

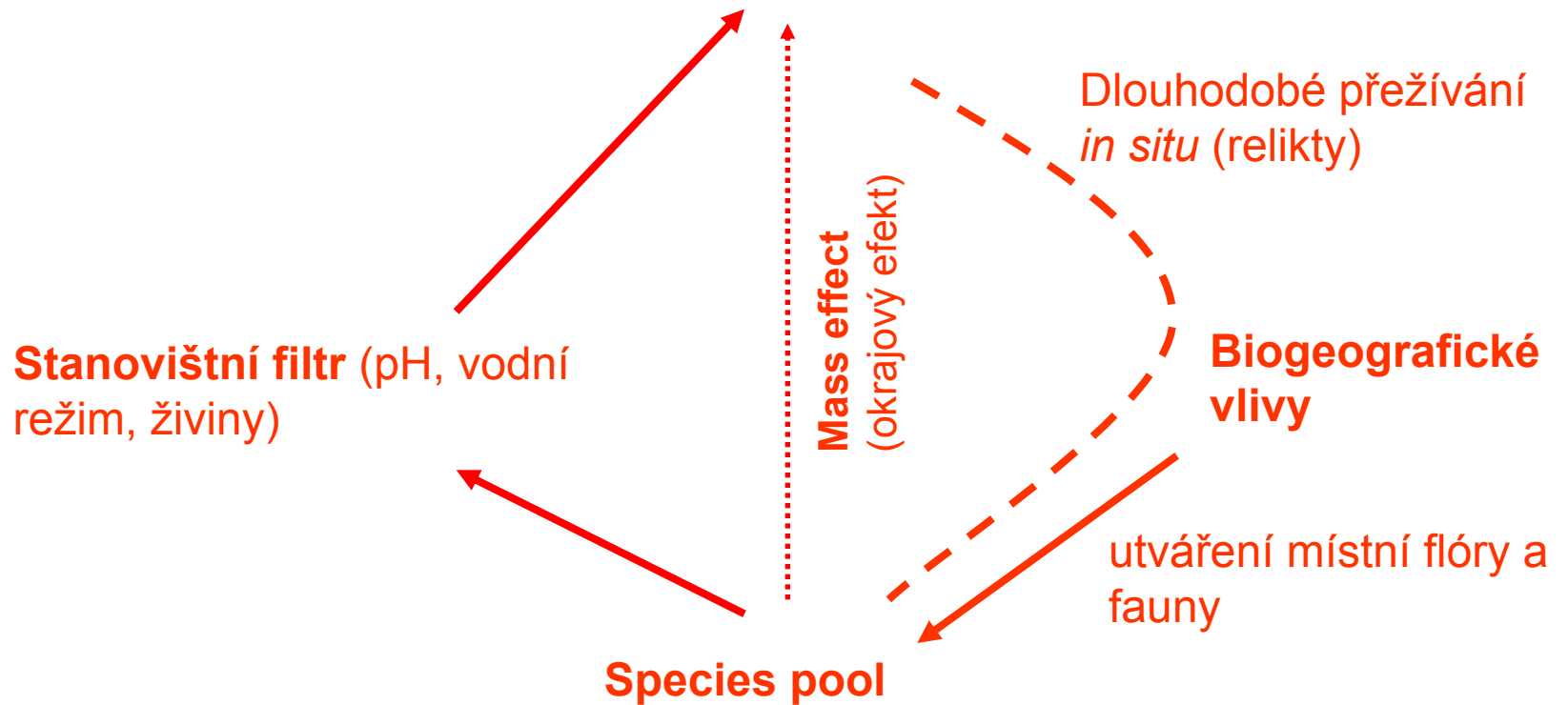
Ekologie Rašelinišť



7.

**Biogeografické efekty – případová
studie ze Západních Karpat**

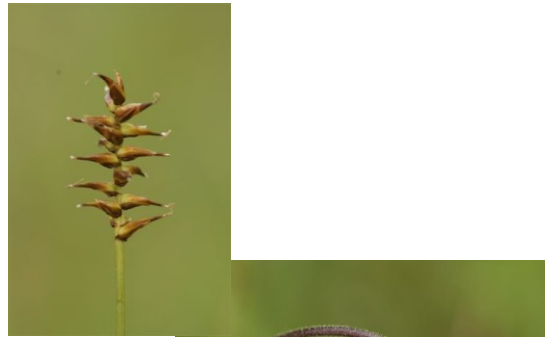
Druhové složení lokálního společenstva



I když popsané ekologické faktory vysvětlují hodně z diversity vegetace slatin v Západních Karpatech, velká část druhové variability může být vysvětlena

biogeographickými vlivy

- Rozdílná historie slatin ve Vnějších a Vnitřních Západních Karpatech ovlivňuje druhové složení – některé slatinné druhy jsou omezeny na vnitřní Karpaty, kde mají slatiny starší historii.**



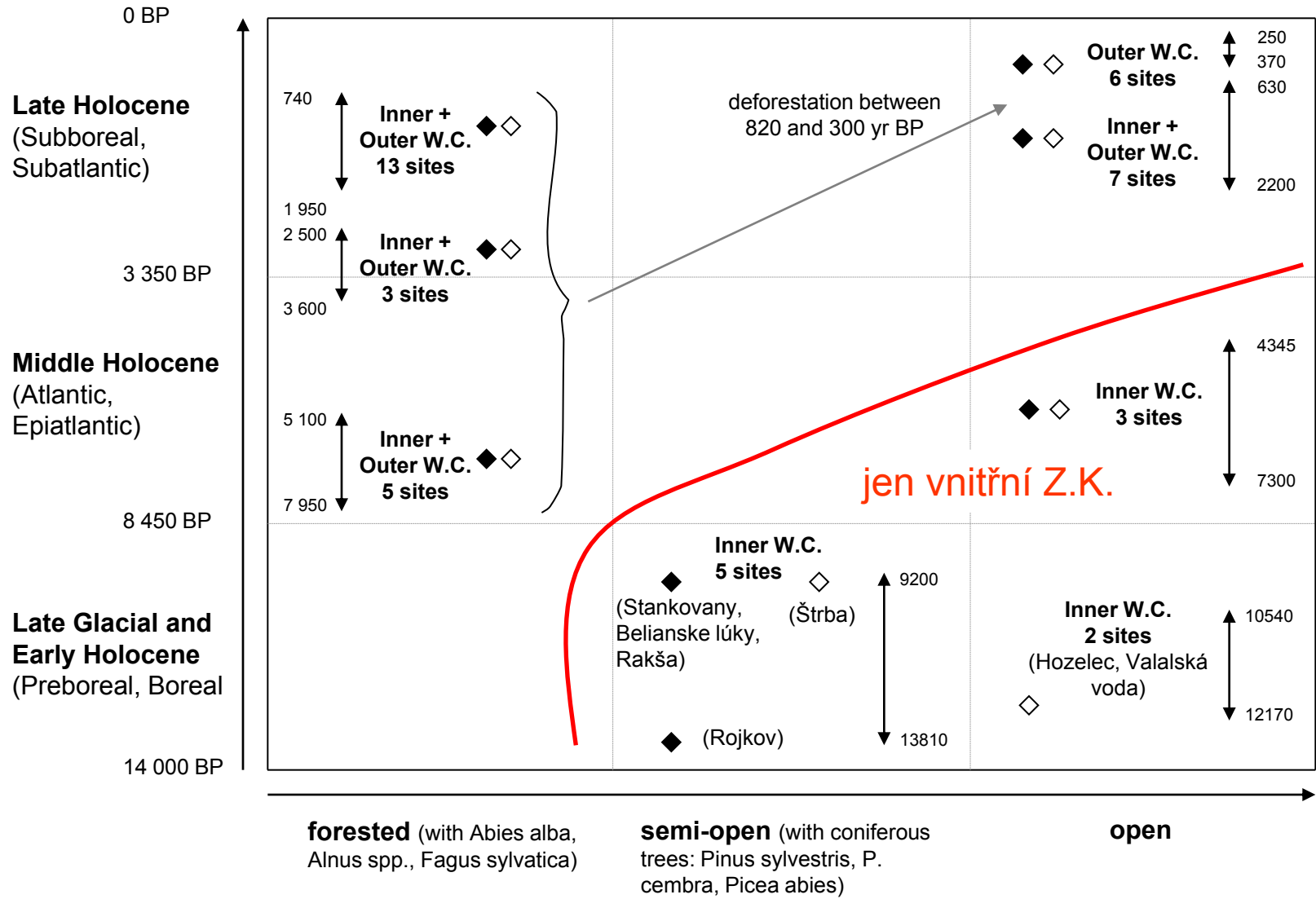
všude

————— částečně geograficky strukturované —————> jen paleorefugia

←----- ? schopnost šíření ? ----->

Původ vápnlitých slatin v Západních Karpatech

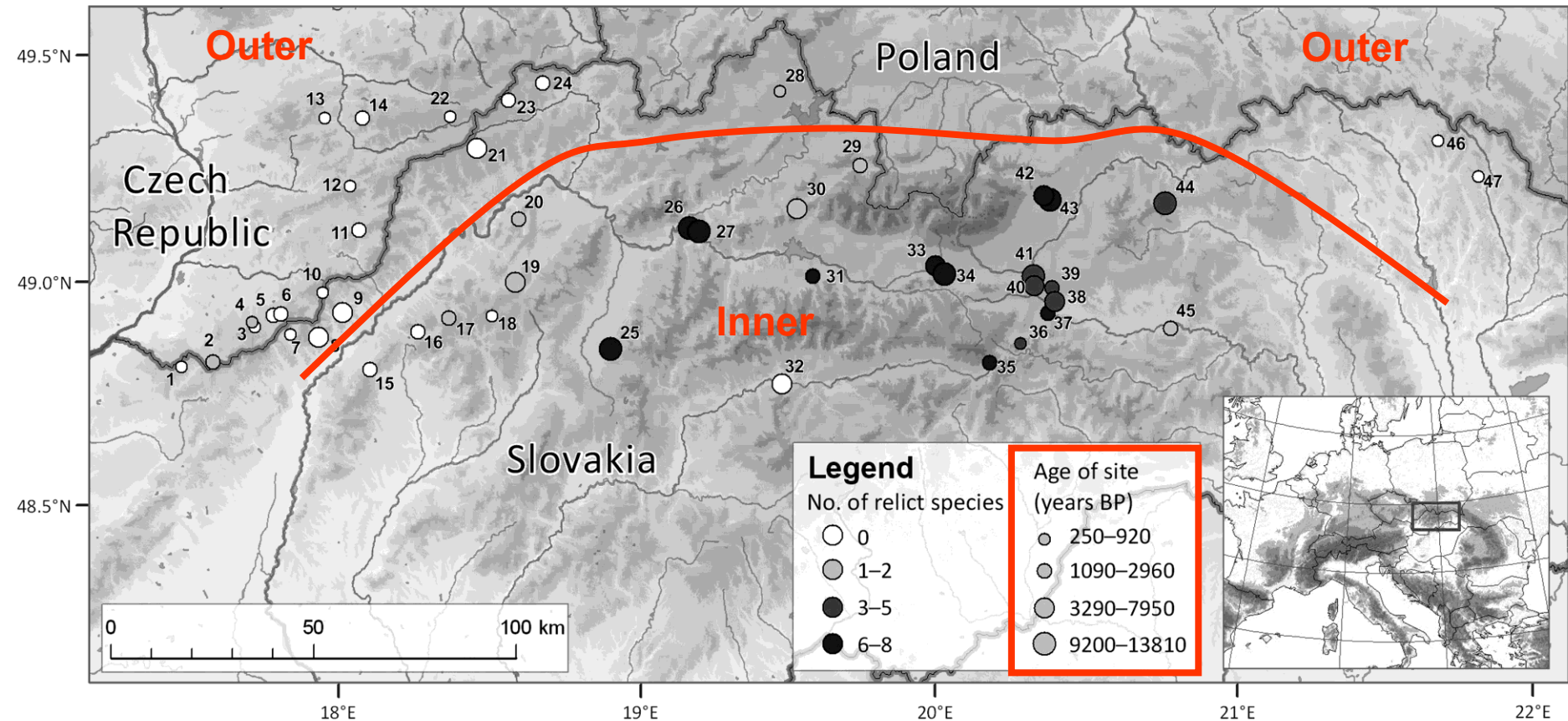
Plný kosočtverec – lesní dřevní slatina; Prázdný kosočtverec – pěnovcová slatina a pěnovec.



