čtverce se signifikantně lišily od všech zbylých. Nejpočetnější druhy se nejčastěji vyskytovaly ve čtvercích s chybějícím mechovým patrem. Tento vztah nebyl statisticky významný, vypočtená hladina významnosti se pohybovala těsně nad pětiprocentní hranicí (*Cirsium palustre* - $P=0,053$, *Potentilla erecta* - $P=0,053$, *Ranunculus sp.* - $P=0,074$). U ostatních druhů byla zjištěna vysoká hladina významnosti.

Průměrné počty semenáčků některých druhů ve čtvercích s různým typem zásahů jsou na obrázku 4.

Po vyhodnocení údajů o naměřených teplotách nebyly zjištěny rozdíly mezi čtverci ani u jedné z použitých metod měření.

4. DISKUSE

Z výsledků vyplývá, že druhové složení společenstva dospělých rostlin se vlivem provedených zásahů výrazně nezměnilo. Důvodem je nejspíš fakt, že se změny v tak krátké době nestihly projevit a k statisticky průkazné reakci dojde teprve v budoucnu.

Na druhé straně průkazné výsledky byly zaznamenány při sledování počtu semenáčků. Fakt, že změny byly průkazné při hodnocení metodou RDA, ale ne CCA je způsoben tím, že CCA hodnotí pouze změny v poměrném zastoupení jednotlivých druhů, kdežto nestandardizovaná RDA bere v úvahu jak poměry, tak i absolutní počty semenáčků. Počty semenáčků se tedy v závislosti na typu zásahu měnily, ale poměrné zastoupení jednotlivých druhů semenáčků se signifikantně nelišilo.

V souhlase se závěry jiných prací (Keizer, van Tooren, During, 1985) je klíčení a uchycení semenáčků výrazně ovlivňováno zejména přítomností mechového patra. Ve čtvercích s chybějícími mechorosty byl zaznamenán největší nárůst počtu semenáčků. Pro druhy regenerující pomocí semen je při klíčení důležitá přítomnost otevřených, exponovaných míst v porostu (význam mají i velice malá místa o rozměrech několika cm, Rusch, in press). Právě taková příhodná mikroprostředí byla vytvořena odstraněním mechové vrstvy. Zvýšení počtu semenáčků po odstranění mechů může být způsobeno i tím, že vrstva mechů funguje jako "past na semena" a brání jejich proniknutí k půdě. Na odstranění mechů reagovaly zvýšeným výskytem především semenáčky druhů *Ranunculus sp.*, *Cirsium palustre*, *Potentilla erecta*. Tyto druhy snáší mírné disturbance nebo mírně otevřená stanoviště. (Grime, Hunt, Hodgson, 1987). Nejmenší počty semenáčků těchto druhů byly nalezeny v kontrolních čtvercích.

Přítomnost mechové vrstvy působí na diferenciaci regenerační niky rostlin, která nejvíce rozhoduje o diversitě společenstva (Grubb, 1977). Zatímco celkové počty semenáčků by tedy měly být největší ve čtvercích s odstraněnými mechy, ve čtvercích s mechovým patrem by měl být přítomen větší počet druhů semenáčků. Na odstranění mechů byly výrazněji vázány tři druhy, počty většiny ostatních druhů byly v ostatních čtvercích rozloženy relativně rovnoměrně.

Mezi druhy výrazněji preferující jiné zásahy patří *Cardamine pratensis*, která upřednostňovala kontrolní čtverce (tento druh vyžaduje souvislý půdní pokryv), *Myosotis palustris* se vyskytovala v čtvercích s odstraněnou stařinou. Nejméně semenáčků bylo nalezeno ve čtvercích s výpletou *Nardus stricta*, což je možná způsobeno příliš nešetrným vypletím. Některé druhy vykazují s tímto zásahem negativní korelaci (semenáčky *Galium sp.*, *Lathyrus pratensis*, *Lychnis flos-cuculi*).

To, že vrstva opadu určuje abiotické i biotické podmínky prostředí při klíčení semenáčků (změny doby klíčení a množství jedinců) a tím ovlivňuje strukturu společenstva a mezidruhové vztahy, bylo prokázáno v různých manipulativních experimentech (Facelli, Facelli, 1993). Zde odstraněním opadu nedošlo k velkým změnám, zřejmě proto, že ho bylo málo, vytvořil kompaktní vrstvu, nebo byl odstraněn v nevhodnou dobu.

