

Paleoekologie vegetace



INSTITUTE
OF BOTANY ASCR



European Research Council

Established by the European Commission

Supporting top researchers
from anywhere in the world



Faculty of Science
CHARLES UNIVERSITY IN PRAGUE



**Kde jsme a kde můžeme potkat zbytek
vegetační ekologie?**

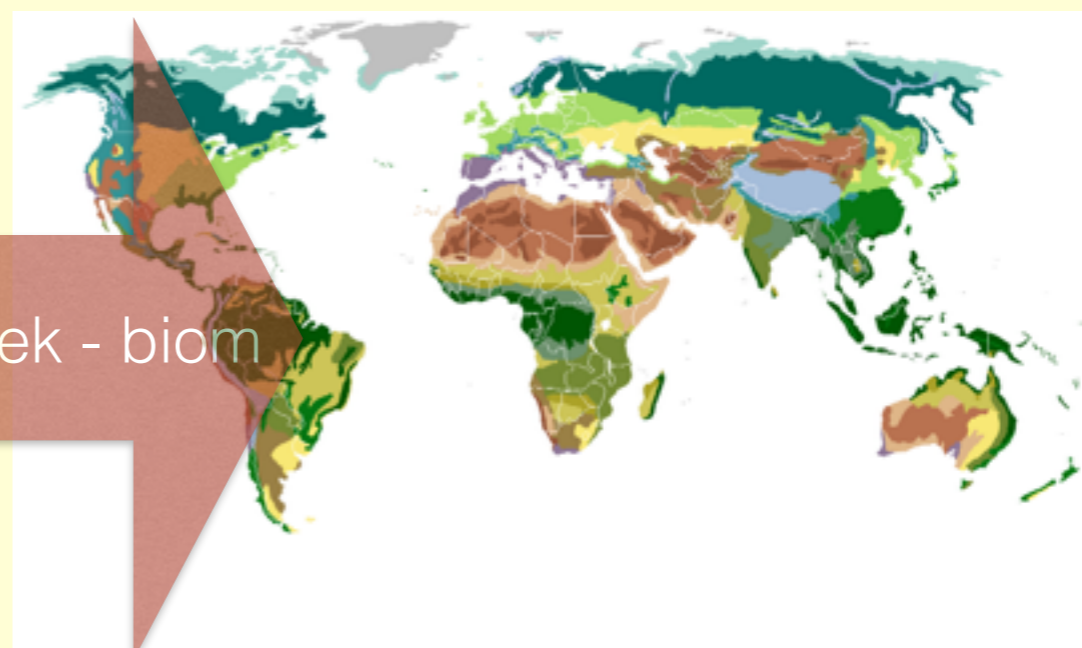
Petr Kuneš

Jak vnímáme vegetaci

prostorová škála



vegetační snímek - biom

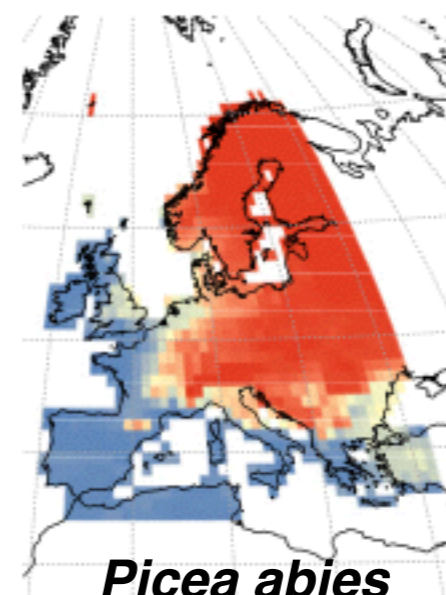
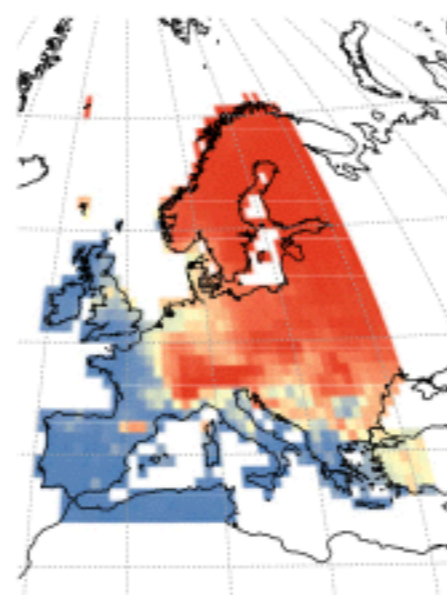
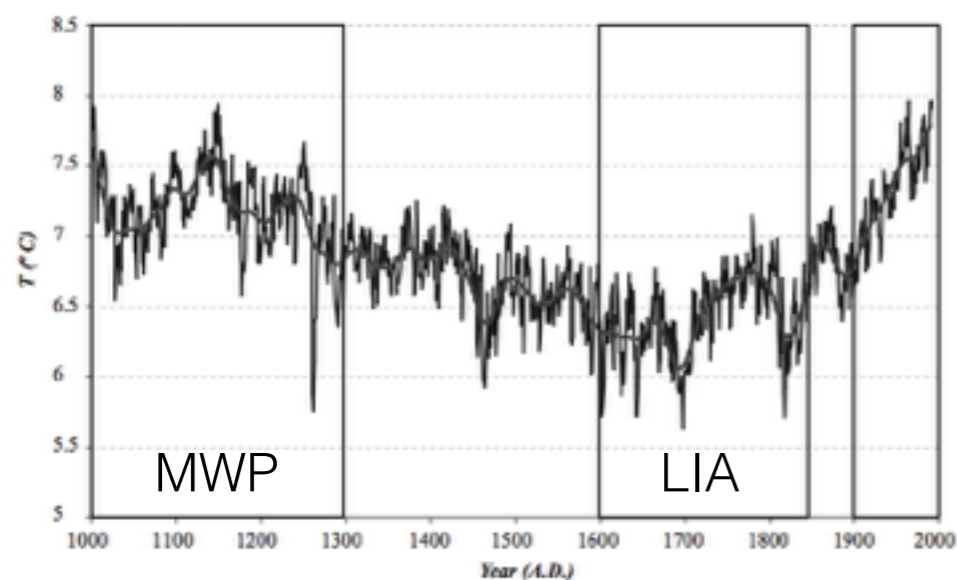


časová škála

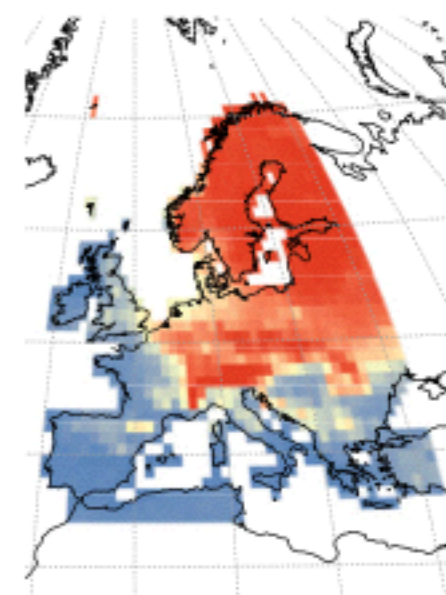
- vegetační ekologie a paleoekologie se vyvíjely na paralelních drahách, pro (neo)ekologii často dlouhá časová řada znamená 40 let!

Význam “historické” vegetace pro současné a budoucí rozšíření

Marcias Fauria a Willis 2013



Picea abies



Jaké bude rozšíření vegetace v budoucnosti?



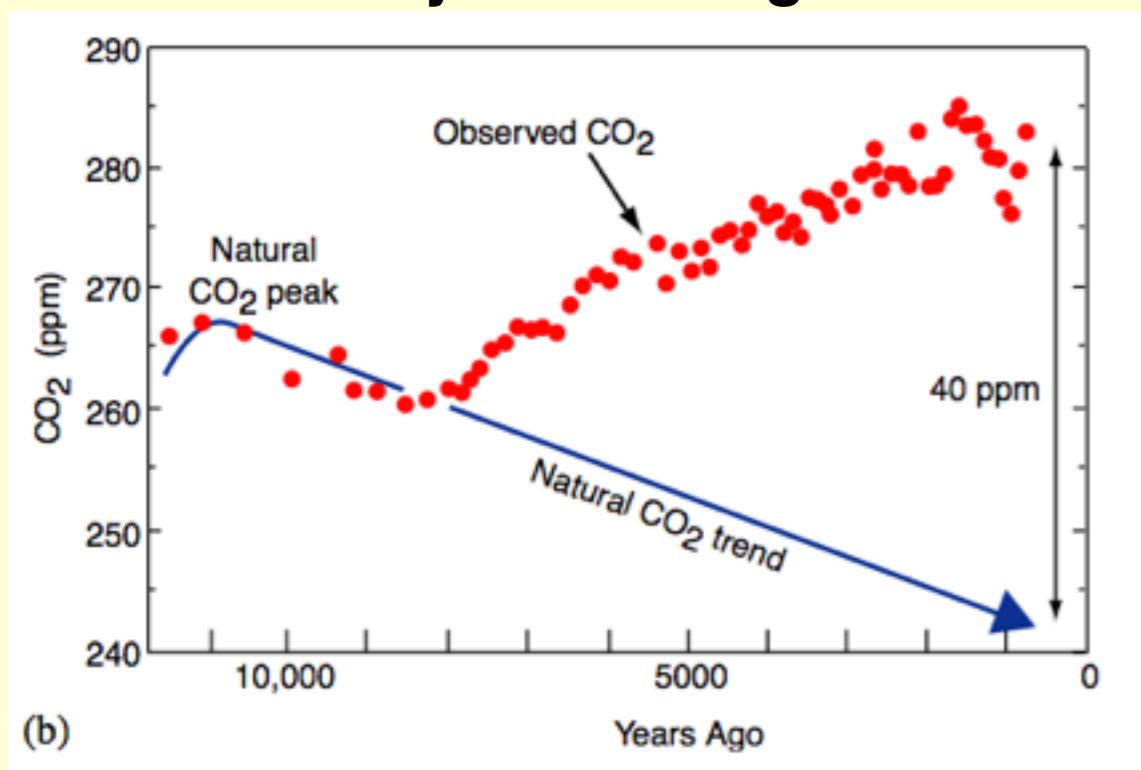
Svenning a Skov 2004

Jak závisí současné rozšíření na historických událostech?

