

Biologická fakulta JČU v Č. Budějovicích

Katedra botaniky



Bakalářská práce

Srovnávací populační biologie ostríc

Vypracoval : Jan HORNÍK

Vedoucí práce: Jan LEPŠ

Prohlašuji, že jsem práci vypracoval sám jen s použitím uvedené literatury.
V Č. Budějovicích dne 15. května 1998

.....
L. H.

Abstract

Nine species of meadow sedges (*Carex*) were studied at the locality Ohrazení near České Budějovice, Czech Republic. The phenological observations were carried out during the period April - July 1997. They have shown differences among the species, mainly in the duration of flowering time and in different order of the start of flowering of the male and the female flowers.

All the sedges (with exception of *Carex leporina* and *Carex echinata*) are difficult to germinate. The germination experiments with dry and wet chilling were not successful. Another kind of stratification should be probably used.

In order to characterise the phytosociological behaviour of the species, classical phytosociological relevés were recorded in the meadows in the surrounding of the locality studied. The relevé set was analysed by Detrended Correspondence Analysis. Three ecological groups of sedges were distinguished according to their phytosociological behaviour in the area studied.

Co se týče růstových forem (v závislosti na délce výběžků), existuje zde plynulý přechod mezi dvěma strategiemi a to:

- strategie phalanx - rostliny tvořící kompaktní trsy
- strategie guerilla - rostliny, které své ramety pomocí dlouhých výběžků rozmísťují široce v dalekém okolí od mateřského jedince (SILWERTOWN & LOVETT DOUST 1993).

Cílem této práce bylo porovnat devět druhů ostřic koexistujících na jedné lokalitě a pokusit se nalézt odlišnosti v jejich strategiích. Bylo prováděno fenologické měření, pokusy s klíčivostí a pokus sledující foraging u dvou druhů.

Součástí práce bylo také sestavení klíče pro určování ostřic ve sterilním stavu.

III., Sledování klíčivosti

Pokus probíhal v období léto 1996 - jaro 1998. Během dozrávání v letech 1996, 1997 bylo odebráno od každého druhu zralá semena* a v zimě stratifikována:

- třetina semen - stratifikována v mrazicím boxu - 50dnů
- „ - „ v lednici - 50dnů
- „ - kontrola (semena uschována při pokojové teplotě)

V zimě 1997 se jednalo o suchý chilling - semena byla stratifikována za sucha, zatímco v zimě 1998 o mokřý chilling - semena byla stratifikována navlhčena v uzavřených Petriho miskách.

Po stratifikaci byly mošničky exponovány na zakrytých Petriho miskách za běžných pokojových podmínek. V prvním případě (zima 1997) klíčení probíhalo na zahradnickém substrátu, ve druhém případě (zima 1998) klíčení probíhalo na plaveném pisku, sterilizovaném teplotou 100°C.

(Pro změnu substrátu jsem se rozhodl po špatných zkušenostech s rašelinou - náchylnost semen k plesnivění).

IV. Fytocenologické snímkování

Probíhalo v červenci 1997 na lokalitě Ohrazení a loukách podobného složení v blízkém okolí:

- a, lokalita Ohrazení (7 snímků)
- b, louka na kraji lesa cca 0,5km na Z od usedlosti U Votavů (5 snímků)
- c, PP Kaliště (14 snímků)
- d, nitrofilní louka v klínu lesa cca 0,5km od PP Ohrazení (6 snímků)
- e, PP Ohrazení (5 snímků)

Snímky byly o velikosti 3x3m. Zastoupení druhů bylo charakterizováno sedmičlennou Braun-Blanquetovou stupnicí (SLAVÍKOVÁ 1986)

- Součástí práce bylo též vypracování klíče pro určování druhů rodu *Carex* přítomných na lokalitě Ohrazení ve sterilním stavu. Viz. příloha IV.

Nomenklatura

Byla použita nomenklatura dle Rothmalera (1995).