Z výsledků dále vyplývá, že prostorové rozmístění semenáčků není příliš korelováno s druhovým složením společenstva dospělých rostlin. To je v rozporu s výsledky experimentů prováděných na švédských vápencových loukách, kde hlavní část variability v prostorovém rozmístění semenáčků je ovlivněna u většiny druhů (ne u všech) přítomností dospělých jedinců stejných druhů (Rusch, in press). Závěry

některých experimentů naopak podporují domněnku, že klíčení semenáčků není příliš korelováno s druhovým složením dospělé vegetace (Glenn-Lewin, Peet, Veblen, 1992).

Experimentem nebyl prokázán vliv provedených zásahů na pokryvnosti dospělých druhů, počty semenáčků se však měnily průkazně. Nebyla také prokázána závislost výskytu semenáčků na pokryvnostech dospělých druhů.

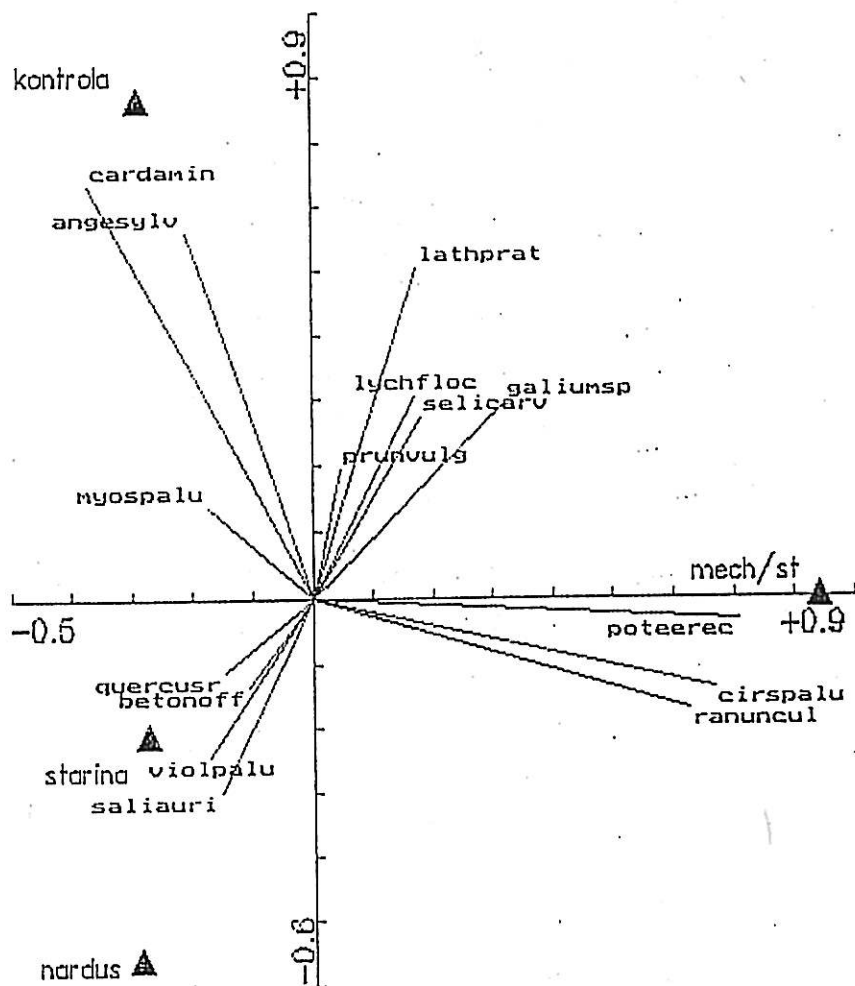
Dlouhodobější pokusy by určitě poskytly objektivnější výsledky.

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych chtěla poděkovat především Šuspovi, za to, že nám věnoval spoustu času a byl velmi trpělivý, i všem ostatním, které jsme kdy otravovali tu s kahanem, tu s polarimetrem a jinými obludami.