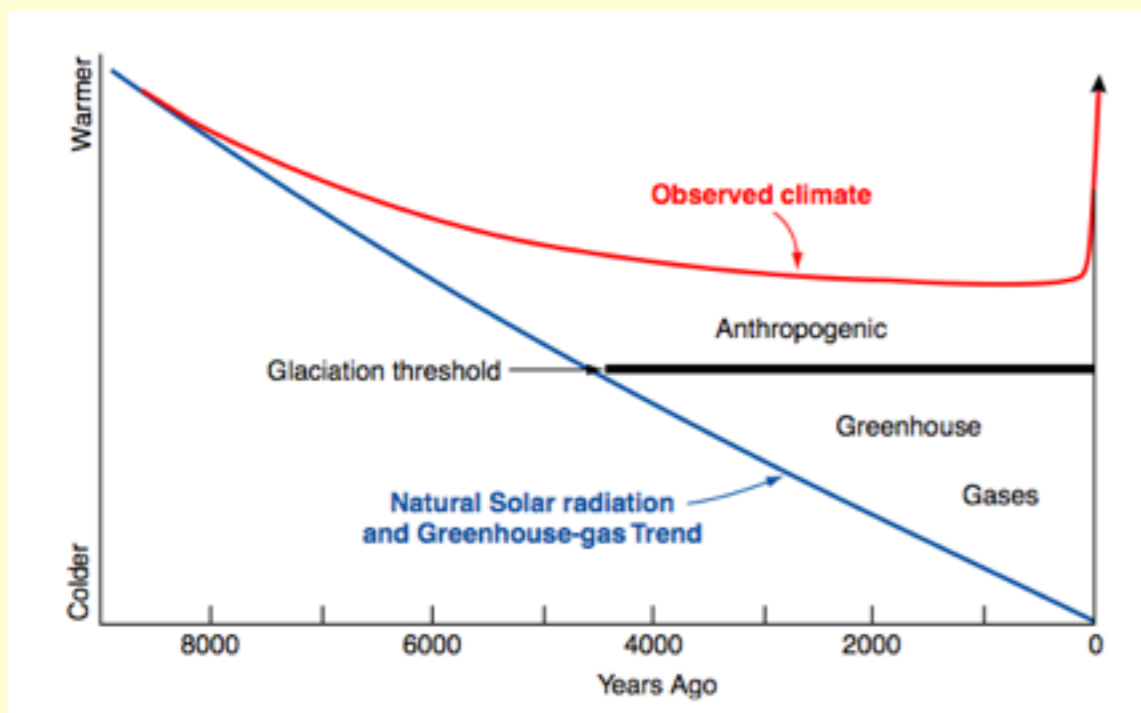
Kombinace dat a modelů rozšíření může pomoci odpovědět.

Jaké rozměry přináší paleoekologie?

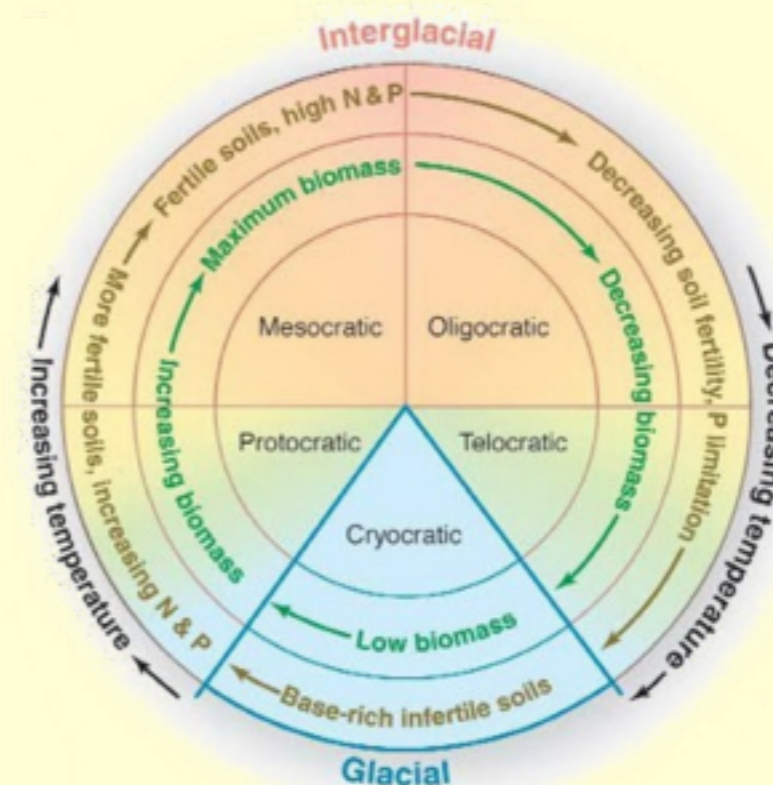
Lidský vliv na vegetaci



Ruddiman 2005



- má exkluzivní možnost studovat přirozené procesy
- přinesla pojem času pro neoekologii



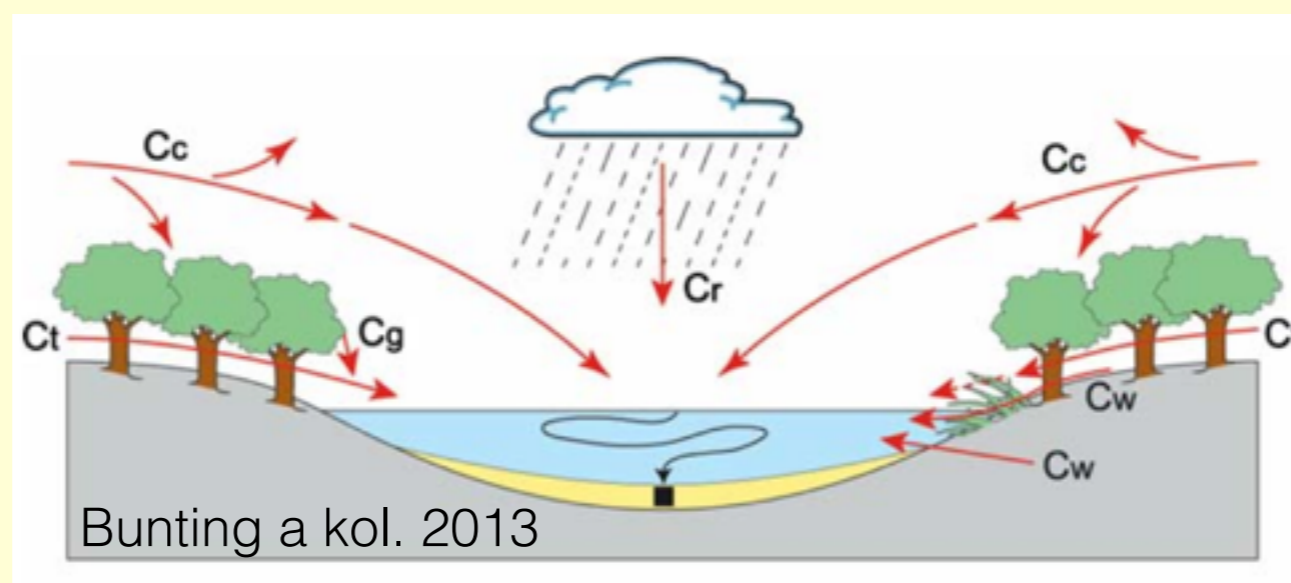
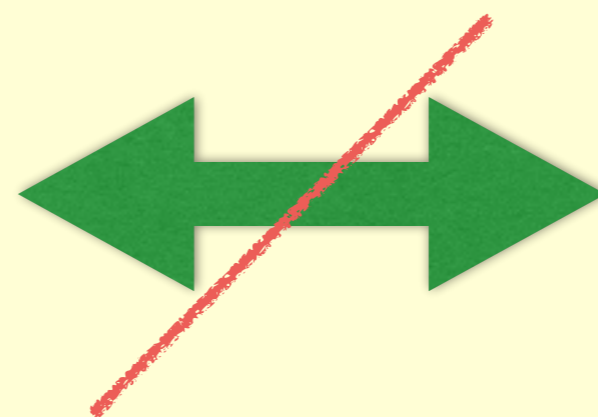
Birks a Birks 2004

Dynamika interglaciálních ekosystémů může vyloučit vlivy člověka a ukázat vývoj dlouhodobých nedisturbovaných sekvencí.

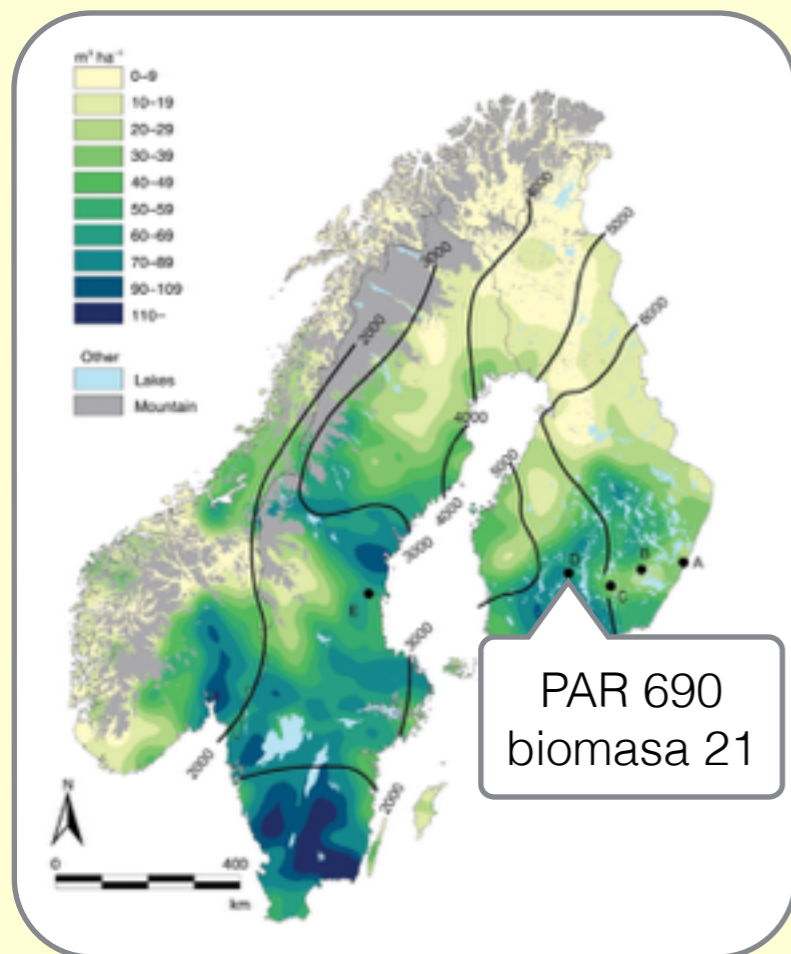
Osnova přednášky

- **Jak rekonstruujeme minulou vegetaci?**
přehled metodických přístupů
 - *surová pylová data, analogizace, kvantitativní modely*
- diskutovat možnosti a limity pylových dat
- nastítnit možnosti budoucí kooperace paleoekologie a (neo)ekologie

Informace o minulé vegetaci pocházejí převážně z pylových dat



Kvůli problémům s interpretací pylových diagramů se paleoekologie spíše věnovala **změnám** než *rekonstrukcím*.



Kvůli problémům s interpretací pylových diagramů se paleoekologie spíše věnovala **změnám** než *rekonstrukcím*.

