

BOTANIKA A EKOLOGIE ROSTLIN

Vilém Pavlů (Vilem.Pavlu@tul.cz)

Lenka Pavlů (Lenka.Pavlu@tul.cz)

Jan Titěra (Jan.Titera@tul.cz)

BOTANIKA A EKOLOGIE

ROSTLIN

Výuka

Přednášky – každé úterý od 8.50 – 10.25 (T T401)

Cvičení – v pátek (duben, květen) – termíny a místa dle počasí

Průběžný test 15-20 minut 4 otázky, známkování jako ve škole 1-5, 40% váha, připočteno ke známce z testu u zkoušky (9. nebo 16. dubna)

Zápočet

Poznávání živých rostlin (květen)

Zkouška

Před zkouškou test - 6 otázek (průřez z celé látky) cca na 40 minut, známkování jako ve škole 1-5, ke zkoušce potřeba průměr menší než 3 (včetně průběžného testu)

Ne výběr z odpovědí

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Biologická fakulta



**ÚVOD
DO VEGETAČNÍ EKOLOGIE
(GEOBOTANIKY)**

Karel Prach

České Budějovice 2001

PAVEL KOVÁŘ

GEOBOTANIKA

Úvod do ekologické botaniky

Státní vědecká knihovna
Liberec



251000498954



UČEBNÍ TEXTY UNIVERZITY KARLOVY V PRAZE

Ekologie a rozšíření biotů na Zemi

Karel Prach
Milan Štech
Pavel Říha

Krajská vědecká knihovna
Liberec

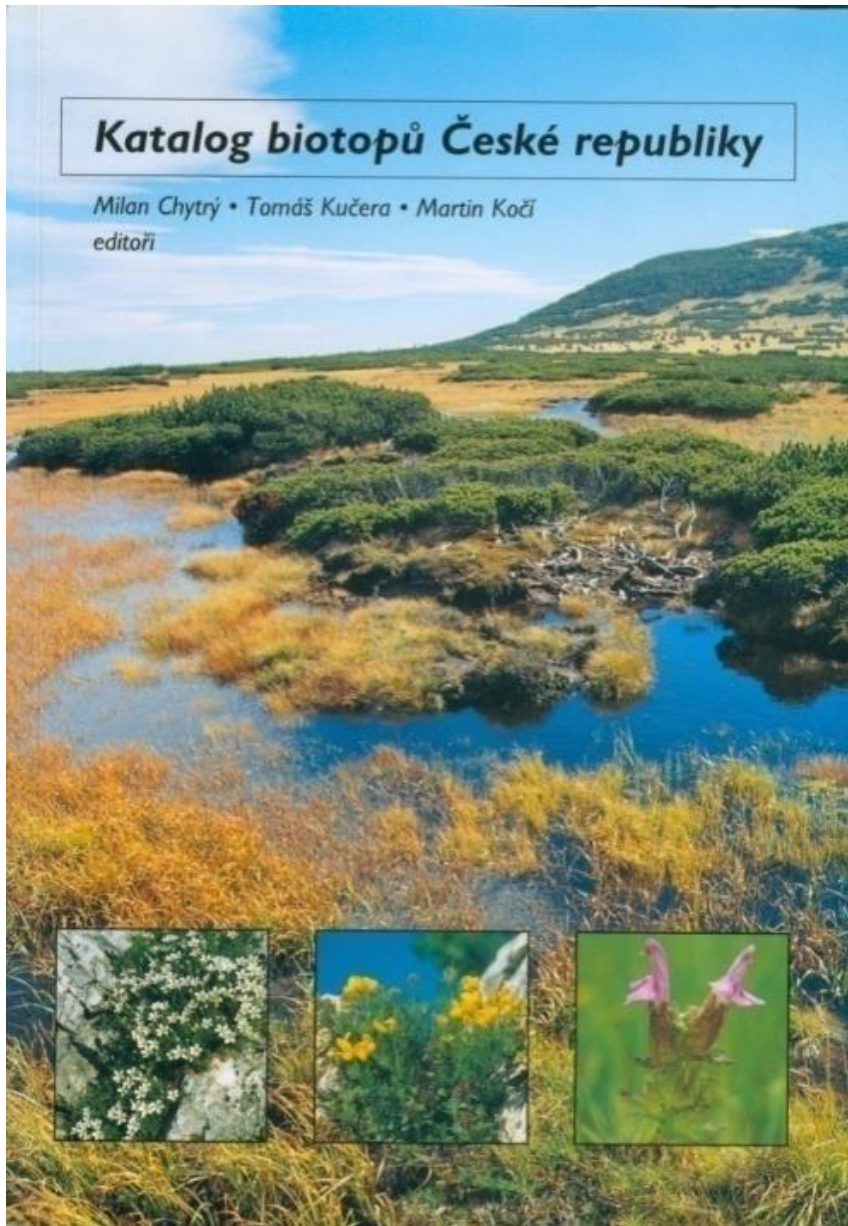


251000835849


Scientia

Katalog biotopů České republiky

Milan Chytrý • Tomáš Kučera • Martin Kočí
editoři

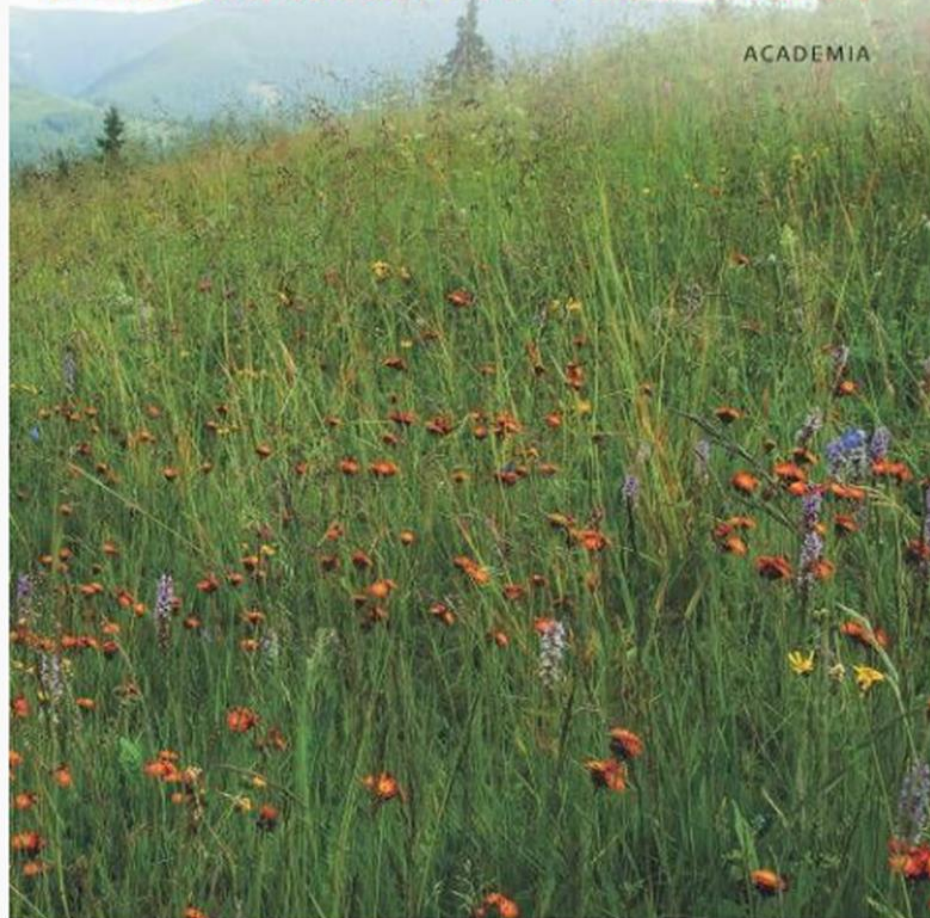


LOUKY

STANISLAV BŘEZINA
SYLVIE PECHÁČKOVÁ
HANA SKÁLOVÁ
FRANTIŠEK KRAHULEC

DOBRODRUŽSTVÍ POZNÁVÁNÍ

ACADEMIA



Eckehart J. Jäger
Frank Müller
Christiane M. Ritz
Erik Welk
Karsten Wesche *Hrsg.*



Rothmaler Exkursionsflora von Deutschland

Gefäßpflanzen: Atlasband

13. Auflage

 Springer Spektrum 



Klíč ke květeně České republiky

DRUHÉ,
ROZŠÍŘENÉ VYDÁNÍ

ACADEMIA



Ekologie rostlin

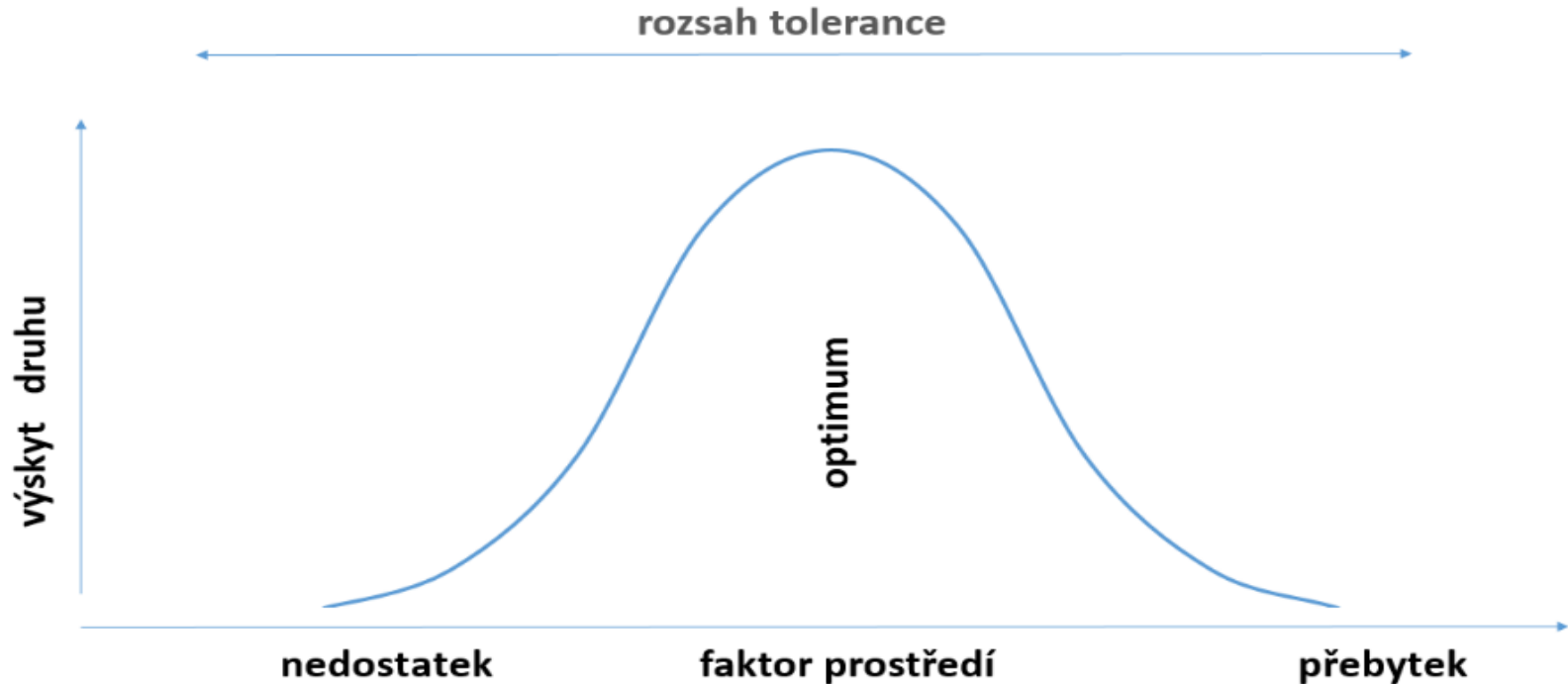
(Geobotanika, Ekologická botanika)

studuje vztah rostlin:

- k prostředí na stanovišti (pH, vlhkost, živiny) proč?
- k sobě navzájem (konkurenční vztahy) jaká vegetace ?
- k prostoru (rozložení v prostoru) kde?
- k času (vývoj společenstev) kdy?