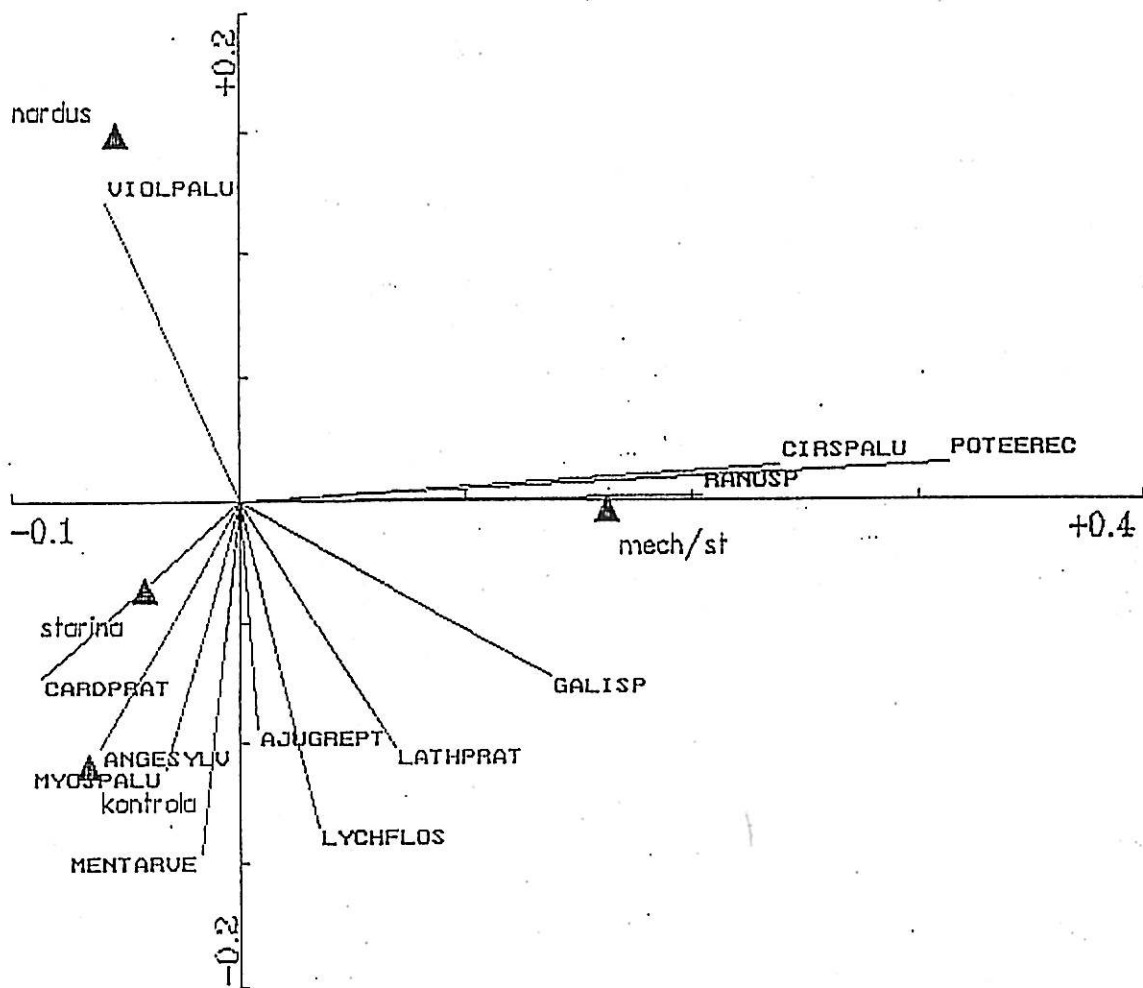
5. LITERATURA

- Csapody, V.* 1968. Keimlingsbestimmungsbuch der Dikotyledonen. Académiai Kiadó, Budapest.
- Facelli, J. M., Facelli, E.* 1993. Interactions after death: plant litter controls priority effect in a successional plant community. *Oecologia* 95: 277-282.
- Fowler, N.* 1981. Competition and coexistence in a North Carolina grassland, the effects of the experimental removal of species. *Journal of Ecology* 69: 843-854.
- Glenn-Lewin, D. C., Peet, R. K., Veblen, T. T.* 1992. Plant succession Theory and prediction. Chapman & Hall, London.
- Grime, J. P., Hodgson, J. G., Hunt, R.* 1987. Plant comparative ecology. Unwin Hyman Ltd, London.
- Grubb, P. J.* 1977. The maintenance of species-richness in plant communities: the importance of the regeneration niche. *Biological Review* 52: 107-145.
- Gurewitsch, J., Morrow, L., Wallace, A., Walsh J.* 1992. A meta-analysis of competition in field experiments. *American Naturalist* 140: 539-572.
- Jongman, R. H., ter Braak, C. J. F., van Tongeren, O. F. R.* 1987. Data analysis in community and landscape ecology. Pudoc, Wageningen.
- Keizer, P. J., van Tooren B. F., During, H. J.* 1985. Effects of bryophytes on seedling emergence and establishment of short-lived forbs in chalk grassland. *Journal of Ecology* 73: 493-504.
- Lhotská, M., Kropáč, Z.* 1985. Atlas semen, plodů a klíčnic rostlin. SPN, Praha.
- Pallmann, M., Eichenberger, E., Hasle, A.* 1940. Eine neue methode der Temperaturmessung bei ökologischen und bodenkunstlichen Untersuchungen. *Ber. Schweiz. Bot. Ges.* 50: 337-362.
- Rothmaler, W.* 1976. Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD. Volk und Wissen Volkseigener Verlag, Berlin.
- Rusch, G., Fernández-Palacios, J. M.* In press. The influence of spatial heterogeneity on regeneration by seed in a limestone grassland. *Journal of Vegetation Science*, in press.
