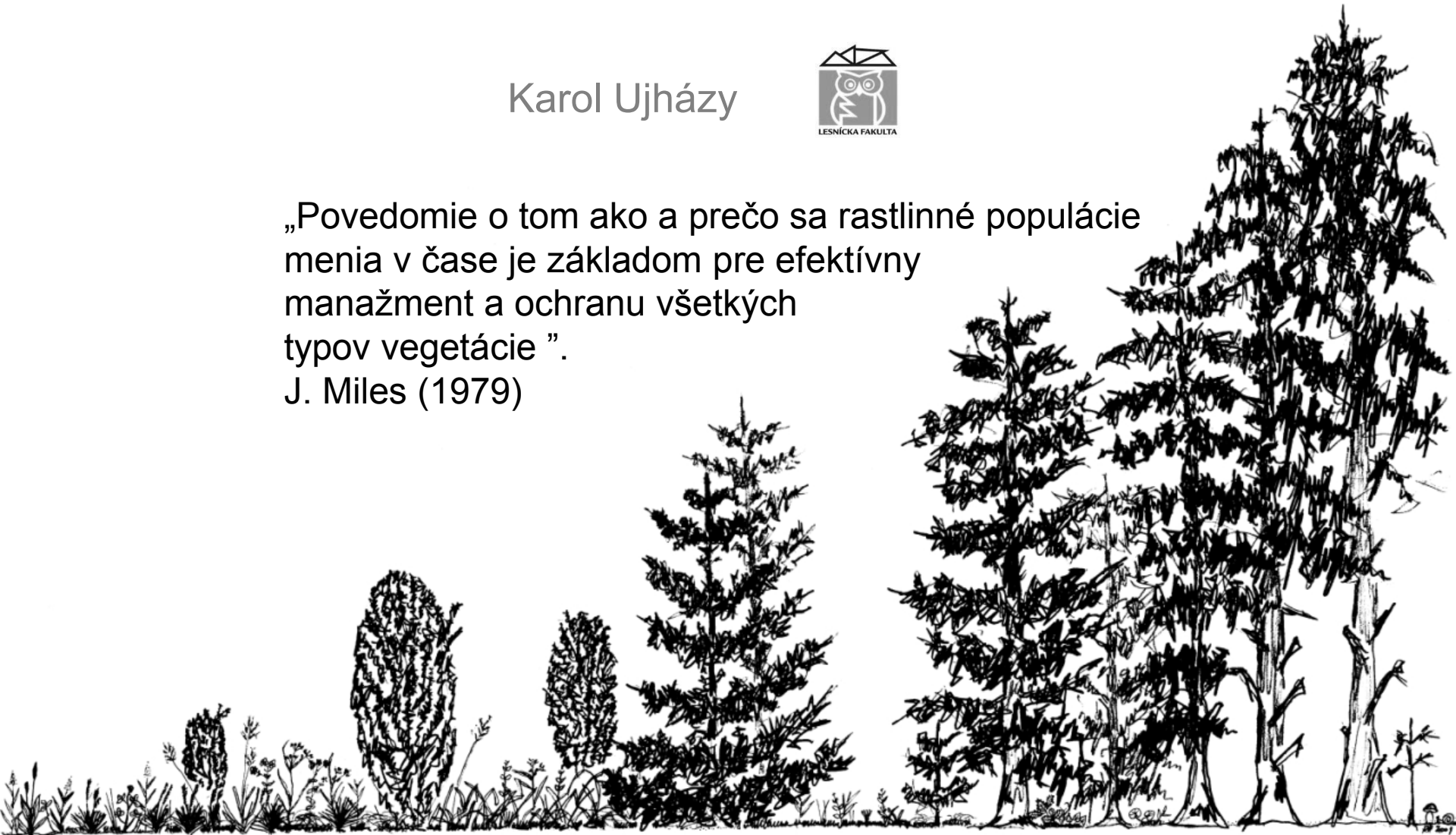


Dynamika vegetácie 6

Karol Ujházy



„Povedomie o tom ako a prečo sa rastlinné populácie menia v čase je základom pre efektívny manažment a ochranu všetkých typov vegetácie ”.
J. Miles (1979)



Formy dynamiky lesa

- lesných spoločenstiev sa dotýkajú všetky formy zmien vegetácie
 - náhle aj postupné
 - periodické aj smerové
 - rýchle a krátkodobé aj pomalé a dlhodobé
 - prirodzené vývojové zmeny prekrýva často adaptácia na antropogénne zásahy a nepriame vplyvy

vnútorná dynamika

- od sezónnej dynamiky po regeneráciu

sukcesia

- rúbaniskové a lesné sukcesné štádiá
- záverečné štádium = klimax

Formy dynamiky podľa trvania a rozsahu zmien

vnútorná dynamika spoločenstva (van der Maarel 1996)

- v širšom zmysle sa nemení spoločenstvo (vegetačná jednotka)
 - podstatná časť druhov zostáva prítomná v rámci všetkých vývojových štádií, štádiá sa opakujú
- **sezónna dynamika** – fenologické posuny vo veget. období
- **fluktuácie** – krátkodobé medziročné kvantitatívne zmeny bez určitého smerovania
- **dynamika malých medzier** – dlhodobejšie zmeny určované smrťou jedinca alebo malej skupiny
- **dynamika veľkých medzier** – zmeny na uvoľnených plochách rádovo 10 × väčších ako pri malých medzerách
- **regenerácia** (regeneračná sukcesia) – obnova celého spoločenstva po výraznej disturbancii
- **cyklická sukcesia** – veľkoplošná dynamika, s cyklicky sa opakujúcimi diferencovanými typmi vegetácie

miera zmeny druhového zlož. ↓

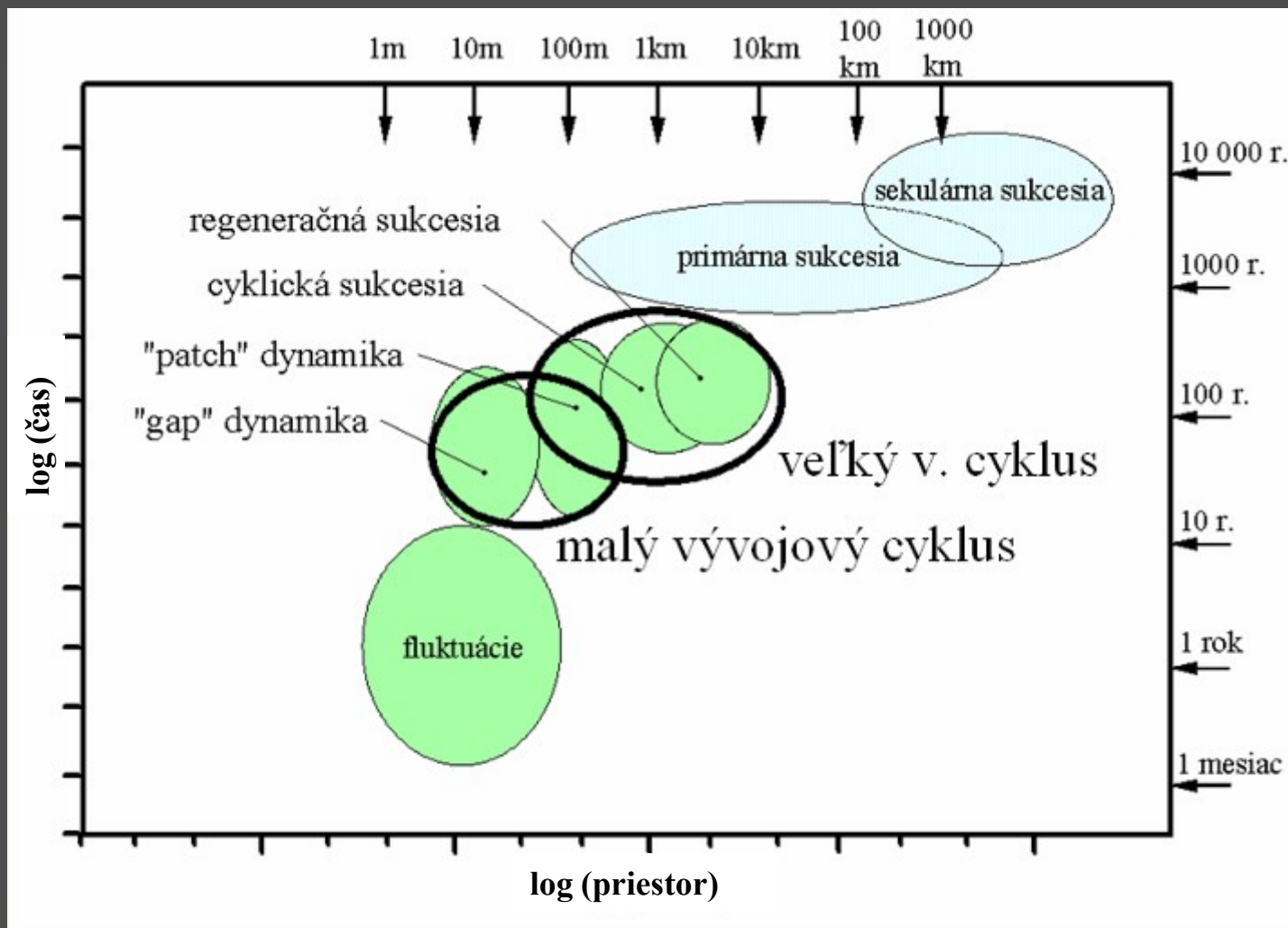
Formy dynamiky podľa trvania a rozsahu zmien

sukcesia

- vytvárajú sa série druhovo výrazne diferencovaných štádií, ktoré smerujú ku klimaxu a neopakujú sa
- **sekundárna**
 - vývoj spoločenstva po ukončení ľudského pôsobenia
 - narušená alebo zmenená vegetácia
 - zachovaná pôda, banka semien, náhradné spoločenstvo
- **primárna**
 - na novovzniknutých alebo obnažených substrátoch
 - paralelný vývoj vegetácie a pôdy
- **sekulárna**
 - dlhodobé zmeny vegetácie určované zmenami makroklimy
 - napr. postglaciálny vývoj v Európe
 - séria klimaxov vrcholných štádií spojená s vývojom pôdy