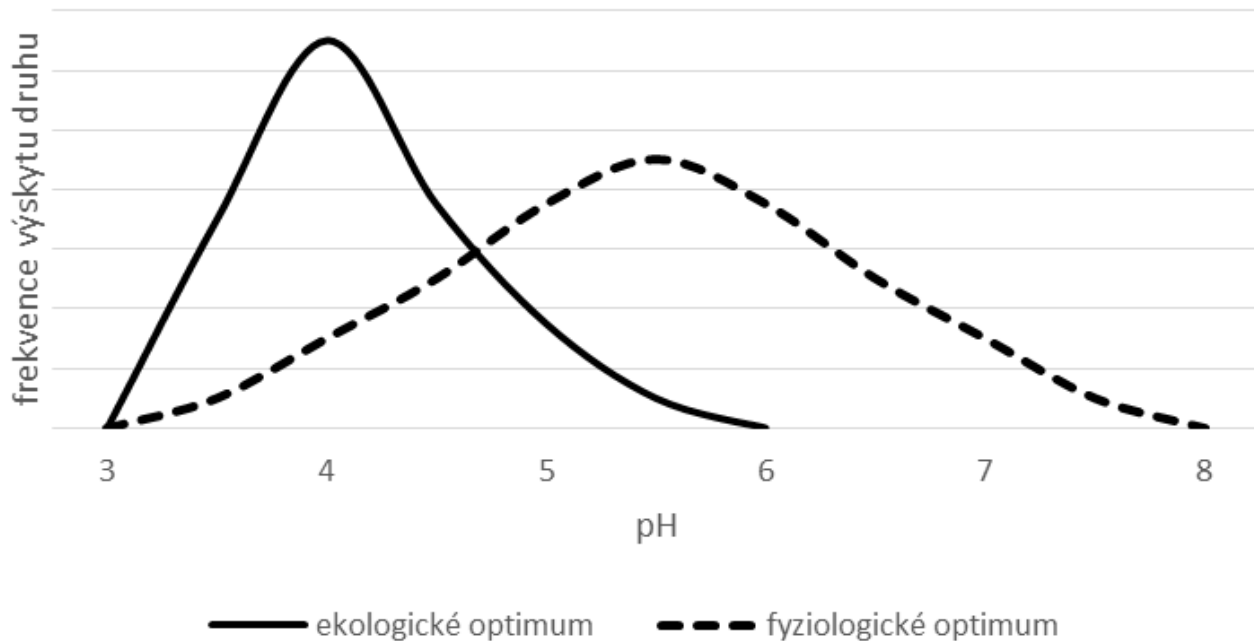
Proč se vegetace vyskytuje?

faktory prostředí

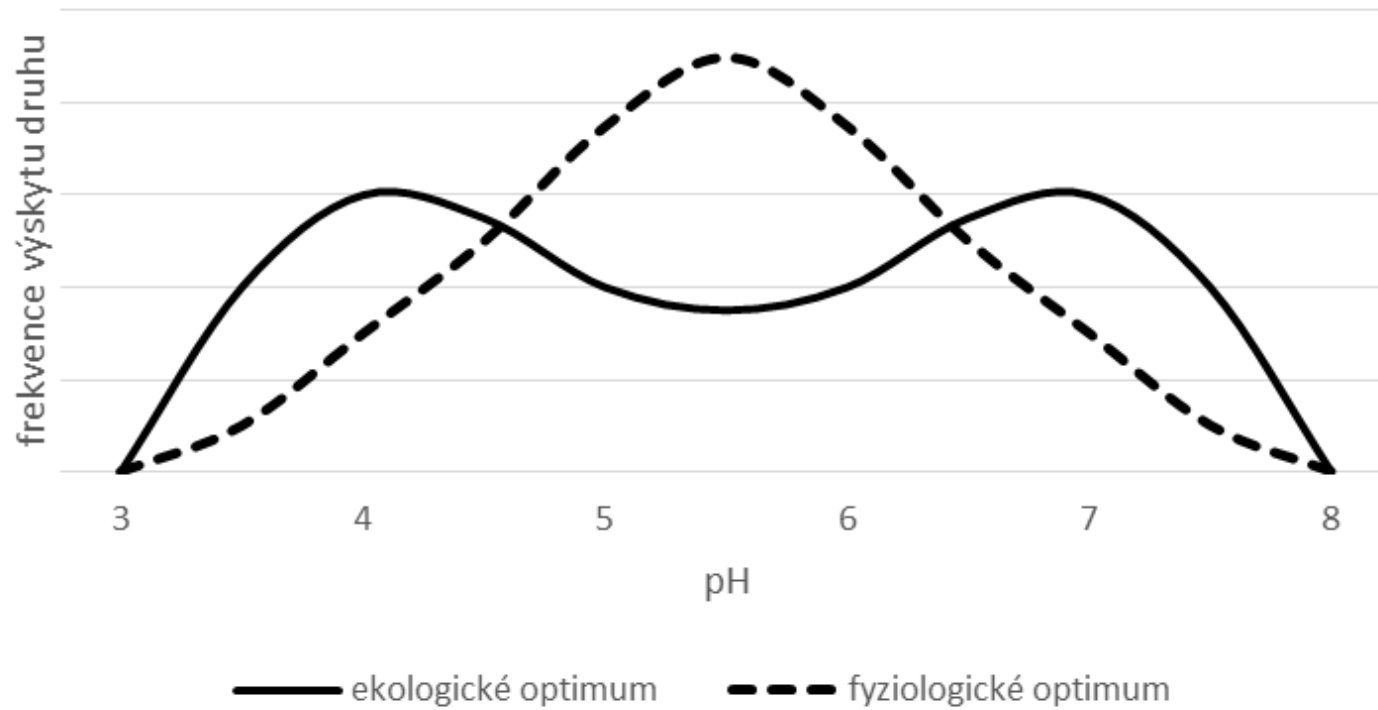


- **Fyziologické optimum** - v laboratorních podmínkách, hladina faktoru, kde rostlina roste nejlépe
- **Ekologické optimum** - v přírodě, hladina faktoru, kde se rostlina vyskytuje nejčastěji
- **Rozsah tolerance** - jak v ekologickém, tak v fyziologickém optimu

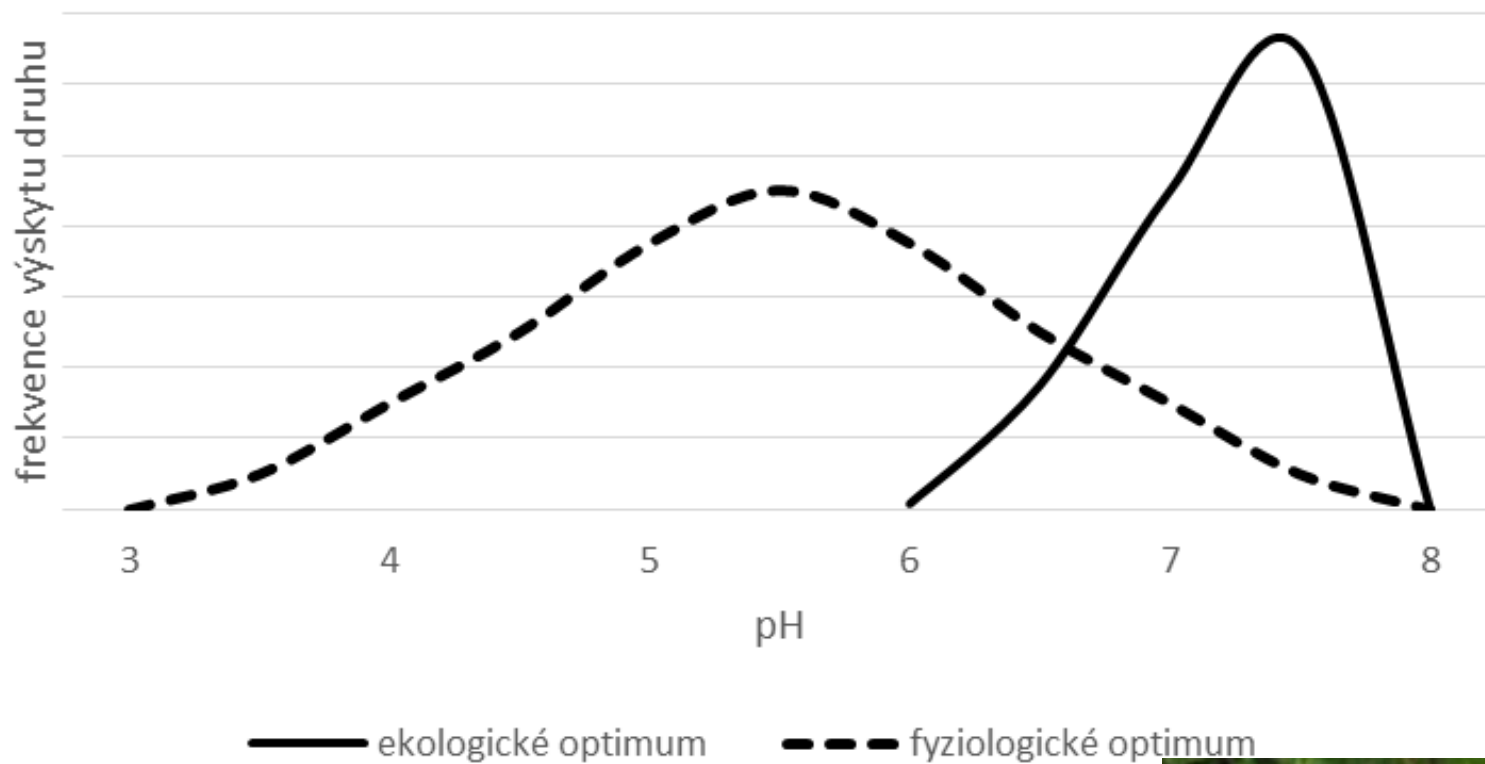
metlička křivolaká (*Avenella flexuosa*)



kostřava ovčí (*Festuca ovina*)



hlaváč fialový (*Scabiosa columbaria*)