- Šmilauer, P.* 1992. CANODRAW users guide v. 3.0. Microcomputer Power, Ithaca, NY.
- ter Braak, C. J. F.* 1990. CANOCO - a FORTRAN program for CANONical Community Ordination by [partial] [detrended] [canonical] correspondence analysis, principal components analysis and redundancy analysis, version 3.10. Microcomputer Power, Ithaca, NY.
- Wilson, S. D., Tilman, D.* 1993. Plant competition and resource availability in response to disturbance and fertilization. *Ecology* 74: 599-611.
- Zar, J. H.* 1984. Biostatistical analysis. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N. J.
- Zittová, J., Váňa, J., Herben, T.* 1982. Mechorosty/ Bryophytes. In: Neuhauslová, Z., Kolbek, J. [eds.]. Seznam vyšších rostlin, mechorostů a lišejníků střední Evropy, užitých v bance geobotanických dat BÚ ČSAV. 134-178. BÚ ČSAV, Průhonice u Prahy.



Obr.1.

Rozmístění druhů v ordinačním prostoru; celkové počty semenáčků ve čtvercích 1x1 m zpracované metodou RDA. Zobrazeny jsou druhy nejlépe korelované s proměnnými prostředí.



Obr.2.

Rozmístění druhů v ordinačním prostoru; počty semenáčků ve čtverečcích 10x10 cm zpracované metodou RDA. Zobrazeny jsou druhy nejlépe korelované s proměnnými prostředí.

Tabulka 1. Výsledky analýzy variance pro součet všech druhů semenáčků

| Zdroj variability | Součet čtverců d.f. | MS | F | P |
|-------------------|---------------------|----|-----------|-------|
| HLAVNÍ EFEKTY | | | | |
| A: BLOK | 634.250 | 3 | 211.4167 | .8906 |
| B: ZASAHI | 13747.250 | 3 | 4582.4167 | .0356 |
| REZIDUAL | 9298.250 | 9 | 1033.1389 | |
| TOTAL (CORRECTED) | 23679.750 | 15 | | |

Tabulka 2.

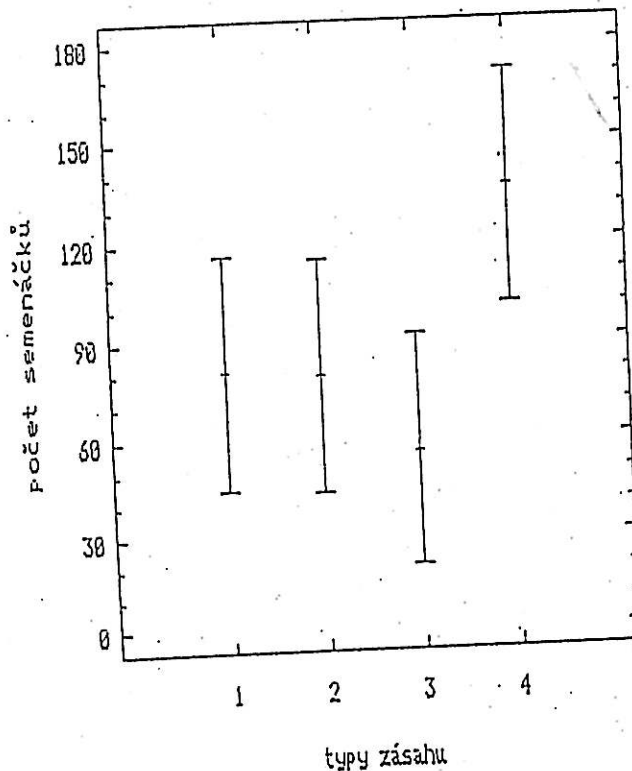
Mnohonásobná porovnání pro celkové počty semenáčků a typ zásahu