Porovnanie foriem dynamiky z hľadiska času a priestoru

Holling (1986),
upravil Glončák (2009)



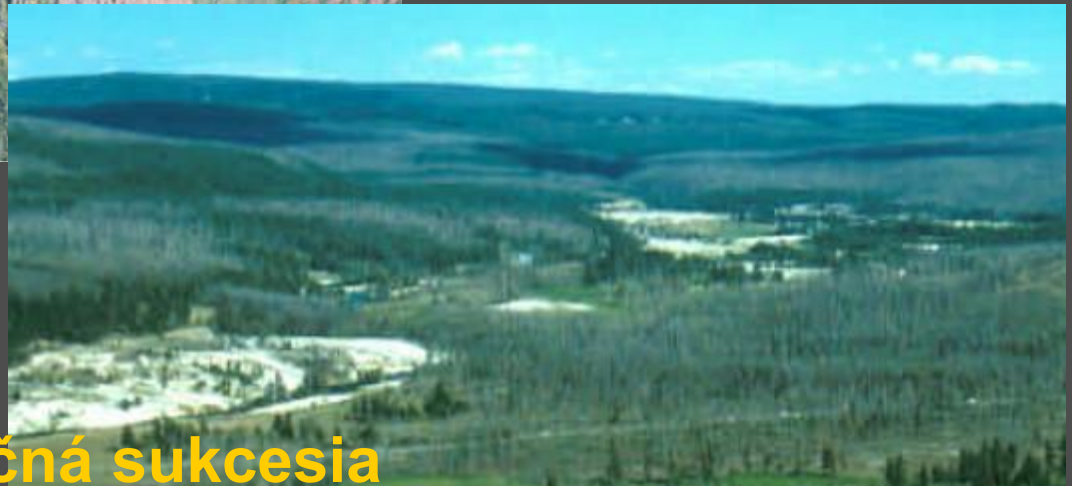
gap – malý cyklus



patch – malý cyklus



patch – veľký cyklus



cyklická a regeneračná sukcesia

„Patch“ model, malý až vel'ký v. c.



Sezónna dynamika

Zmeny bylinnej synúzie v rámci jednej sezóny

- vlastnosť spoločenstva
 - jeho časovo priestorové usporiadania
- zmeny dané fenologickým posunom medzi druhmi spoločenstva
- medziročné posuny podľa priebehu počasia vo vegetačnom období



Fagetum tiliosum,
PR L'adonhora-Steny

16.8.2006

Hacquetia epipactis
Mercurialis perennis
Galium odoratum

28.4.2006

Hacquetia epipactis
Galanthus nivalis
Dentaria enneaphyllos





Abieto-Fagetum nst
NPR Dobročský prales

13.7.2009

prevažuje *Galium odoratum* a
Athyrium filix-femina

21.5.2006

dominuje *Dentaria enneaphyllos*



Fluktuácie

výkyvy v druhovom zložení medzi rokmi

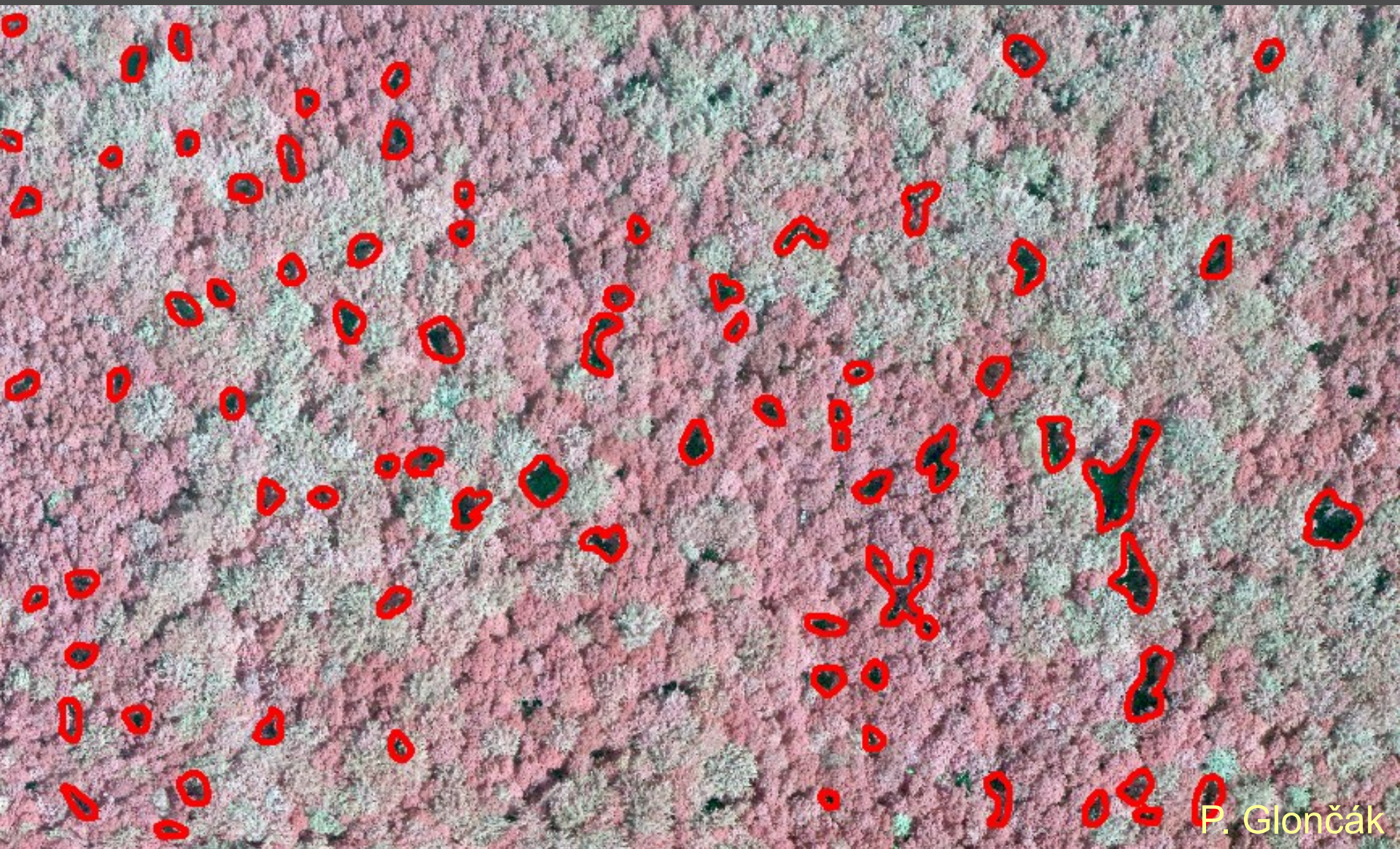
- medziročné zmeny v bylinnej synúzii a zmladení drevín
- bez smerovania
- vyvolané
 - rozdielmi v priebehu klímy medzi rokmi
 - dynamikou populácií rastlín
 - regeneračné cykly rastlín (semenné roky drevín)
 - dynamikou populácií herbivorov a patogénov
 - ich interakciami s rastlinami
- rozdielna miera zmien podľa životných foriem
 - terofyty → fanerofyty

Dynamika malých medzier

gap dynamics

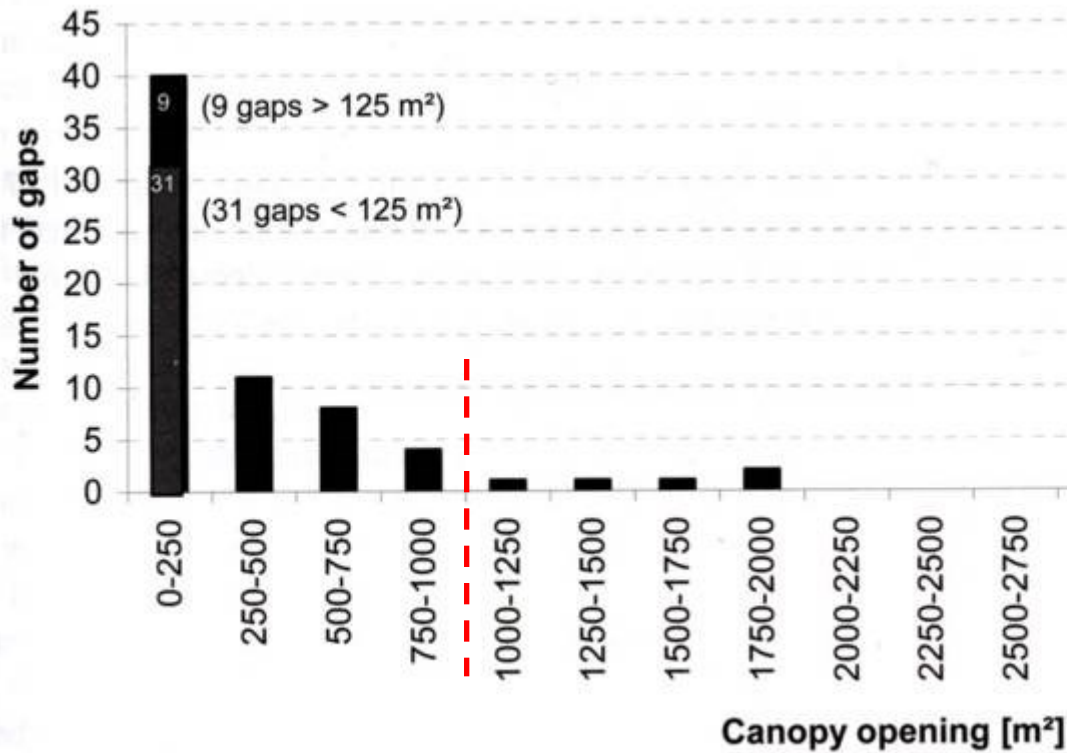
- v stabilných klimaxových lesoch
- určovaná odumieraním úrovňových stromov
 - stromy sa dožívajú vysokého veku
 - porastové medzery zhruba do 1000 m²
 - medzery väčša zatienené, šírka menšia ako výška porastu
- v medzerách ± len druhy daného spoločenstva
 - kvantitatívne zmeny
 - obnova klimaxových drevín
 - mozaikovitý charakter plôch
 - porasty na väčšej ploche (napr. 1ha) stabilné
 - ustálené druhové zloženie
 - prevažujúca forma v karpatských bučinách
- malý vývojový cyklus alebo „permanentné dorastanie“ *sensu* M. Saniga (nedochádza k diferenciácii štádií)