Data jsou nekalibrované radiokarbonové roky.

Test vazby druhů na staré slatiny

- soupisy druhů na 47 slatinách; výběr slatinných specialistů; měření rozlohy slatiniště; radiokarbonové datování (nejhlubší sediment, místo úplného otevření)
- nulový model - druhy náhodně rozhazovány mezi lokalitami podle své frekvence; na větší lokalitě větší pravděpodobnost výskytu



výsledky testu:

	Frequency	Age Deepest Sediment	
		Median	P
Vascular plant species			
<i>Trichophorum pumilum</i>	4	9926	0.025
<i>Triglochin maritimum</i>	11	8168	0.008
<i>Primula farinosa</i>	15	7692	0.002
<i>Salix rosmarinifolia</i>	15	7449	0.008
<i>Carex hostiana</i>	13	7449	0.028
<i>Carex dioica</i>	11	7449	0.028
<i>Pedicularis palustris</i>	10	6670	0.038
<i>Pinguicula vulgaris</i>	22	4733	0.007
<i>Blysmus compressus</i>	22	4057	0.030
<i>Eleocharis quinqueflora</i>	29	3575	0.026
<i>Parnassia palustris</i>	33	3201	0.020
Land snail species			
<i>Pupilla alpicola</i>	14	6670	0.012
<i>Vertigo geyeri</i>	12	6670	0.025



n.s., not significant.

Právě u těchto dvou druhů plžů máme dostatečné fosilní důkazy

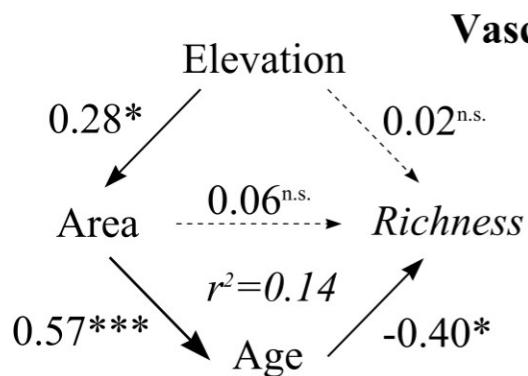
fossil

recent

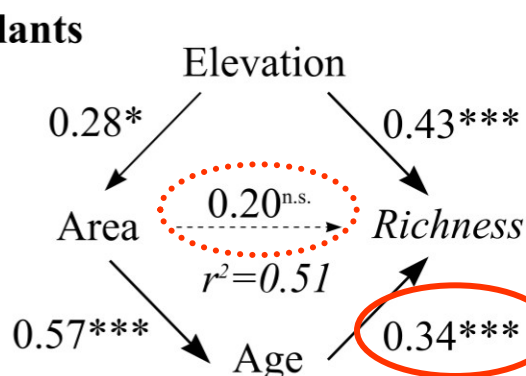


Počet rostlinných druhů slatinných specialistů rovněž koreloval se stářím v řádu tisíců let (*path analysis*)

All species

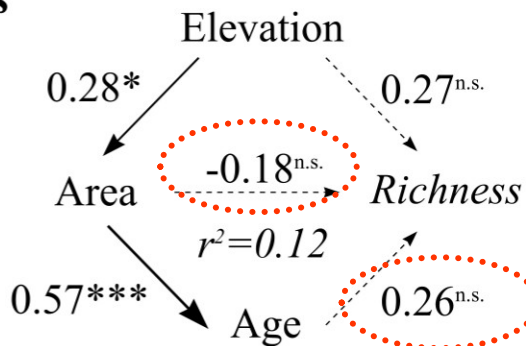
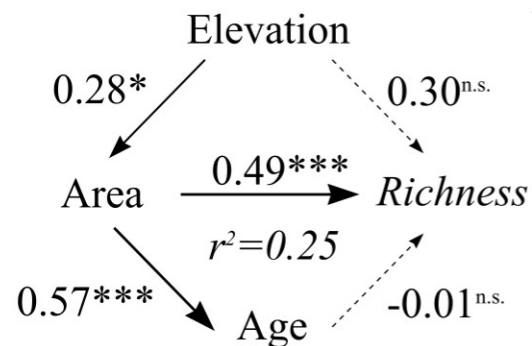


Specialized species

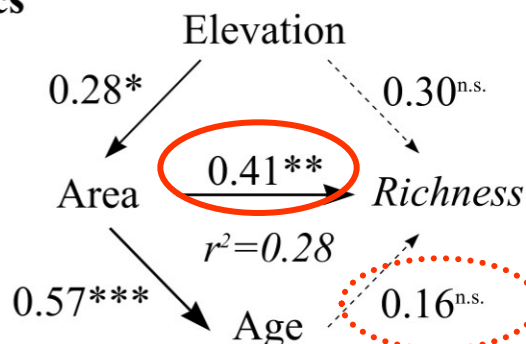
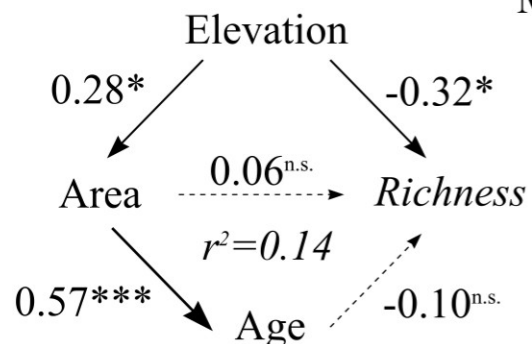


cévnaté rostliny jsou dlouhověké (přežívání reliktnů!) a špatně se šíří

Mosses



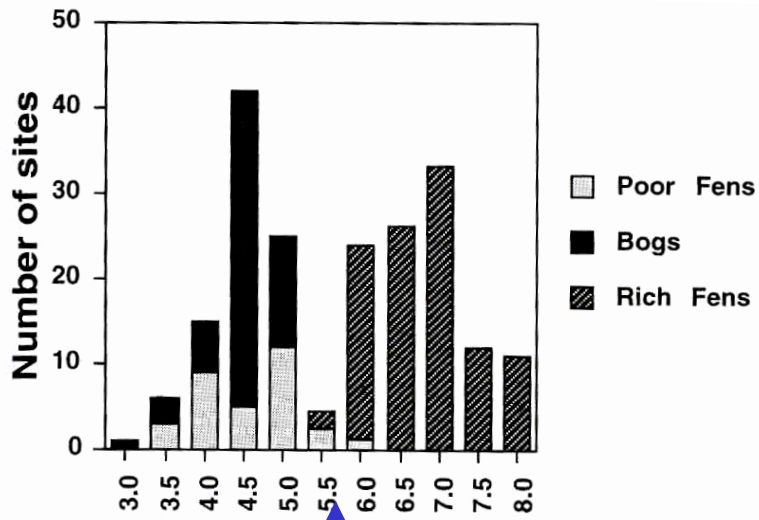
Molluscs



2. Historické rozšíření jednotlivých biotopů se odráží v současném druhovém složení a bohatosti

Teorie

- 1) Historicky četnější biotopy vyvinuly bohatší flóru na ně adaptovaných druhů (populací) a jsou proto druhově bohatší (*evolutionary species pool concept*)
- 2) V mokřadech existuje bimodální rozložení hodnot pH vody, způsobené existencí dvou pufracích systémů (rašelinářští klasici *Sjörs, Vitt, Gorham* etc.).



Realita:

Vztah k druhové bohatosti k pH je lineární nebo unimodální

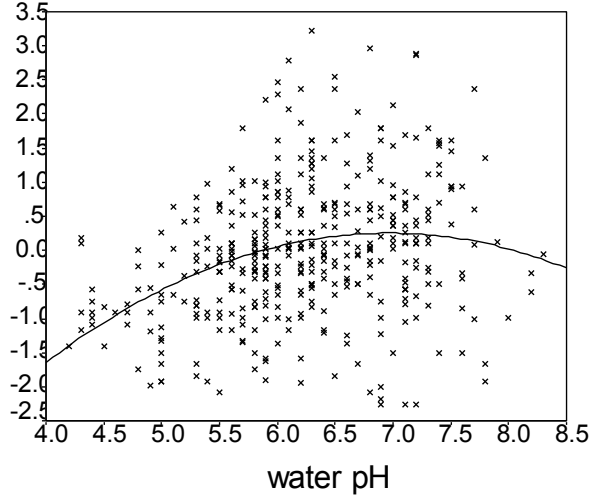


Fig. 10.4. Histogram of pH and peatland type. There are relatively few sites that have surface water pH between 5.2 and 5.7, when alkalinity values approach zero. n = 100 from continental western Canada.

Chemicky nestabilní pH, vzácné v evolučním čase

Možné vysvětlení: historicky četné biotopy mají hodně pH specialistů, zatímco celková druhová bohatost je ovlivněna generalisty

Fytcenologická podpora tohoto vysvětlení:

***Oxycocco-Sphagnetea*:** nízké pH, druhově chudé biotopy, ale hodně diagnostických druhů (specialistů)

Caricion fuscae (hlavně kosené recentní louky): pH mezi 5.5 a 6.0, tedy nestabilní a historicky vzácné; druhově bohaté biotopy, ale málo diagnostických druhů (specialistů)



Příklad: *Drepanocladus exannulatus* je diagnostický pro tuto vegetaci. Má optimum mezi pH 5.4-5.6 a stejná hodnota byla zjištěna pro různé, i vzdálené regiony. Ale tento druh má vždy širokou realizovanou niku k pH!

***Caricion davallianae*:** bazické pH, druhově chudší než *Caricion fuscae*, ale více diagnostických druhů (specialistů)

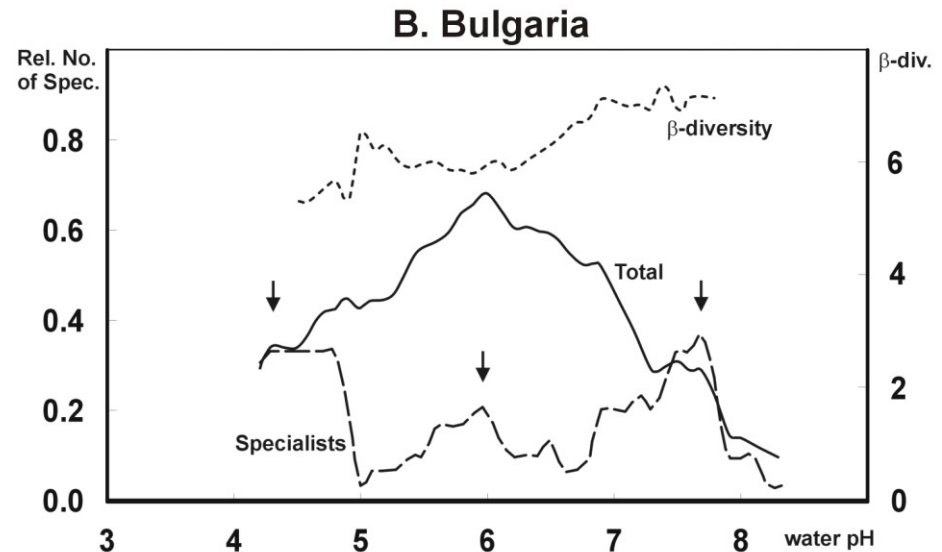
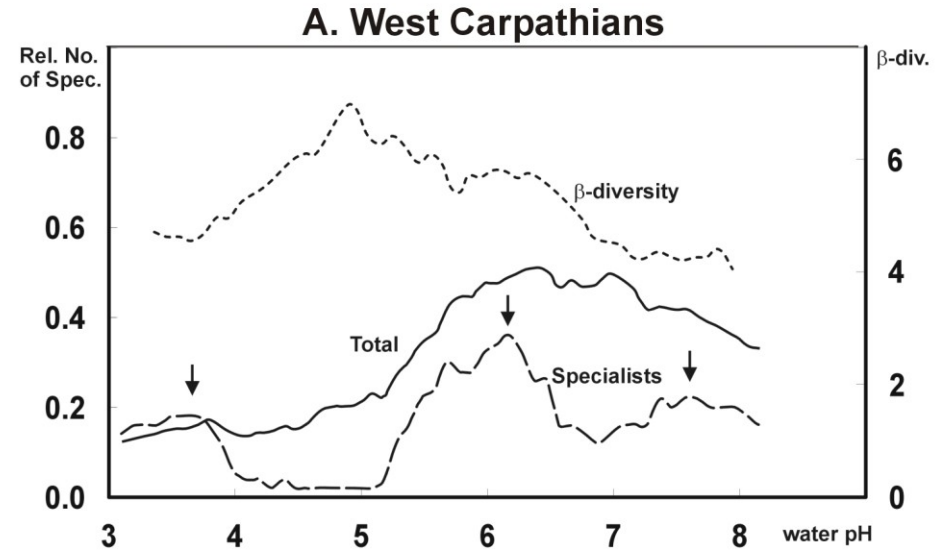
Data z Karpat ukázala, že *species pool* specialistů je nevyrovnaný podél gradientu pH

Co jsme povrdili z teorie

Když je rozložení pH nepravidelné, je i nepravidelné rozložení pH-specialistů.