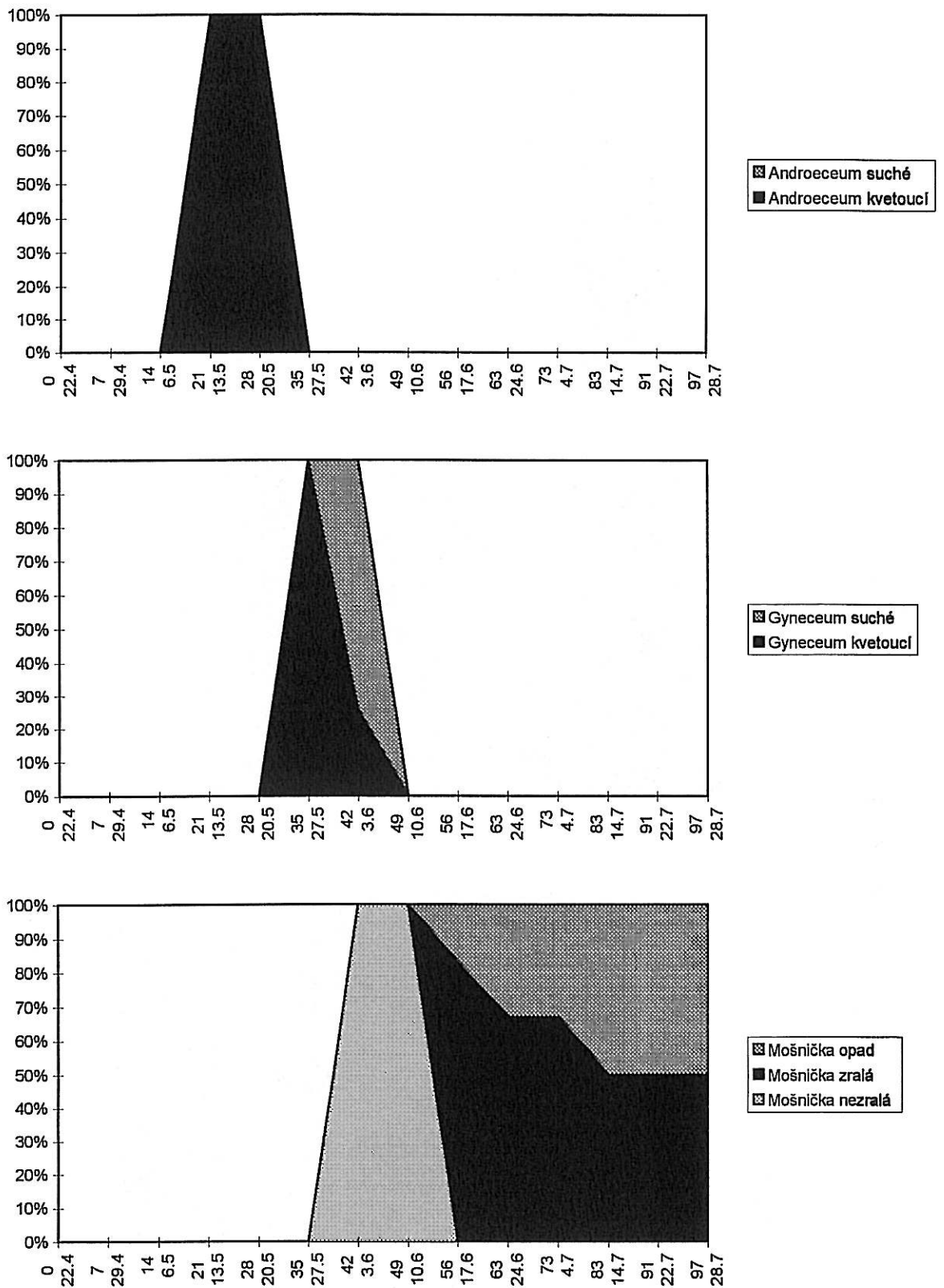
Zpracování dat

Grafické zpracování dat fenologického sledování bylo vyhotoveno v programu MS Excel.

Fytocenologická data byla vyhodnocena pomocí metody korespondenční analýzy - DCA. Použit byl program CANOCO ver. 3.10. (TER BRAAK 1987). Byla užitá ordinální transformace Braun-Blanquetovy stupnice (r, +, 1, ..., 5) byly transformovány na hodnoty 1, 2, 3, ..., 7). Výsledky byly graficky zpracovány pomocí programů CANODRAW (ŠMILAUER 1992) a CANOPOST.