Malé medzery sú najčastejšie v karpatských listnatých prírodných lesoch



Frekvencia medzier podľa veľkosti v NPR Havešová

– takmer 90 % malých medzier



Drössler, Lüpke (2005)



© B. Jarčuška

**Obnova klimaxových
drevín v malých
medzerách
Fagetum typicum,
NPR Badínsky prales**



**V malých medzerách sa druhové zloženie podrastu výraznejšie nemení
(jarný aspekt v PR L'adonhora-Steny)**



smrečiny 7. vs pod hornou
hranicou lesa





Dynamika veľkých medzier

zmeny po rozpade na plochách viac ako 1000 m²

- odumieranie stromov vo väčších súvislých plochách
 - plošný rozpad
 - desiatky až stovky stromov
- často spolupôsobenie exogénnych činiteľov
 - vietor, huby, hmyz, ...
- druhy pôvodného spoločenstva dopĺňajú svetlomilnejšie druhy lesných bylín aj drevín
 - *Senecio*, *Rubus*, *Sambucus*, cenné listnáče
 - bloková regenerácia buka a jedle
- malý až veľký vývojový cyklus
 - podľa sily disturbancie



Fageto-Abietum,
NPR Padva



Abieto-Fagetum,
NPR Zadná Poľana

Vo veľkých medzerách je blokováná regenerácia bk a jd vysokobylinnou vegetáciou





**Svetlomilné druhy na vývratových kopčekom,
cenné listnáče chránené kmeňmi pred zverou**







Regenerácia

regeneračná (obnovná) „sukcesia“

- **spontánna obnova lesa po výraznej veľkoplošnej disturbancii**
 - **totálne zničenie dominantných populácií**
 - **súvislé plochy vyvrátené po víchriciach**
- **narušená väčšia časť spoločenstva**
 - **môže byť čiastočne narušená pôda**
 - **ale väčšina druhov prežíva a regeneruje**
- **prípravný a prechodný les s účasťou pionierskych drevín**
 - **chýba iniciálne nelesné štádium**
- **veľký vývojový cyklus**





Regenerácia slt *Fagetum typicum* po vetrovej disturbancii v Badínskom pralese – prechodný les s rakytou a bukom



Sekundárna sukcesia

spontánny vývoj po zničení pôvodnej vegetácie

- zachovalá pôda, chýba väčšina pôvodných lesných druhov
- série po silných lesných požiaroch
- série na lesných rúbaniskách
 - spontánna obnova silne narušenej vegetácie
 - iniciálne štádium (rúbanisková vegetácia)
 - štádiá svetlomilných pionierskych drevín
- analógia s veľkým vývojovým cyklom
 - série druhovo i štruktúrou odlišných spoločenstiev
 - dlhší proces oproti regenerácii
 - začína štádiom nelesnej bylinnej vegetácie

Po vyt'ažení dreva a narušení povrchu pôdy vzniká sekundárna rúbanisková vegetácia – humideštruktívne druhy



Šíria sa svetlomilné – „pionierske“ druhy stromov

- *Betula pendula*
- *Salix caprea*
- *Sorbus aucuparia*





Šíria sa
svetlomilné kry

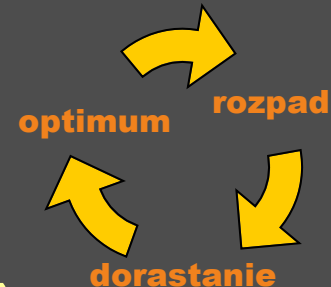
– *Sambucus* sp.

– *Corylus avellana*

– *Rubus* sp.

Vývojové cykly klimaxového štádia

- Leibundgut (1978) – vývojový cyklus prírodného lesa
- Korpeľ (1989, 1995) – zo slovenských Karpát
 - opísané na základe štruktúry porastu



model troch štádií = **malý vývojový cyklus** (Míchal 1992)

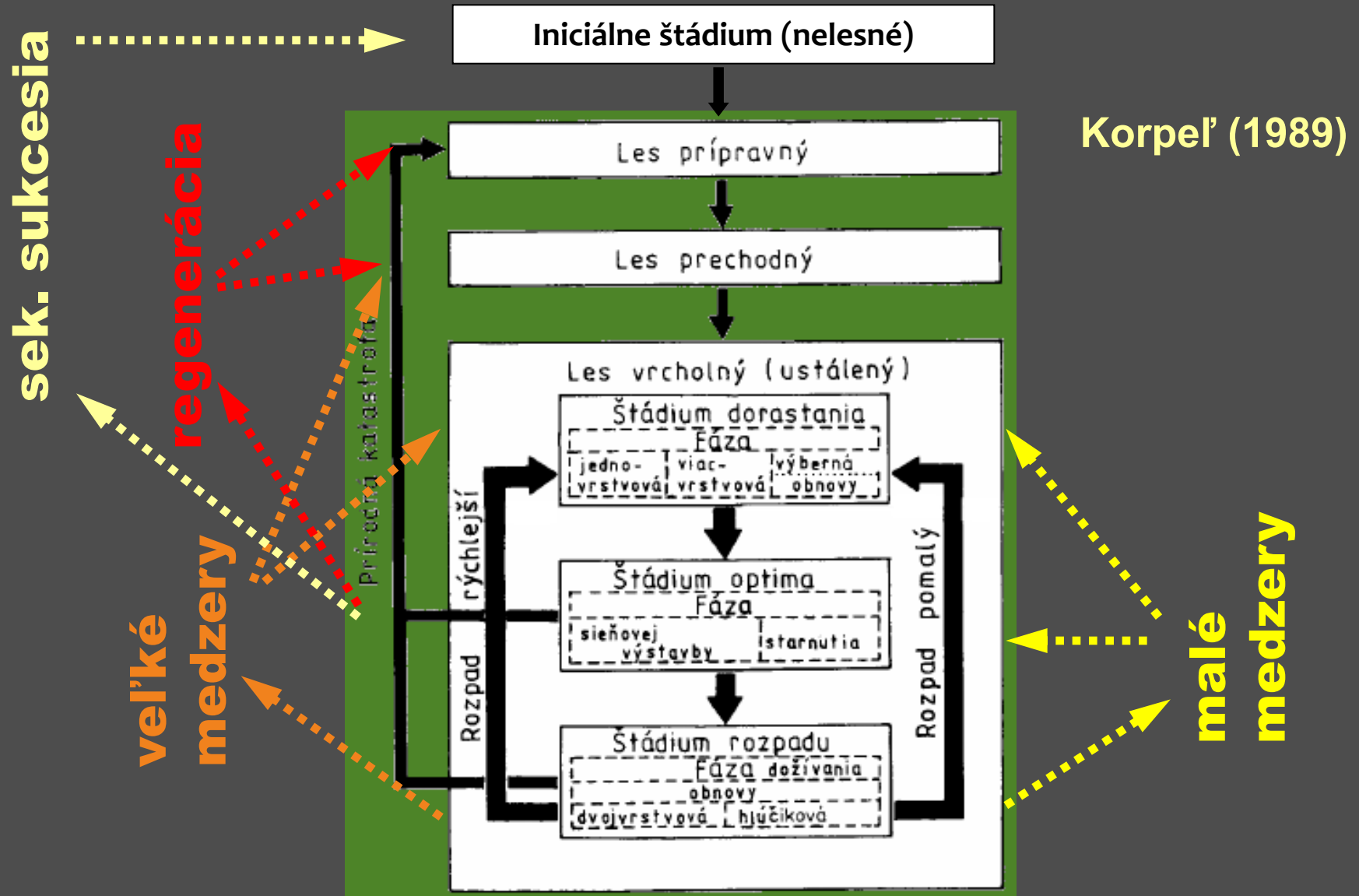
- typický pre stabilné listnaté a zmiešané lesy mierneho pásma krátky z časového hľadiska
- maloplošný rozpad => maloplošná mozaika vývojových štádií

model piatich štádií = **veľký vývojový cyklus**

- po veľkoplošnej disturbancii
- druhovo diferencované

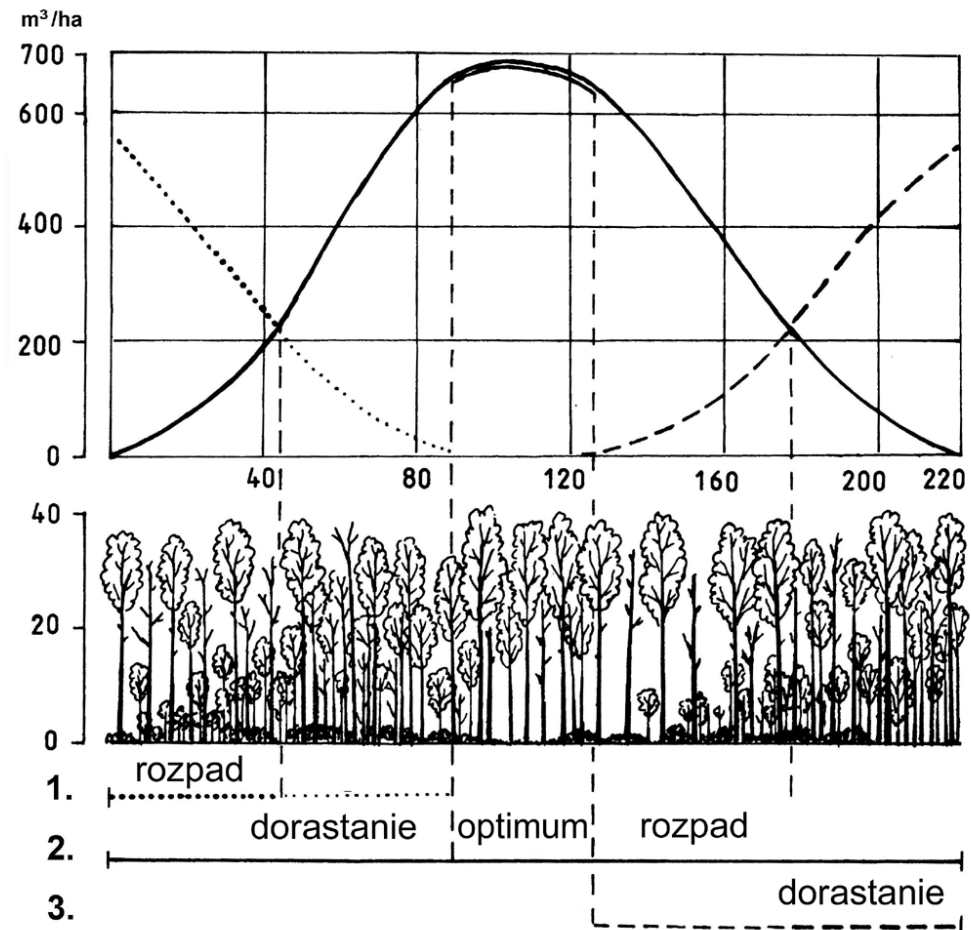
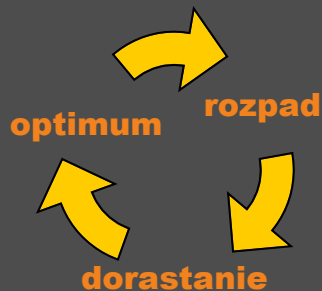
- všetko v rámci lesného typu (typu geobiocénu)
 - *sensu* Zlatník (1978)