šťovík kyselý (*Rumex acetosa*)

frekvence výskytu druhu

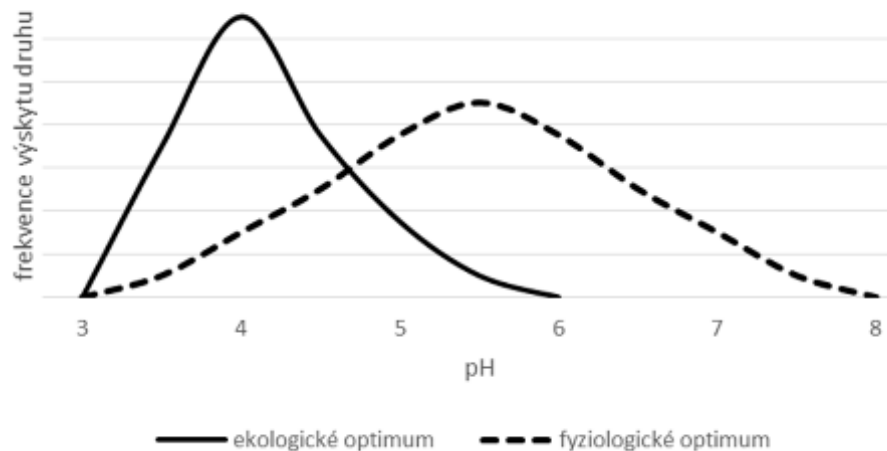
3 4 5 6 7 8

pH

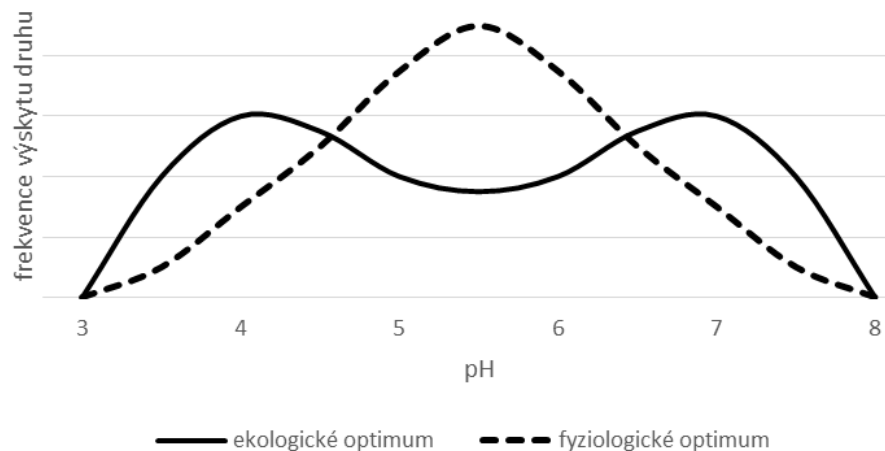
— ekologické optimum - - - fyziologické optimum



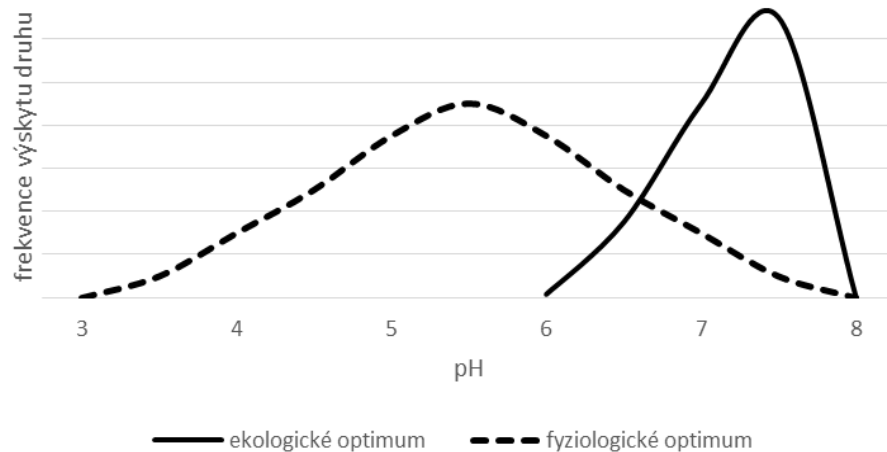
metlička křivolaká (*Avenella flexuosa*)



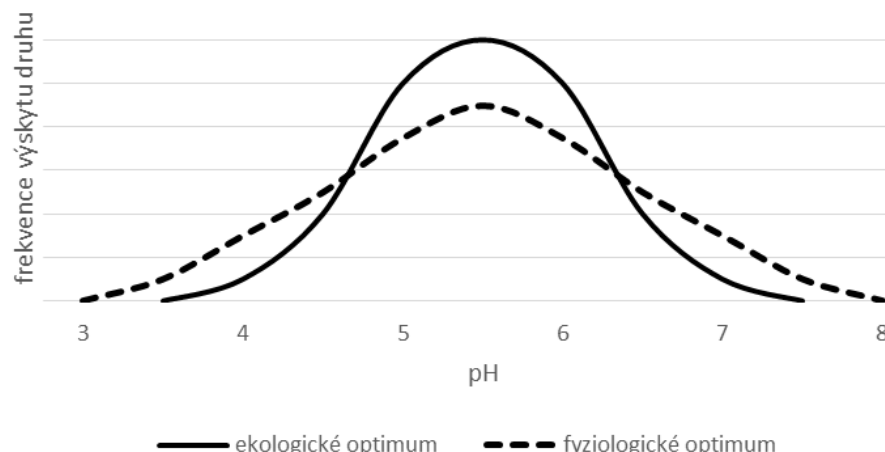
kostřava ovčí (*Festuca ovina*)



hlaváč fialový (*Scabiosa columbaria*)

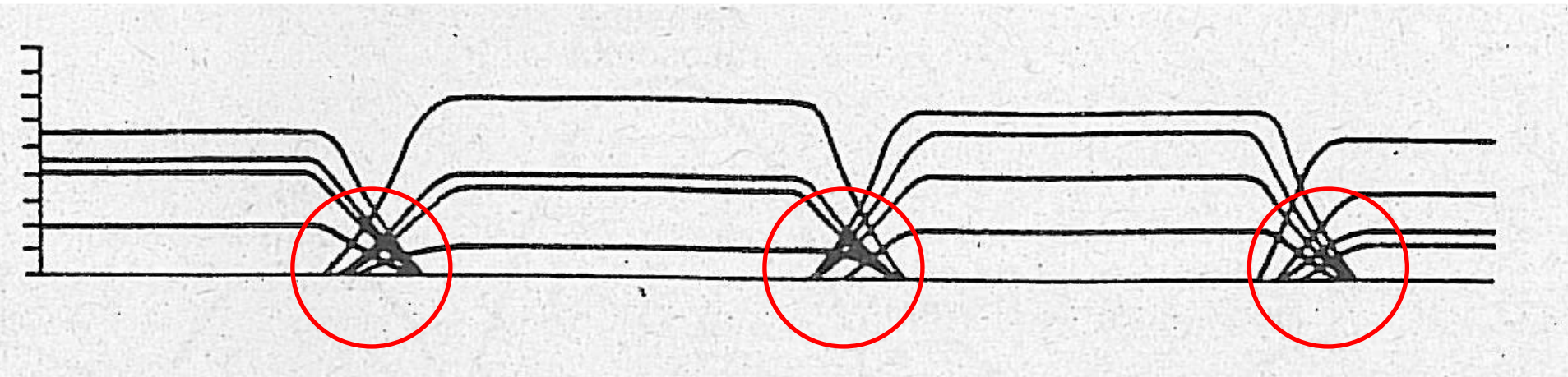


šťovík kyselý (*Oxalis acetosella*)

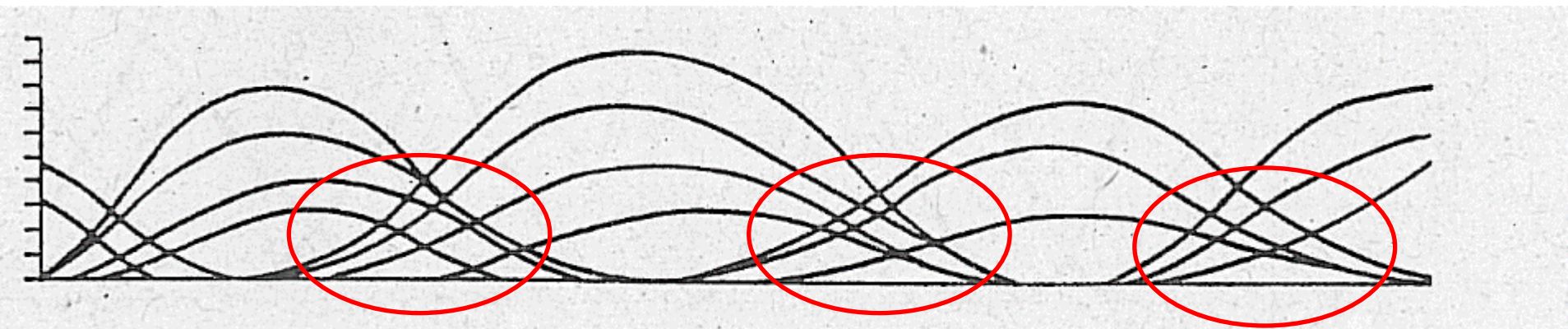




Nádobové experimenty

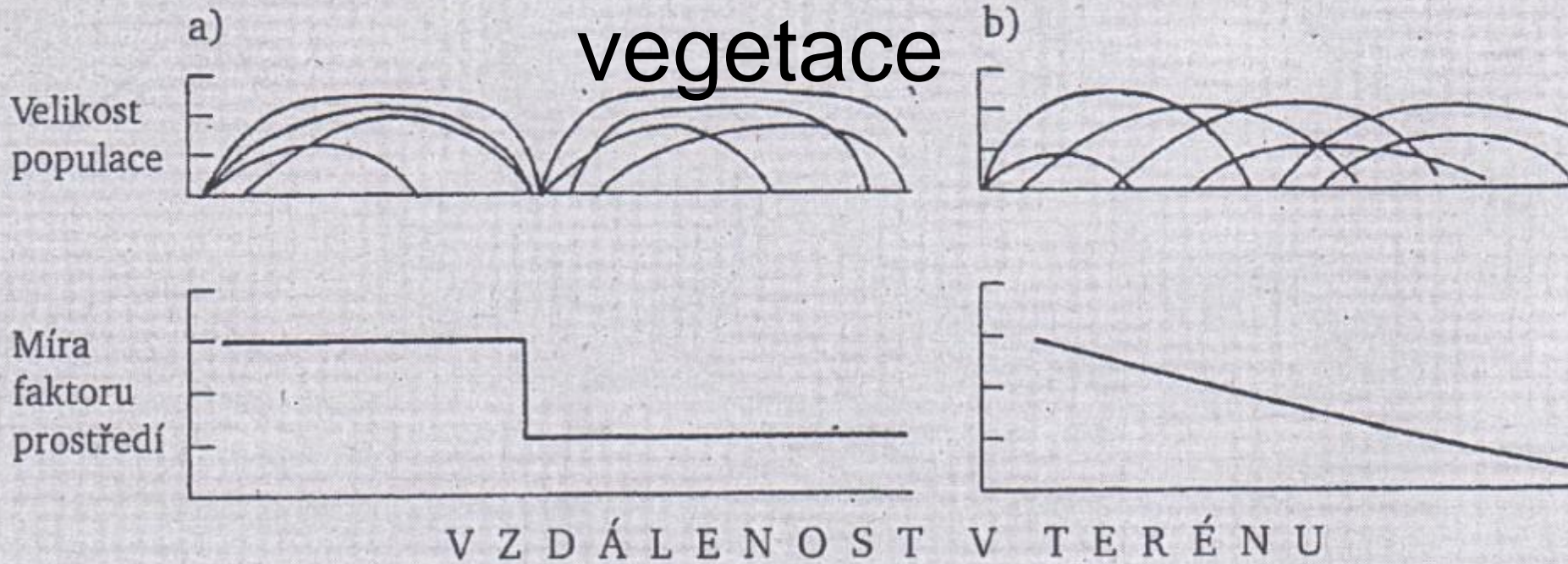


je možné vymezit hranice mezi jednotlivými vegetačními typy



není možné vymezit hranice mezi jednotlivými vegetačními typy

Gradientový a diskrétní charakter vegetace



Obr. 6

Směna druhů se vzdáleností v terénu v případě náhlé (a) a plynulé (b) změny faktoru prostředí. V případě diskontinuity faktoru prostředí lze lépe vylíšit hranice mezi rostlinnými společenstvy. Upraveno podle Begon, Harper, Townsend (1986).