Co překvapilo

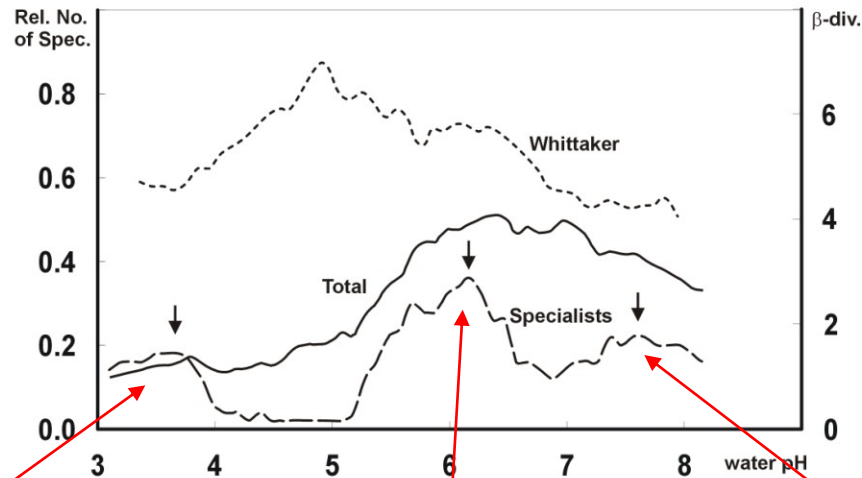
Tři optima místo dvou, jak by se dalo předpokládat z bimodálního rozložení pH kvůli puфраčním systémům. Vyšlo to stejně v různých územích!



Jak to kurňa vysvětlit?

Hydrochemie in evolučním čase - Nejsou ty *peaky* rozložení pH tři, přičemž klasici pracovali v oblastech kde jsou opravdu jen dva? (boreální zóna)

Refugiální histore – Nejde spíše než o multimodální rozložení hodnot pH o refugiální historii, lokální adaptace a extinkce?



Ombrotrofní podmínky

Našli jsme v Karpatech
už v Preboreálu
(Belanské lúky)

Minerotrofní podmínky, ale
nízká koncentrace Ca
(organické slatiny)

Známy z Karpat i z vrcholného
glaciálu

Minerotrofní podmínky na
vápenci a slínu (pěnovce!)

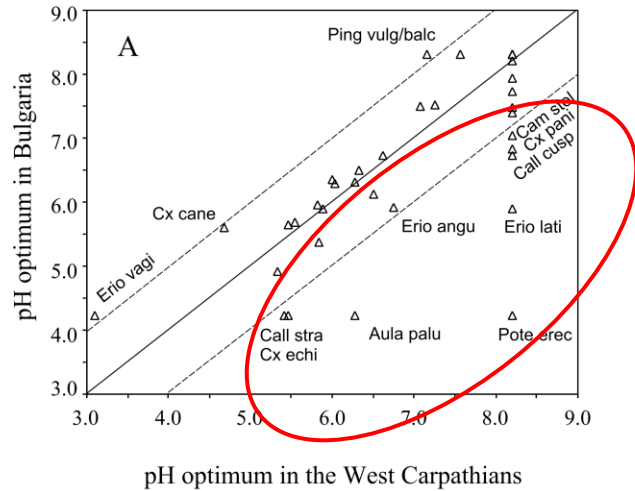
Našli jsme v Karpatech už
v pozdním glaciálu

3. Velká četnost vápnných refugií v Západních Karpatech vedla k lokální adaptaci a vzniku ekotypů v rámci jednotlivých druhů – výsledkem jsou změny v ekologickém chování druhů.

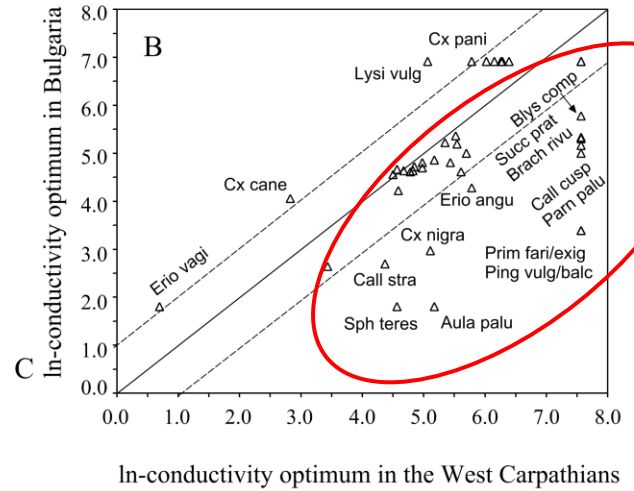
srovnání Západních Karpat (převažují vápnná refugia) a Bulharska (převažují kyselá refugia)

optimum

pH

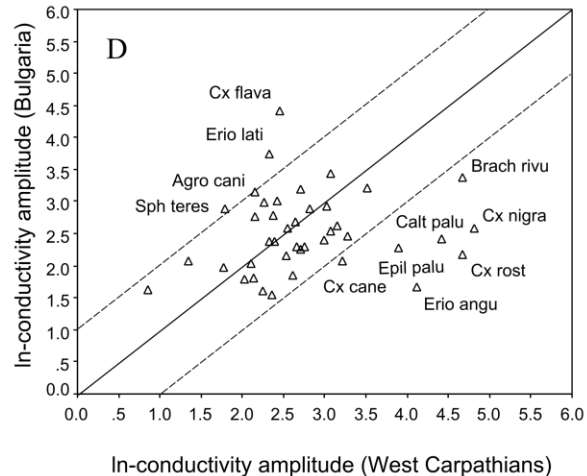
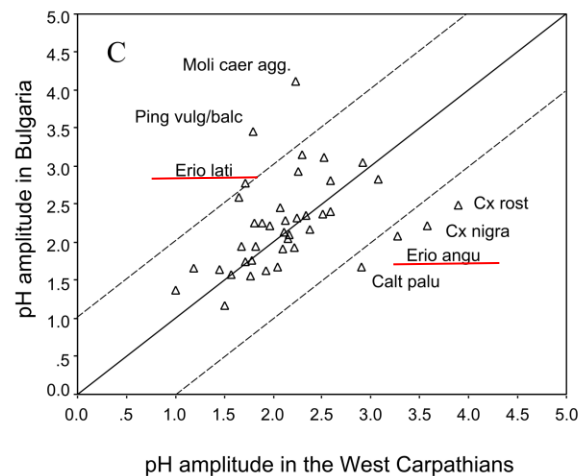


konduktivita



jasný trend

amplituda



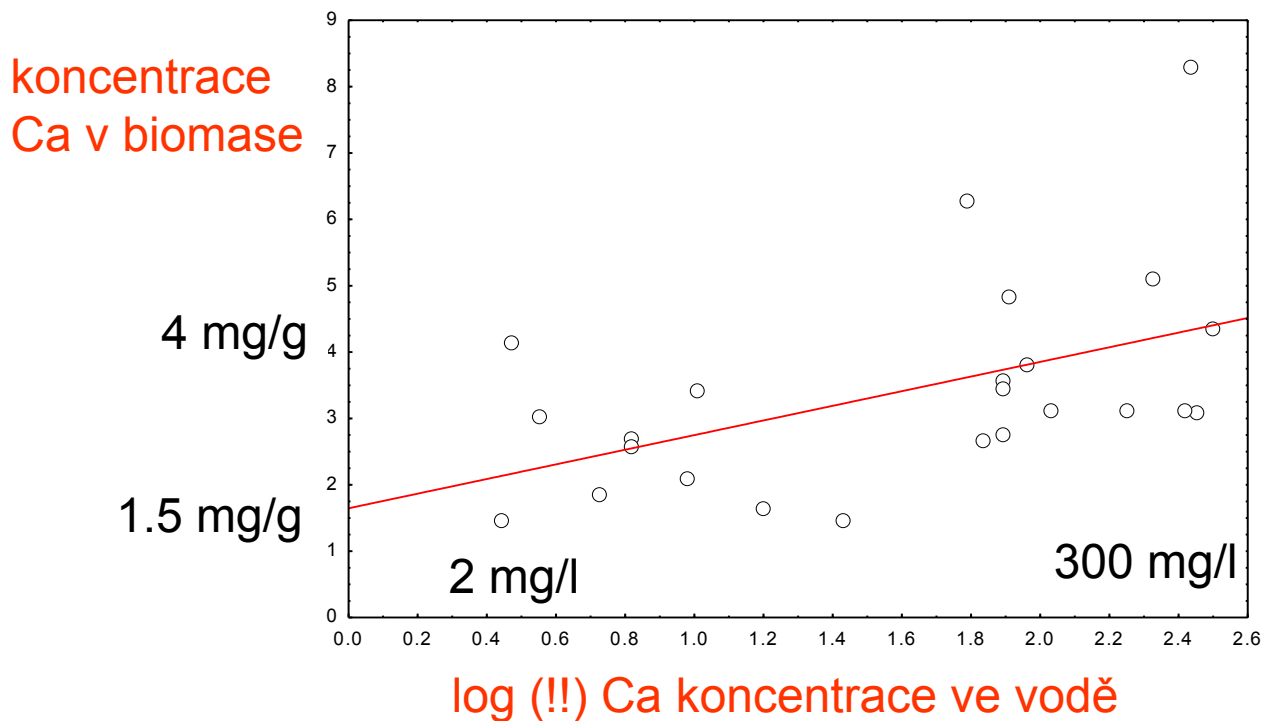
bez trendu

3. Velká četnost vápnitých refugií v Západních Karpatech vedla k lokální adaptaci a vzniku ekotypů v rámci jednotlivých druhů – výsledkem jsou změny v ekologickém chování druhů.

Suchopýry jako příklady

V Bulharsku je nika *E. latifolium* posunuta do kysela. Naopak, v Západních Karpatech je *Eriophorum angustifolium* běžnou dominantou na pěnvcích, zatímco jinde v Evropě jasně charakterizuje kyselé nevápnité mokřady.

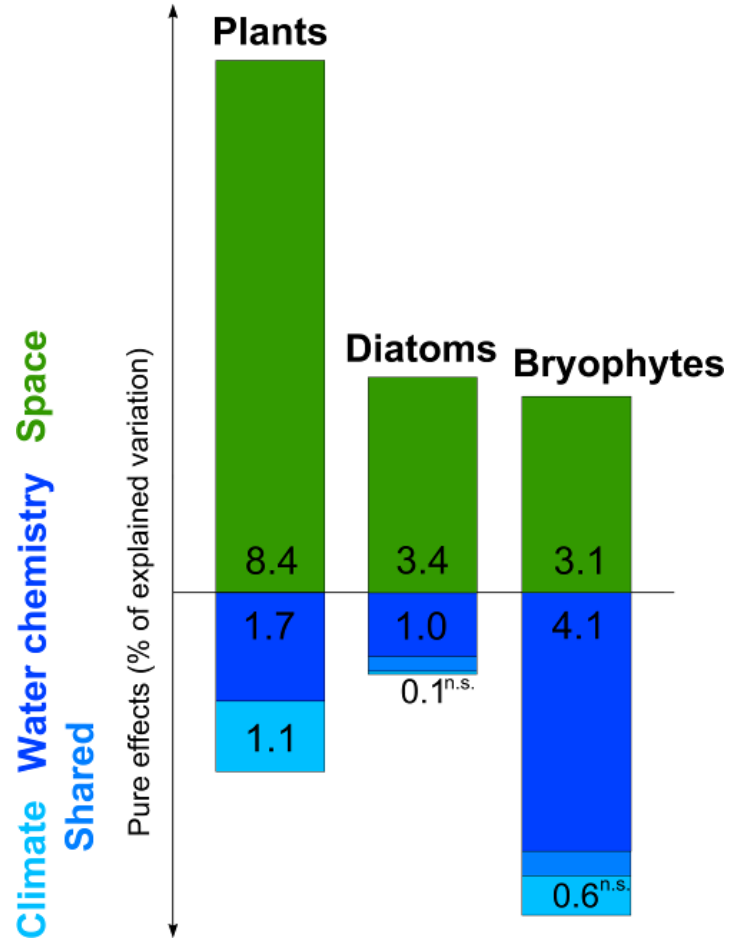
Jak to může fungovat? Lokální adaptace mohla způsobit menší příjem Ca na vápnitých lokalitách. Na pěnvcových prameništích má *Eriophorum angustifolium* menší koncentraci Ca v pletivech než jiné druhy.