Vývojové cykly a formy dynamiky



Malý vývojový cyklus

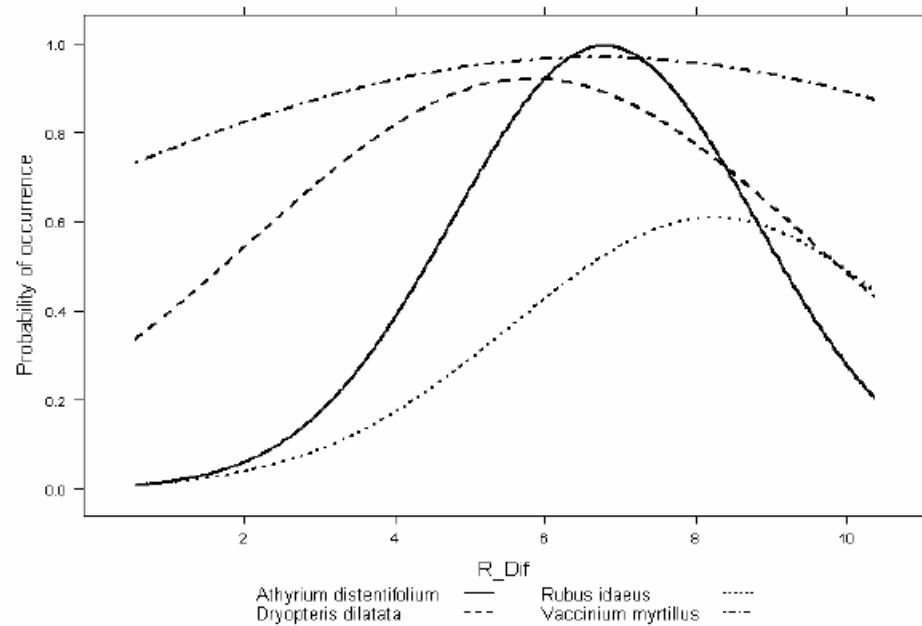
- cyklické striedanie 3 štádií
 - optima
 - rozpadu
 - dorastania
- prekrývanie generácií
- dĺžka trvania závisí od dominantných drevín
- stále rovnaké spoločenstvo