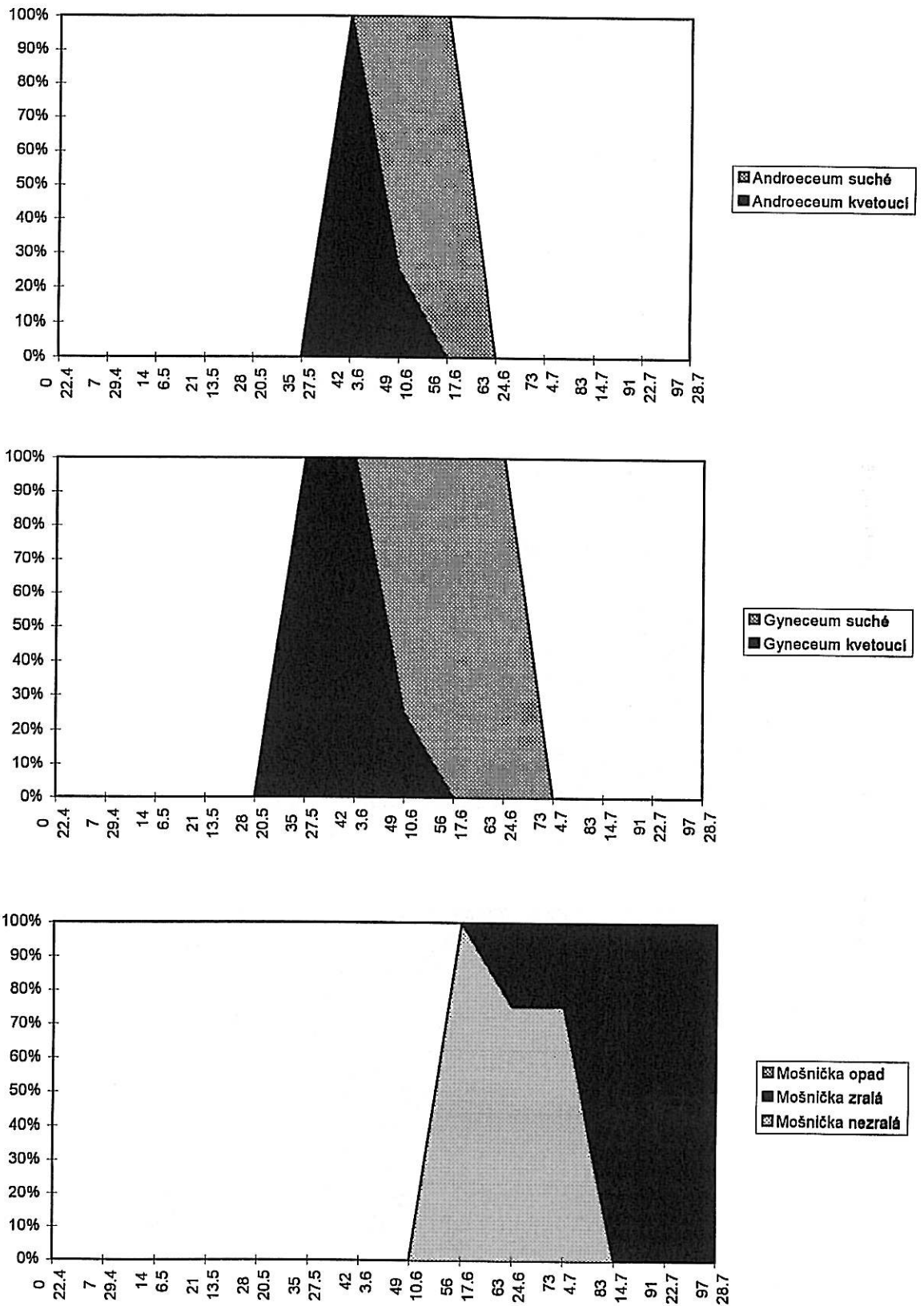
*pozn.: pojem semeno je zde užit z ekologického hlediska, ve skutečnosti se jedná o plod - mošničku.

Carex echinata, Ohrazení, 22.4-28.7 1997
(6 jedinců)



Obr. 2. Fenologické sledování na lokalitě Ohrazení - *C. echinata*, kvetení samčích a samičích pohlavních orgánů, zrání plodů.
vodorovná osa - čas (počet dní od začátku pokusu + datum)
svislá osa - poměrová škála

Carex leporina, Ohrazení, 22.4-28.7 1997
(4 jedinci)