Metoda: 95 Percent Tukey HSD

| Zásah | Počet | LS Mean | Homogenní skupiny |
|-------|-------|-----------|-------------------|
| 3 | 4 | 56.00000 | X |
| 2 | 4 | 79.25000 | XX |
| 1 | 4 | 80.50000 | XX |
| 4 | 4 | 135.75000 | X |

| contrast | difference | +/- | limits |
|----------|------------|-----|-----------|
| 1 - 2 | 1.25000 | | 71.0365 |
| 1 - 3 | 24.50000 | | 71.0365 |
| 1 - 4 | -55.25000 | | 71.0365 |
| 2 - 3 | 23.25000 | | 71.0365 |
| 2 - 4 | -56.50000 | | 71.0365 |
| 3 - 4 | -79.75000 | | 71.0365 * |

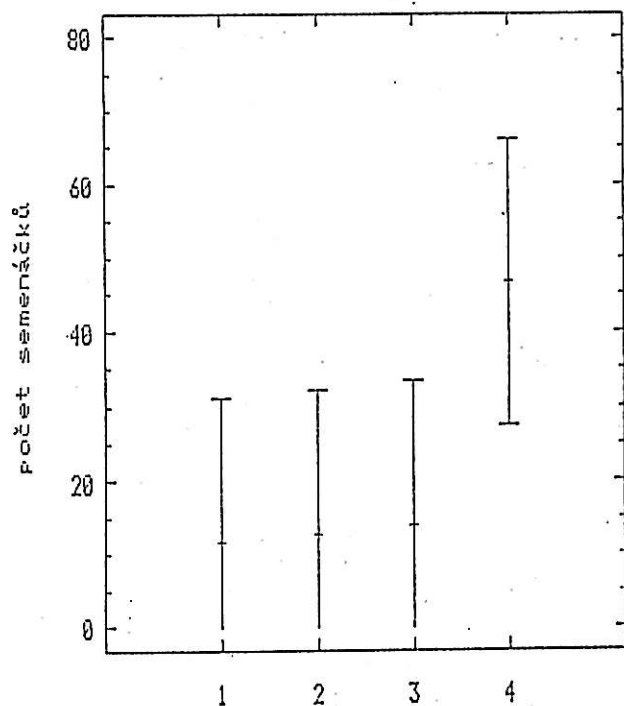
* označuje statisticky významný rozdíl



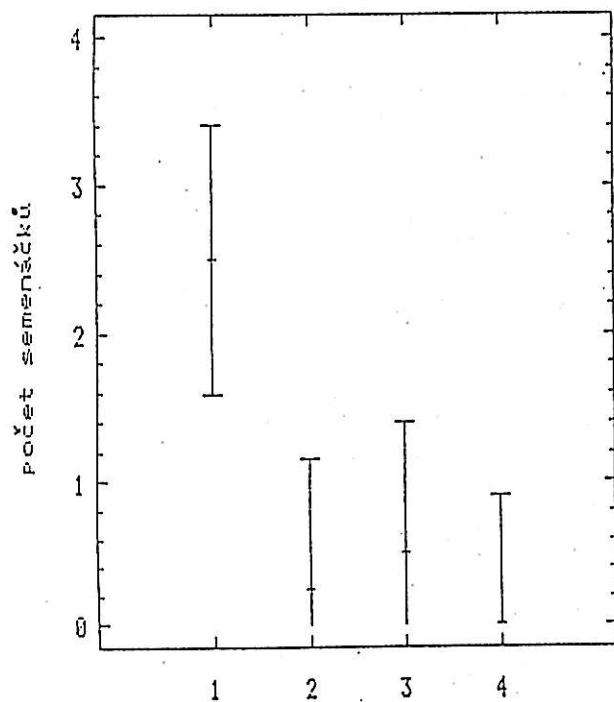
Obr. 3.

Průměrné počty semenáčků (součet semenáčků všech druhů) ve čtvercích 1x1 m v závislosti na typu zásahu.