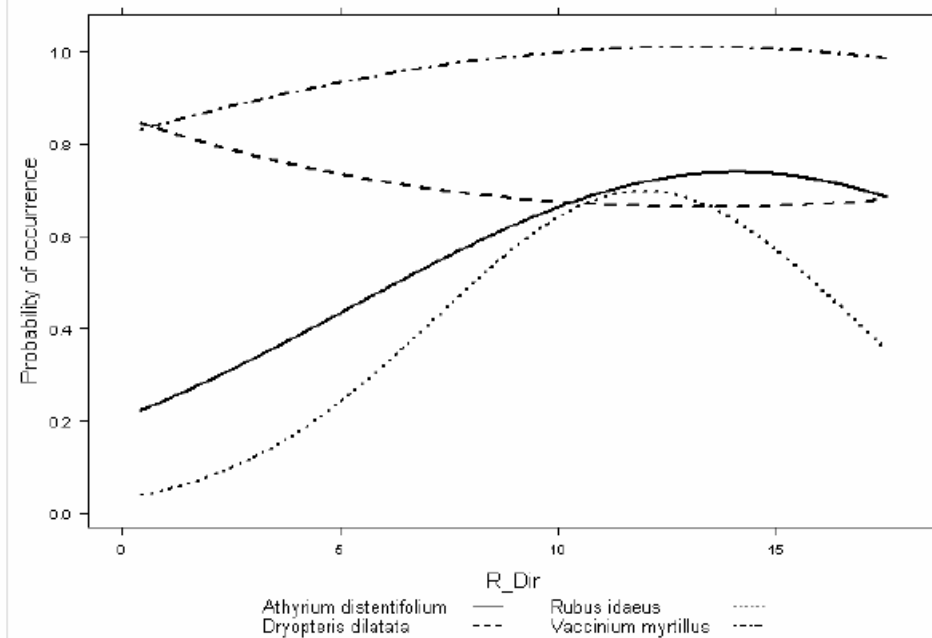
Malý vývojový cyklus horských smrečín



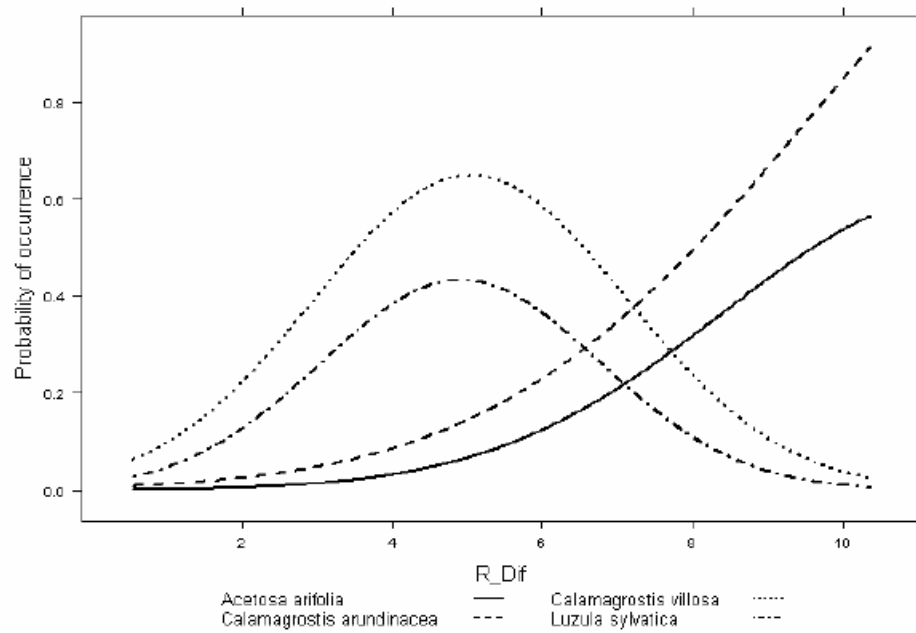
GAUS



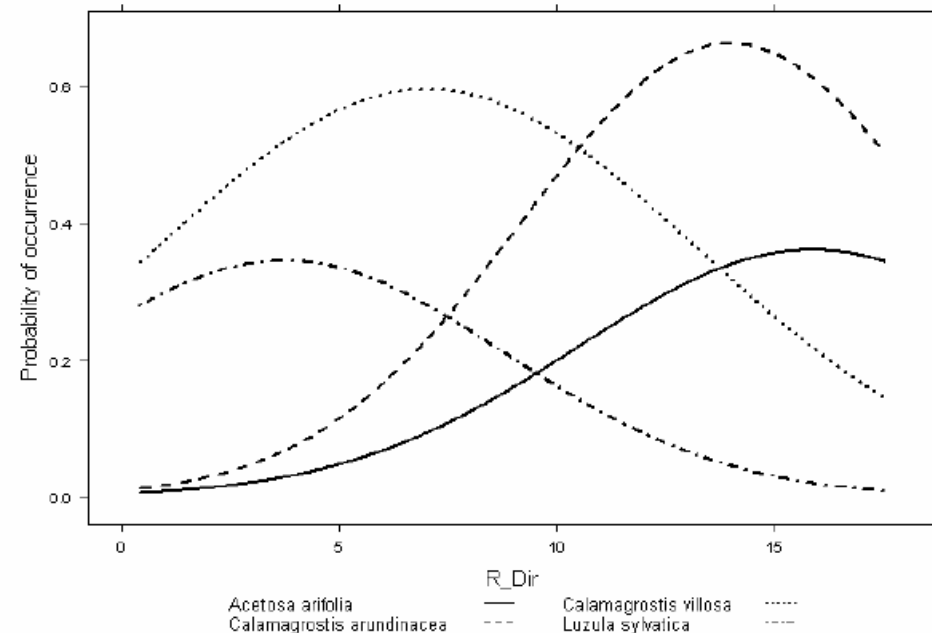
GAUS

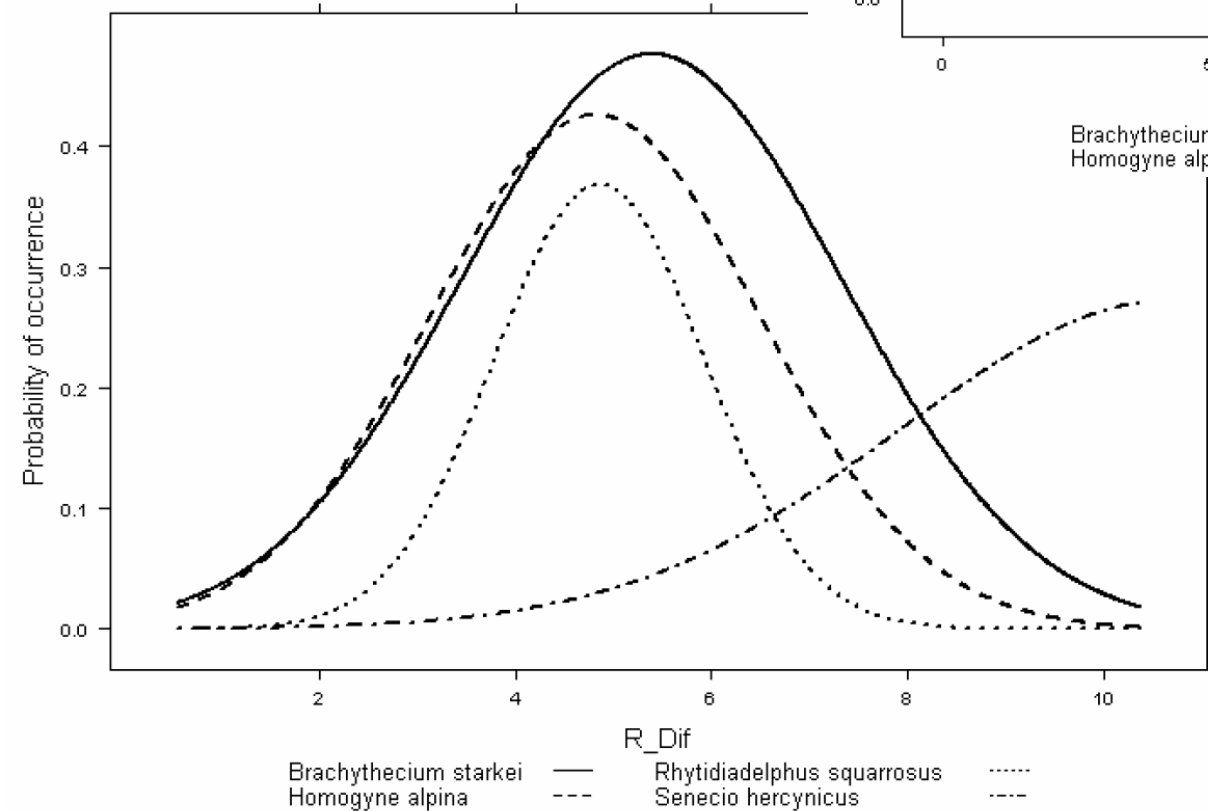
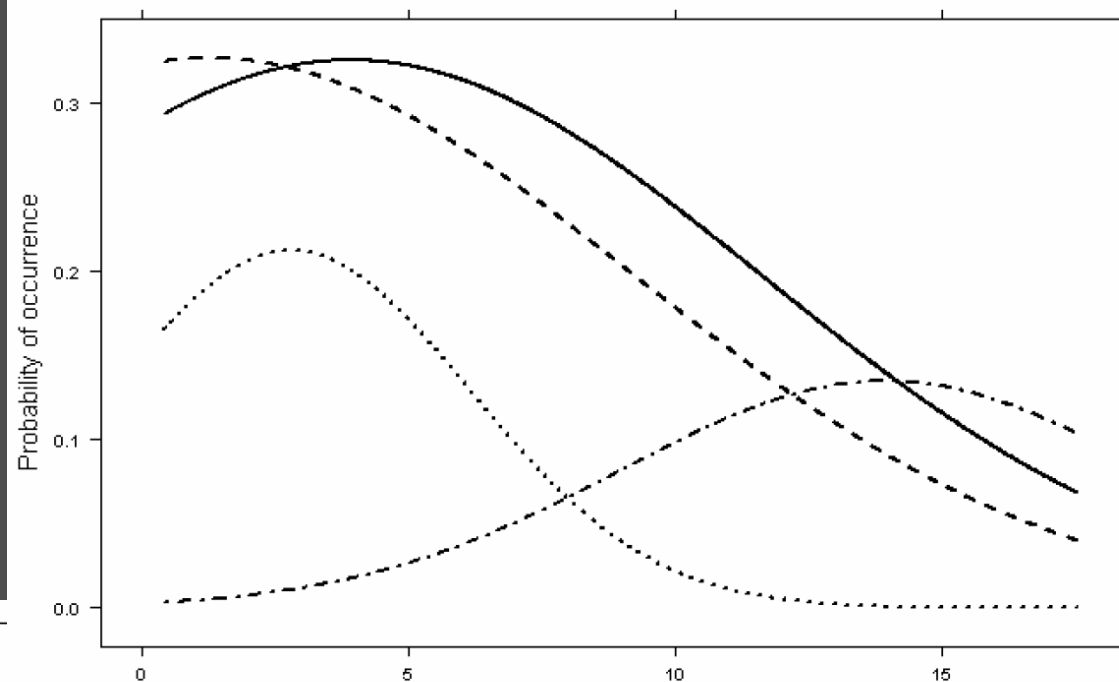