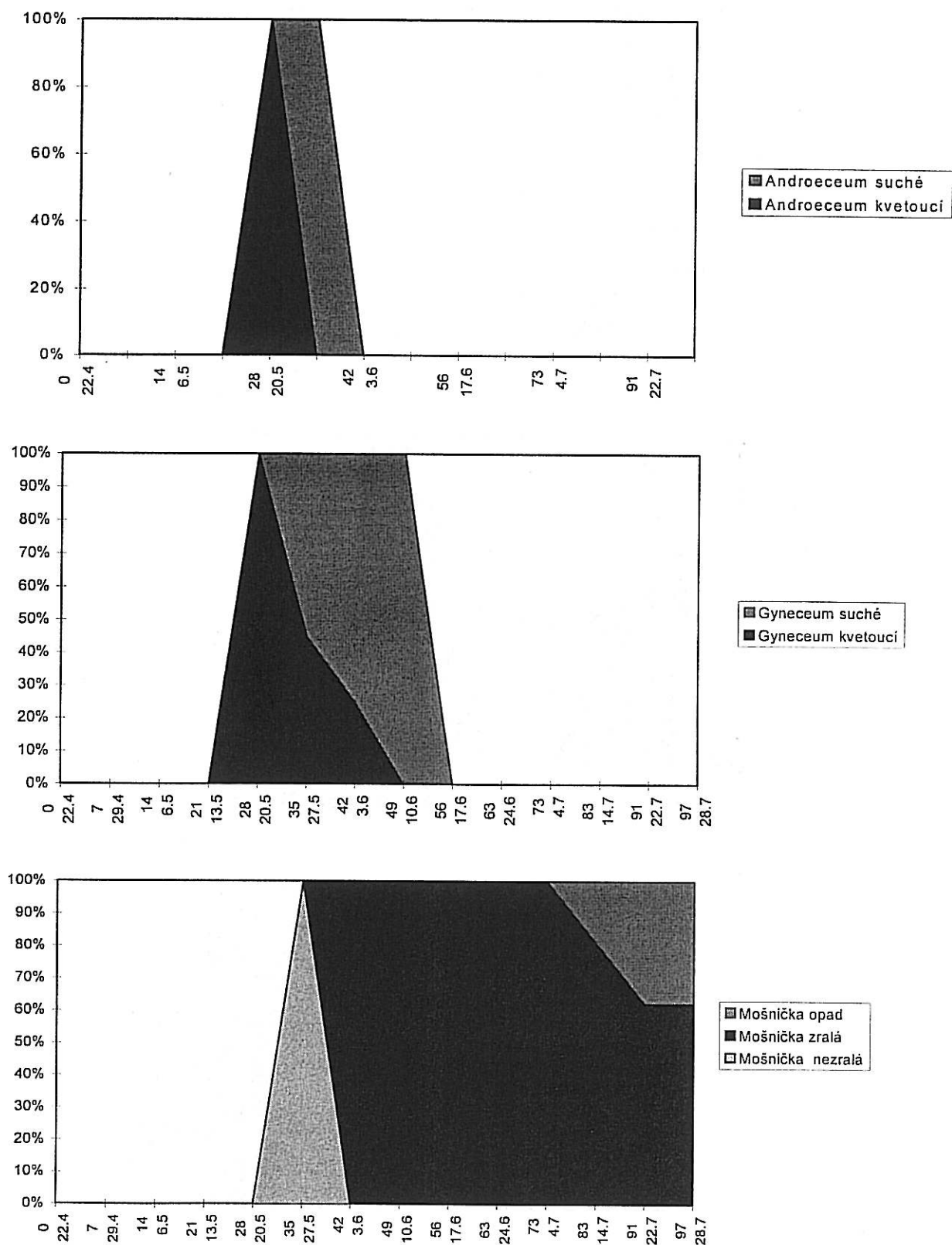


Obr.4. Fenologické sledování na lokalitě Ohrazení - *C. leporina*, kvetení samčích a samičích pohlavních orgánů, zrání plodů.

vodorovná osa - čas (počet dní od začátku pokusu + datum)

vislá osa - poměrová škála

Carex pallescens, Ohrazení, 22.4-28.7 1997
(8 jedinců)