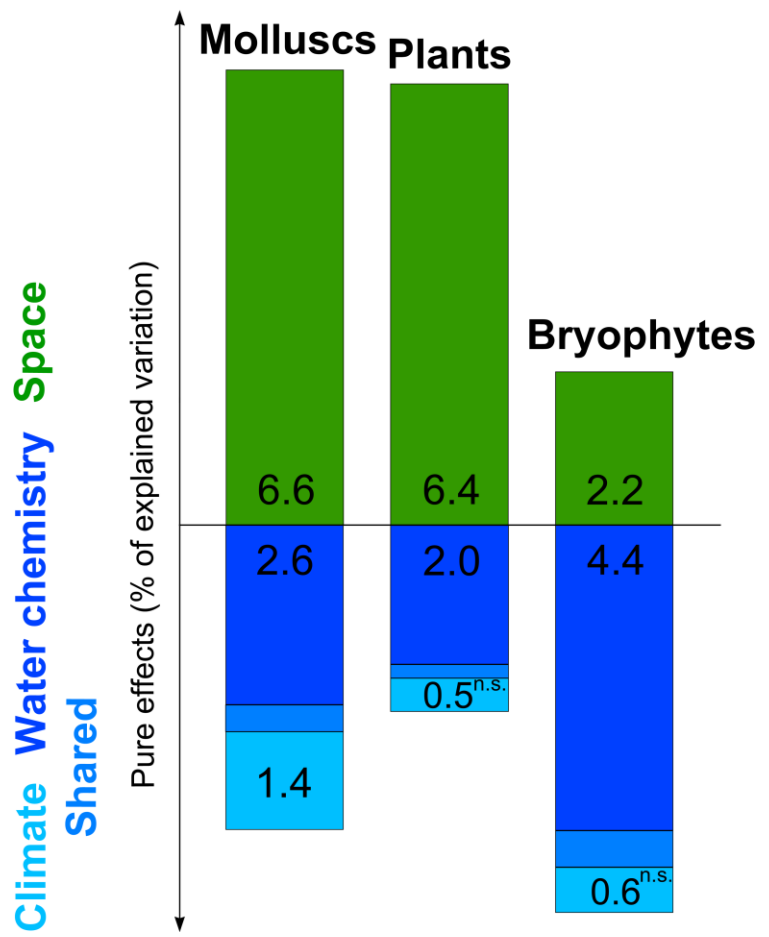
4. Různá schopnost šíření různých taxonomických skupin rovněž utváří druhové složení slatinišť

Relativní čisté vlivy chemismu vody (pH, konduktivita), klimatu a geografie (PCNM osy) na druhové složení

Subset 1



Subset 2



5. Migrační cesty – subatlantské migranty se zastavily na okraji Karpat



Hydrocotyle vulgaris



Sphagnum auriculatum



Montia fontana © P.Hájková



Lycopodiella innundata

Ekologie Rašelinišť'



8.

Terénní měření ekologických
faktorů

Terénní měření ekologických faktorů

Reakce prostředí

- pH metr: * kalibrace
* teplotní kompenzace



Minerální bohatost

- Konduktometr: * kalibrace
* teplotní kompenzace
* Sjørsova korekce (tabulka)

Terénní měření ekologických faktorů

redox potenciál

- * nepřesná kalibrace
- * referenční elektroda
- * měření vody a půdy (různá hloubka)

výška hladiny vody

- * perforované trubky
- * změna zbarvení PVC pásky

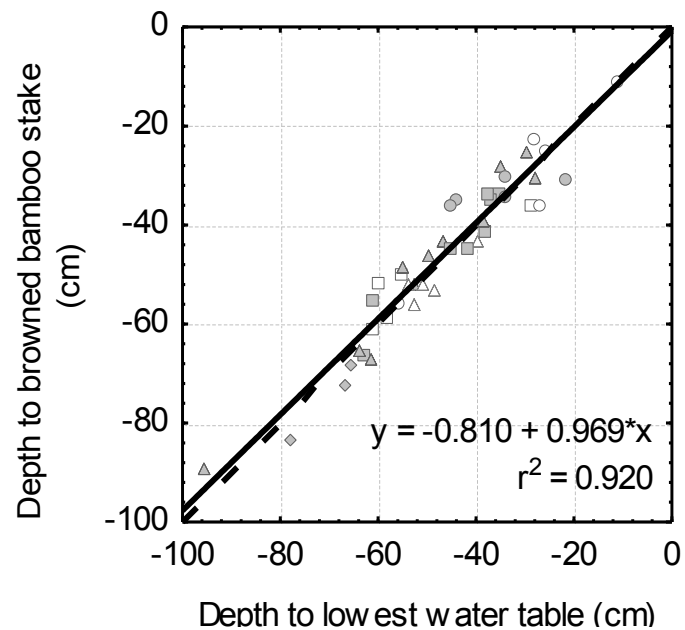
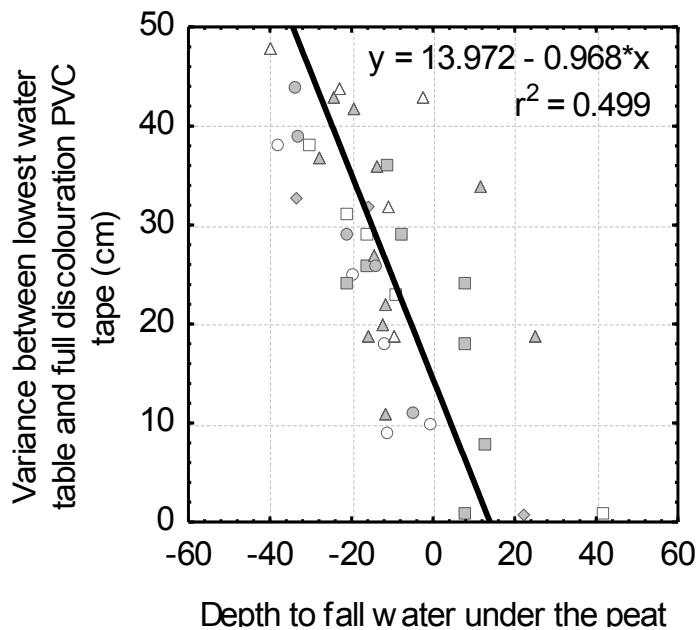
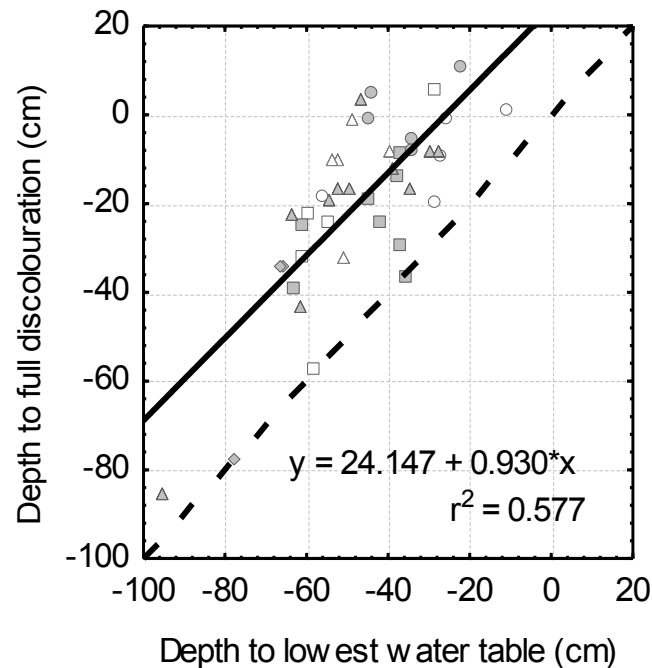
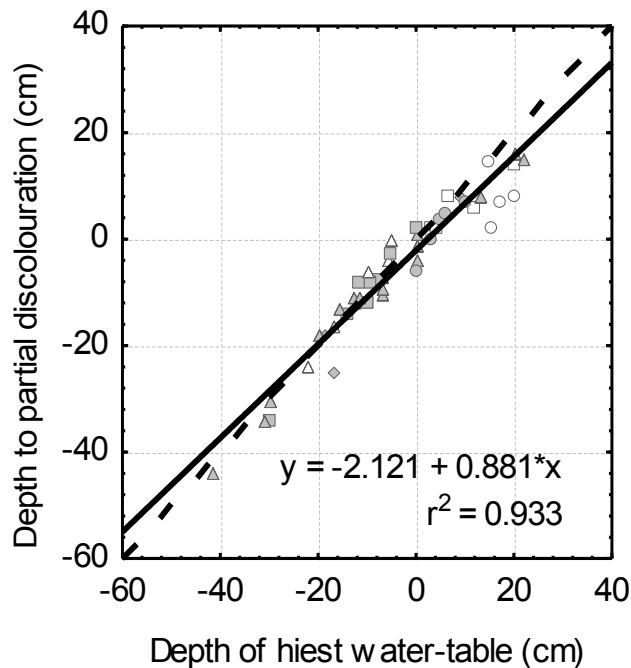
teplota

světlo



Změna zabarvení PVC pásku a zeleného bambusu ve vztahu k měřené hladině vody

Navrátilová et Hájek 2005



Terénní měření ekologických faktorů

vlhkost půdy terénním vlhkoměrem



sonda *Profile Probe* nebo
jehlicová sonda *Theta Probe*

plastová trubice zapuštěná do
země k sondě *Profile Probe*

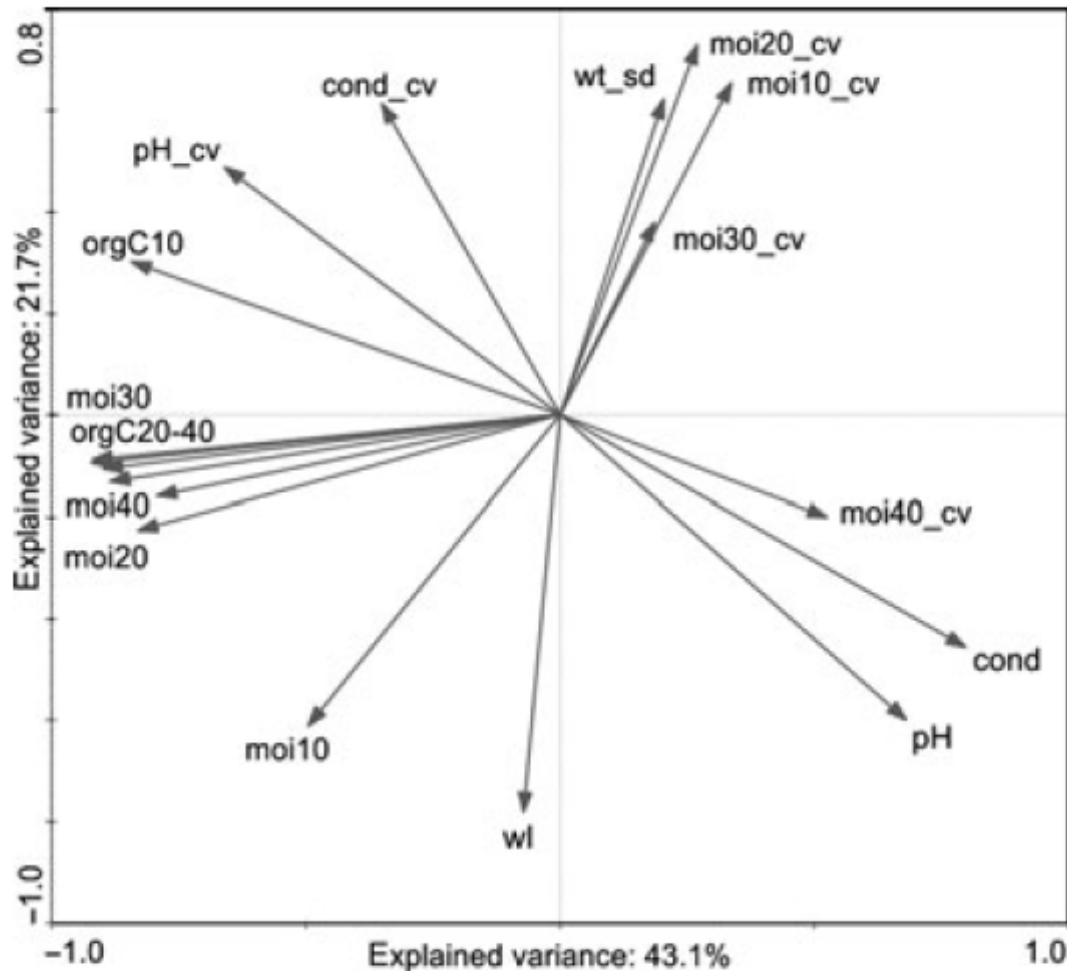


Fig. 1. PCA of measured environmental data used in the analyses. Abbreviations: moi, median moisture at 10, 20, 30 and 40 cm; wl, median water level; orgC, soil organic carbon concentration at 10, 20, 30 and 40 cm; cond, median water EC; pH = median water pH; cv, coefficient of variance; SD, standard deviation.