GAUS



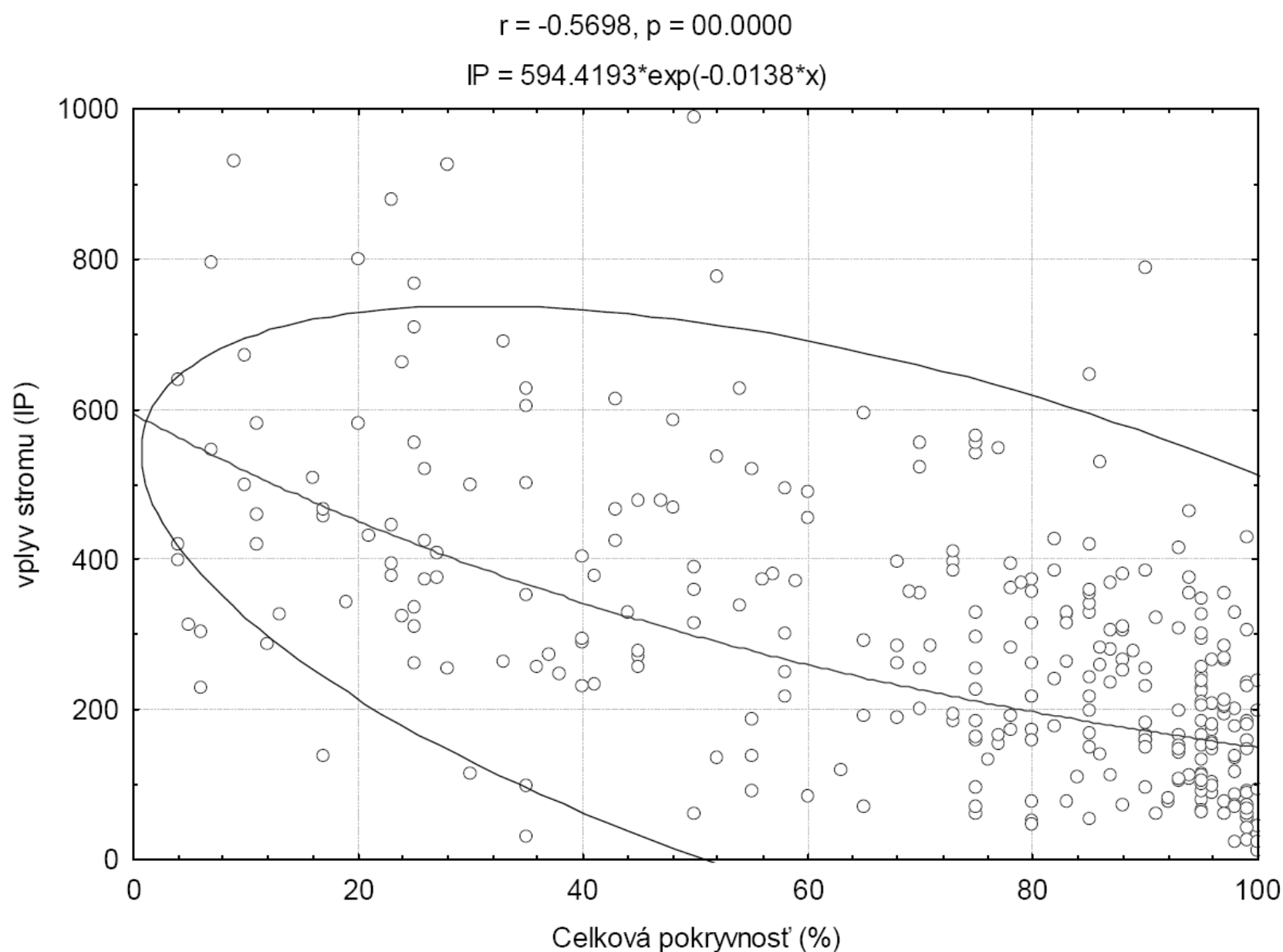
GAUS



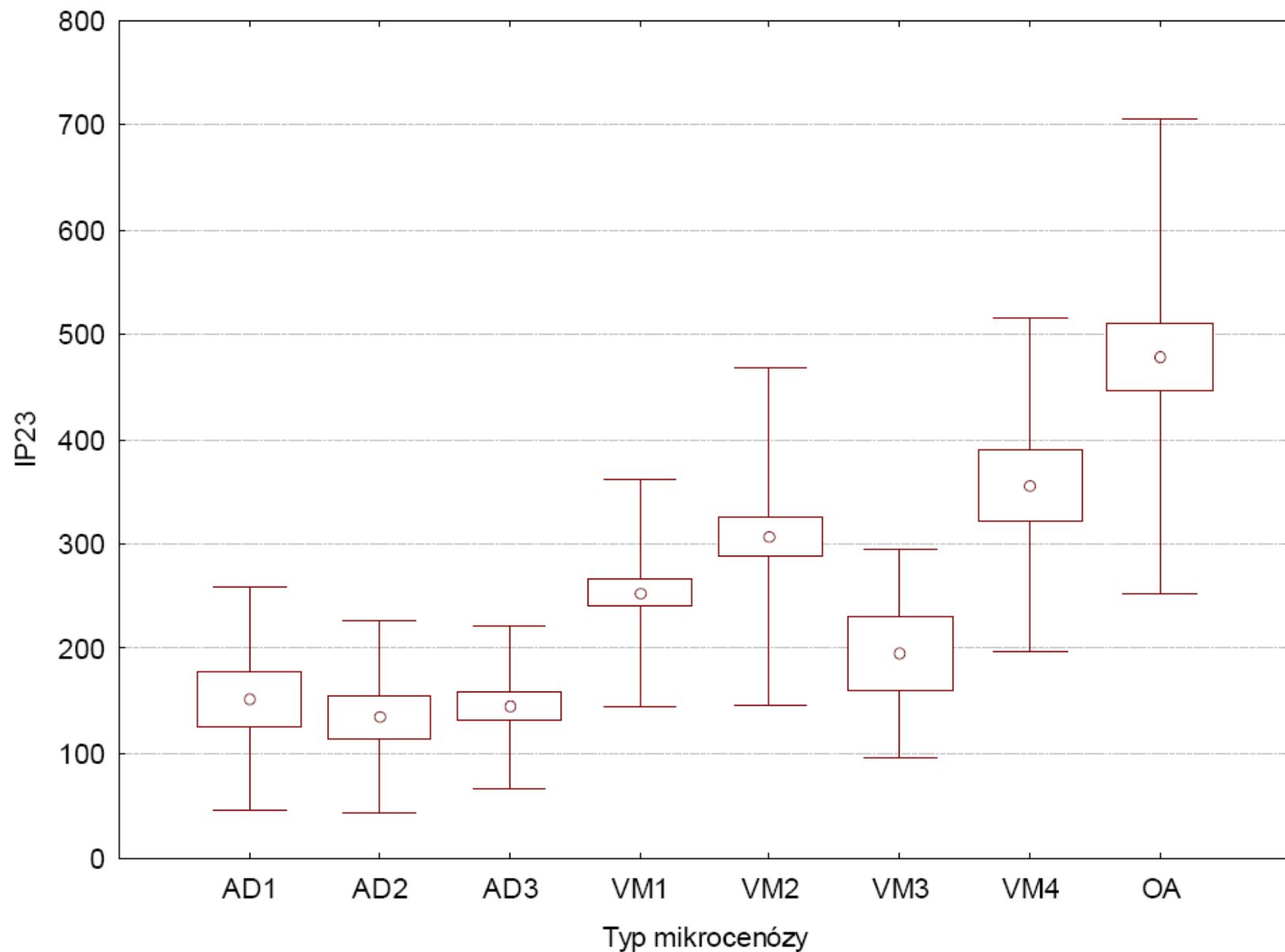


Brachythecium starkei — Rhytidiadelphus squarrosus
Homogyne alpina --- Senecio hercynicus -.-



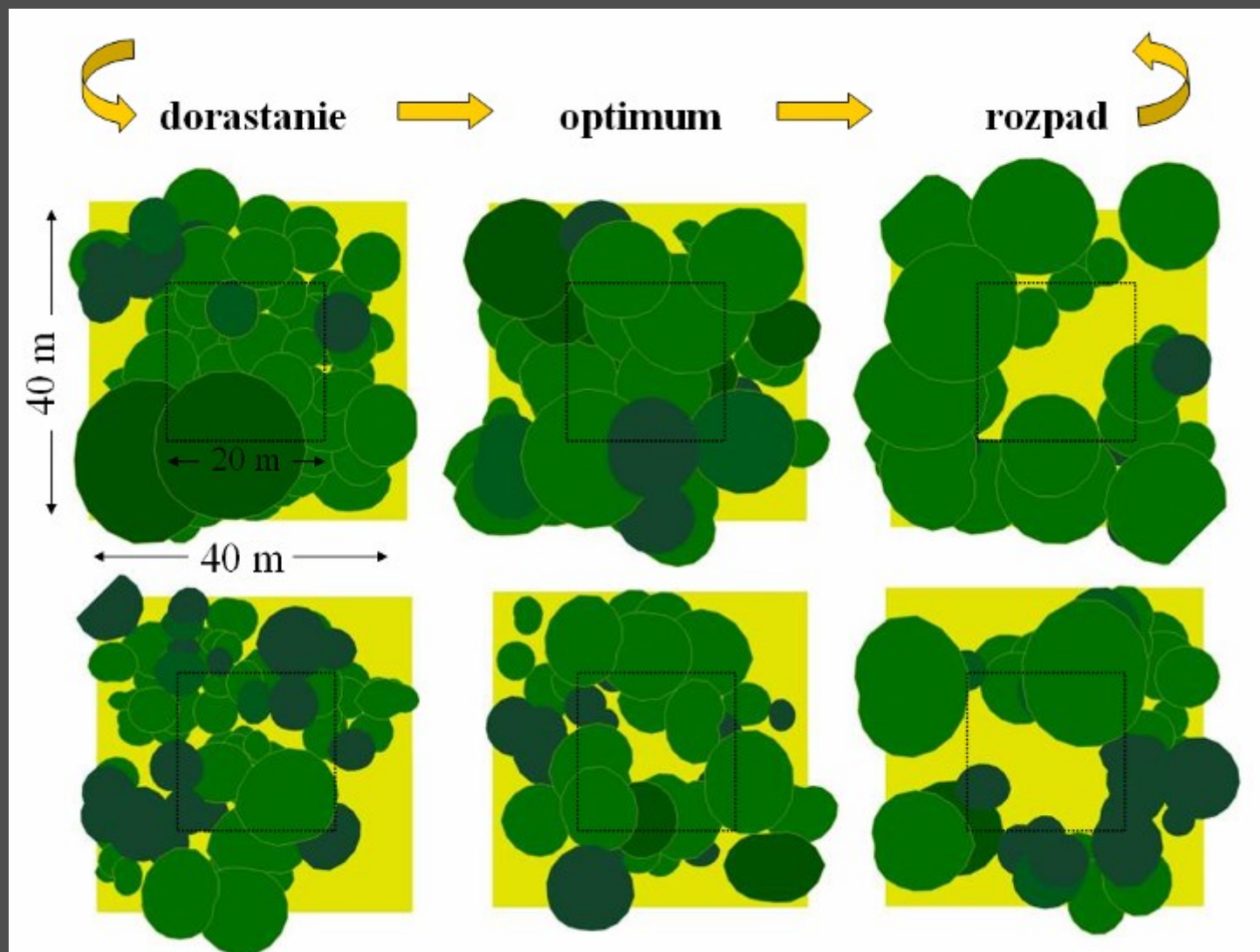


Obr. 6.8 Vzťah celkovej pokrývnosti bylinnej synúzie (Cov_tot) a indexu vplyvu stromu IP. Korelácia vyrovnaná exponenciálnym typom krivky. Elipsa ohraňuje 95 % hodnôt (zápisov).



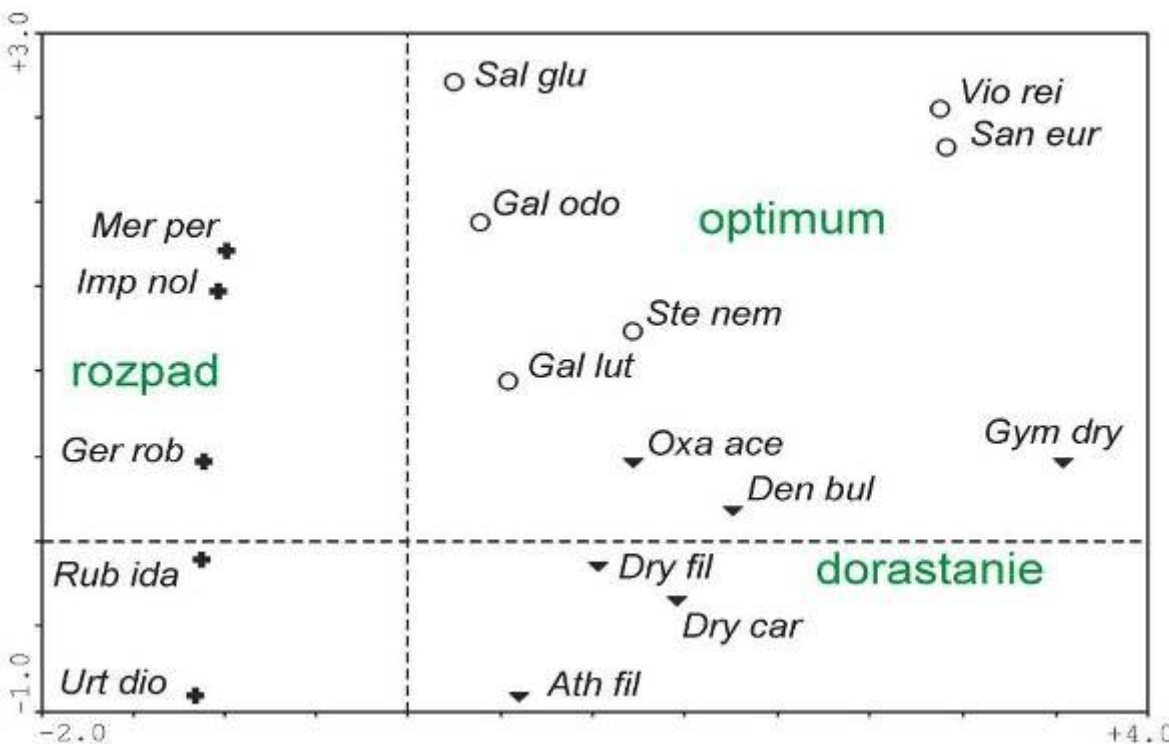
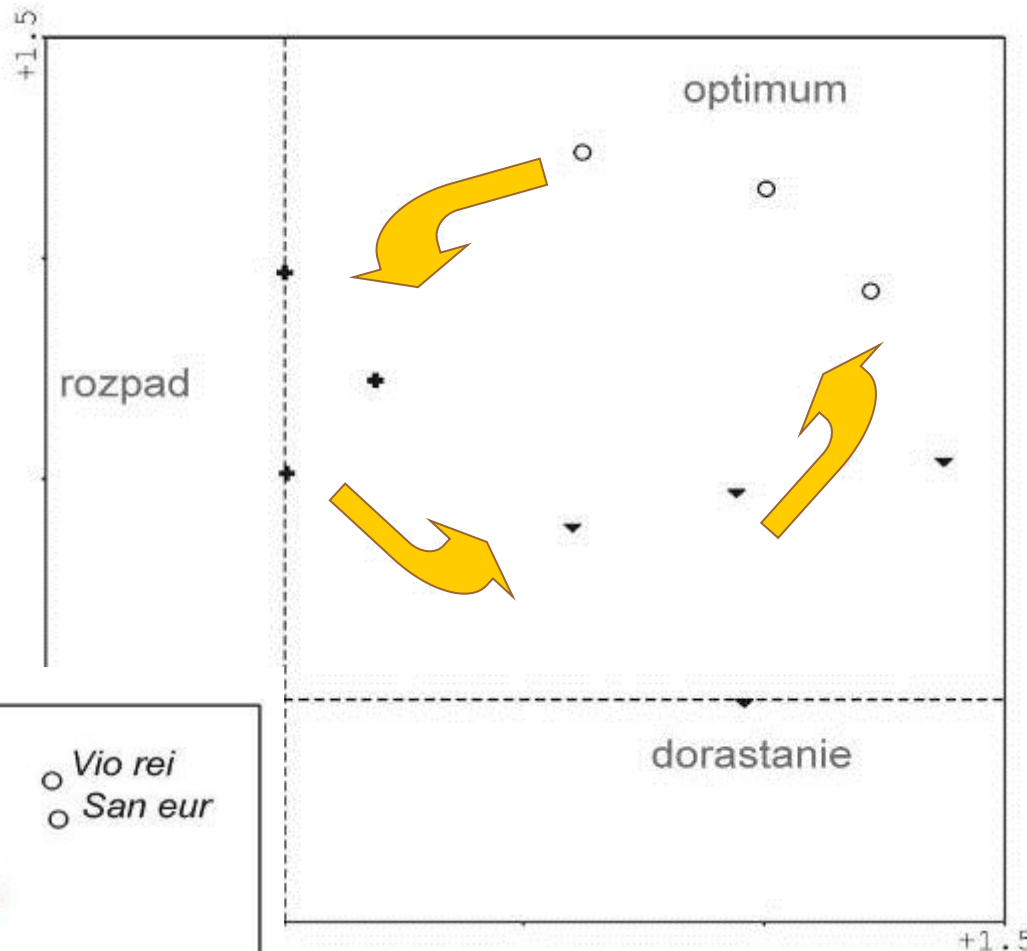
Obr. 6.9 Variabilita hodnôt indexov vplyvu stromov vo vzťahu k typom mikroclenóz; Krabicový graf zobrazuje aritmetický priemer, smerodajnú chybu a smerodajnú odchýlku.