Journal of Ecology

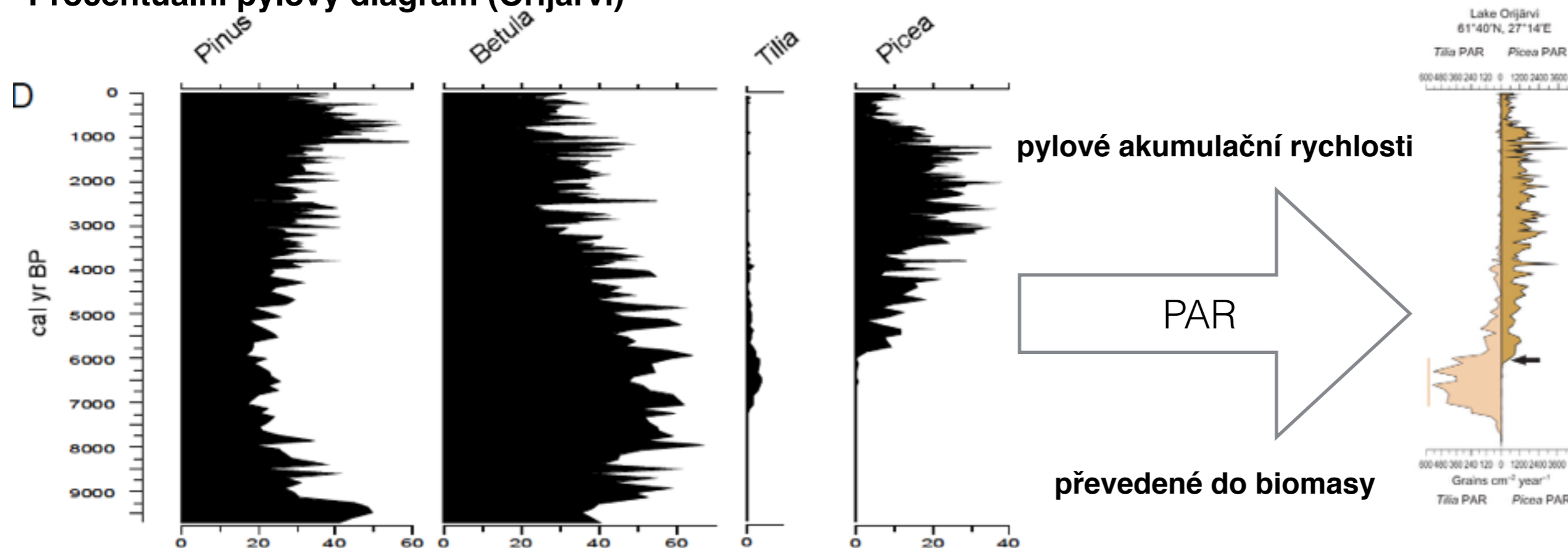
Journal of Ecology 2009, 97, 629–640

doi: 10.1111/j.1365-2745.2009.01505.x

Invasion of Norway spruce (*Picea abies*) and the rise of the boreal ecosystem in Fennoscandia

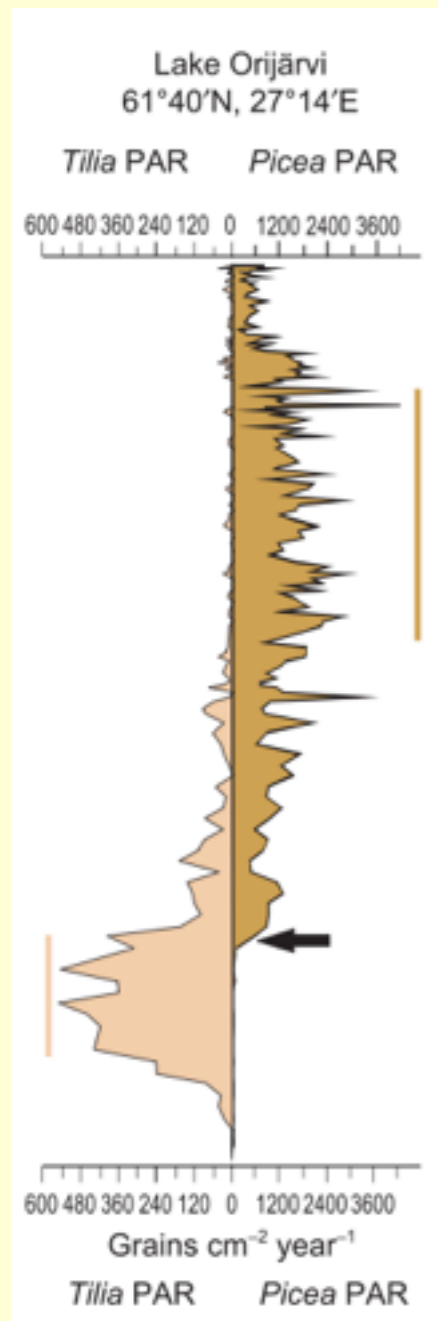
Heikki Seppä^{1*}, Teija Alenius¹, Richard H. W. Bradshaw², Thomas Giesecke³, Maija Heikkilä¹ and Petteri Muukkonen⁴

Procentuální pylový diagram (Orijarvi)



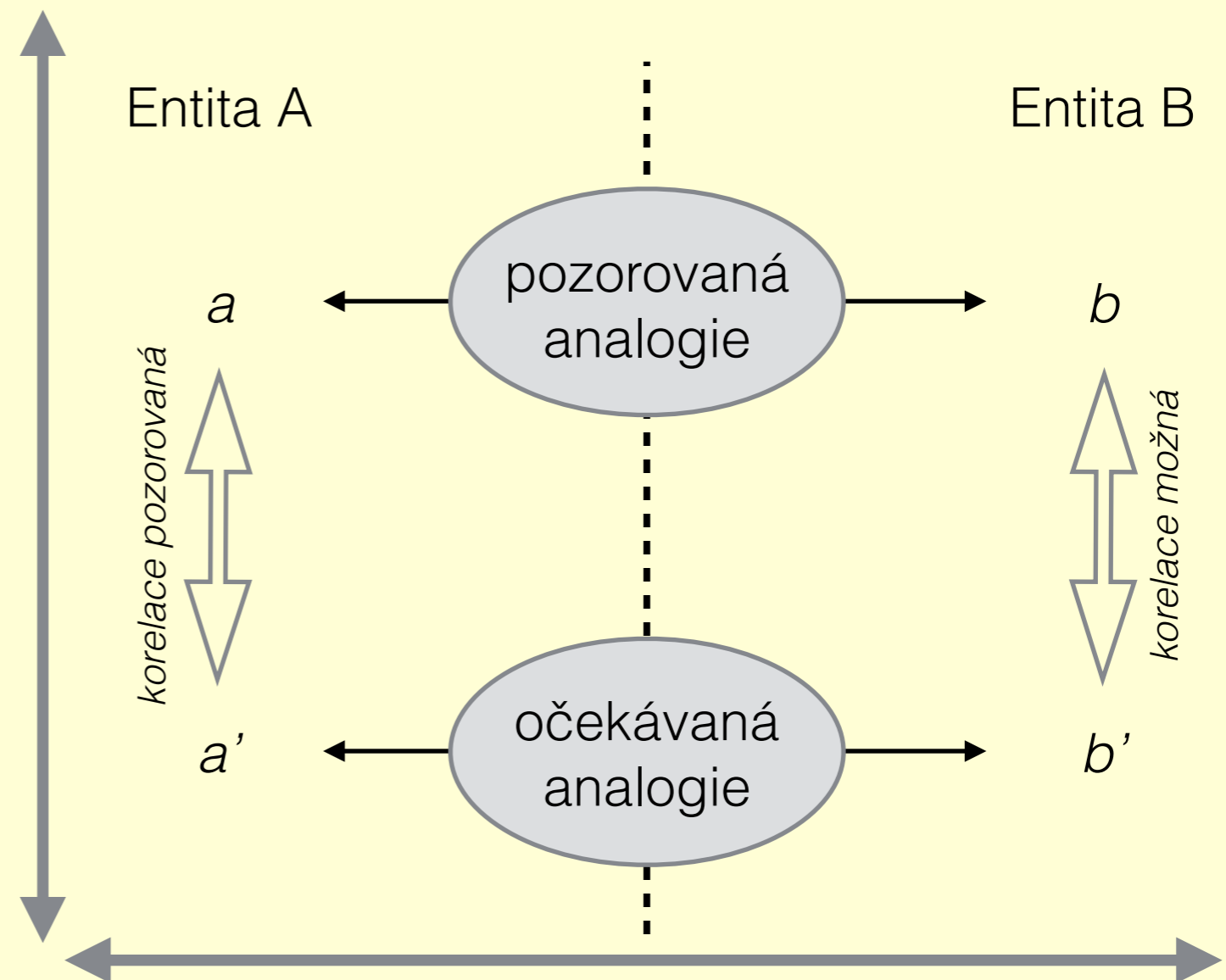
Výhody a nevýhody PAR

- zdrojová oblast pylu (% i PAR) je prakticky neznámá
- PAR jsou extrémně citlivé na sedimentaci a kvalitní a detailní chronologii
- porovnání PAR z různých lokalit je stále problematické

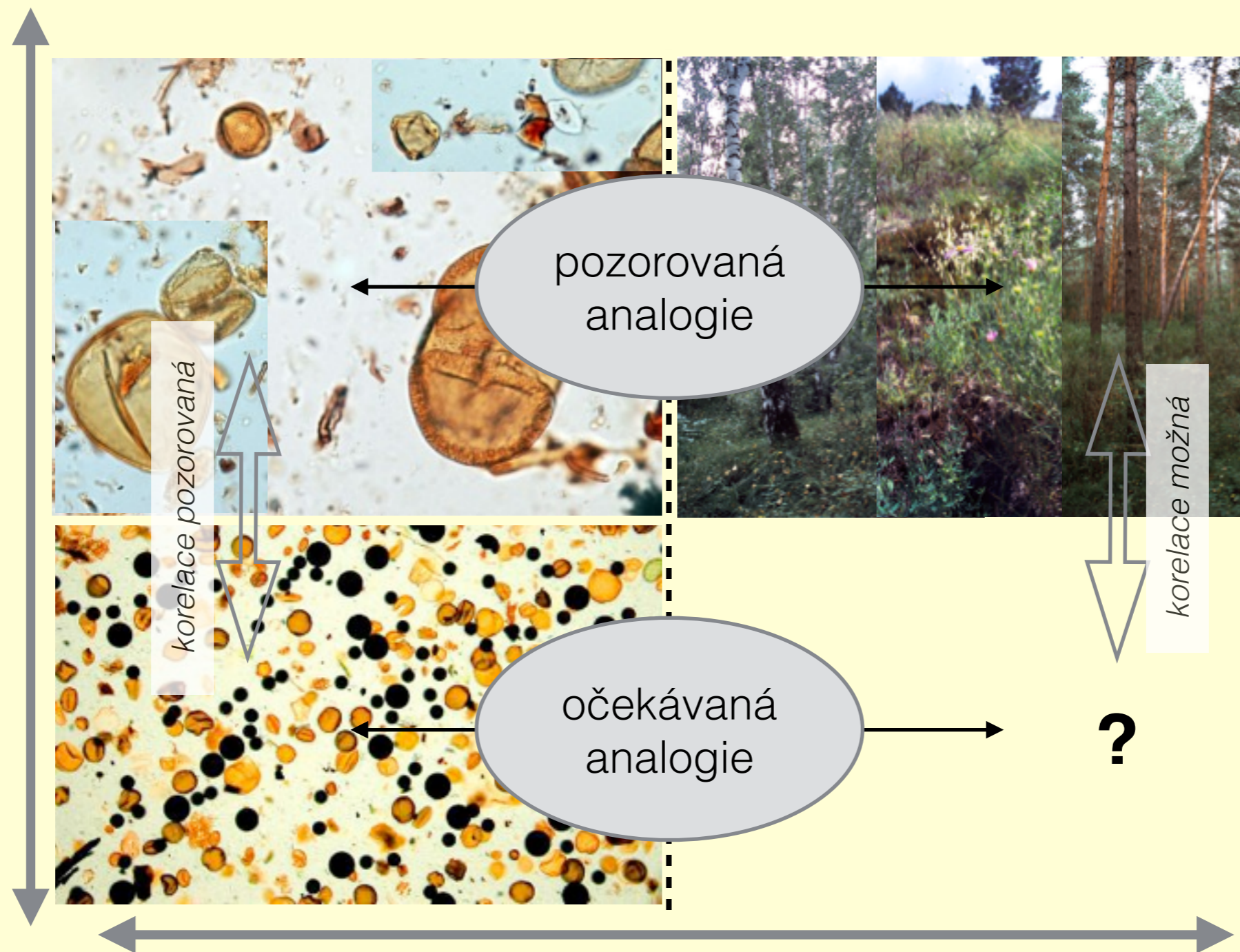


Analogie v paleoekologii

- moderní analogie (MAT)
porovnávají se samotná pylová spektra (index dissimilarity)
- biomizace
pylové spektrum je přiřazeno biomu na základě *plant functional types*