Srovnávali jsme přímo měřenou vlhkost s hladinou vody a organickým podílem a zjistili, že:

- vlhkost koreluje s organickým podílem

- když je měřena hladina vody a organický podíl, tak už nepřispívá k vysvětlení variability vegetace

- největší korelace mezi vlhkostí a hladinou vody je u mělkých přechodových rašelinišť, nejmenší u pěnovcových pramenišť

Ekologie Rašelinišť



9.

Vegetační klasifikace rašelinišť

Vegetační klasifikace rašelinišť

Scheuchzerio-Caricetea fuscae

Caricion davallianae

Sphagno warnstorffii-Tomenthypnion

Caricion fuscae

Sphagno recurvi-Caricion canescentis

Sphagnion cuspidati

Oxycocco-Sphagnetea

Oxycocco-Ericion

Sphagnion medii

Oxycocco-Empetrion hermafroditi

Vegetační klasifikace rašelinišť

Scheuchzerio-Cyclospora fuscae

Calliergiales

Sphagnum auriculatum-Tomenthypnion

Carex lasiocarpa

Sphagnum curvicaule

Sphagnum cuspidatum

Oxycocco-Sphagnum

Oxycocco-Tricostema

Sphagnum medium

Oxycocco-Compositum hermafroditum

poor-rich
gradient

Vegetační klasifikace rašelinišť

Caricion davallianae

(calcareous fens,
extremely rich fens)

© M.Horsák



© P.Hájková

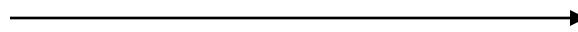
Dg.: *Blysmus compressus*, *Carex davalliana*, *C. hostiana*, *C. lepidocarpa*, *Eleocharis quinqueflora*, *Epipactis palustris*, *Eriophorum latifolium*, *Gymnadenia densiflora*, *Hippochaete variegata*, *Parnassia palustris*, *Pinguicula vulgaris*, *Polygala amarella*, *Primula farinosa*, *Schoenus ferrugineus*, *Triglochin palustre*, *Valeriana dioica*

Campylium stellatum, *Cratoneuron commutatum*, *Drepanocladus cossonii*, *Fissidens adianthoides*, *Philonotis calcarea*, *Tomenthypnum nitens*.

Vysoký obsah Ca a vysoká alkalinita; minerální podíl v půdě; často mělká rašelina; malá přístupnost P; vysoké zastoupení nízkých ostřic a suchopýrů; nikdy se nevyskytují rašeliničky. Velká diverzita měkkýšů.

Vegetační klasifikace

Caricion davallianae



Calthion



Myosotis nemorosa

Lychnis flos-cuculi

Galium uliginosum

Poa trivialis

Holcus lanatus

Festuca rubra

Cirsium rivulare

Caltha palustris

Ranunculus acris

Scirpus sylvaticus

Anthoxanthum odoratum

Lysimachia vulgaris

Mentha arvensis

etc.

Vegetační klasifikace rašelinišť

Caricion lasiocarpae

Tento svaz je v přehledu Rybníček et al. 1984 charakterizován jako kalcikolní, v jiných přehledech je to však často jinak (nomen ambiguum). V novém přehledu proto nebude akceptován.



Dg.: *Carex diandra*, *C. chordorrhiza*, *C. lasiocarpa*, *C. limosa*, *Menyanthes trifoliata*

Bryum subneodamense, *Calliergon giganteum*, *Calliergon trifarium*, *Cinclidium stygium*, *Drepanocladus vernicosus*, *Meesia triquetra*, *Scorpidium scorpioides*

Relativně vysoký obsah Ca, neutrální pH. Vysoký organický podíl, často stará rašelina, reliktní oblasti. Vysoká a stabilní hladina vody.

Vegetační klasifikace rašelinišť

Sphagno warnstorfiani-Tomentothyption (rich fens)



Dg.: *Helodium blandowii*, *Paludella squarrosa*, *Sphagnum contortum*, *S. subnitens*, *S. teres*, *S. warnstorfii*, *Tomentothyption nitens*

Dif. (X *Caricion davallianae*): např. *Agrostis canina*, *Drosera rotundifolia*, *Oxycoccus palustris*, *Viola palustris*, *Hypnum pratense*, *Calliergon stramineum*, *Dicranum bonjeanii*

Relativně vysoký obsah Ca, nižší pH způsobené aktivitou kalcitolerantních rašeliníků. Zvodnělá reliktní slatiniště s vysokým organickým podílem, ale i rašelinné louky s kolísavým vodním režimem. Vysoká druhová bohatost.

Vegetační klasifikace rašelinišť

Caricion fuscae (moderately rich fens, fen grasslands)

Dg.: *Agrostis canina*, *Carex canescens*, *C. echinata*, *Epilobium palustre*, *Ranunculus flammula*, *Sphagnum subsecundum*, *Viola palustris*



Rašelinné louky, mírně vápnité, s mírně kyselou reakcí. Mělká vrstva rašelina, vysoký minerální podíl. Dobrá přístupnost živin pro cévnaté rostliny. Dominují „hnědé mechy, rašeliničky pouze vtroušené nebo dominují druhy sekce *Subsecunda* a *S. teres*.

Typy nad hranicí lesa bývají řazeny ke svazu *Drepanocladion exannulati*.



Vegetační klasifikace rašelinišť

Sphagno recurvi-Caricion canescentis (poor fens)



Dg.: *Calliergon stramineum*, *Juncus bulbosus*, *Polytrichum commune*, *Sphagnum capillifolium*, *S. magellanicum*, *S. palustre*, *S. papillosum*, *S. flexuosum*, *S. fallax*, *S. denticulatum*

Nejkyselější rašelinné louky, nevápnitá minerotrofní rašeliniště, lagg. Různě mocná vrstva rašeliny, různě vysoký minerální podíl. Dominují rašeliníky ze sekce *Cuspidata*. Druhově velmi chudé biotopy.

Někdy nazývána jako přechodová rašeliniště.

Vegetační klasifikace rašelinišť

Sphagnion medii (bogs)

Dg.: *Andromeda polifolia*, *Drosera rotundifolia*, *Eriophorum vaginatum*, *Ledum palustre*, *Oxycoccus palustris*, *Vaccinium uliginosum*, *Polytrichum strictum*, *Sphagnum capillifolium*, *S. fallax*, *S. magellanicum*, *S. palustre*, *S. papillosum*



Vrchoviště, někdy s mírným minerotrofním vlivem. Nejhojnější vrchoviště ve střední Evropě. Zahrnuje i lesní typy (*Pino mugo-Sphagnetum*, *Eriophoro vaginati-Pinetum*).

Vegetační klasifikace rašelinišť

Oxycocco-Empetrion hermafroditi

Dg.: *Sphagnum compactum*, *S. fuscum*, *S. rubellum*, *Empetrum hermafroditum*, *Rubus chamaemorus*, *Trichophorum caespitosum*, *Myrica anomala*

Ombrogenní až ombrosoligenní vrchoviště boreální až subarktické zóny, u nás v horách.



Oxycocco-Ericion tetralicis

Subatlantský typ vrchovišť, u nás v Jizerských horách (*Sphagnum papillosum*, *S. tenellum*, *Trichophorum caespitosum*, *Erica tetralix*).



Ekologie Rašelinišť



10.

Rašeliniště a globální změny

Rašeliniště a globální změny

- atmosférická depozice**
- eutrofizace**
- rezervoáry N a C**

Rašeliniště a vyšší přísun N

Odpověď rašeliničků na zvýšený přísun N:

růst a biomasa

- *Sphagnum warnstorffii* (Jauhinainen et al. 1998)

Sphagnum fallax v kompetici s *Pol. strictum* (Mitchell et al. 2002)

Sphagnum fuscum (Gunnarsson et Rydin 2000)

Sphagnum rubellum (Gunnarsson et Rydin 2000)

0 *Sphagnum angustifolium* (Jauhinainen et al. 1998)

Sphagnum balticum (van der Heiden 2000)

+ *Sphagnum papillosum* (van der Heiden 2000)

Sphagnum fallax ve společenstvu (Limpens et al. 2002)

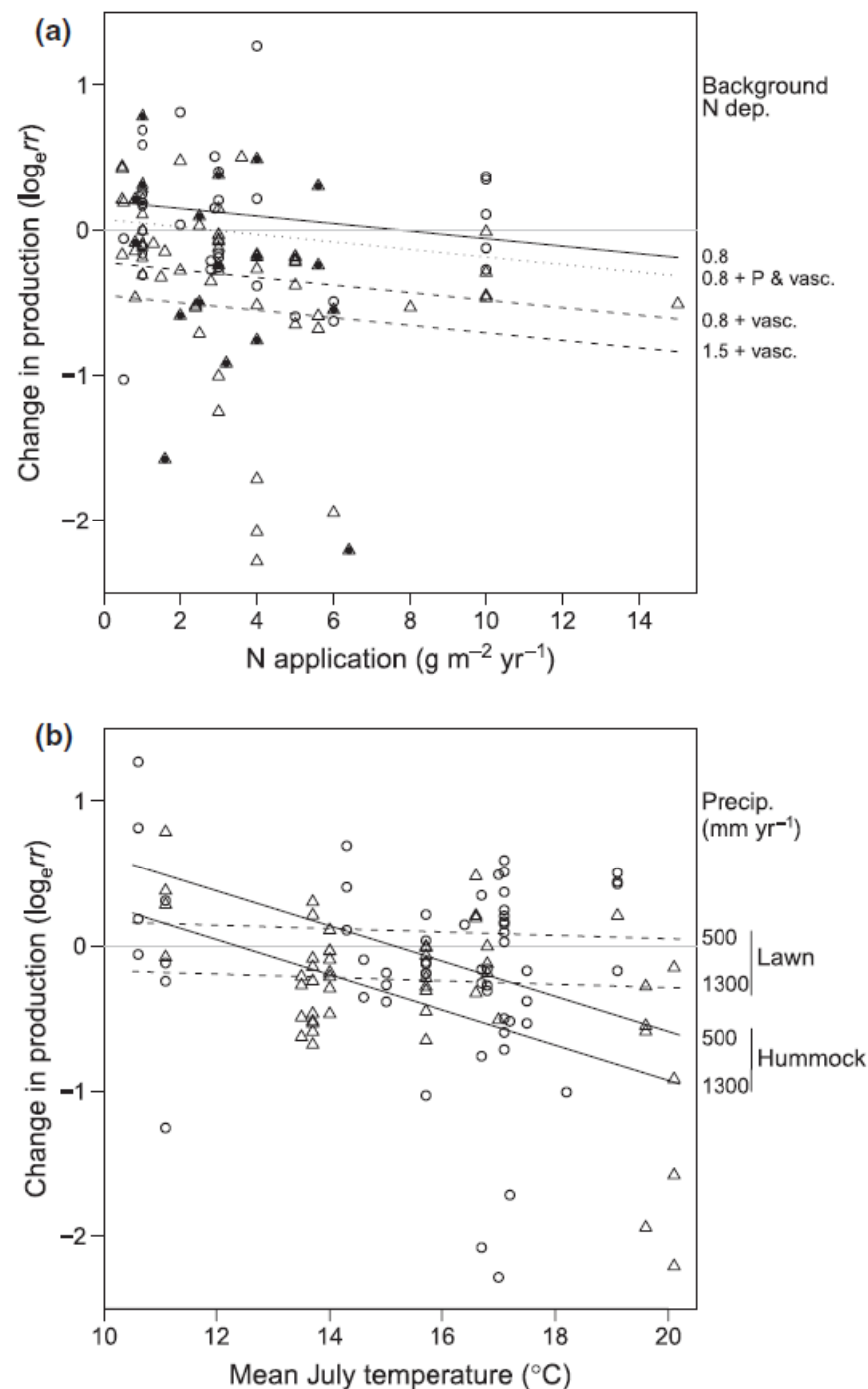
Sphagnum fuscum (Vitt et al. 2003)

Rašeliniště a vyšší přísun N

Odpověď rašeliničků na zvýšený
přísun N je tedy do značné
míry druhově a regionálně
specifická.