Zmeny bylinnej synúzie v malom vývojovom cykle horských jd-bučín



Cyklický charakter zmien bylinnej synúzie

AF nst,
NPR Dobročský prales



**ordinácia
DCA**



***Abieto-Fagetum* nst,
NPR Dobročský prales**

Vývoj bylinnej synúzie

je podmienený dynamikou stromových vrstiev

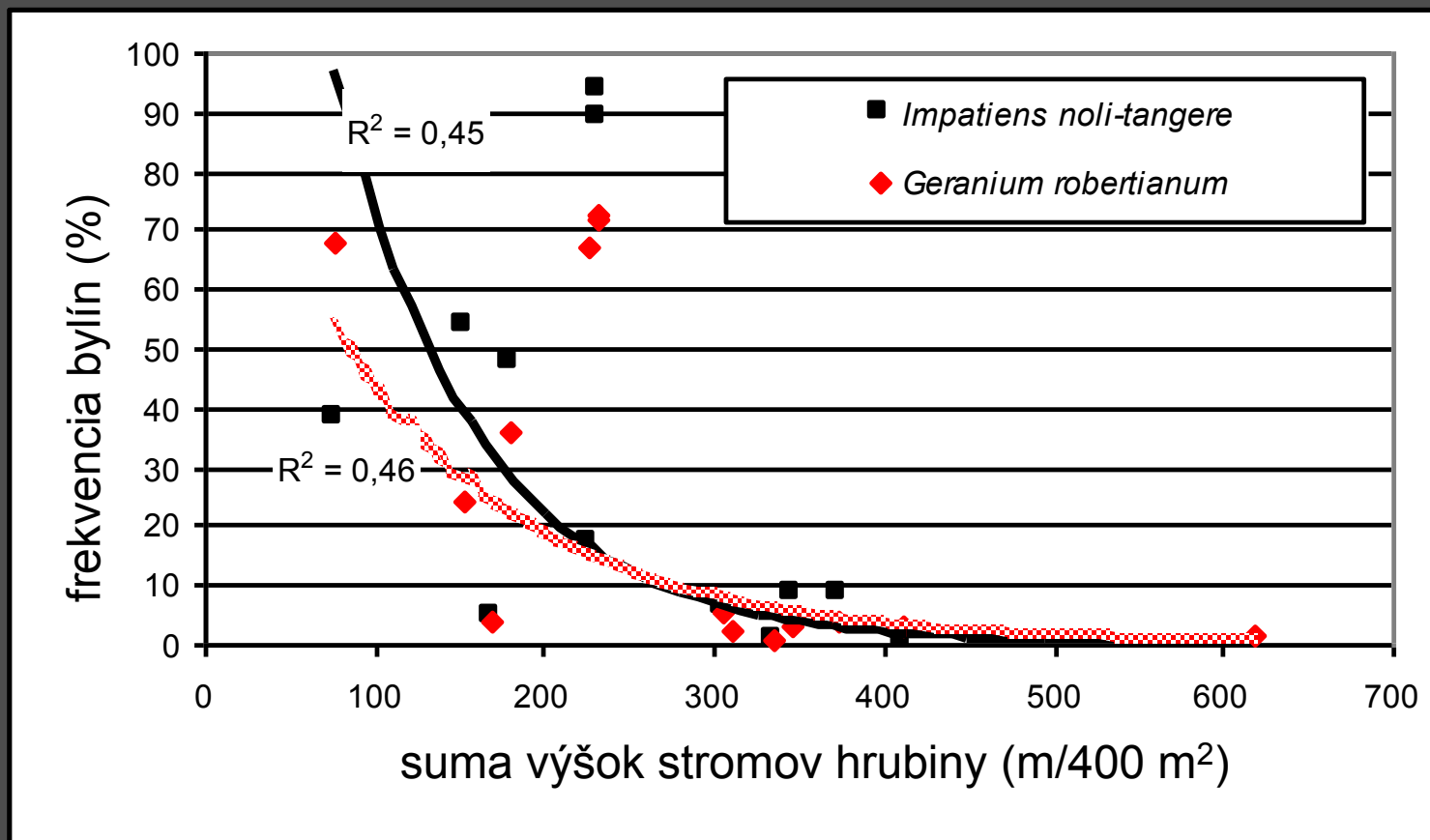
- konkurencia medzi stromami a bylinami
 - s narastaním hustoty porastu stromov klesá frekvencia bylín
 - inhibícia zmladenia bujnou bylinnou vegetáciou v rozpade
- gradácia druhov rozpadu súčasne so zmladením (buka)

príklad výsledkov z jedľových bučín Dobročského pralesa

	<i>Mer per</i>	<i>Urt dio</i>	<i>Sen ova</i>	<i>Imp nol</i>	<i>Ger rob</i>	<i>Gal lut</i>	<i>Asa eur</i>	<i>Act spi</i>	<i>Dry fil</i>	<i>Oxa ace</i>
suma frekvencií bylín	0,4	0,2	0,0	0,6	0,6	0,6	0,2	0,1	0,2	0,5
početnosť 5 1a	0,5	0,3	0,2	0,7	0,8	0,6	0,7	0,1	0,3	0,5
celkový kryt bylín	0,8	0,7	0,4	0,9	0,9	1,0	0,9	0,7	0,5	0,8
pokryvnosť 5 1	0,6	0,8	0,8	0,6	0,7	0,5	0,9	0,7	0,6	0,6
pokryvnosť 5 1a	0,6	0,9	0,7	0,6	0,7	0,5	0,7	0,7	0,6	0,6
pokryvnosť 5 1b	0,6	0,7	0,8	0,5	0,5	0,4	0,8	0,4	0,4	0,4
suma výšok stromov	-0,4	-0,7	-0,8	-0,6	-0,7	-0,5	-0,9	-0,5	-0,4	-0,4
počet stromov hrubiny	-0,5	-0,7	-0,8	-0,8	-0,8	-0,7	-0,9	-0,5	-0,4	-0,6

Vývoj bylinnej synúzie je určovaný dynamikou stromových vrstiev

príklad výsledkov z jedľových bučín Dobročského pralesa



Ft
Badínsky prales















Zmeny v druhovom zložení a diverzity bylinnej synúzie jd-bk pralesov

na základe porovnania paralelných plôch v rôznych
vývojových štádiách malého vývojového cyklu

Dobro č

[illegible]