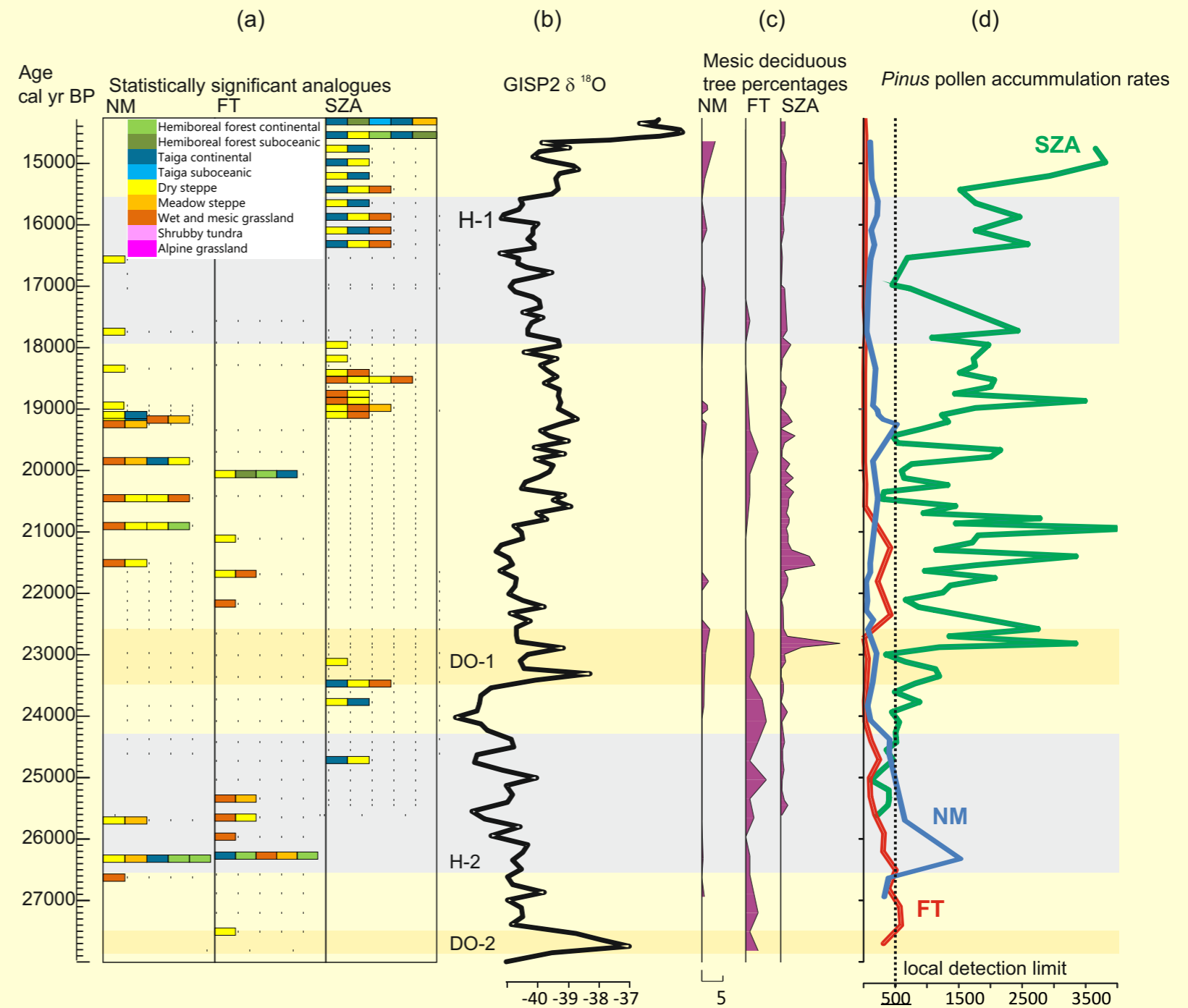


Moderní analogie – glaciální vegetace na Sibiři

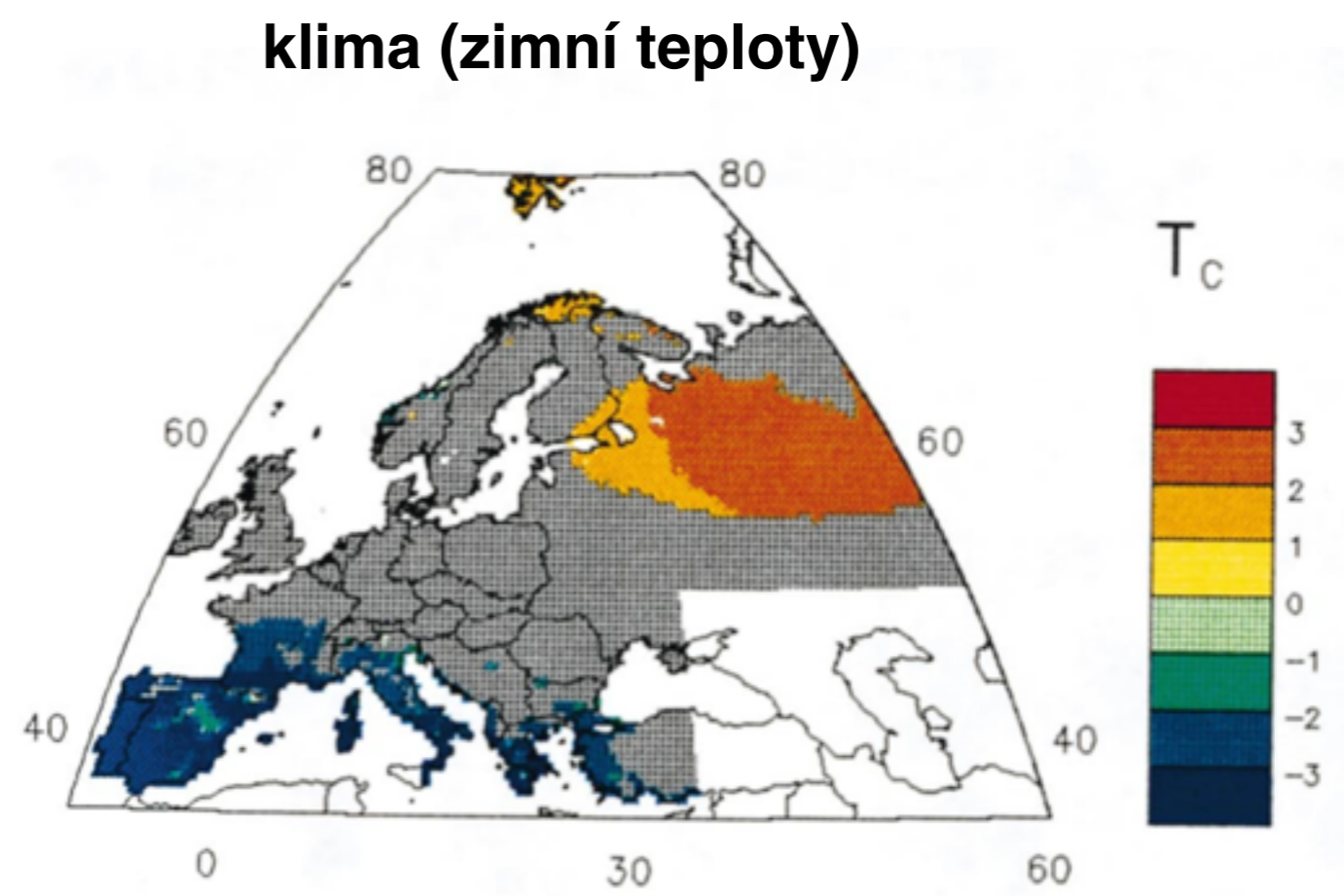
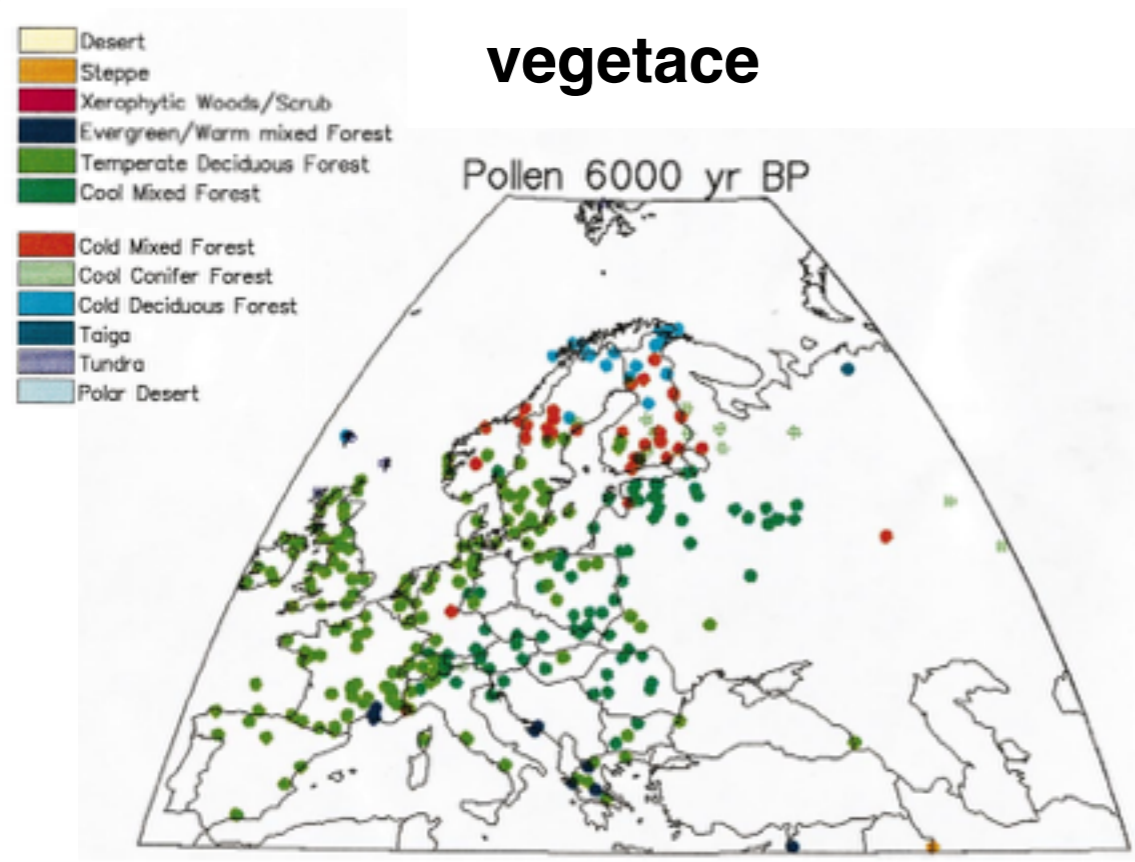


Existují moderní analogie pro poslední glaciální maximum?