Gradientový a diskrétní charakter vegetace-závěr

- **Gradientový** (kontinuální) **charakter vegetace**
- **Diskrétní** (diskontinuální) **charakter vegetace**









Jaká vegetace?

vymezení a popis vegetačních jednotek-fyziognomie,
dominanty, floristika, stanoviště.....



Vegetační jednotky a principy jejich vymezování

Hranice mezi vegetačními typy

- A) v člověkem neovlivněné krajině je dána náhlými zlomy na gradientech **prostředí-primární hranice**
- B) V člověkem ovlivněné krajině jsou **hranice sekundární (umělé, druhotné)**



Středoevropská krajina

- A) **primární hranice: les x bezlesí**-chlad, přebytek a nedostatek vody, zasolení, mechanická síla (vodní tok, laviny), spásání stád velkých býložravců (minulost), oheň (savany, mediterán)
- B) **sekundární hranice: vytvoření hranic**-pastva, oheň, orba, mýcení lesa
- Hranice nemusí být liniové, přechod mezi vegetačními typy-zóna „**ekoton**“ např. lesní plášť s prvky lesa i louky
- Vymezení vegetačních jednotek (společenstev) je základem pro vegetační mapování

Is there an ecotone effect on plant species richness in fragmented agricultural landscapes?

Dana Michalcová, Milan Chytrý, Jiří Danihelka

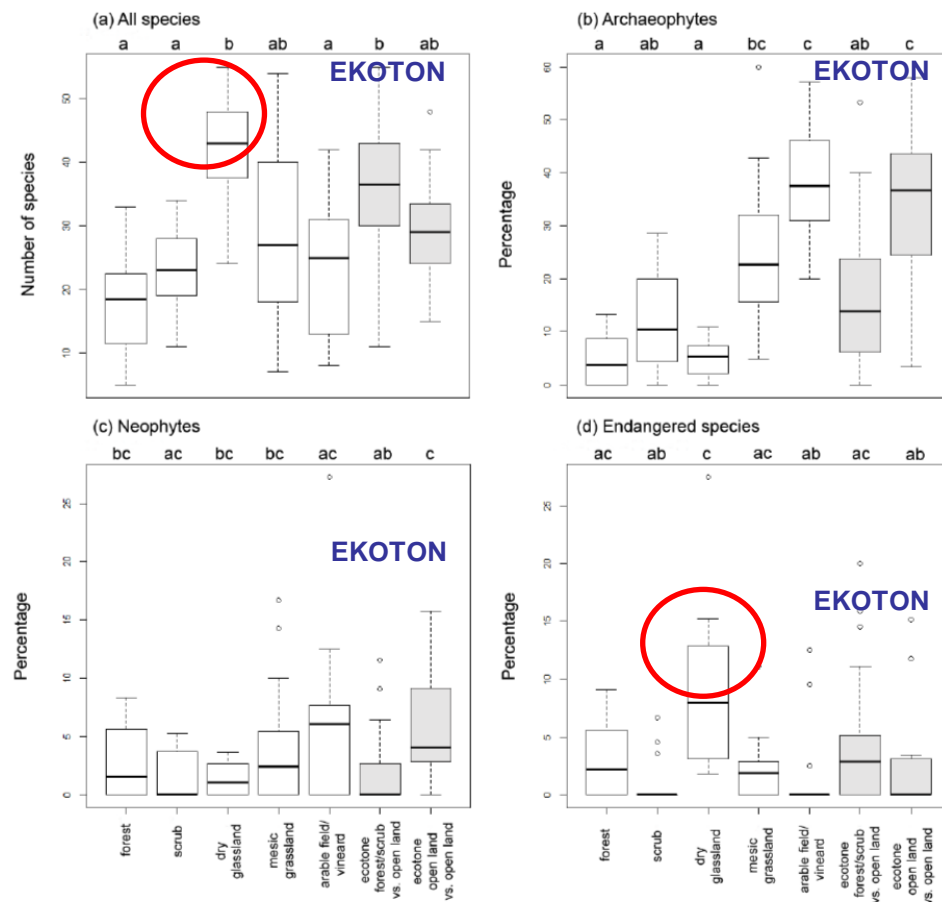
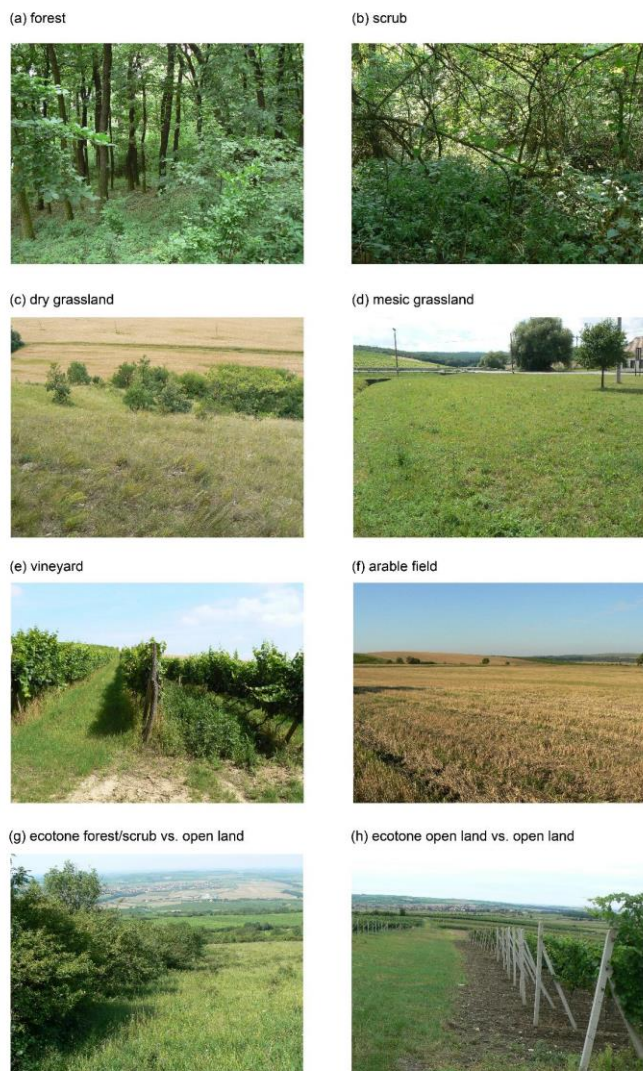


Fig. 3 Total species numbers (a) and percentages of archaeophytes, neophytes and endangered species (b–d) in vegetation plots of 16 m² recorded in patches of different habitats and in ecotones (shaded). Habitats or ecotones labelled with the same letter do not differ in their number or proportion of species (Kruskal-Wallis test and multiple comparison tests, $P < 0.05$). See Appendix 1 for statistics on absolute numbers of archaeophytes, neophytes and endangered species

Vegetace

- A) **přírozená vegetace** (zbytky původních lesů, primární bezlesí, např. i vysázená bučina na místě původní bučiny)
- B) **člověkem podmíněná vegetace** (antropogenní)
 - 1) Polopřirozené-louky
 - 2) Synantropní-vázané na činnost člověka-vegetace plevelů, rumišť, trávníky....



Vymezení vegetačních jednotek

- A) Formační přístup
- B) Podle dominant
- C) Floristický přístup
- D) Podle stanovišť
- E) Kombinované přístupy

Vymezení vegetačních jednotek

- A) **Formační přístup** - podle vnějších morfologických kritérií tzn. podle vzhledu (fyziognomie), detailně propracován Ellenbergem, je základem západoevropského mapování vegetace CORINE

Mesophile pastures – Mezofilní pastviny



Vymezení vegetačních jednotek

- B) **Podle dominant** - při detailnějším mapování konkrétních stanovišť

Psárková louka



Vymezení vegetačních jednotek

- C) **Floristický přístup** - podle podobnosti druhového složení. Vegetační jednotka je charakterizována skupinou diagnostických druhů. Curyšsko-Montpellierský systém (Braun-Blanquet)

Arrhenatherion –svaz,
společenstvo



Vymezení vegetačních jednotek

- D) **Podle stanovišť** - vegetace okrajů cest, vodních nádrží, skal. Často kombinován s předchozím

Katalog biotopů:

Louky a pastviny: Mezofilní ovsíková louka



Směry syntaxonomie

- **Syntaxonomie** - inventarizace a třídění vegetace
- Fyziognomický směr-na počátku 19. století A. Humboldt a Grisebach-srovnání vegetace velkých celků s různými mikroklimatickými podmínkami-nejprve bez analýzy porostů a stanovištních ukazatelů, jednotka se nazývá **formace –podobné seskupení rostlin v podobném klimatu bez ohledu na druhové složení**
- Na konci 19. století vymezování vegetačních jednotek **na základě dominant**

Směry syntaxonomie

- **USA**

- Clements (1874-1945), fyziognomický princip, klimaxové jednotky
- Gleson (1882-1975) – antiklimaxová skupina, asociace jsou náhodným uskupením rostlin
- Whittaker – nejdříve členění podle formačního systému, pak podle dominant

- **GB**

- Tansley (1871-1945) – zdůrazňoval význam stanoviště, různé typy klimaxů, edafický klimax, biotický klimax na pastvě, ohňový klimax

- **Rusko a Sovětský svaz**

Smíšený hierarchický systém, základní jednotka asociace je vymežována na základě dominant hlavních vegetačních pater

Aljechin (1882-1946)-životní formy rostlin vytvářející formace

Sukačev (1880-1967)-biogeocenologická teorie odvozená z lesnické cenologie, asociace a nadřazené asociace

Ramenskij (1884-1953), Rabotnov -individualistické pojetí jako Gleson

Šennikov, Lavrenko, Mirkin-příklon k CM systému

- **Severské školy**

jednotky sociace – podle dominantních druhů a jednoduché kombinace stálých druhů

Sernander (1866-1944), Du Rietz (1895-1967)

Směry syntaxonomie

- **Curyšsko-montpeliérská škola** (vznik v oblasti s rozmanitou vegetací a rozmanitými podmínkami prostředí (Alpy, Středomoří)

Při diagnóze syntaxonů se opírají o celkové druhové složení společenstev, tím se podstatně liší od všech předešlých směrů opírajících se o dominanty nebo fyziognomii

- **Za nejvýznamnější znak je pokládána přítomnost určitého druhu, za méně významné jeho převládnutí (dominance), nebo funkce ve struktuře společenstva (např. přítomnost stromového patra). Význačné (druhy omezené svým výskytem na danou jednotku) a diferenciální druhy.**

Curych 1918, Rübel

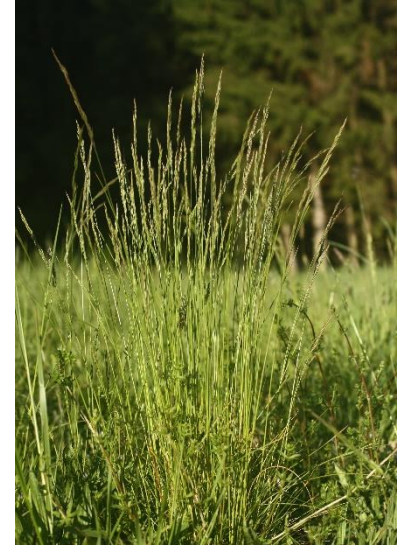
Montpellier 1930, Braun-Blaquet (1884 – 1980)

Reinhold Tüxen 1899 – 1980

Heinz Ellenberg 1913-1997

Diagnostické druhy (diferenciální a charakteristické druhy) – svou přítomností odlišují určitou jednotku od jiné

Dominantní druhy – v dané vegetační jednotce mají často vysokou pokryvnost



Mezofilní ovsíková louka, svaz - *Arrhenatherion elatioris*, asociace - *Arrhenatheretum elatioris* x *Trifolio-Festucetum rubrae*