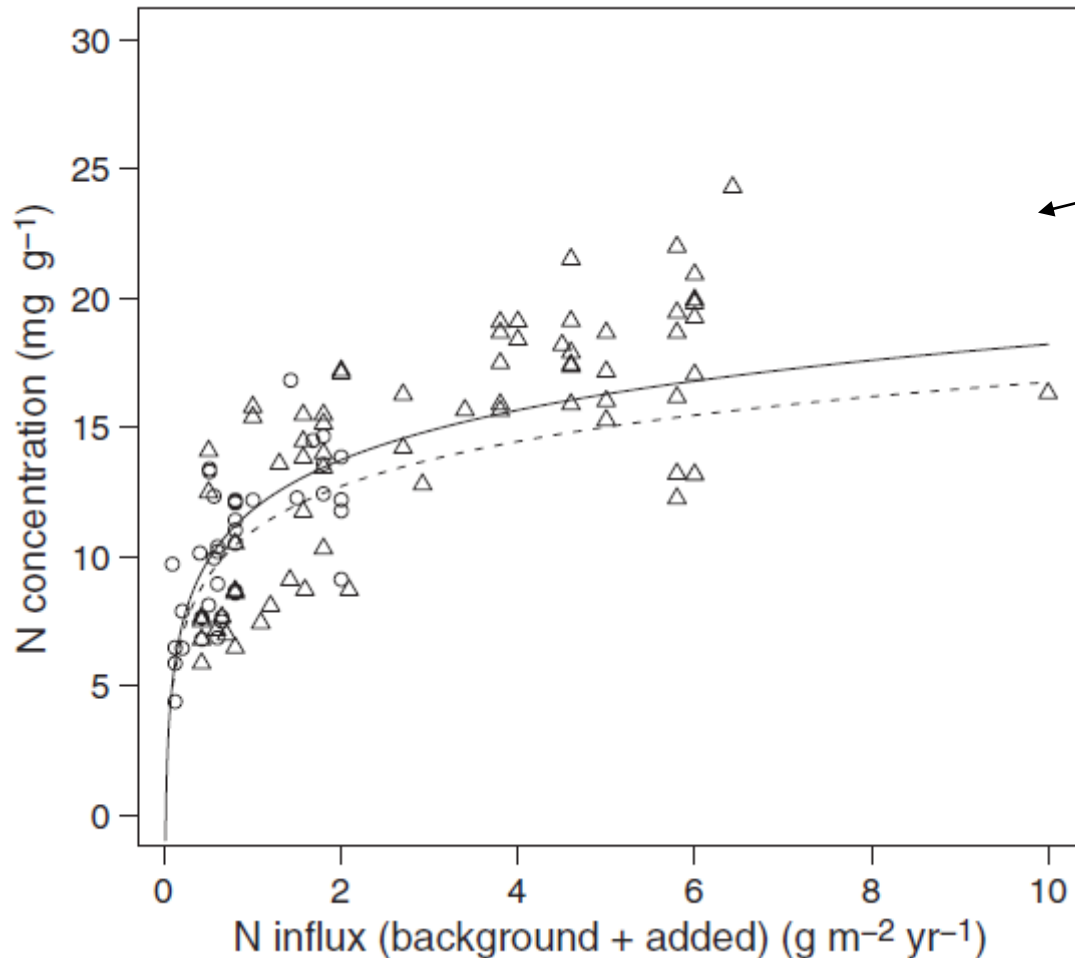
Limpens et al. (2011) dali
dohromady dosavadní data z
experimentů. Zjistili, že
obecně:

- produktivita rašeliničků s
rostoucím přísunem dusíku
spíše klesá
- tento efekt je zvýrazněn při
vyšších teplotách



Rašeliniště a vyšší přísun N

Pokud se díváme na to, jak se mění rašeliniště jako **ekosystém**, pak nás zajímají obecně toky živin, jejich obsahy v biomase a poměry k jiným prvkům.



Při zvyšujícím se přísunu N už koncentrace N v biomase neroste (opět Limpens et al. 2011)



Rašeliniště a vyšší přísun N

Bragazza et al. (2004) zkoumali rozdíly na rašeliništích v Evropě zasažených různým stupněm depozice dusíku:

- Při přísunu N se srážkami rostou poměry N:P a N:K, a to až do úrovně depozice ca 1 g N/m²/rok. Pak nastává saturace rašeliníků dusíkem, změna limitace dusíkem na limitaci P a K. Příjem N rašeliníkem se zastaví, nadbytečný N je využíván cévnatými rostlinami.

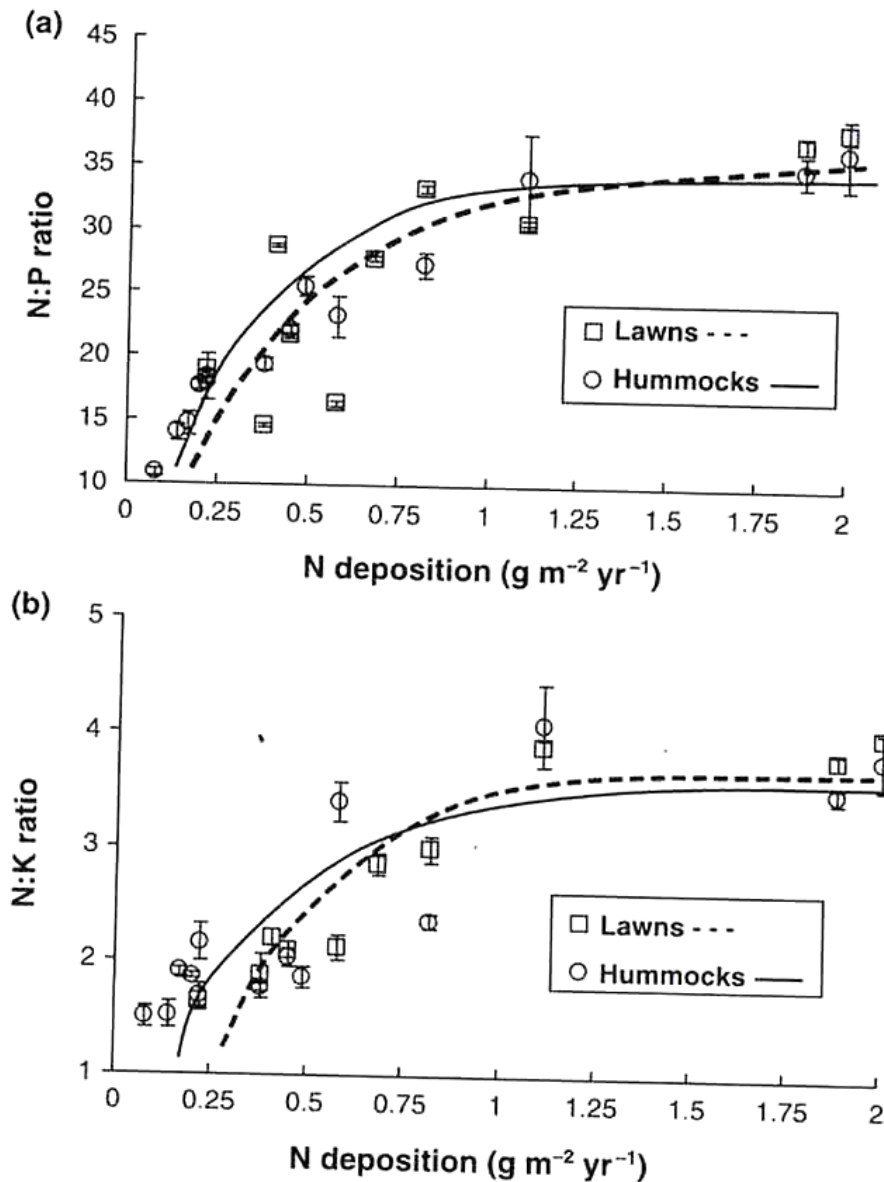


Fig. 2 Mean values (± 1 SE) of (a) N: P and (b) N: K ratios in hummock and lawn *Sphagnum* plants at each mire in relation to atmospheric N deposition. Dashed and continuous lines represent the theoretical patterns based on regression model (see text for details).