- přiřazení konkrétních vegetačních typů
- jde opět o kvalitativní přístup (víme co ale nevíme kolik a kde)

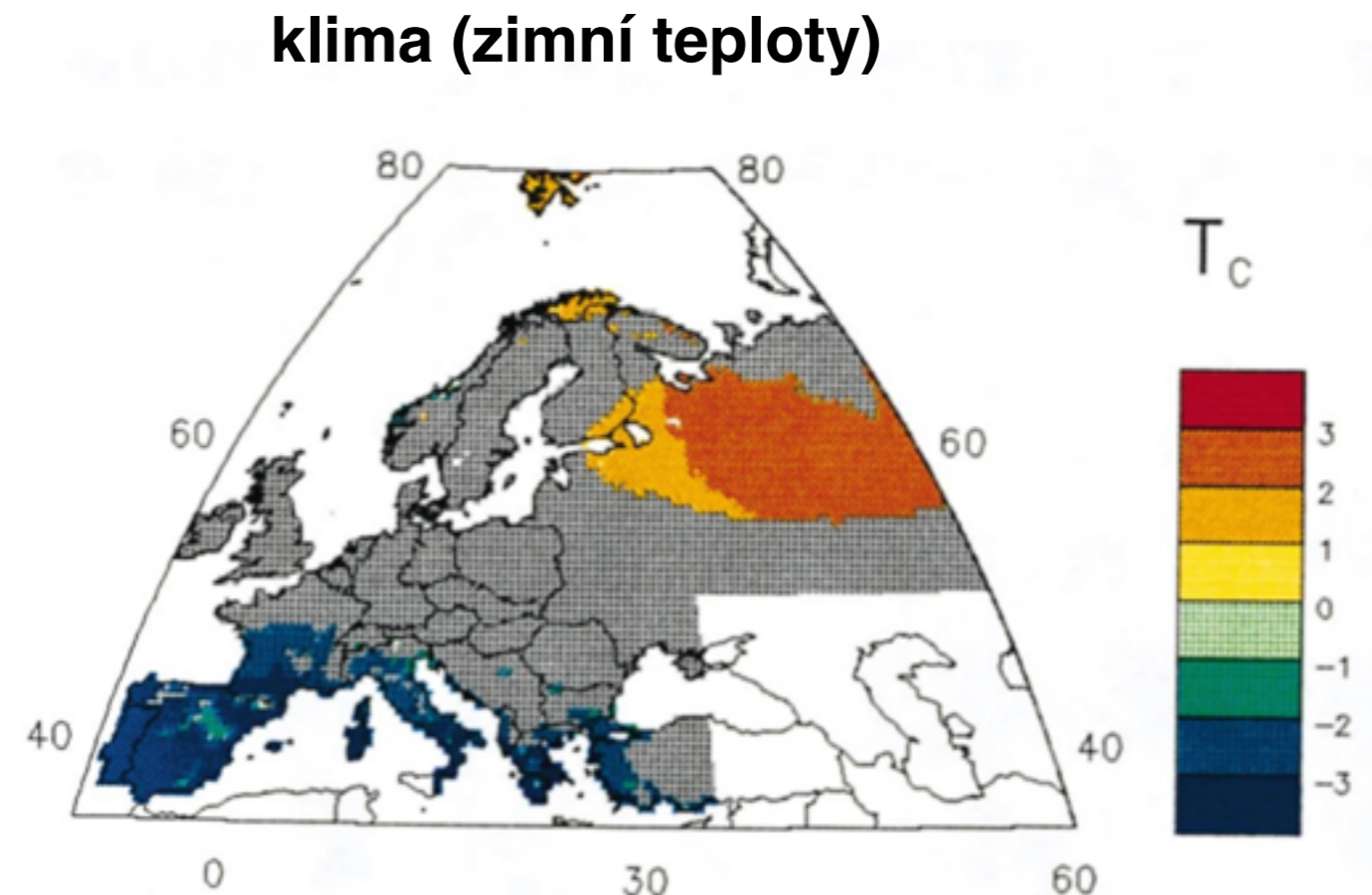
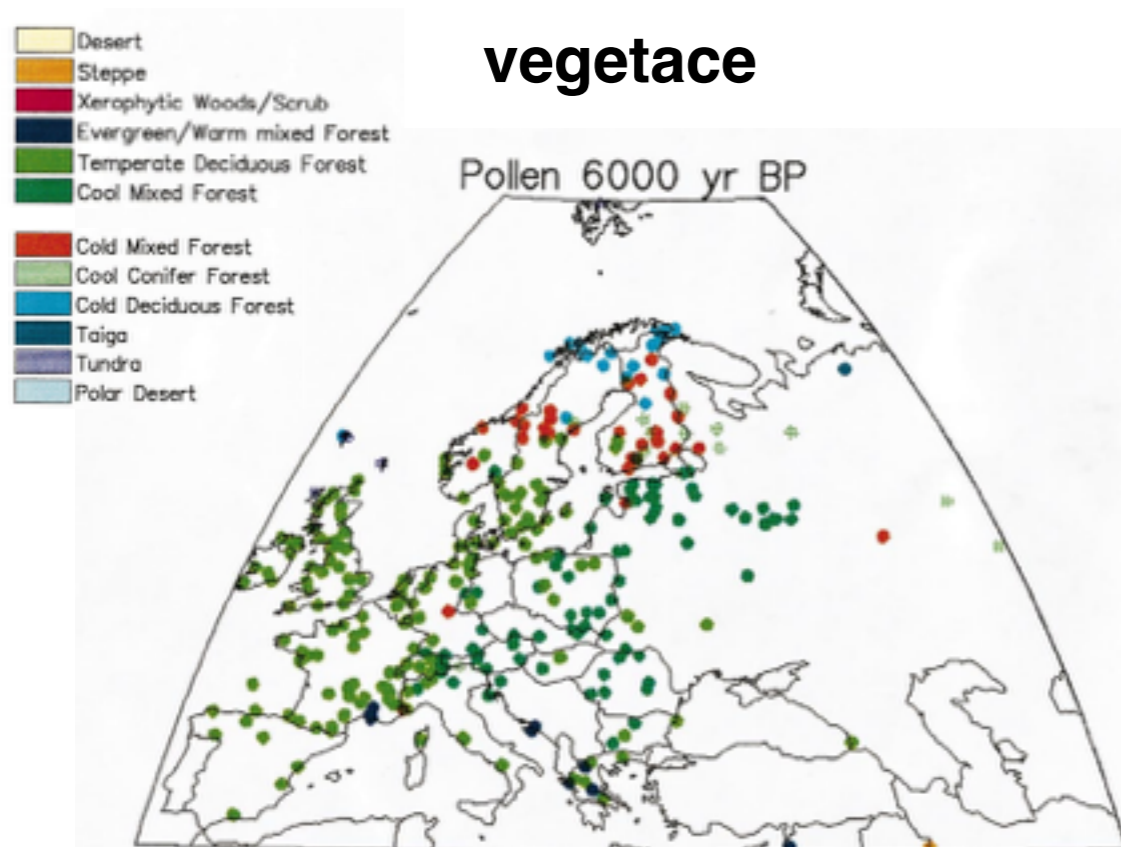
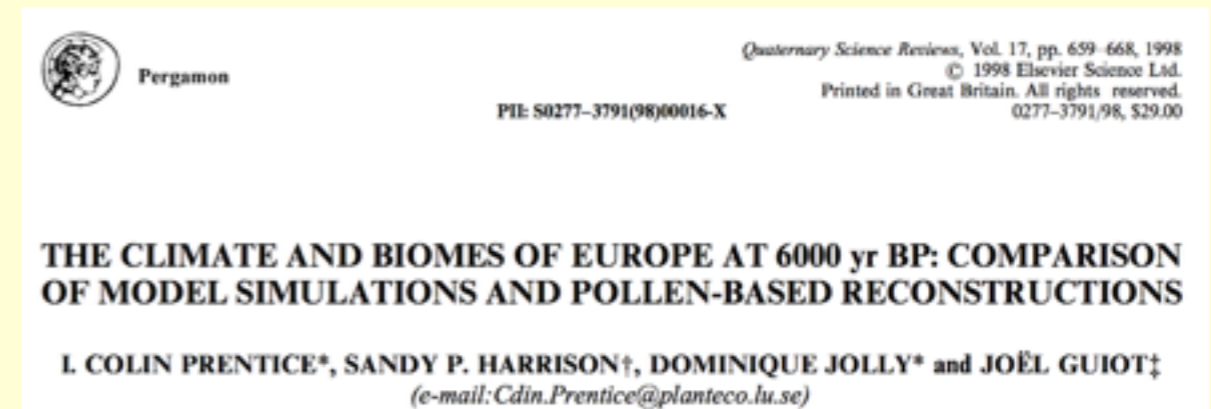


Použití biomizace k rekonstrukci biomů a klimatu (Prentice a kol. 1998)



Použití biomizace k rekonstrukci biomů a klimatu (Prentice a kol. 1998)

- podobné studie jsou dobré pro globální syntézy, zodpovězení makroekologických a biogeografických otázek



Kvantitativní rekonstrukce vegetace

1916

2007



*Hesselman se ptá von
Posta: **Jak můžete
rozlišit pyl pár stromů
na blízkém
vyjímečném stanovišti
od pylu
vyprodukovaného
vzdáleným lesem?***



Hlavní argumentace:

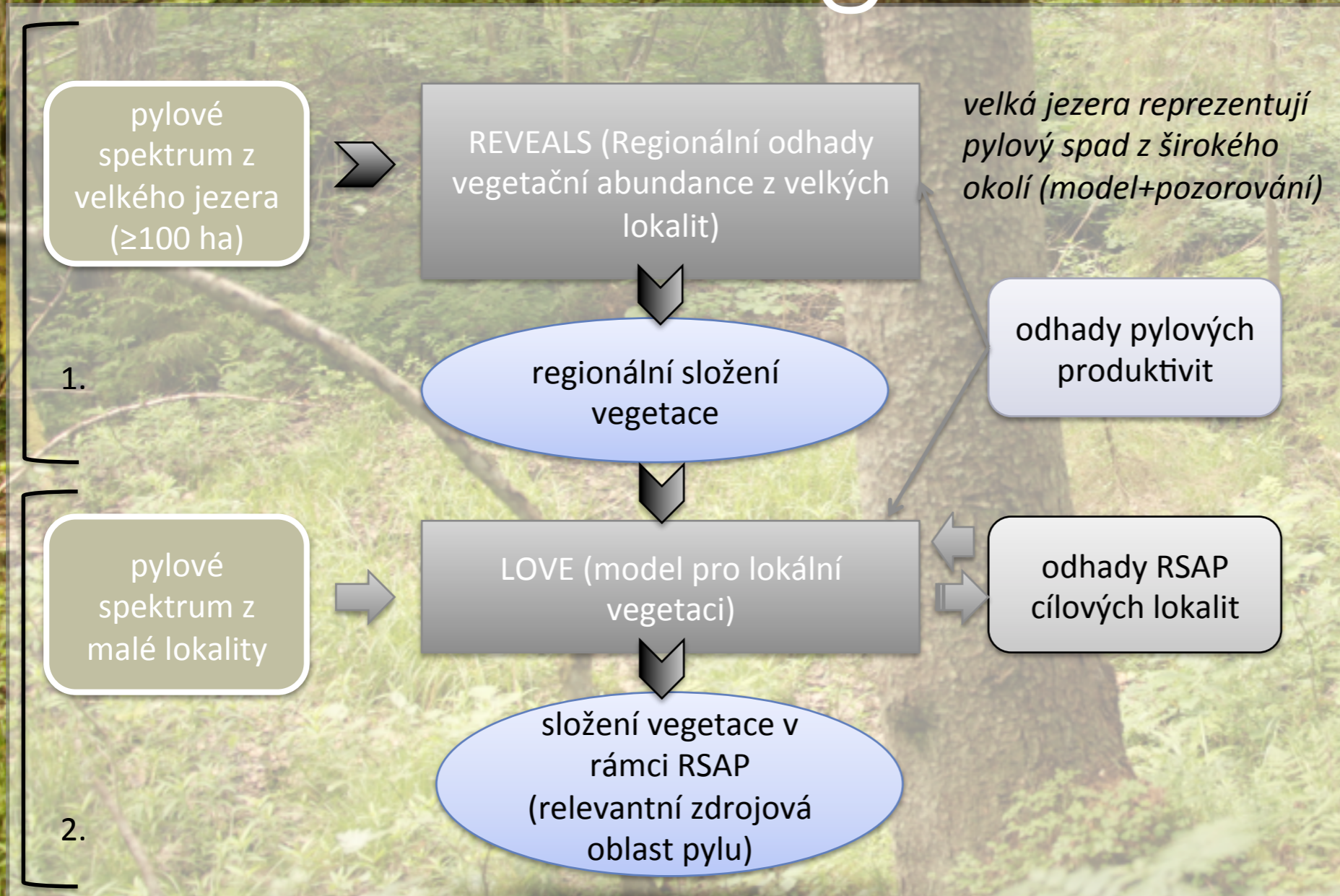
- je možné, že stanovištní ekologie kontroluje sedimentární pyl spíše než klima