Dg – řebříček obecný, zvonek rozkladitý, rožec obecný, škarda dvouletá

Dm – **ovsík vyvýšený (sucho)**, *kostřava červená (vlhko)*

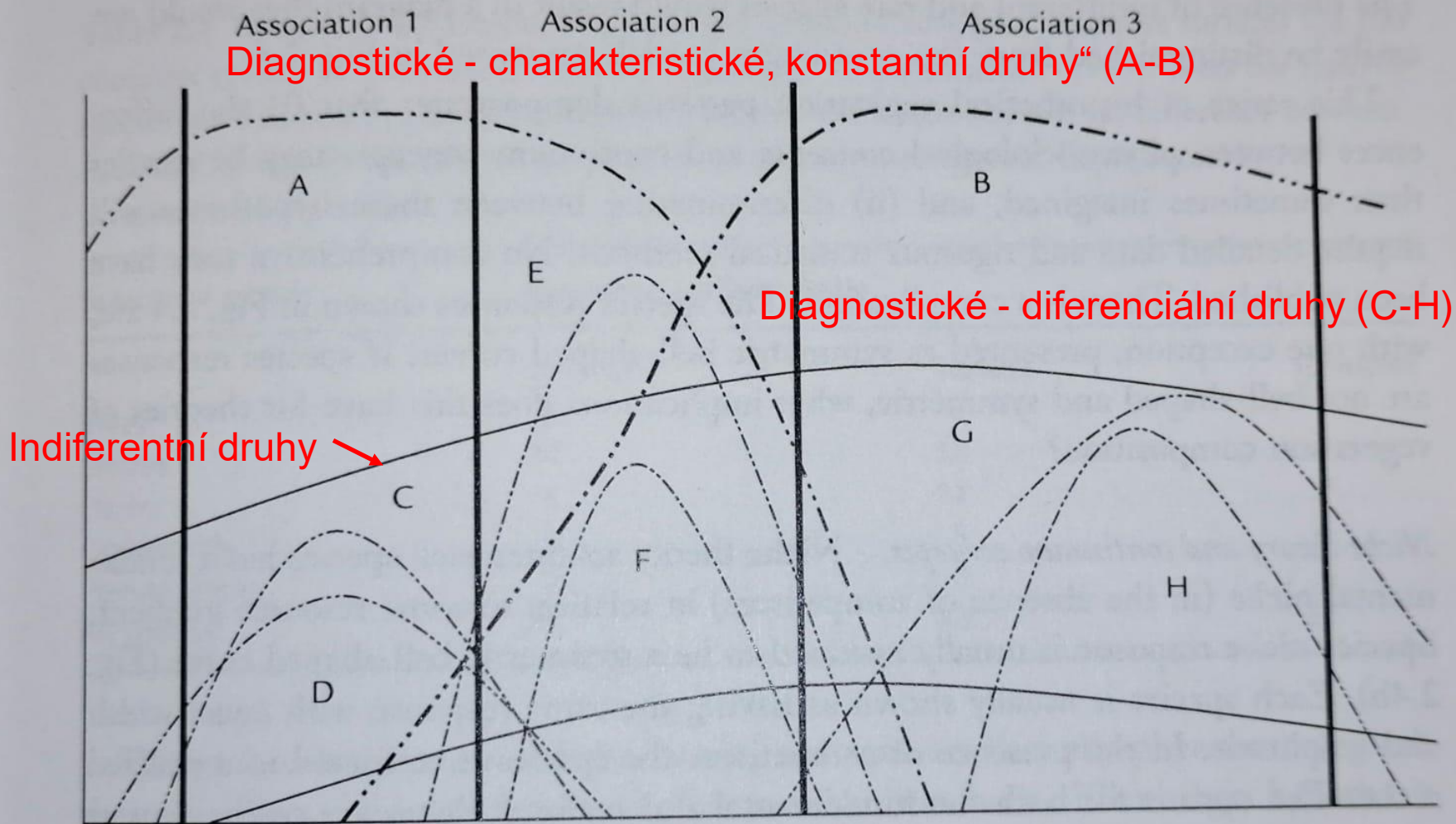


Fig. 2.5 A possible representation of phytosociological associations along an environmental gradient showing constant species (heavy broken line), differential species (light broken line C-H) and indifferent species (light solid line). Associations are distinguished by different combinations of constant and differential species.

Hierarchie systému rostlinných společenstev

Evropská fytocenologická škola tradičně rozeznává 4 hlavní hierarchické úrovně (ranky) fytocenologických jednotek (syntaxonů):

třída - koncovka (- etea)
řád (- etalia)
svaz (- ion)
asociace (- etum)



Katalog biotopů: Mezofilní ovsíková louka (Poháňková pastvina)

Corine: Medio European lowland and submontane meadow (Mesophile pastures)

Fytocenologie:

svaz - *Arrhenatherion elatioris* (*Cynusorion*)

Asociace - *Trifolio-Festucetum rubrae* (?)

Fytocenologický snímek

-jaký typ vegetace

-druh záznamu druhového složení

-jaká velikost miniareálu

-jaký tvar

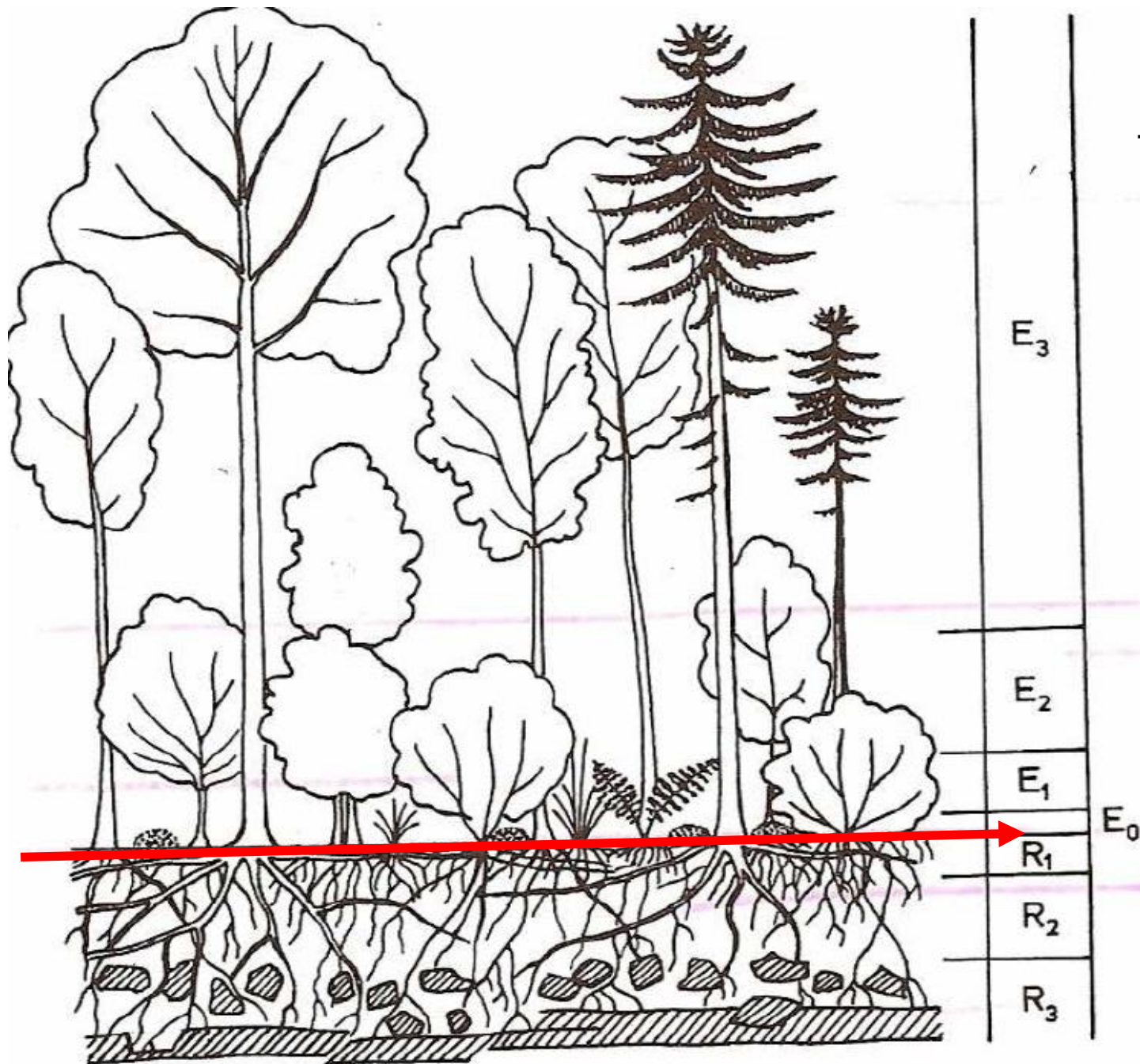
-jaké umístění v prostoru

Fytocenologický snímek

-jaký typ vegetace



-jaký typ vegetace



Fytocenologický snímek

- jaký typ záznamu druhového složení

a) +, -

b) Semi-kvantitativní stupnice

c) %

Zastoupení druhů na ploše – Braun-Blanquetova kombinovaná stupnice abundance a dominance



% pokryvnosti 75-100



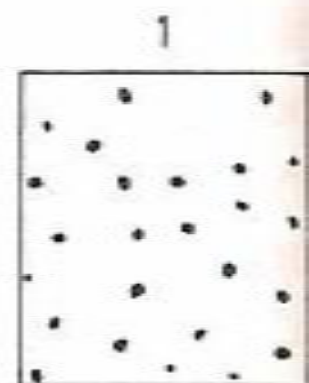
50-75



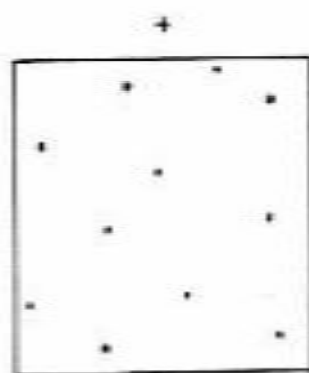
25-50



5-25



< 5



Příklady zápisu

druh/species	%	Klapp	B-B	9 členná	3 členná	frekvence
a	0,01	0,01	r	1	1	+
b	0,1	0,1	+	2	1	+
c	1	1	1	2	1	+
d	10	5	2a	5	2	+
e	0	0	0	0	0	-
f	10	7	2a	5	2	+
g	20	15	2b	6	2	+
h	0	0	0	0	0	-
i	30	20	3	7	2	+
j	30	23	3	7	2	+
k	51	29	4	8	3	+
celkem	152	100				