Rašeliniště a vyšší přísun N

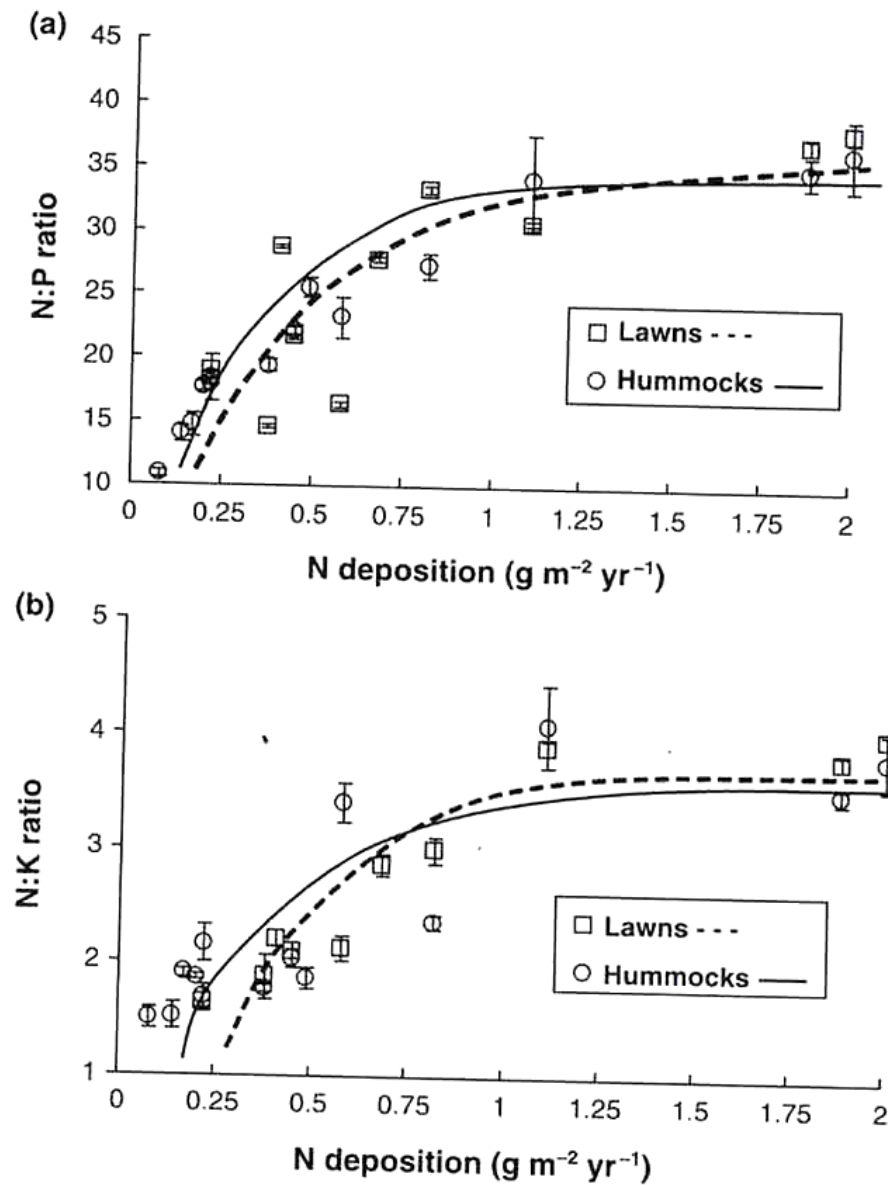
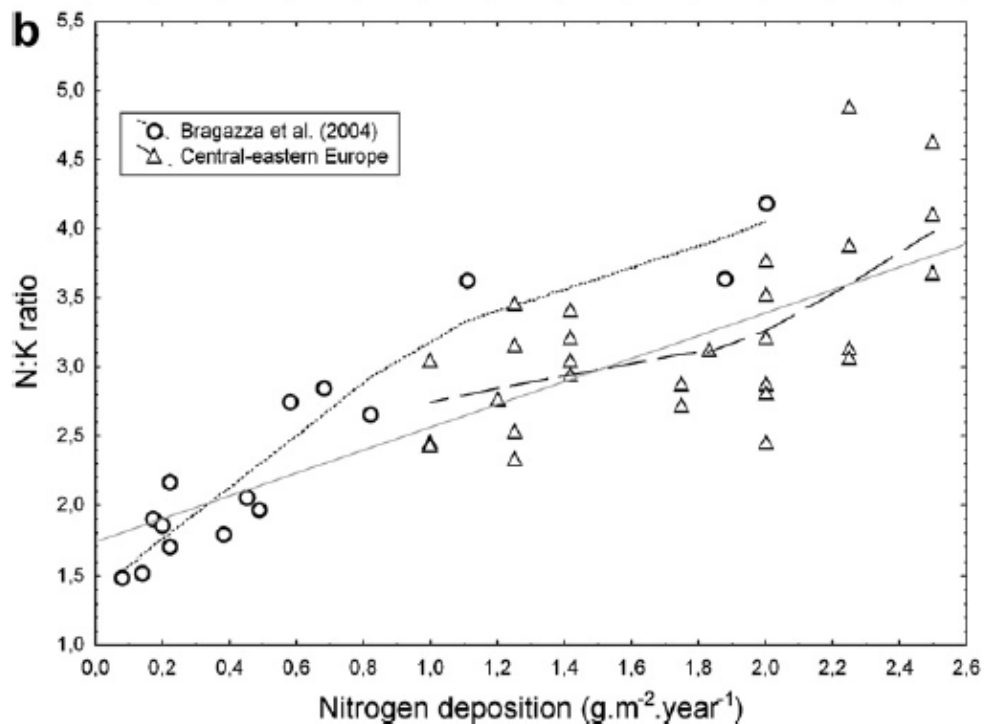
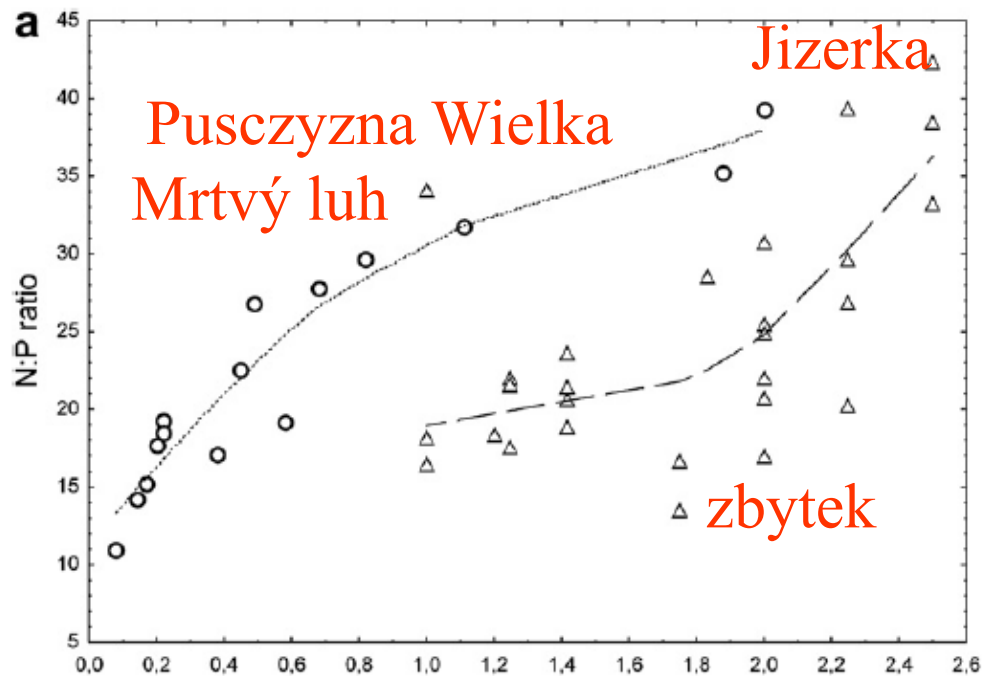


Fig. 2 Mean values (± 1 SE) of (a) N: P and (b) N: K ratios in hummock and lawn *Sphagnum* plants at each mire in relation to atmospheric N deposition. Dashed and continuous lines represent the theoretical patterns based on regression model (see text for details).

- S rostoucí depozicí N klesá retence Ca + Mg v rašeliničích, po dosažení saturace roste koncentrace Ca a Mg - podpora cévnatých rostlin, zrychlení dekompozice

- Rovněž dochází ke zmenšení objemové hustoty lodyžek rašeliničů na bultech \rightarrow zhoršení transportu vody na bult \rightarrow **zánik povrchové struktury vrchovišť** (viz absenci vysokých bultů na vrchovištích Jizerských hor).





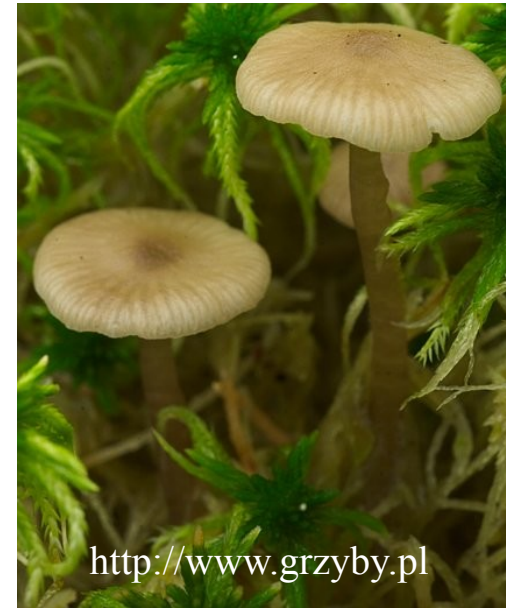
Data z práce Bragazza et al. 2004 doplnil Martin Jiroušek: přidal víc dat ze znečištěné střední Evropy.

Do obecného trendu spadly jen lokality, kde je málo fosforu – zároveň jsou tam, kde současnosti nehrozí letecké vápnění.

Zvyšuje letecké vápnění přístupnost fosforu?

Rašeliniště a vyšší přísun N

Limpens et al. (2003) v Holandsku zjistili, že při vysokém jednostranném přísunu N na rašeliniště (vysoký N:P poměr) jsou rašeliníky napadány parazitickou houbou *Lyophyllum palustre*, což má za následek invazi zelených řas na rašeliniště. V Jizerských horách podobně došlo k expanzi játrovky *Gymnocolea inflata* na úkor rašeliníků.



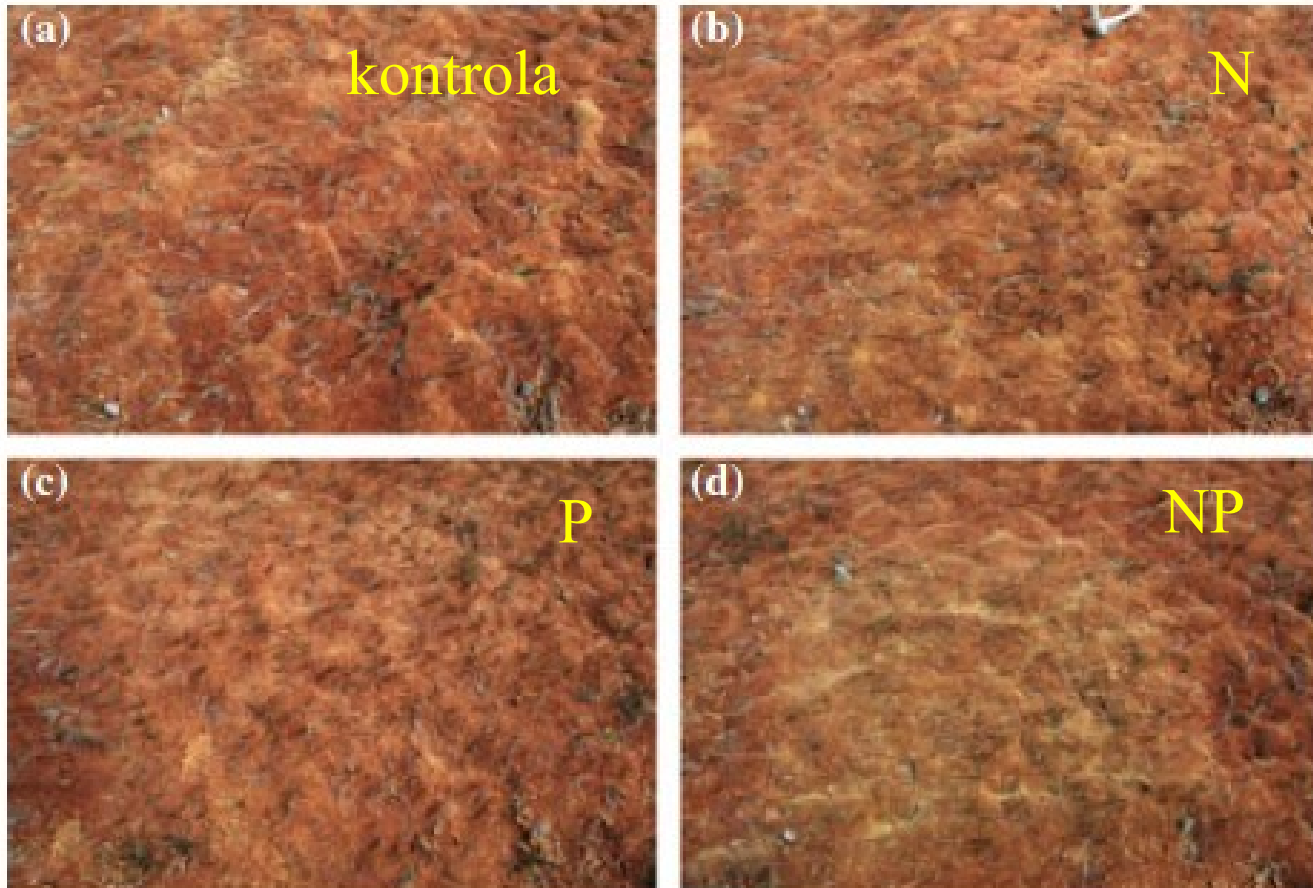
<http://www.grzyby.pl>

Limpens et al. (2003) rovněž zjistili, že depozice N způsobila po saturaci rašeliníků zvýšený obsah N ve vodě a invazi *Molinia caerulea* a *Betula pubescens* na vrchoviště.

Bragazza et al. (2006, 2007, 2012) ukázali, že zvýšené spady dusíku urychlují dekompozici, rašeliniště tedy již neukládá rašelinu a nesekvestruje uhlík.

Rašeliniště a vyšší přísun N

Přímé fyziologické poškození: hnojení *S. magellanicum* dusíkem a fosforem na patagonských rašeliništích



Rašeliniště a vyšší přísun N

S. magellanicum v našich Sudetech

rychlá dekompozice

(Jiroušek et al. 2013)

pomalá dekompozice

(rozdíl za stejných podmínek,
Jiroušek et al. 2013)

S. fallax

lépe využívá dusík (Hájek T. et Adamec 2008)

kompetice o přibývající dusík

S. magellanicum

ubývá v trvalých plochách
(Hájková et al. 2011)

S. rusowii

v paleoprofilu recentně vystřídalo *S. magellanicum* (Dudová et al. 2012); lépe využívá živiny, snáší pokles hladiny vody

→ konec ukládání rašeliny a sekvestrace uhlíku, uvolnění živin, další vegetační změna a následná zpětná vazba

Eutrofizace slatinišť

Zvýšený přísun živin ohrožuje i slatiniště, zde je zdrojem nejen depozice, ale i splachy z polí, živinami obohacená povrchová voda a rovněž prameništění voda, do které se vyplavili minerály a živiny z acidifikované půdy imisních holin.