Landscape reconstruction algorithm
- Sugita 2007

Kvantitativní rekonstrukce vegetace

2007



The Holocene 17.2 (2007) pp. 243–257

Theory of quantitative reconstruction of vegetation II: all you need is LOVE

Shinya Sugita*

(Department of Ecology, Evolution and Behavior, University of Minnesota, St Paul, MN 55108, USA)

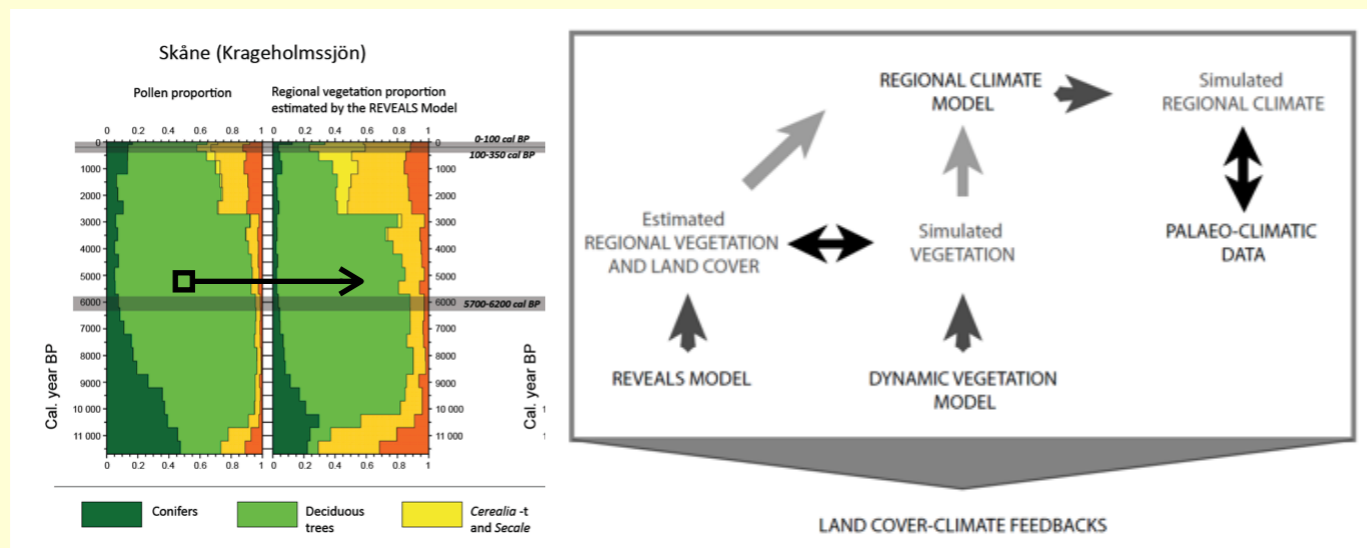
The Holocene 17.2 (2007) pp. 229–243

Theory of quantitative reconstruction of vegetation I: pollen from large sites REVEALS regional vegetation composition

Shinya Sugita*

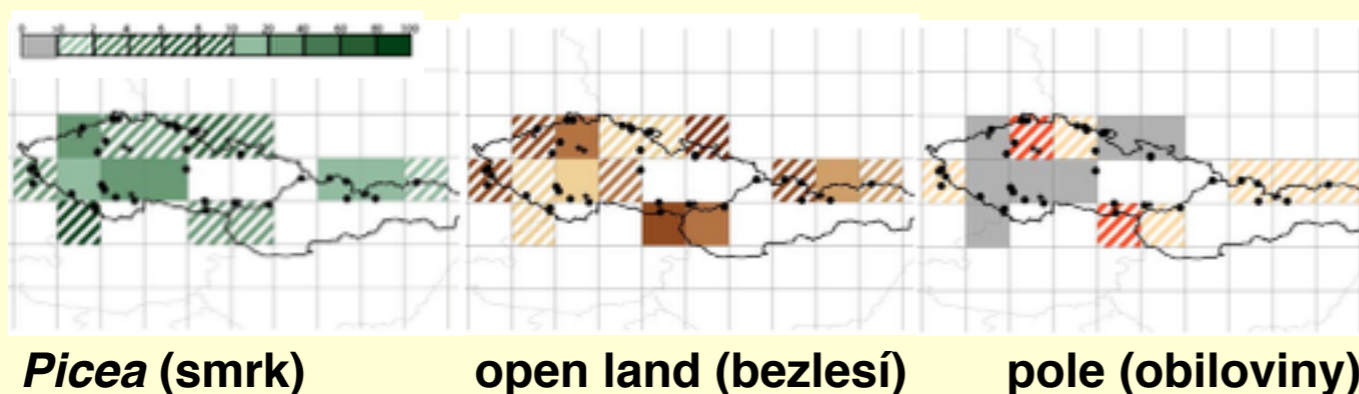
(Department of Ecology, Evolution and Behavior, University of Minnesota, St Paul, MN 55108, USA)

Čím nás kvantitativní rekonstrukce posouvá dál?



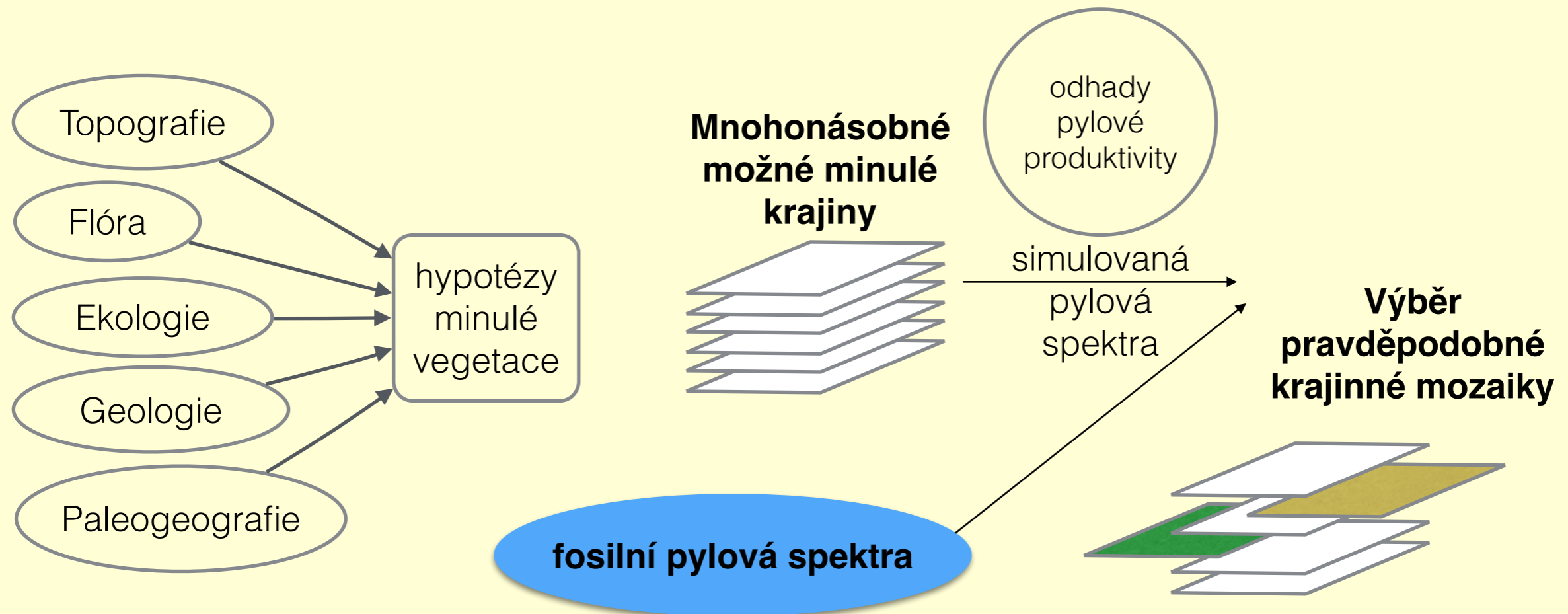
- umožňuje “překlad” pylového záznamu do vegetace v **jasně definovaném prostoru**
- v rekonstrukcích můžeme docílit daleko jemnější škály

Vegetace v roce 3000 BP



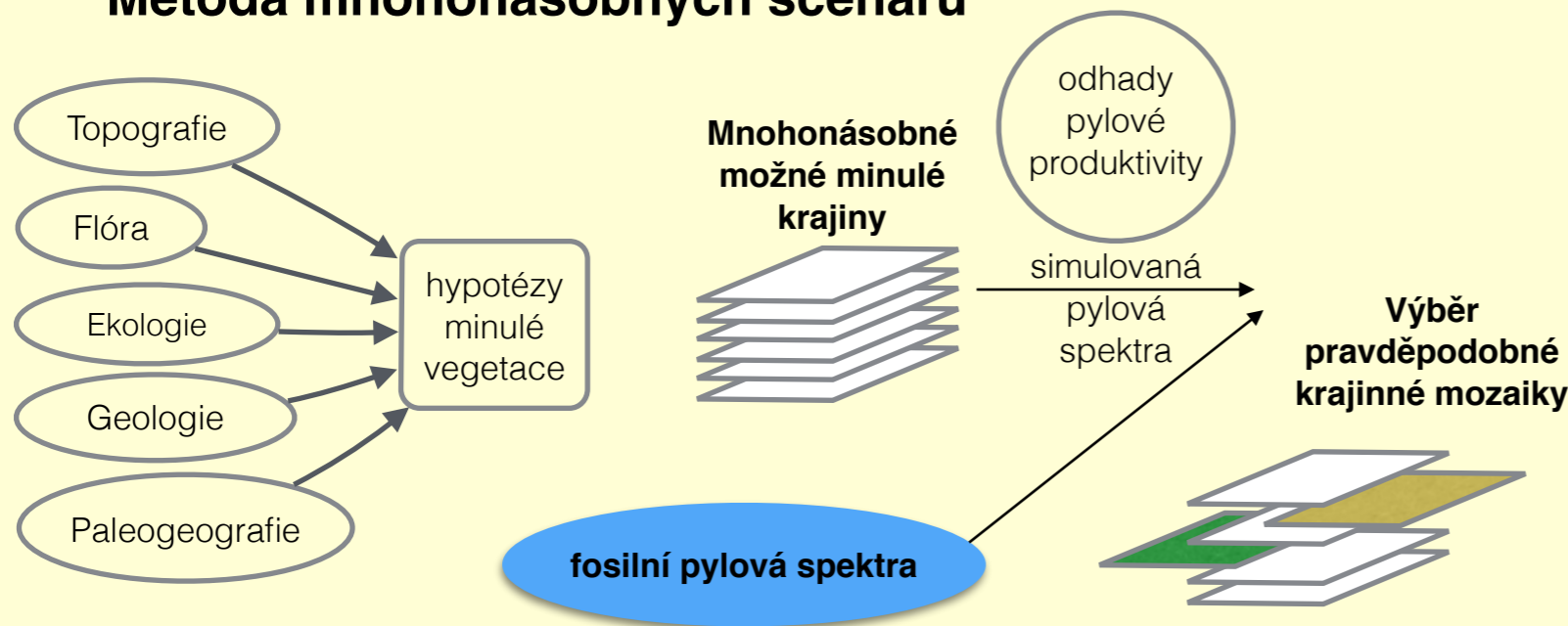
1. syntéza regionální vegetace v součadnicové síti
2. lokální případové studie