Fytocenologický snímek

-velikost miniareálu

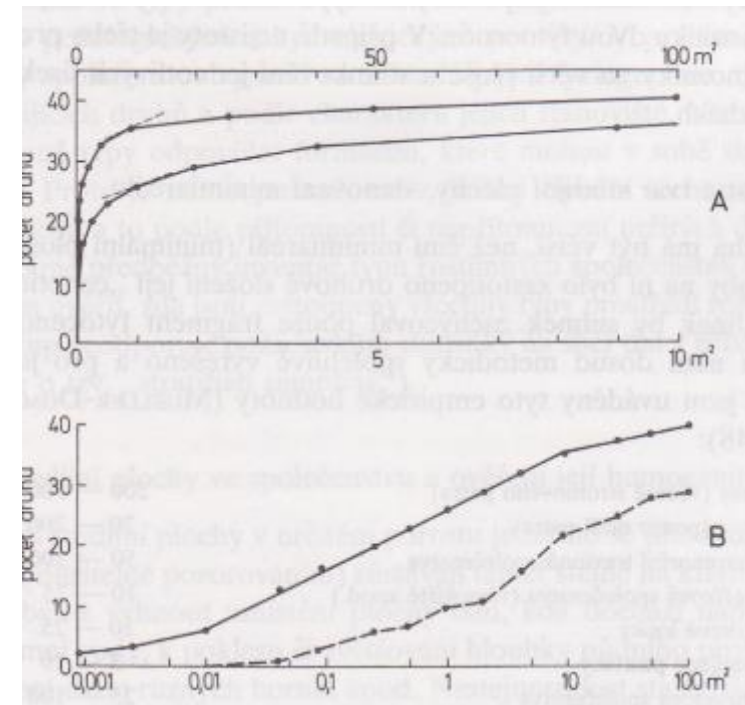
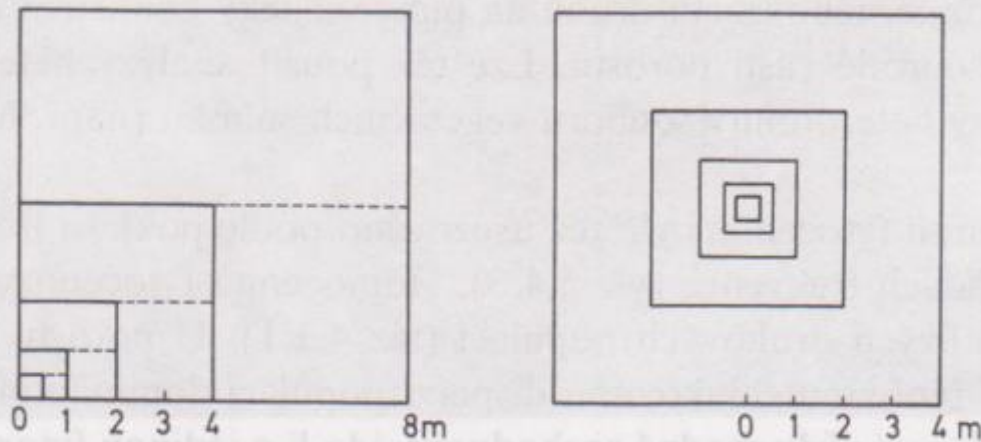


Table 1.2 Minimal area values (m²) for various plant communities, largely according to Westhoff & van der Maarel (1978) with additions, partly following Knapp (1984) and Dierschke (1994). Nomenclature largely according to Rodwell *et al.* (2002). In case of mosaic complexes, e.g. in heathland, bog and forest, intervals refer to the elements of the complex and not to the complex as a whole.

Epiphytic moss and lichen communities		0.1–0.4
Terrestrial moss and lichen communities		1–2
Free-floating aquatic communities (<i>Lemnetea</i>)		2–5
Hygrophilous pioneer communities (<i>Isoeto-Nanojuncetea</i>)		2–5
Vegetation of trampled habitats (<i>Polygono-Poetea annuae</i>)		2–5
Lower salt marshes (<i>Thero-Salicornietea</i>)		4–10
Open dune and sand grasslands (<i>Koelerio-Corynephoretea</i>)		4–10
(Sub-)Mediterranean therophyte communities (<i>Helianthemetea guttati</i>)		4–10
Heavily managed grasslands (<i>Cynosurion cristati</i>)		4–10
Upper salt marshes (<i>Juncetea maritimi</i>)		10–25
Rooted floating aquatic communities (<i>Potametea</i>)		10–25
Temperate pastures and meadows (<i>Molinio-Arrhenatheretea</i>)		10–25
Basiphilous grasslands (<i>Festuco-Brometea</i>)		10–25
Ombrotrophic bog vegetation (<i>Oxycocco-Sphagnetea</i>)		10–25
Bog-pool and mire vegetation (<i>Scheuchzerio-Caricetea fuscae</i>)		10–25
Steppes (<i>Festuco-Brometea</i>)		20–50
(Sub-)Alpine calcareous grasslands (<i>Elyno-Seslerietea</i>)		20–50
Coastal yellow dune communities (<i>Ammophiletea</i>)		20–50
Tall swamp vegetation (<i>Phragmito-Magnocaricetea</i>)		20–50
Heathlands (<i>Calluno-Ulicetea</i>)		20–50
Weed communities (<i>Stellarietea mediae</i>)		40–100
Woodland fringe and gap vegetation		40–100
Perennial ruderal vegetation (<i>Artemisietea vulgaris</i>)		40–100
Temperate scrub (<i>Rhamno-Prunetea</i>)		40–100
Mediterranean maquis (<i>Quercetea ilicis</i>), chaparral		40–100
Mediterranean low scrub (<i>Cisto-Lavanduletea</i>)		40–100
Willow and poplar scrub and woodland (<i>Salicetea purpureae</i>)		100–250
Fynbos		100–250
Deciduous forest on rich soils in Europe (<i>Quercio-Fagetea</i>):	herb layer	100–250
Swamp woodland (<i>Alnetea glutinosae</i>)		100–250
Coniferous forest (<i>Vaccinio-Piceetea</i>)		200–500
Managed deciduous forest on rich soils in Europe (<i>Quercio-Fagetea</i>):	canopy	200–500
Mature deciduous forest on rich soils in Europe (<i>Quercio-Fagetea</i>):	canopy	400–1000
Ibid. in North America:	canopy	400–1000
Desert vegetation		400–1000
(Sub-)Tropical dry forest	canopy	400–1000
Tropical secondary forest	canopy	2000–5000
Tropical rain forest	canopy	4000–10,000

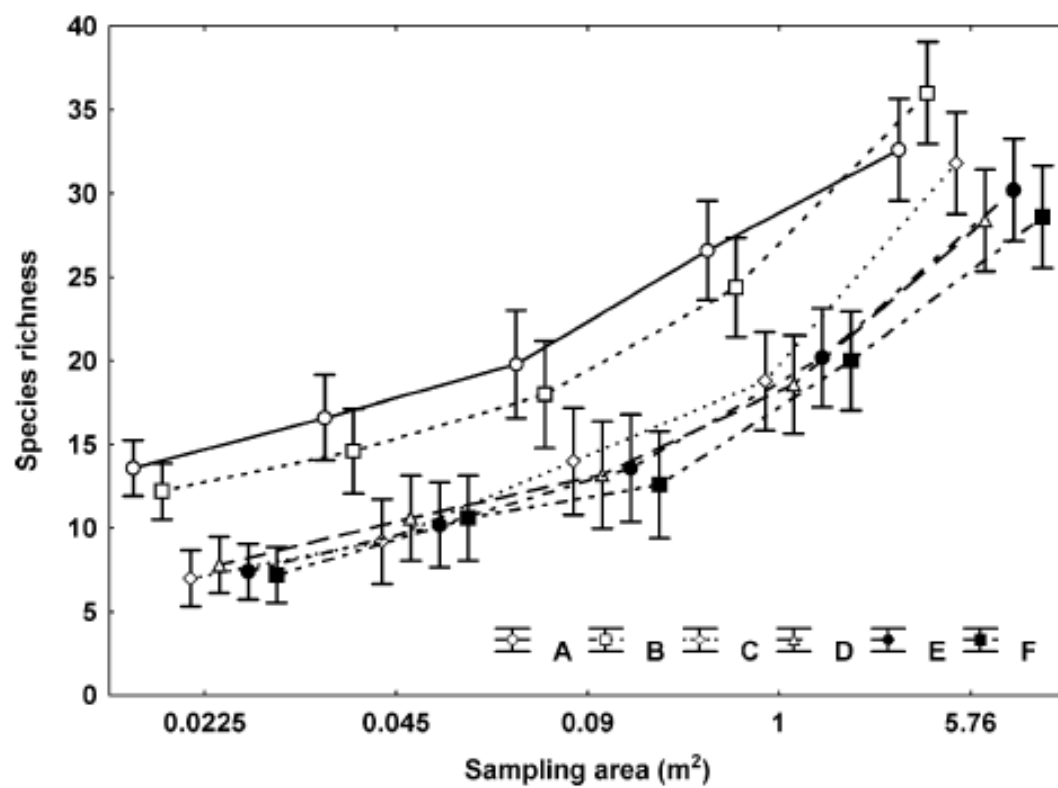


Fig. 5 Species richness of vascular plants in relation to area of investigation. Vertical bars indicate 95% confidence interval and treatment abbreviations (A, B, C, D, E, F) are given in Table 1



The Rengen Grassland Experiment: Effect of Soil Chemical Properties on Biomass Production, Plant Species Composition and Species Richness