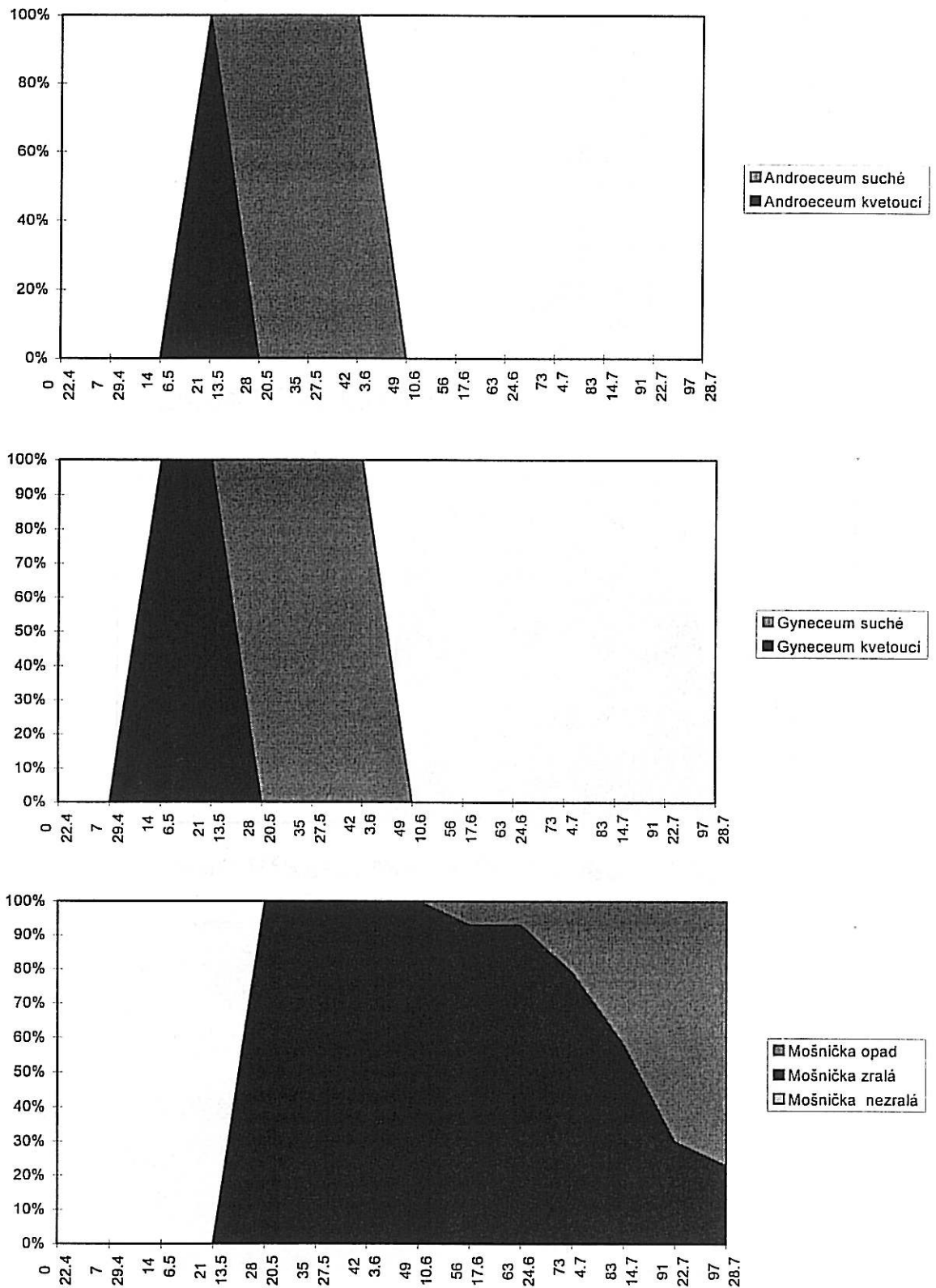


Obr. 6. Fenologické sledování na lokalitě Ohrazení - *C. pallescens*, kvetení samčích a samičích pohlavních orgánů, zrání plodů.

vodorovná osa - čas (počet dní od začátku pokusu + datum)

svíslá osa - poměrová škála

Carex pilulifera, Ohrazení, 22.4-28.7 1997
(7 jedinců)

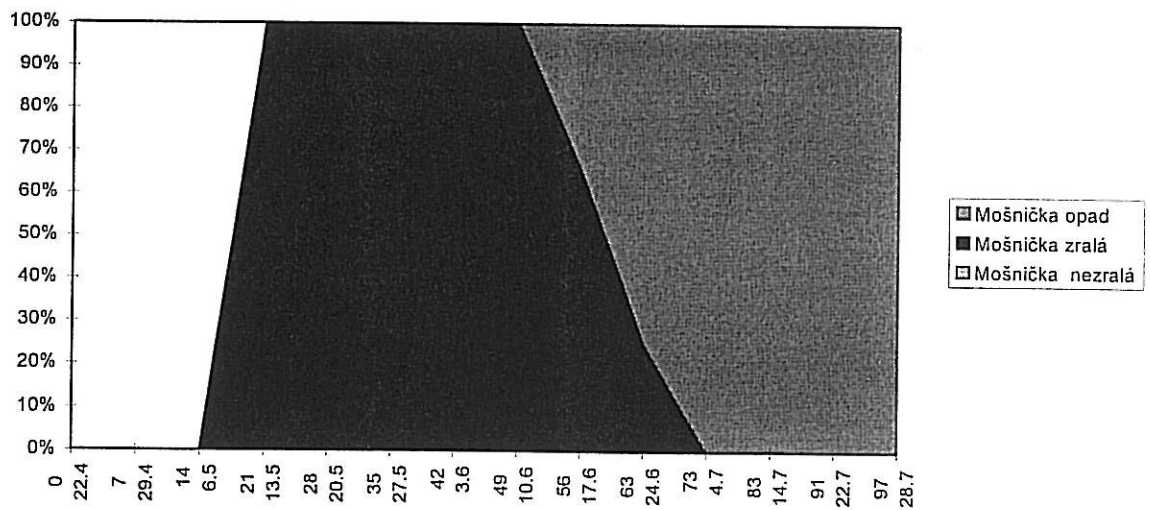
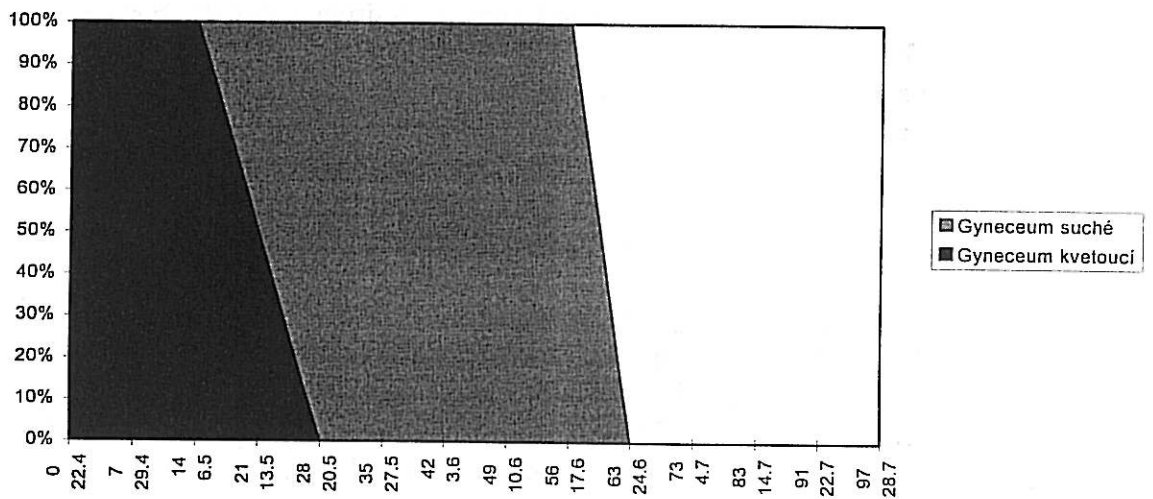
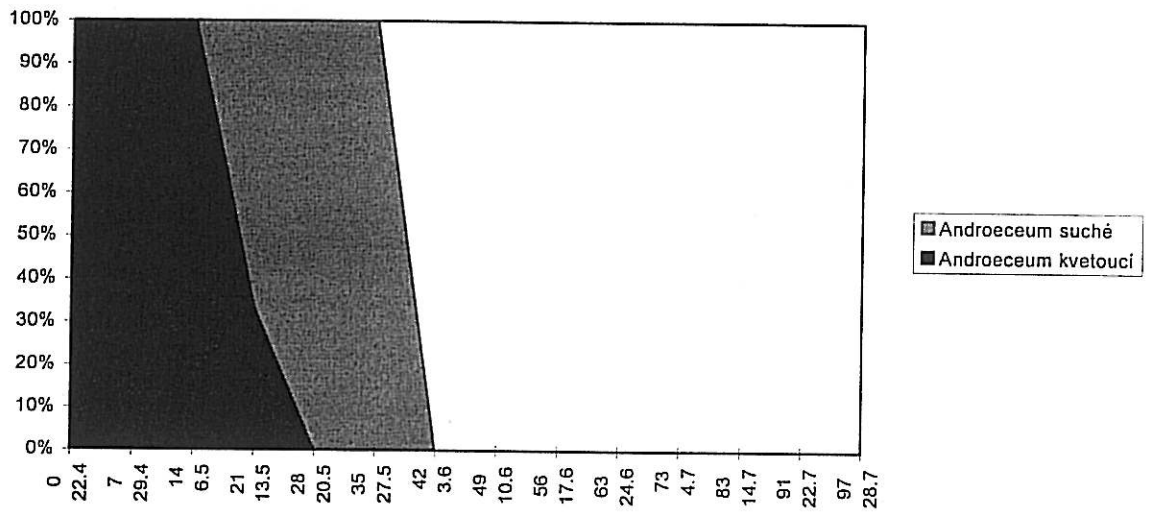