Metoda mnohonásobných scénářů



podle Bunting a Middleton 2009

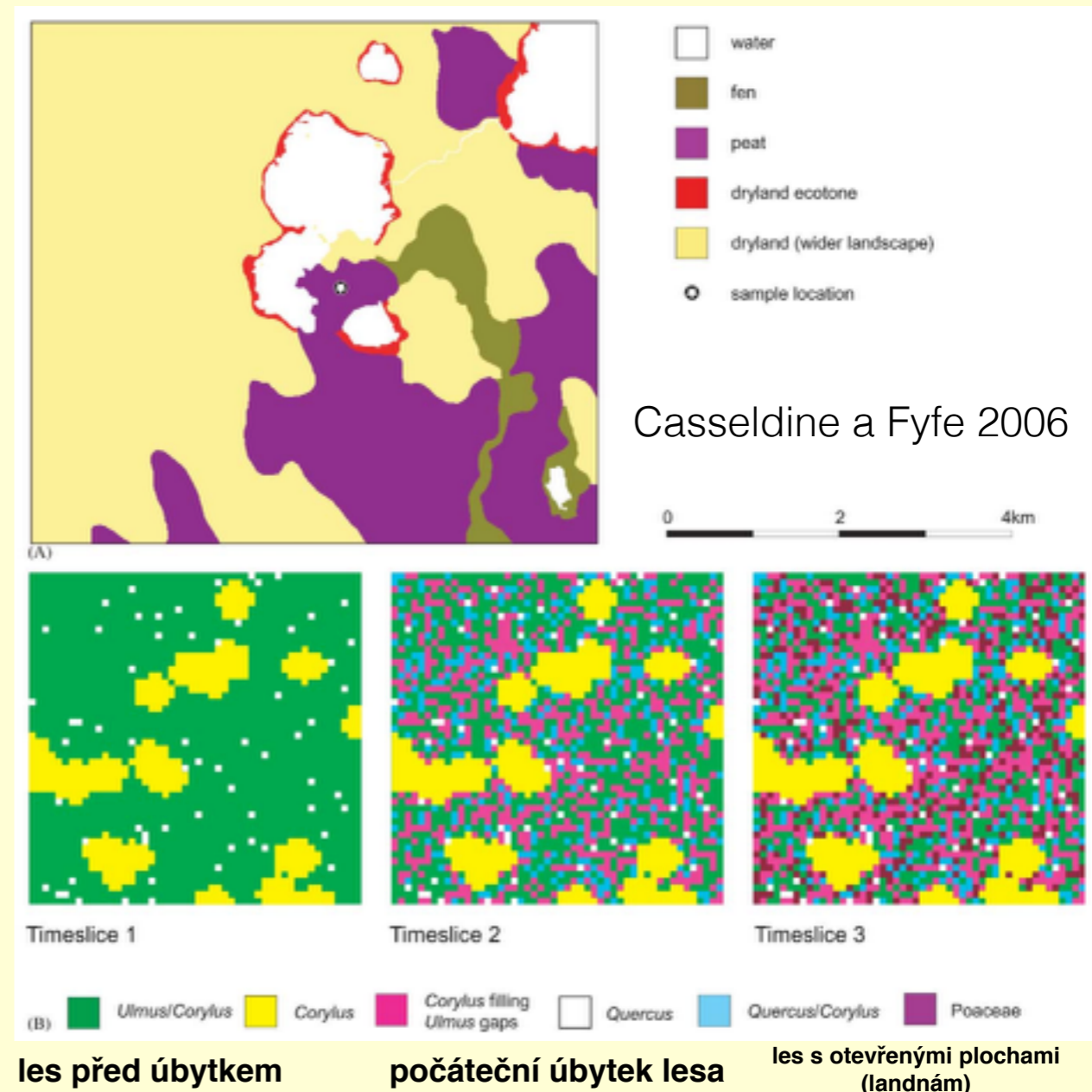
Metoda mnohonásobných scénářů



podle Bunting a Middleton 2009

- simulace landnám fáze (úbytek jilmu) v okolí lokality v Irsku
- 75% lokální krajiny se změnilo během landnám, vedoucí k 12% otevřené krajiny
- **hypotetické vegetační mapy se dostávají na prostorovou škálu snadněji srozumitelnou ekologům**
- pozor na přehnanou interpretaci (jde stále jen o model!)

1. syntéza regionální vegetace v součadnicové síti
2. lokální případové studie



les před úbytkem

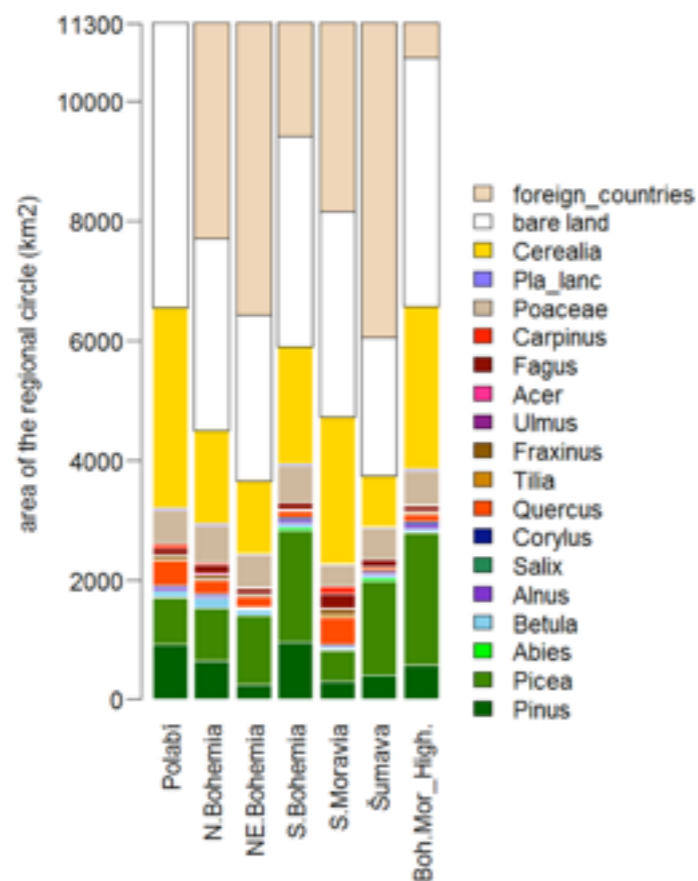
počáteční úbytek lesa

les s otevřenými plochami (landnám)

Kde potkáme zbytek vegetační ekologie?

- **současné modely špatně pracují s realitou:** vývoj se neobejde bez znalosti autekologie, k validaci modelů je zapotřebí kvalitních vegetačních dat
- znalost minulé vegetace je důležitá pro různé modely (klíma, lidský vliv, ...), pochopení *pylové produktivity* důležité na celé planetě

Kalibrace modelů rekonstrukce



Abraham a kol. v přípravě

Produktivita pylu závisí na mnoha faktorech

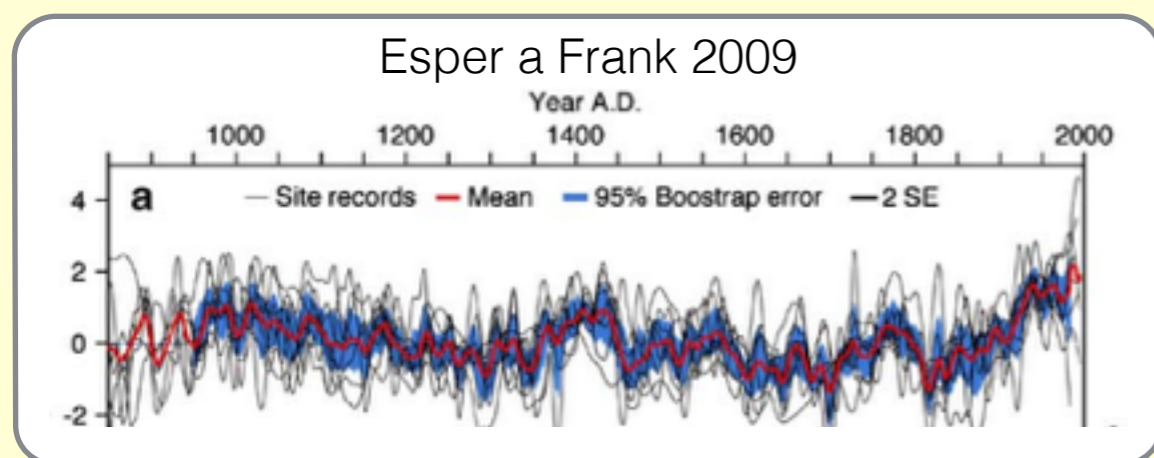


Bílé Karpaty



Krkonoše

Současná vegetace potřebuje historický kontext

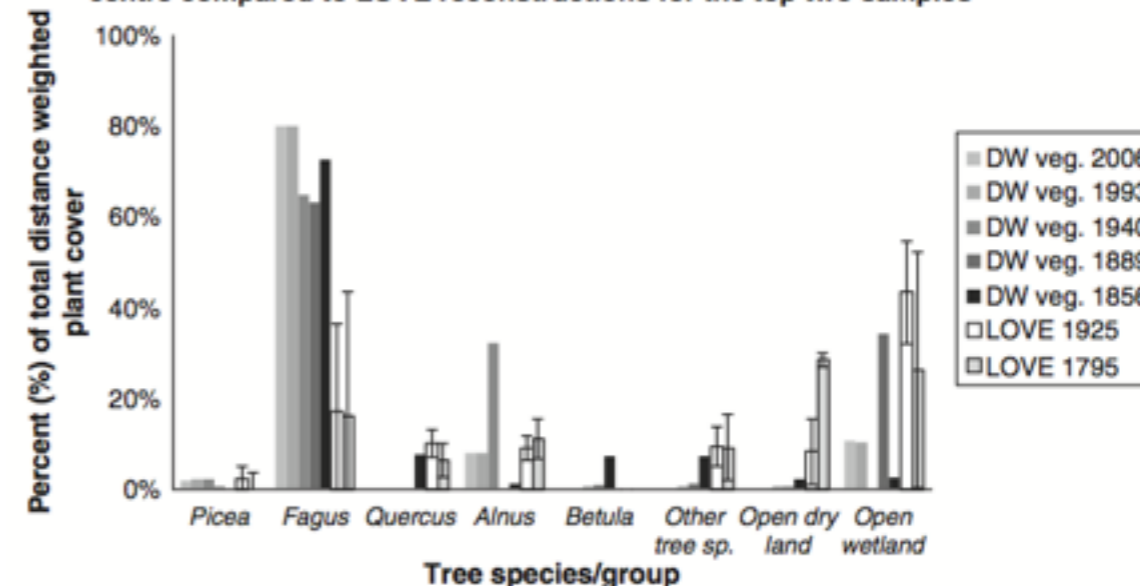


- pylová data mohou poskytnou rekonstrukci porovnatelnou s historickými mapami
- v lese Gribskov si modelovaná a historická vegetace nejlépe odpovídaly v okruhu 200 m od lokality
- podrobnější validace nebyla možná pro nekvalitní historická data!