POTENTILLA ERECTA

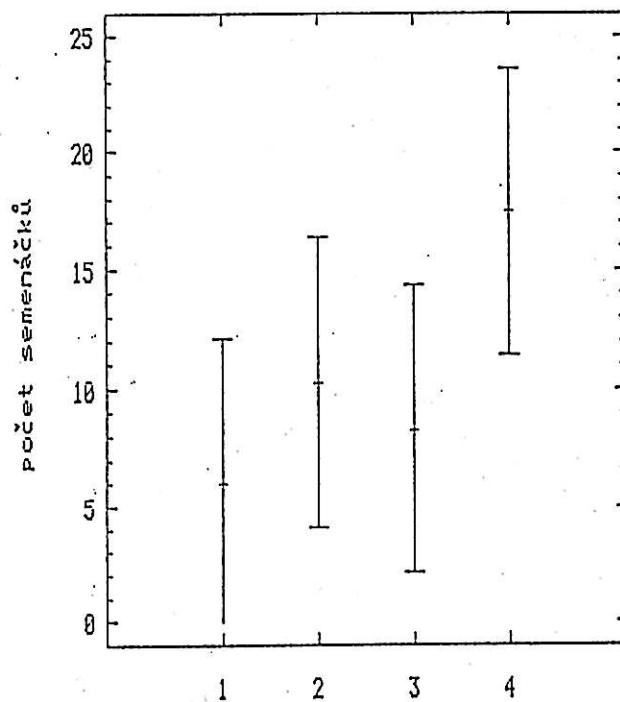


typ zásahu
CARDAMINE PRATENSIS

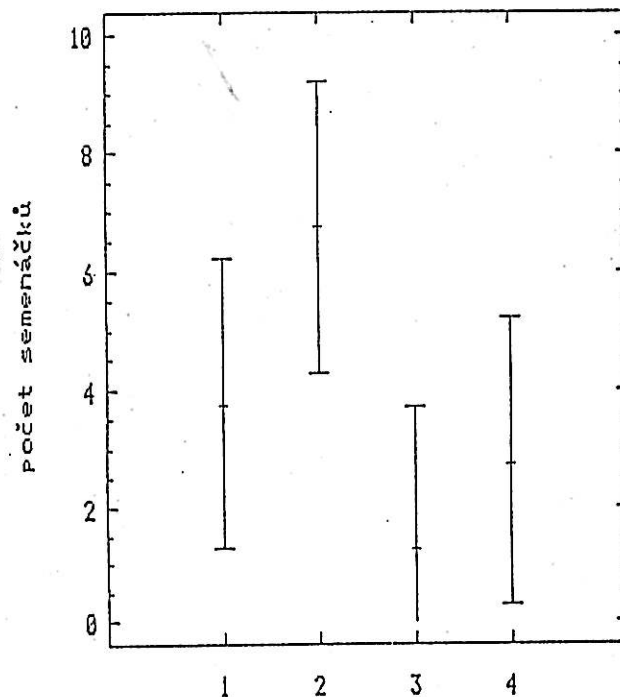


typ zásahu

RANUNCULUS SP.



typ zásahu
MYOSOTIS PALUSTRIS



typ zásahu

Obr. 4.

Průměrné počty semenáčků některých vybraných druhů ve čtvercích 1x1 m v závislosti na typu zásahu.

| Velikost ctverce | Vysvetlovana prom. | Prom. prostredi | Covariables | Metoda | P |
|------------------|--------------------|------------------|-------------|--------|------|
| | | | | | |
| Velký | Dospělé rostliny | Zásah | Blok | CCA | 0.46 |
| Velký | Dospělé rostliny | Zásah | Blok | RDA | 0.77 |
| Velký | Semenáčky | Zásah | Blok | CCA | 0.96 |
| Velký | Semenáčky | Zásah | Blok | RDA | 0.01 |
| Malý | Dospělé rostliny | Zásah | Blok | CCA | xxx |
| Malý | Dospělé rostliny | Zásah | Blok | RDA | xxx |
| Malý | Semenáčky | Zásah | Blok | CCA | xxx |
| Malý | Semenáčky | Zásah | Blok | RDA | xxx |
| Malý | Semenáčky | Dospělé rostliny | Blok, zásah | RDA | 0.61 |

xxx Monte Carlo test neproveden

Tab. 3
Přehled provedených metod mnohorozměrné analýzy a jejich výsledků.