Obr. 8. Fenologické sledování na lokalitě Ohrazení - *C. pilulifera*, kvetení samčích a samičích pohlavních orgánů, zrání plodů.

vodorovná osa - čas (počet dní od začátku pokusu + datum)

svislá osa - poměrová škála

Carex umbrosa, Ohrazení, 22.4-28.7 1997
(6 jedinců)



Obr.10. Fenologické sledování na lokalitě Ohrazení - *C. umbrosa*, kvetení samčích a samičích pohlavních orgánů, zrání plodů.

vodorovná osa - čas (počet dní od začátku pokusu + datum)

svislá osa - poměrová škála

III. Klíčivost semen

Počty semen pro dané druhy ostřic, počty vzešlých semenáčků a příslušnou procentualitu klíčivosti pro jednotlivé typy stratifikace udává tabulka Tab. 3.

Tab. 3. Výsledky pokusu klíčení.

Vysvětlivky pro jednotlivé sloupce:

C - počet semen, jež byla dána klíčit

K - počet semen, jež vyklíčila

P - procentuelně vyjádřená klíčivost

	suchý chilling									mokrý chilling								
	mrazák			lednice			kontrola			mrazák			lednice			kontrola		
	C	K	P	C	K	P	C	K	P	C	K	P	C	K	P	C	K	P
<i>C. echinata</i>	80	0	0	80	2	2.5	70	0	0	60	0	0	60	8	12.5	60	6	10
<i>C. hartmanii</i>	100	0	0	100	0	0	100	0	0	60	0	0	60	0	0	60	0	0
<i>C. leporina</i>	140	0	0	140	8	5.7	140	0	0	100	0	0	100	29	29	100	18	18
<i>C. nigra</i>	80	0	0	80	0	0	80	0	0	80	0	0	80	0	0	80	4	5
<i>C. pallescens</i>	75	0	0	75	0	0	75	0	0	70	0	0	70	0	0	70	0	0
<i>C. panicea</i>	80	0	0	80	0	0	70	0	0	70	0	0	70	0	0	70	0	0
<i>C. pilulifera</i>	70	0	0	70	0	0	70	0	0	70	0	0	70	0	0	70	0	0
<i>C. pulicaris</i>	50	0	0	50	0	0	50	0	0	50	0	0	50	0	0	40	0	0
<i>C. umbrosa</i>	70	0	0	70	0	0	70	0	0	70	0	0	70	0	0	70	0	0

IV. Fytcenologické snímkování

Pro analýzu třiceti sedmi snímků viz. příloha III byla použita metoda nepřímé gradientové analýzy: korespondenční analýza DCA viz. obr. 11.

Podle ordinačního diagramu můžeme daných devět druhů ostřic rozdělit na tři ekologické skupiny.

- v první skupině nalezneme *C. hartmanii*, *C. pulicaris* a *C. umbrosa*. Tato skupina je charakterizována společným výskytem s takovými druhy rostlin, jako je *Betonica officinalis*, *Galium boreale*, *Cynosurus cristatus*, *Poa pratensis*, tedy typických lučních druhů (GRIME, HODGSON & HUNT 1987, JERMY & TUTIN 1982, DOSTÁL 1989)

- druhá skupina - *C. leporina*, *C. pallescens* - inklinuje od první skupiny směrem více doleva, kde se nachází druhy, jako *Poa palustris*, *Carex hirta*, což jsou druhy známé především z ruderalních typů stanovišť (GRIME, HODGSON & HUNT 1987, JERMY & TUTIN 1982, DOSTÁL 1989). Potvrzuje to i výskyt *C. hirta* na lokalitě Ohrazení na okraji pole v místě splachování živin.