Michal Hejeman • Michaela Češková •
Jürgen Schellberg • Stefan Pätzold

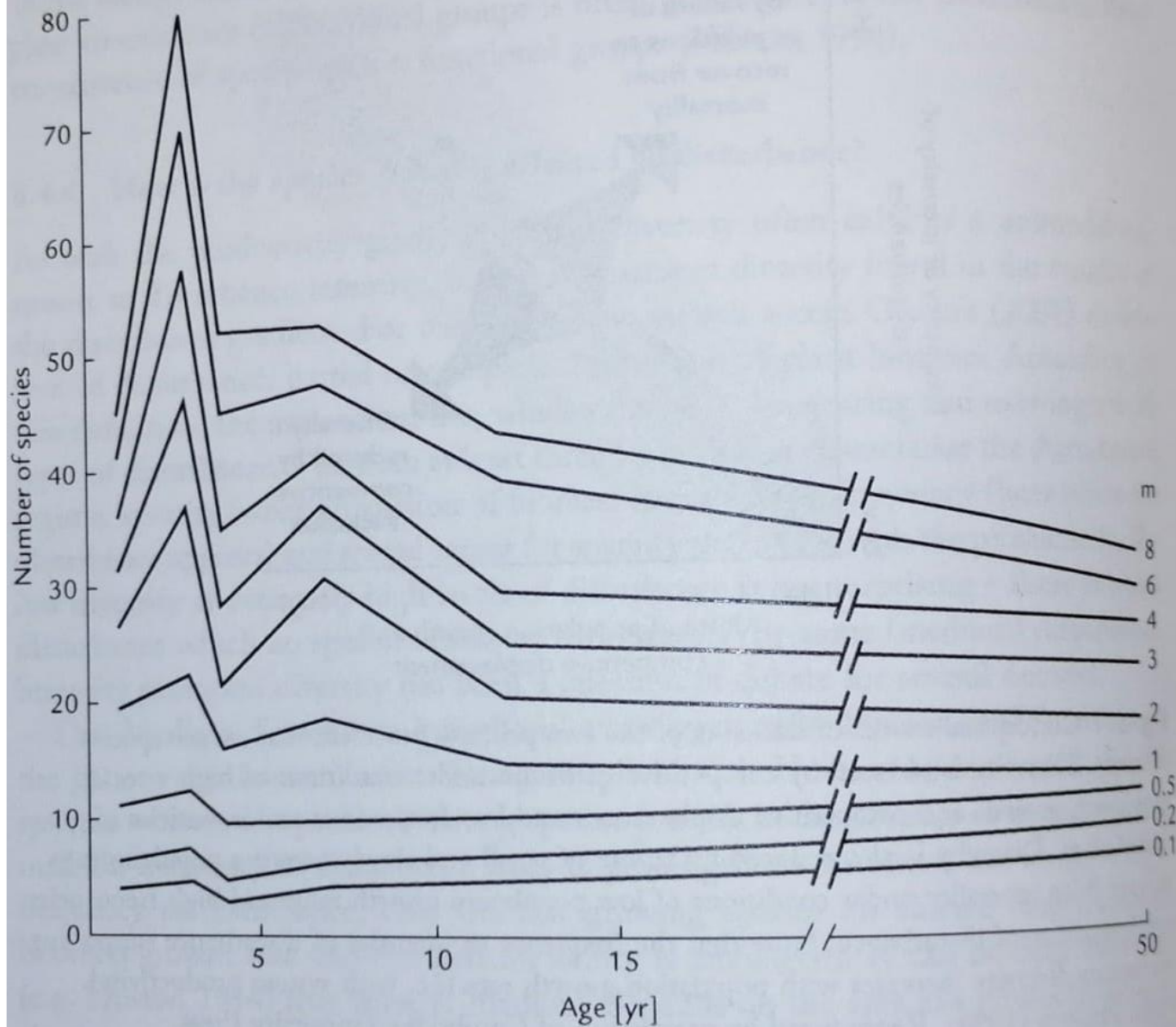
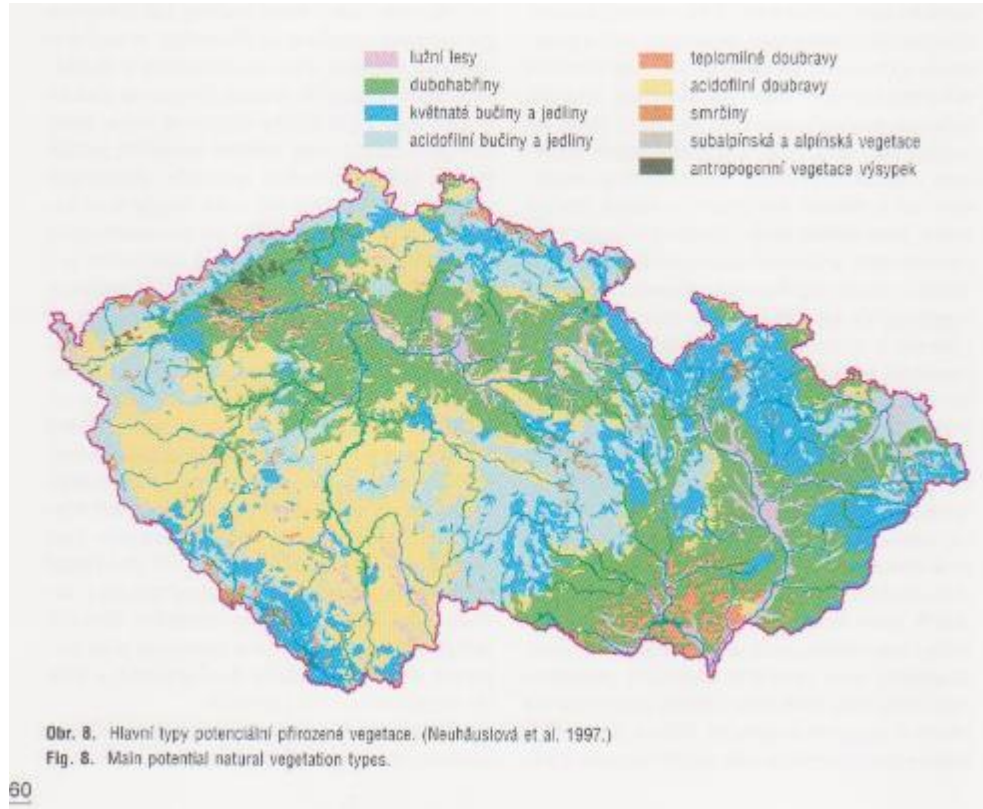


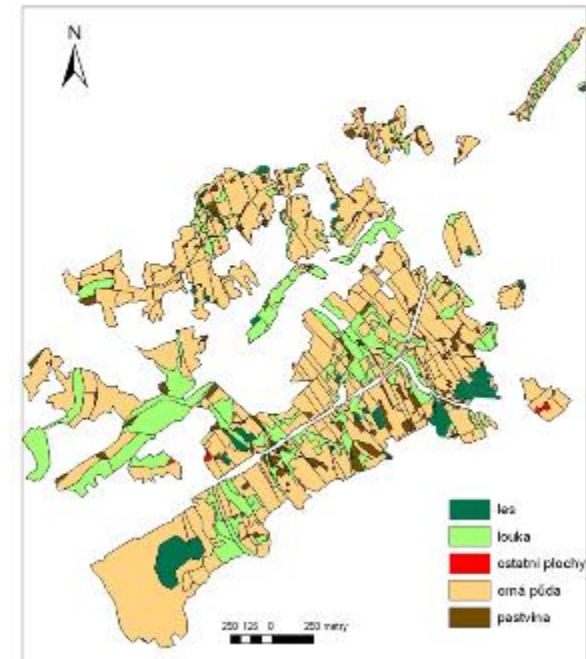
Fig. 8.5 Changes in species richness during an old-field succession, measured on various spatial scales. The numbers on the right side are sizes of sampling plots expressed as the lengths of the quadrat side. From Osbornová *et al.* (1990). Reproduced by permission of Kluwer Academic Press.

Kde se vegetace vyskytuje?

mapování vegetačních jednotek v prostoru

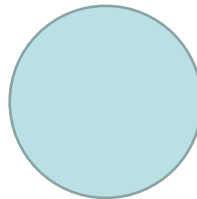
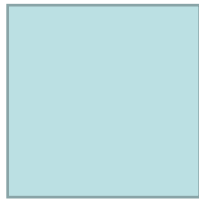
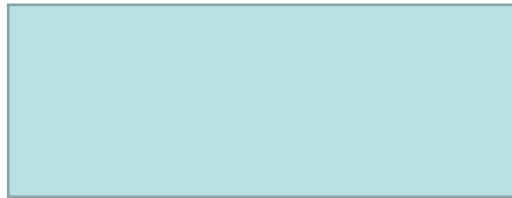


Využití ploch současných travních porostů v r. 1850
podle map stabilního katastru v k. ú. Oldřichov v Hájích



Fytocenologický snímek

-tvar



Botanické snímky – ne fytocenologické Jizerské hory, Oldřichov v Hájích Betlém

% zastoupení rostlinných druhů ve **4 fixovaných 1 m x 1 m čtverců v 1 oplůtku**, každý 1 m x 1 m čtverec byl rozdělen na 9 0.33 m x 0.33 m podčtverců
5 variant x 2 opakování x 4 čtverce x 9 spodčtverců x 17 let = **6,120 snímků**

**Fytocenologický snímek
(většinou 3-5 m x 3-5 m)**

X

Botanický snímek



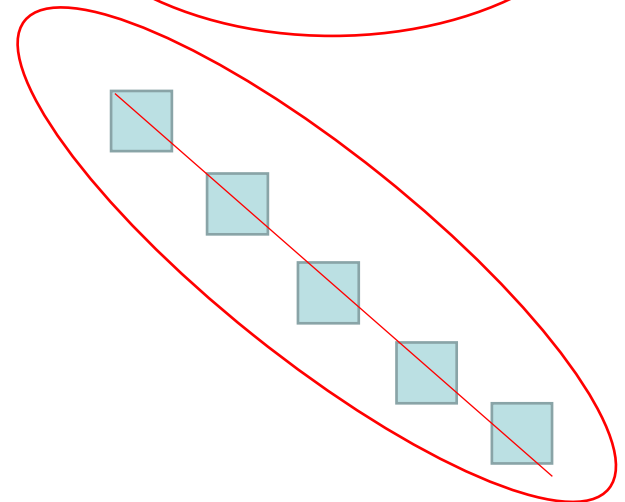
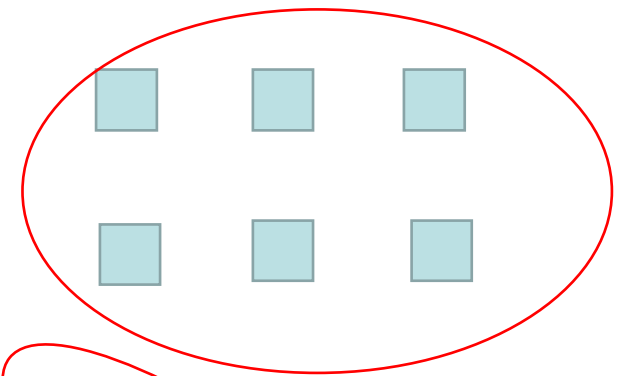
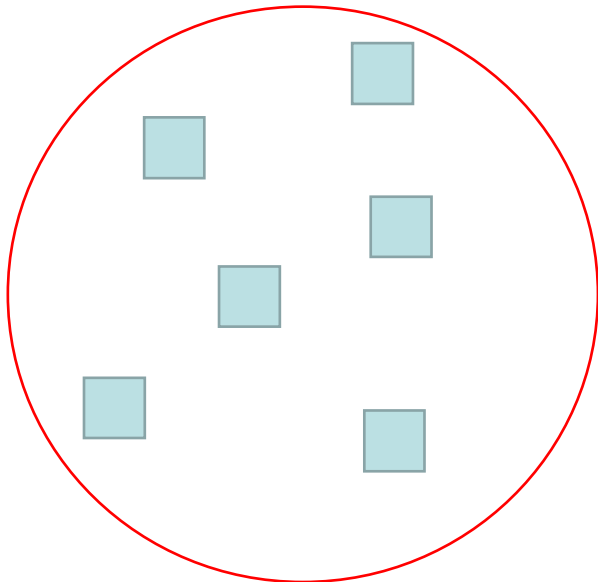
Fytocenologický snímek