Overballe-Petersen a kol. 2012
Gribskov (DK)



(d) Distance weighted vegetation composition 0-210 m from the hollow centre compared to LOVE reconstructions for the top two samples



Historický kontext ve světle ochrany přírody



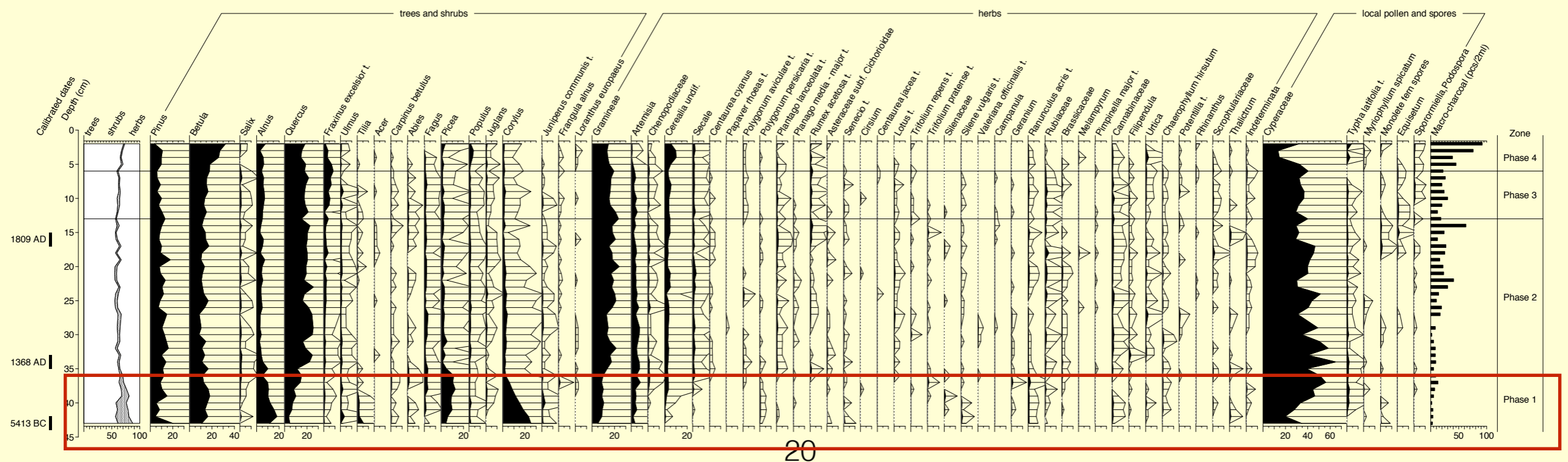
Research paper

Continuity and change in the vegetation of a Central European oakwood

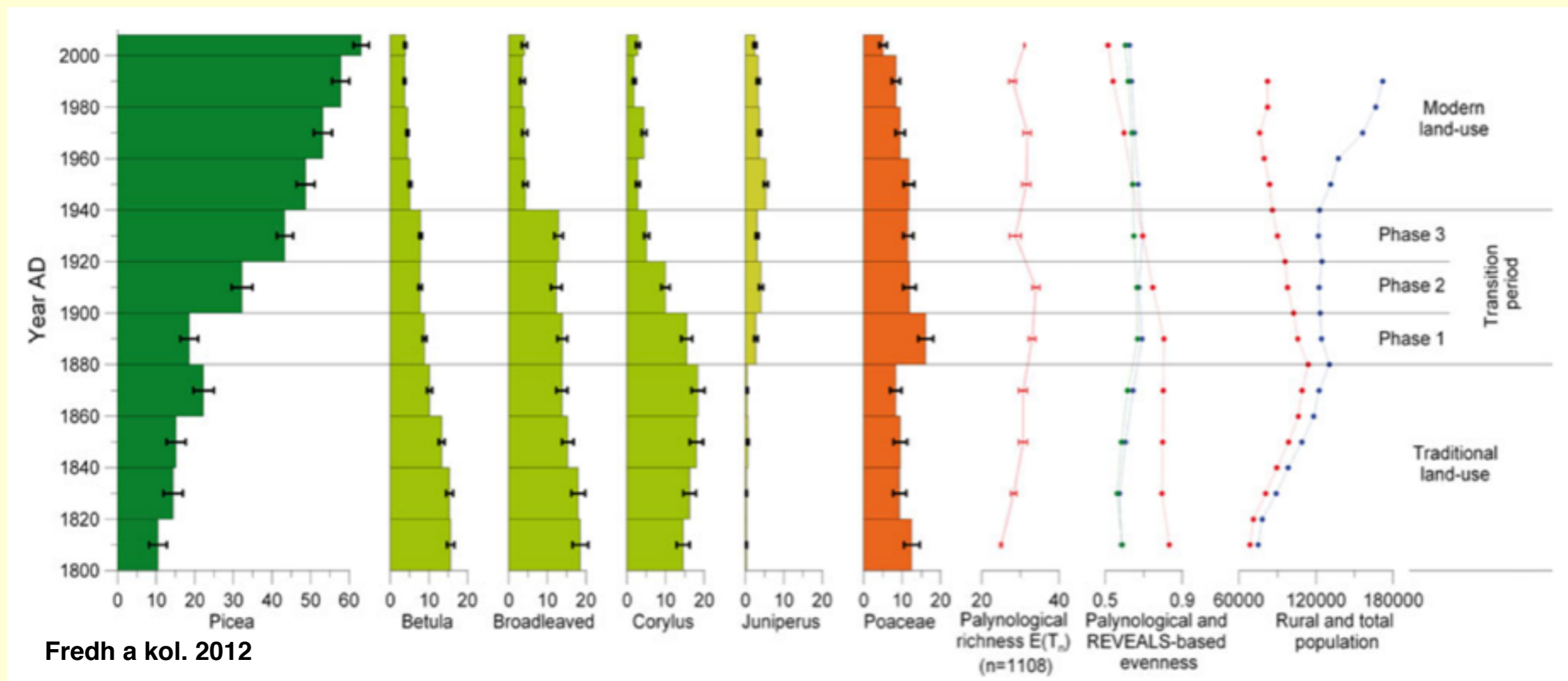
The Holocene
23(1) 46–56
© The Author(s) 2012
Reprints and permission:
sagepub.co.uk/journalsPermissions.nav
DOI: 10.1177/0959683612450200
hol.sagepub.com
SAGE

Eva Jamrichová,^{1,2} Péter Szabó,¹ Radim Hédli,¹ Petr Kuneš,²
Přemysl Bobek² and Barbora Pelánková^{1,3}

- Původnost a reliktnost Hodonínské dубravy je popřena historickými a paleoekologickými daty.
- Původně křovinné lískové porosty jsou nahrazeny vzrostlým dubovým lesem díky změně managementu.

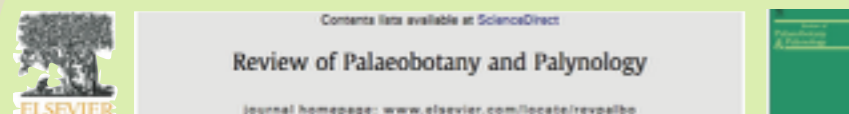


Historická analýza land cover a diverzity



- změna listnatých lesů na smrčiny, dochází k většímu zalesnění
- při změně (nerovnovážený stav) je větší *diverzita* - ukazuje to pylová diverzita i vegetační rovnoměrnost

Problém pochopení **diverzity v minulosti** vyžaduje užší spolupráci s neoekologií



Research papers
Palynological richness and pollen sample evenness in relation to local floristic diversity in southern Estonia

Vivika Meltsov^{1*}, Anneli Poska^{2,3*}, Bent Vad Odgaard⁴, Marek Sammul⁵, Tiit Kull⁶

- *pyl z povrch. jezerních sedimentů + vegetační data v okolí jezer (Estonsko)*
- otevřená krajina je bohatší, i bohatší pyl. spektra, nachází se i hmyzosprašné druhy
- hlavní mechanismus určující pylovou diverzitu je **pylová produkce**, nikoliv diverzita druhů v krajině

Veget. Hist. Archaeobot. (2013) 22:29–49
DOI 10.1007/s00334-012-0158-y

ORIGINAL ARTICLE

The role of landscape structure in determining palynological and floristic richness

Vivika Meltsov¹, Anneli Poska^{2,3}, Tiit Kull⁶,
Marek Sammul⁵, Tiit Kull⁶

- *pyl z povrch. jezerních sedimentů + vegetační data v okolí jezer (Estonsko)*
- druhová bohatost a struktura krajiny v okolí (evenness, otevřenost krajiny)
- evenness v krajině je nejdůležitější faktor ovlivňující pylovou a floristickou diverzitu
- **palynologická diverzita dává věrohodné informace o změnách floristické diverzity v konkrétní krajině**



Pollen assemblage richness does not reflect regional plant species richness: a cautionary tale

Simon Goring^{1*}, Terri Lacourse², Marlow G. Pellatt³ and Rolf W. Mathewes⁴

- *pyl z povrch. jezerních sedimentů + dataset výskytů druhů rostlin (Kanada)*
- predikovaná diverzita rostlin **nemá žádný vztah** s palynologickou diverzitou



Kde potkáme zbytek vegetační ekologie? – souhrn

Na čem se dá stavět:

Moderní metody pylové analýzy: prostorově nedefinované až lokální rekonstrukce a vegetační mapy. Různě dlouhé a podrobné časové škály (roční u laminovaných sedimentů).

- další vývoj rekonstrukčních technik potřebuje kalibrace na současných datech
- použití rekonstrukcí k vysvětlení vlivu minulosti na současnou vegetaci
- pochopení změn diverzity bylo dlouho opomíjeno
- **společné studie na časových a prostorových škálách** (rozlišeních) – ekologie kombinovaná s paleoekologií pro pochopení dlouhodobé dynamiky společenstev a populací
- paleoekologie má nevyčerpaný potenciál ke studiu nelineární odezvy, odolnosti nebo alternativních stabilních stavů ekosystémů, řešení jejich ochrany a funkce – přinést více času do ekologie – **myslet na budoucnost!**

Kde potkáme zbytek vegetační ekologie? – závěr

- **společné studie na časových a prostorových škálách** (rozlišeních) – ekologie kombinovaná s paleoekologií pro pochopení dlouhodobé dynamiky společenstev a populací
- paleoekologie má nevyčerpaný potenciál ke studiu nelineární odezvy, odolnosti nebo alternativních stabilních stavů ekosystémů, řešení jejich ochrany a funkce – přinést více času do ekologie – **myslet na budoucnost!**