- třetí skupina - *C. panicea*, *C. pilulifera*, *C. nigra* - patrně obsahuje druhy s poměrně širokou ekologickou valencí (*C. nigra* běžná i na březích rybníků, *C. pilulifera* roste i v jehličnatých lesích na degradovaných půdách).

- pozice *C. echinata* - je patrně v ordinačním diagramu umístěna velmi nepřesně, její četnost ve snímkových plochách byla poměrně nízká, což způsobilo zkreslení při přesném porovnání ekologických charakteristik tohoto druhu a velkou nepřesnost ve výpočtu souřadnic v ordinačním diagramu.

Diskuse

I:

Fenologické sledování ukázalo rozdíly mezi jednotlivými druhy ostřic. Jsou druhy, které nasazují na květ ještě v rané fázi růstu stonku. To jsou především subtilnější druhy jako *C. echinata*, *C. pulicaris*. Opačným extrémem je pak *C. hartmanii*, která začíná kvést až když vyroste na šedesát procent své konečné výšky.

Délka květu se u všech druhů pohybuje mezi sedmi až dvaadvaceti dny, přičemž mezi devíti sledovanými druhy najdeme druhy jak proterandrické, tak protogynické. U proterandrických druhů (*C. echinata*) je doba kvetení tyčinek delší, tzn. nejdříve začínají kvést tyčinky, zhruba po týdnu pestíky, a pak přibližně ve stejnou dobu odkvétají. U protogynických druhů (*C. hartmanii*, *C. leporina*, *C. nigra*, *C. pilulifera*, *C. pulicaris*) je situace obdobná, ovšem v obráceném pořadí. U druhů, jejichž pohlavní orgány vykvétají zhruba ve stejnou dobu (*C. pallescens*, *C. panicea*, *C. umbrosa*) je situace podobná jako u protogynických druhů.

Zajímavé je také sledovat shazování zralých mošniček u ostřic. Jsou druhy, které shazují semínka víceméně ihned po dozrání. Takovým příkladem je např. *C. umbrosa*. Jiné druhy, jako *C. echinata*, *C. pilulifera*, *C. pulicaris*, *C. panicea*, *C. pallescens*, shazují semínka průběžně a povětšinou ne všechna. Úplně opačně se chovají ostřice jako *C. hartmanii*, *C. nigra*, *C. leporina*, u nichž naprostá většina semínek vytrvává na mateřské rostlině. U druhů *C. hartmanii* a *C. panicea* (vzácně i *C. pallescens*) lze nalézt uschlé stonky s neshozenými semínky i na jaře v následující sezóně. Patrně se jedná o jalové prázdné mošničky.

II.

Pokus zaměřený na porovnání klonální vlastnosti druhů *C. hartmanii* a *C. panicea* bohužel nemohl být biostatisticky vyhodnocen, protože z počtu čtyřiceti vysazených tillerů přežilo do následující sezóny pouze deset jedinců. Bylo by velmi zavádějící pokoušet se porovnat architekturu klonů vyrostlých na vypletých plochách, nicméně i těch několik přeživších jedinců ukázalo, že pokus samotný realizovaný v rigidnějších podmínkách (např. ve skleníku, jednalo by se ovšem pouze o pokus porovnávající jednotlivé druhy, nikoliv sledující jejich ekologické charakteristiky, protože vytržení jedinců z přirozeného prostředí by patrně mělo vliv na jejich chování a výsledky by neodpovídaly přirozeným podmínkám) by mohl přinést zajímavé poznatky, co se týče mapování klonální architektury lučních druhů ostřic. Díky menší náročnosti (lepší zajištění vyloučení kořenové kompetice, prakticky nulová interference s jedinci z okolí) bylo by možné jednak zajistit vyšší procento přežívajících jedinců a za druhé by bylo možné provést tento pokus s větším počtem druhů a s větším počtem opakování a tím zvýšit potenciální sílu biostatistických testů.

III.

Klíčivost ostřic byla a u všech typů stratifikace minimální. Dormanci ovlivňuje patrně více faktorů. Stratifikaci bude nutné provádět přímo na lokalitě v přirozených podmínkách.