-umístění

Pravidelné – síťové mapování, transekty,
bloky

Náhodné – pomocí softwaru

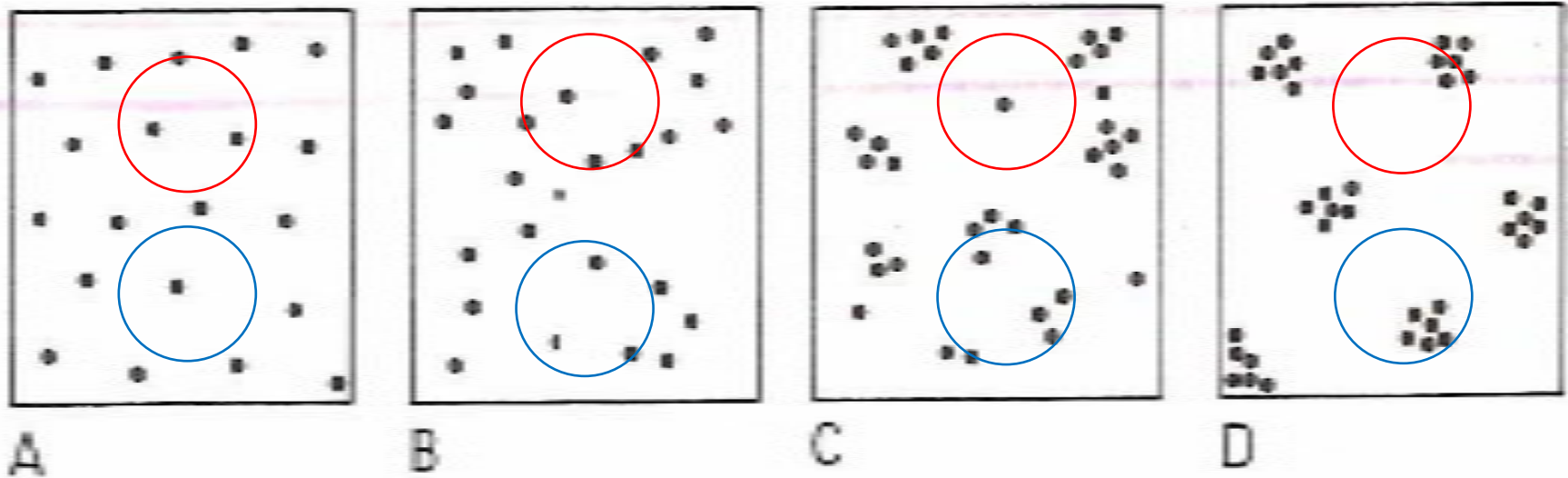
Selektivní – podchycení charakteru





Možný gradient prostředí: vlhkost, živiny

Disperze populace způsob rozmístění jedinců v prostoru ve vztahu ke snímku



A) rovnoměrná, B) náhodná, C) shlukovitá, D)
rovnoměrně shlukovitá

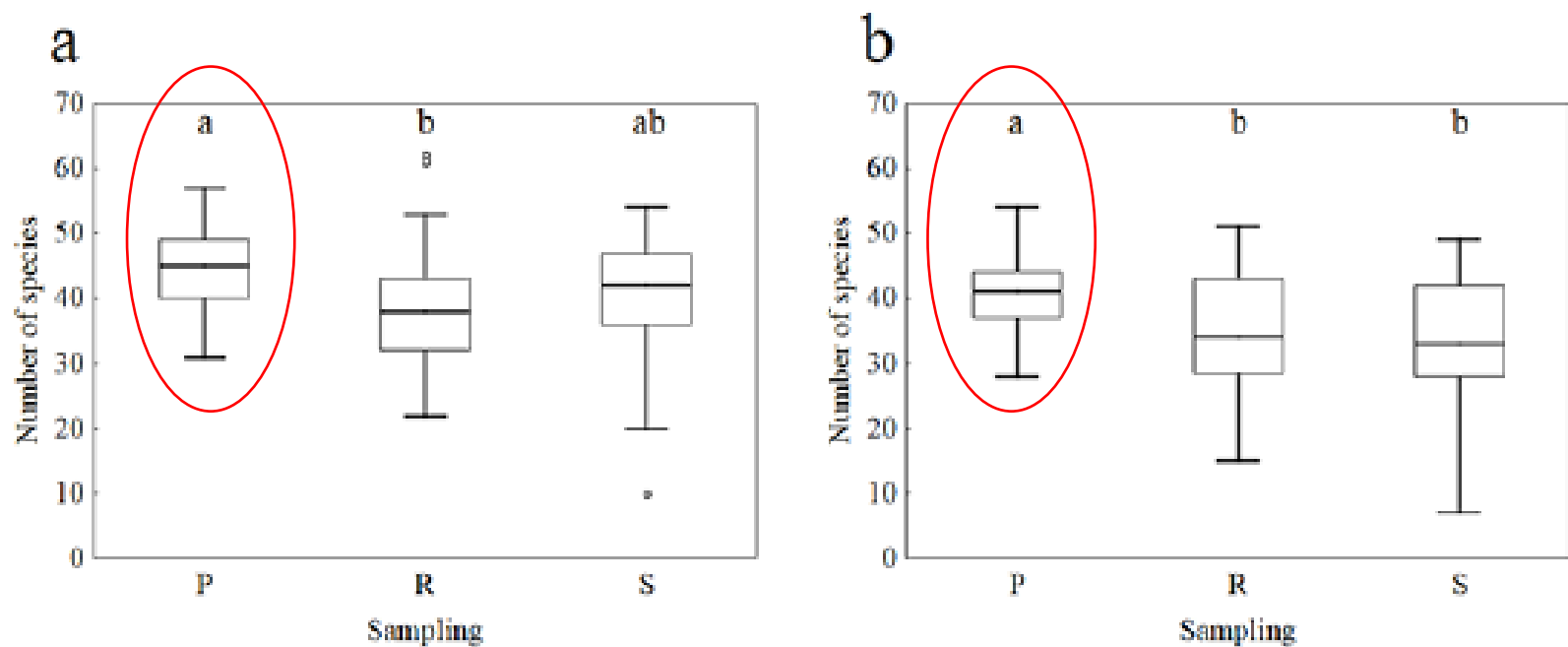


Fig. 2 Number of species in the three sampling data sets for (a) managed and (b) unmanaged meadows. Differences were tested using the Kruskal–Wallis test; data sets with the same letter are not significantly different at $p < 0.05$. Bars represent medians, boxes the interquartile range (25–75 percentiles), whiskers represent non-outlier range, open circles outliers.

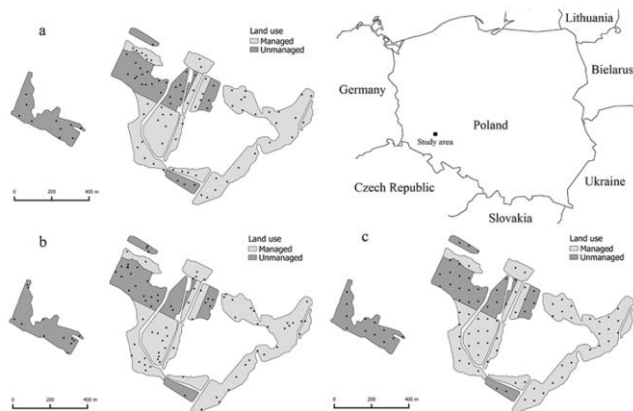


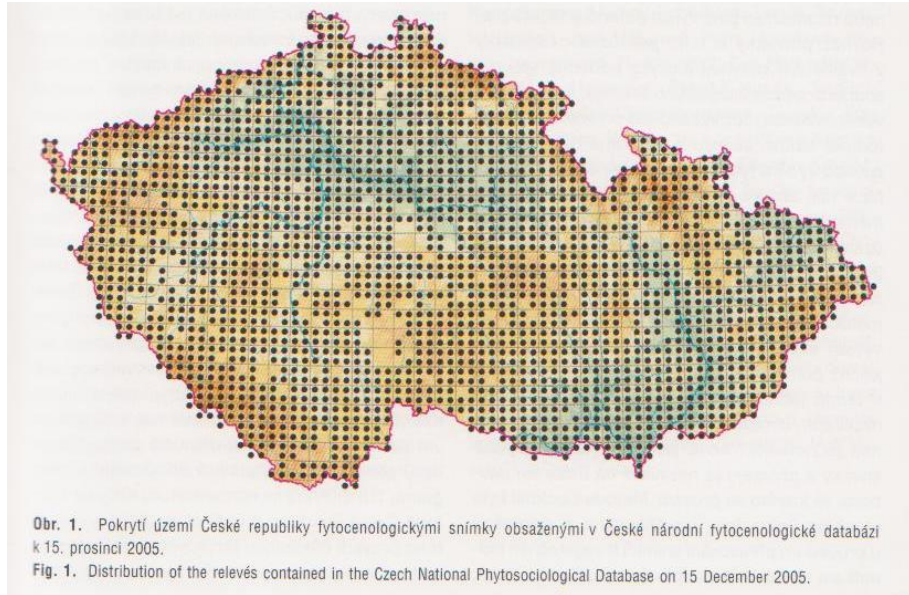
Fig. 1 Location of the study area and spatial distribution of sampling plots in (a) P sampling, (b) R sampling, and (c) S sampling.

Swacha G, Botta-Dukát Z, Kački Z, Pruchniewicz D, Żołnierz L. A performance comparison of sampling methods in the assessment of species composition patterns and environment–vegetation relationships in species-rich grasslands. *Acta Soc Bot Pol.* 2017;86(4):3561. <https://doi.org/10.5586/asbp.3561>

Fytocenologický snímek - souhrn

- Pro jaké účely a typ vegetace
- Velikost, tvar a rozmístění v prostoru
- Trvalé plochy – GPS, označení
- Subjektivní metoda
- Fytocenologický snímek x Botanický snímek
- Spektrální analýza, drony?

Mapování vegetace ČR



Česká národní fytocenologická databáze

- spravována v databázovém systému [Turboveg for Windows](#)
- uložena na Ústavu botaniky a zoologie Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity v Brně
- shromažďuje fytocenologické snímky, tj. floristické záznamy

• <https://botzool.cz/vegsci/phytosociologicalDb/>





Použitá literatura a zdroje

Kovář, P. (2002): Geobotanika, Úvod do ekologické botaniky. Karolinum, Praha.

Prach, K. (2001): Úvod do vegetační ekologie (Geobotaniky). JČU, České Budějovice.

<https://www.botanickafotogalerie.cz/fotogalerie.php>

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php>

Kdy se vegetace vyskytuje?

změny vegetace v čase – měsíce, roky, desetitisíce let

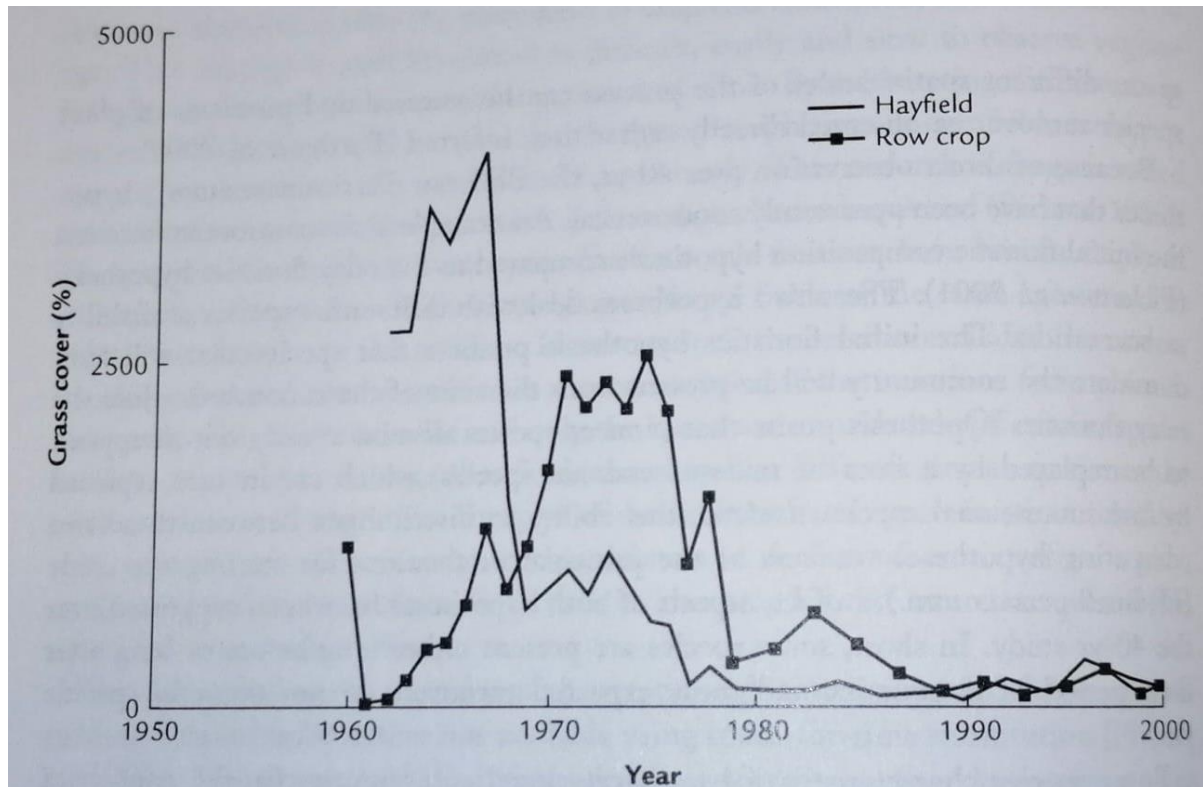


Fig. 7.5 The role of legacies as illustrated by grass dominance in an abandoned hayfield (BSS Field E1) compared to a plowed field abandoned from a row crop (Field D3). An analysis of all hayfields and fields abandoned from row crops indicated a significant legacy effect of the hayfield grasses persisting for 10 yr after abandonment (see Myster & Pickett 1990 for details).

Park Grass Experiment (Rothamsted) 1856

Minerální hnojení + hnůj



<http://www.era.rothamsted.ac.uk/>