Projevuje se:

- zvýšení produktivity a biomasy, snížení druhové bohatosti
- zvýšení podílu lučních druhů na úkor slatinných
- expanze *Calliergonella cuspidata*, resp. *Sphagnum fallax/flexuosum* v mechovém patře



V další fázi dochází k přeměně na chudé nebo ruderalizované nebo nitrofilní porosty, např. na *Scirpetum sylvatici*....

Rašeliniště jako rezervoáry C

Rašeliniště, ač pokrývají pouze 3,8% nezaledněné souše, poutají stejné množství C jako je obsaženo v atmosféře.

Odhady: V kontinentální západní Kanadě vážou rašeliniště **$50 \cdot 10^{15}$ g C**, z toho 50% se uložilo za posledních 4 000 let (Vitt 2000). Clymo et Haywood odhadují, že množství uhlíku vázaného v živém rašeliníku na světě je $150 \cdot 10^{12}$ g C. Dalších 2-5% uhlíku je vázáno v minerální půdě pod rašeliništi.

Boreální rašeliniště vážou 2-3x více uhlíku než tropické lesy.

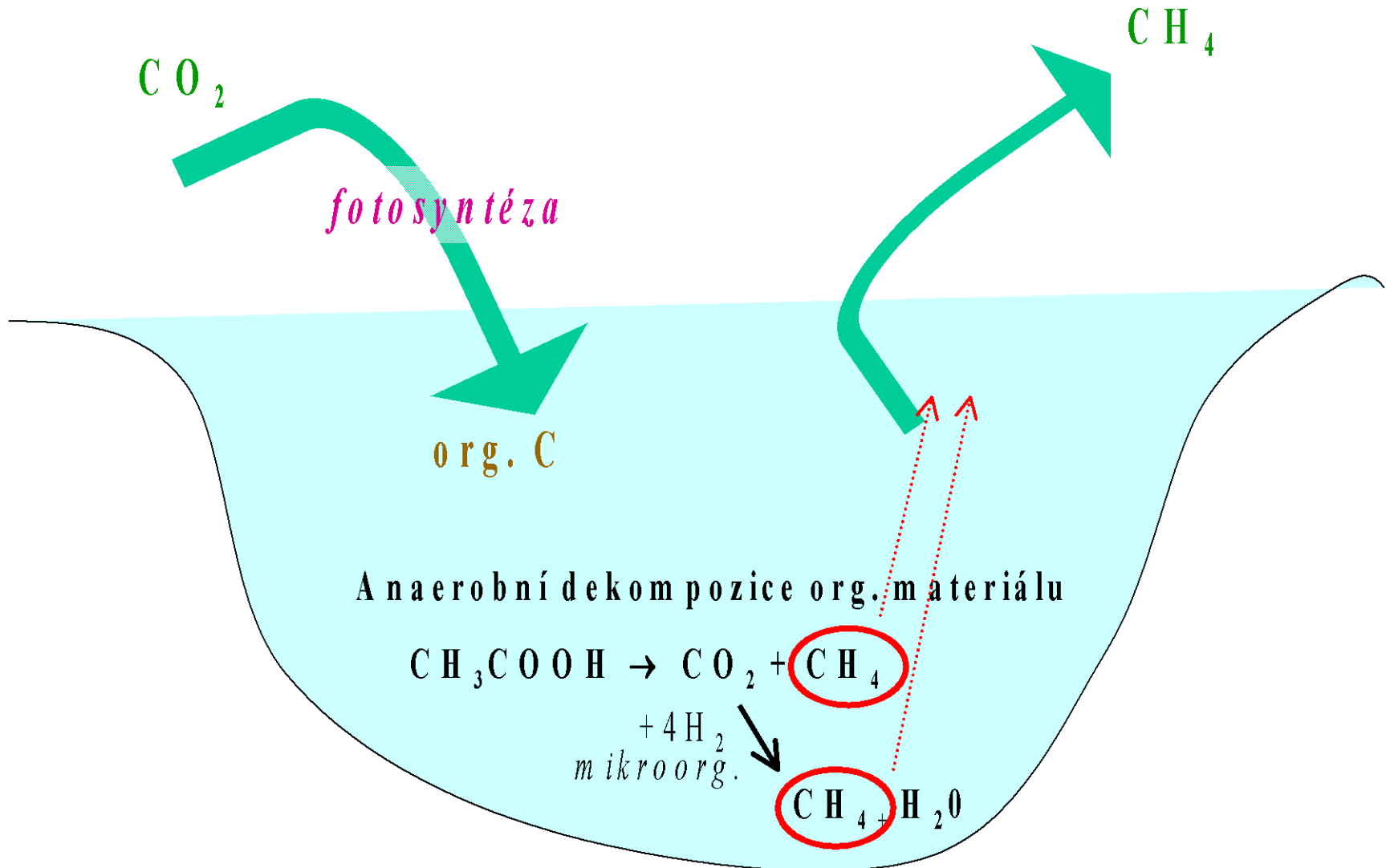
Rašeliniště jsou tak výraznými rezervoáry C. Kdyby došlo k jejich odvodnění a nebo ke zvýšené mineralizaci díky obohacení dusíkem a vázaný uhlík se uvolnil jako CO_2 do atmosféry, zvýšil by se obsah tohoto plynu v atmosféře 2x. Rašeliniště by se změnila z „vazače“ CO_2 na jeho producenta.

To potvrzuje i výzkum Bragazza et al. 2006: vzorky rašeliníků z různě imisně zatížených oblastí byly naočkovány stejným mikrobiálním inokulem. Ty za zatížených vrchovišť (Čihadla) se rozkládaly rychleji.

Rašelinisté jako rezervoáry C

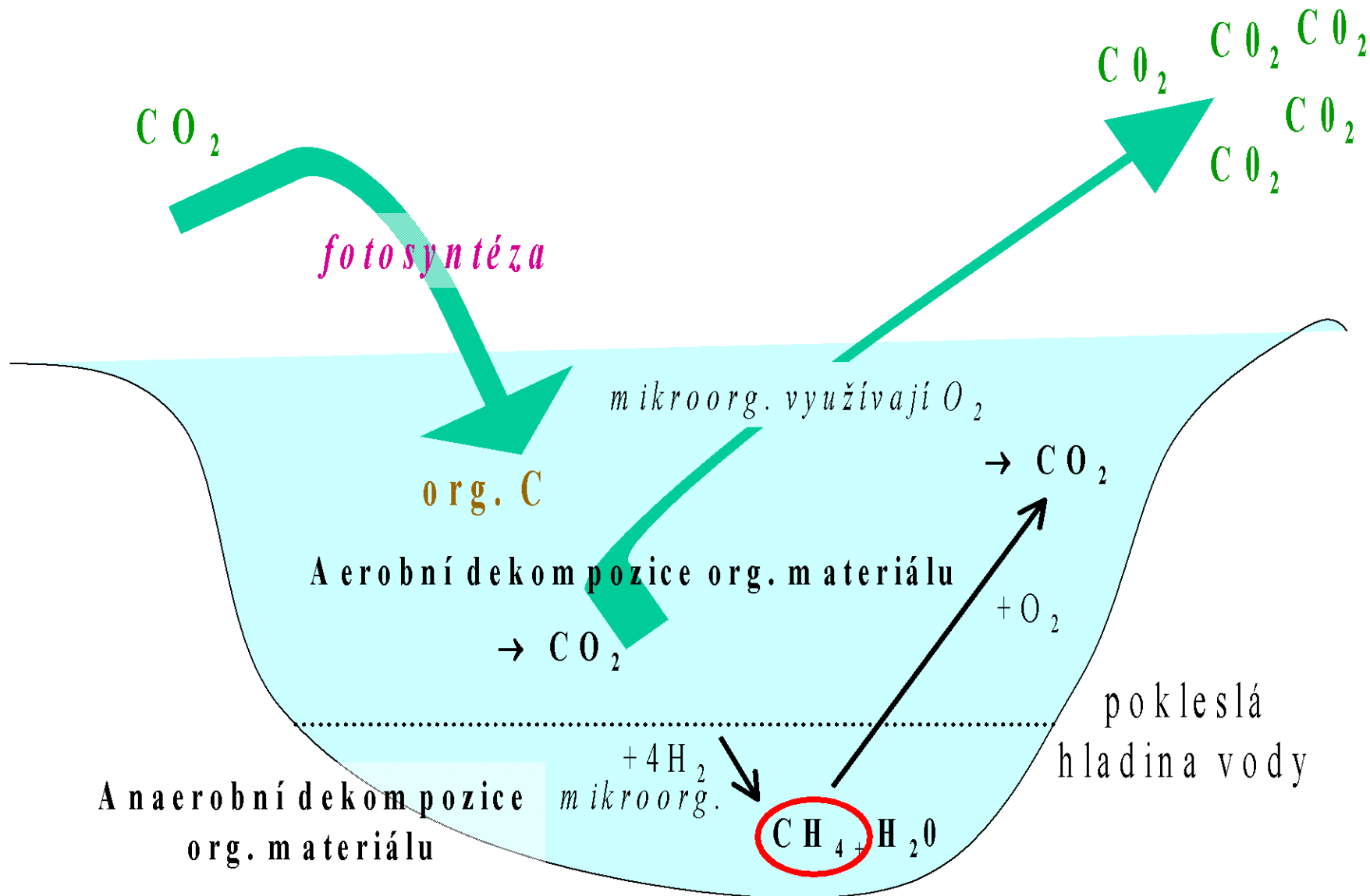
Živé, neodvodněné rašelinisté

Taky se jedná
o skleníkový
plyn



Rašeliníště jako rezervoáry C

Odvodněné rašeliníště



Rašeliniště jako rezervoáry C

Zpětná vazba: Co udělá zvýšený obsah CO₂ v atmosféře s rašeliništi?

A. Předpokládejme, že **hladina vody** by zůstala **konstantně vysoká**; CO₂ vzniklý odvodněním rašelinišť ovlivňuje dosud zachovalé rašeliniště:

Zvýšením CO₂ a s tím ruku v ruce i teploty vede k intenzivnější fotosyntéze a tím i ke zvýšené produkci → hromadí se více organického materiálu → více anaerobní dekompozice → více CH₄ (skleníkový plyn).

B. Předpokládejme **sníženou hladinu vody** kvůli oteplení atmosféry:

emise CH₄ klesají, ale rostou emise CO₂



Rašeliniště jako rezervoáry C

Zpětná vazba2: Co udělá zvýšený obsah CO₂ v atmosféře s restaurovanými rašeliništi.

Mitchell et al. (2002) ukázali, že zvýšený obsah CO₂ v atmosféře umožní rychlejší kolonizaci vytěžených vrchovišť rašeliníkem *Sphagnum fallax* na úkor ostatních kolonizujících druhů (*Polytrichum strictum*). Rychleji se tak obnoví původní vrchoviště se svým vodním režimem a rychleji může začít docházet k poutání vzdušného CO₂.



Rašeliniště jako rezervoáry C

Jaký bude vliv ostatních prvků s globálně změněným cyklem (N, S)?

NO_x - jsou absorbovány rašeliníkem, vyšší obsah N (menší poměr C:N) v odumřelých pletivech způsobuje rychlejší dekompozici → uvolňuje se víc CO₂ do vzduchu (O'Neill 2000). Na dříve vytěžených rašeliništích potlačí depozice dusíku přirozeného kolonizátora *Sphagnum fallax* a převládne *Polytrichum strictum* → nedochází k obnově živého rašeliniště (Mitchell et al. 2002) → klesá naděje na snížení CO₂ v atmosféře díky renaturalizaci vrchovišť.

SO_x - způsobí zvýšení acidity, ale mohou způsobit i přímé zničení rašeliníků (snížení jejich pokrývnosti a biomasy) → rozklad odumřelých rašeliníků → uvolňuje se víc CO₂ do vzduchu

Úbytek rašelinišť

rašeliništní země v Evropě (historicky)

	% území	současný stav
Nizozemí	36%	0,36%
Karélie	32%	27%
Finsko	28%	5,6%
Dánsko	23%	0,23%
Estonsko	22%	6,6%
Irsko	20%	3%

Polsko	4,2%	0,63%
Německo	4,2%	0,042%
Rakousko	3,6%	0,36%
Maďarsko	0,5%	0,005%
Česká republika	0,4%	0,02%
Slovensko	0,2%	0,01%

Aktuální informace viz Global peatland database na <http://www.imcg.net/>