Literatura

- BEGON M., HARPER J. L. & TOWNSEND C. R. (1997): *Ekologie: jedinci, populace, společenstva*. - Vydavatelství Univerzity Palackého, Olomouc.
- BELL A. D. (1986): The simulation of branching patterns in modular organisms. - **Phil. Trans. Roy. Soc.**313B: 143-159.
- DOSTÁL J., (1989): *Nová květena ČSSR*. - Academia, Praha.
- GRIME J. P., HODGSON J.G. & HUNT R. (1987): *Comparative plant ecology: a functional approach to common British species*. - Unwin Hyman, London.
- HERBEN T., HARA T., MARSHALL C. & SOUKUPOVÁ L. (1994): Plant clonality: Biology and diversity. - **Folia Geobot. Phytotax.** - 29: 113-122.
- HUTCHINGS M. J. & DE KROON H. (1994): Foraging in plants: the role of morphological plasticity in resource acquisition. - **Adv. Ecol. Res.** 25: 159-238.
- HUTCHINGS M. J. & MOOGIE M. (1990): The spatial structure of clonal plants: control and consequences. - In: VAN GROENENDAEL J.& DE KROON H. [eds.]: *Clonal growth in plants: regulation and function*. - SPB Acad. Publ., The Hague, pp. 57-76.
- JERMY A. C. & TUTIN T. G., (1982): *Sedges of the British Isles*. - Botanical Society of the British Isles, London.
- KLIMEŠ L. & KLIMEŠOVÁ J. (1994): Biomass allocation in a clonal vine: effects of intraspecific competition and nutrient availability. - **Folia Geobot. Phytotax.** - 29: 237-245.
- KRAHULEC F. (1994): Clonal behavior in closely related plants. - **Folia Geobot. Phytotax.** 29: 277-289.
- MARSHALL C. (1990): Source-sink relationships of interconnected ramets. - In: VAN GROENENDAEL J.& DE KROON H. [eds.]: *Clonal growth in plants: regulation and function*. - SPB Acad. Publ., The Hague, pp. 23-42.
- ROTHMALER W., (1995): *Exkursionsflora von Deutschland, (Bd.3)*. - Gustav Fischer Verlag, Jena.
- SILWERTOWN J. W. & LOVETT DOUST J. (1993): *Introduction to plant population biology*. - Blackwell, Oxford.
- SLADE A. J. & HUTCHINGS M. J. (1987): The effects of nutrient availability on foraging in the clonal herb *Glechoma hederacea*. - **J. Ecol.** 75:95-112.
- SLAVÍKOVÁ J., (1986): *Ekologie rostlin*. - SPN, Praha.
- SOUKUPOVÁ L. (1994): Allocation plasticity and modularity in clonal graminoids in response to waterlogging. - **Folia Geobot. Phytotax.** 29: 227-237.
- SYROVÝ S., (1958): *Atlas podnebí Československé republiky*. - Kartogr.Ústav, Praha.
- 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.

Příloha I
Fytocenologická charakteristika lokality Ohrazení

I. Horní část louky

E.0(%)	0		
E.1			
<i>Agrostis stolonifera</i>	+	<i>Betonica officinalis</i>	1
<i>Alopecurus pratensis</i>	1	<i>Cirsium arvense</i>	r
<i>Deschampsia cespitosa</i>	1	<i>Dactylorhizza majalis</i>	-
<i>Festuca sp.</i>	2	<i>Galium sp.</i>	+
<i>Holcus lanatus</i>	+	<i>Hieracium sp.</i>	r
<i>Molinia caerulea</i>	5	<i>Lathyrus pratensis</i>	r
<i>Poa palustris</i>	+	<i>Lotus corniculatus</i>	+
<i>Poa pratensis</i>	+	<i>Mentha arvensis</i>	r
<i>Carex leporina</i>	+	<i>Potentilla erecta</i>	+
<i>Carex pallescens</i>	+	<i>Rumex acetosa</i>	+
<i>Carex panicea</i>	+	<i>Sanguisorba officinalis</i>	+
<i>Juncus conglomeratus</i>	+	<i>Selinum carvifolia</i>	+
<i>Achillea millefolium</i>	+	<i>Stellaria graminea</i>	1
<i>Alchemilla sp.</i>	+	<i>Viola palustris</i>	+
<i>Angelica sylvestris</i>	2		

II. Dolní část louky

E.0(%)	10		
E.1			
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+	<i>Betonica officinalis</i>	1
<i>Briza media</i>	+	<i>Calluna vulgaris</i>	2
<i>Danthonia decumbens</i>	+	<i>Cirsium arvense</i>	2
<i>Deschampsia cespitosa</i>	+	<i>Epilobium ciliatum</i>	+
<i>Festuca sp.</i>	+	<i>Galium boreale</i>	2
<i>Holcus lanatus</i>	+	<i>Galium sp.</i>	1
<i>Molinia caerulea</i>	3	<i>Lathyrus pratensis</i>	+
<i>Nardus stricta</i>	3	<i>Lysimachia vulgaris</i>	1
<i>Carex leporina</i>	+	<i>Plantago lanceolata</i>	+
<i>Carex nigra</i>	+	<i>Potentilla erecta</i>	2
<i>Carex pallescens</i>	+	<i>Ranunculus acris</i>	1
<i>Carex pulicaris</i>	+	<i>Ranunculus auricomus</i>	+
<i>Juncus conglomeratus</i>	2	<i>Ranunculus nemorosus</i>	1
<i>Luzula multiflora</i>	+	<i>Succisa pratensis</i>	r
<i>Achillea millefolium</i>	+	<i>Salix cinerea</i>	1
<i>Ajuga reptans</i>	+		