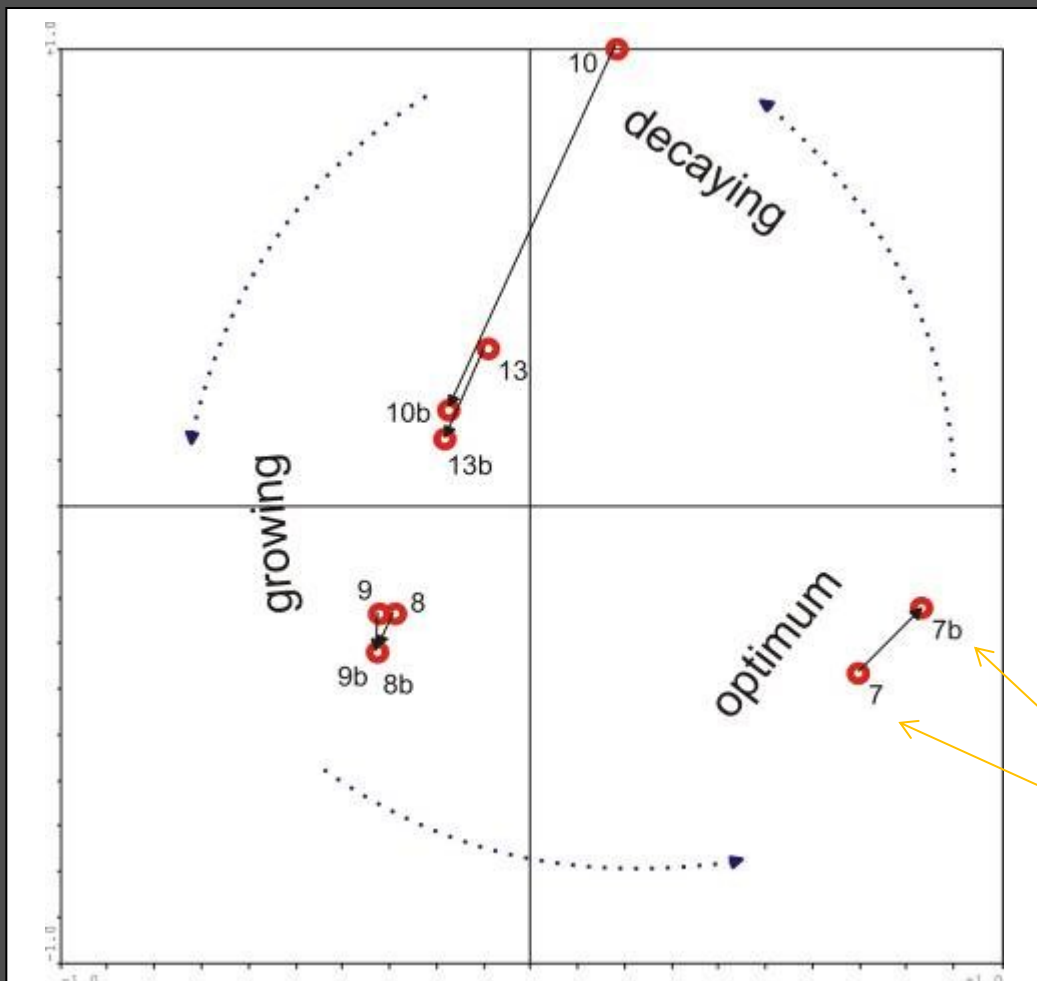
Fde nst
Padva

[illegible]

Rýchlosť zmien bylinnej synúzie jd-bučín

v rámci malého vývojového cyklu

**– najrýchlejší vývoj v rozpade slt *Ft*,
NPR Badínsky prales, zmeny za 4 roky**



zmena druhového
zloženia na trvalej
ploche za 4 roky

Zmeny frekvencií bylín po 4 rokoch

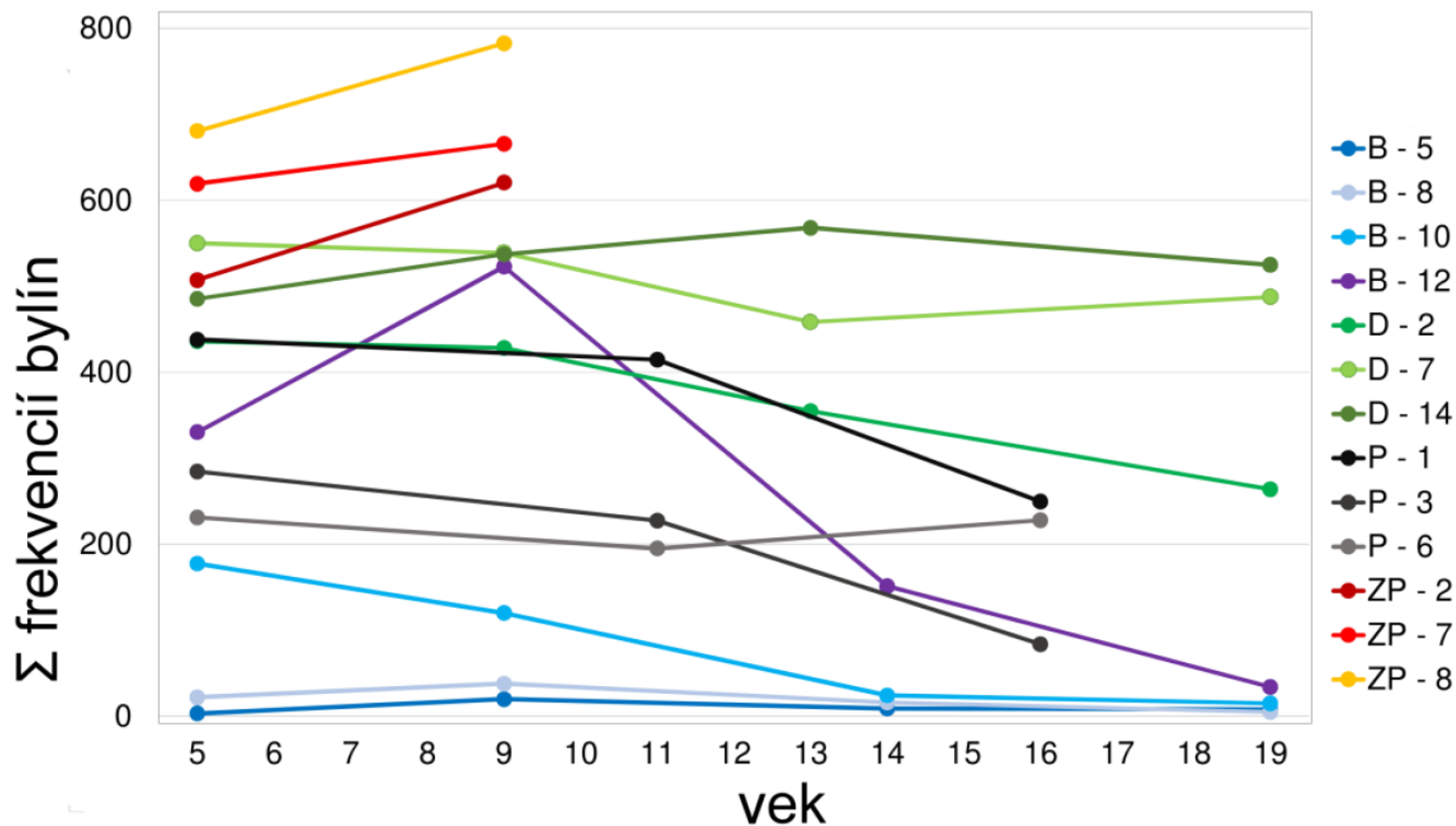
Fagetum typicum, NPR Badínsky prales



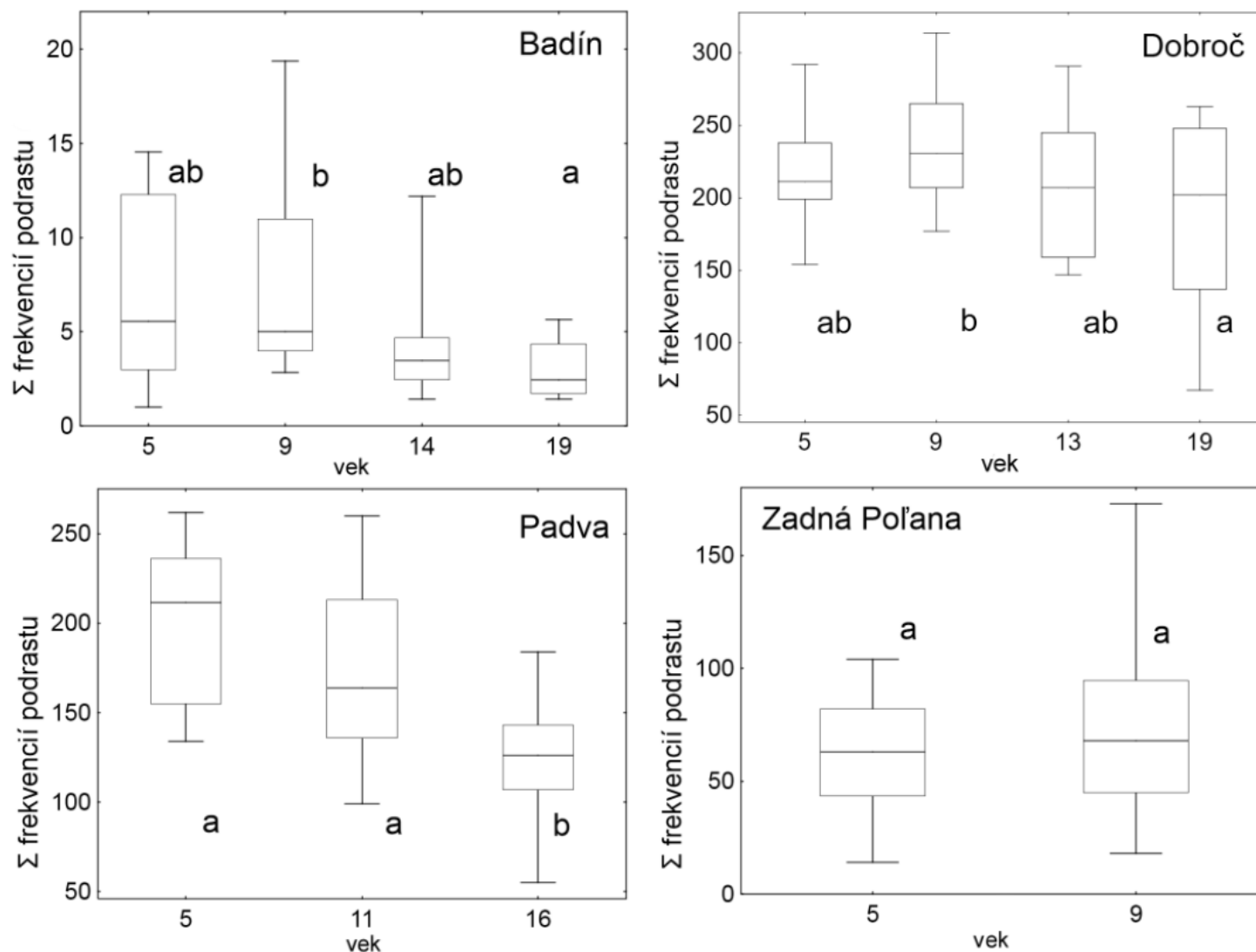
Stage	G	G	G	G	G	G	G	O	O	D
Plot & year	8 '05	9 '05	9 '01	8 '01	13 '05	13 '01	10 '05	7 '01	7 '05	10 '01
<i>Dentaria bulbifera</i>	11.5	11.5	3.5	3.5	5.0	3.5	3.5		9.0	
<i>Dryopteris filix-mas</i>	3.5	2.0	2.5	2.5	1.5	1.5	5.0	5.0	5.0	9.0
<i>Rubus hirtus</i>	2.5	2.0	5.5	6.5	13.5	17.0	14.0	12.0	19.0	36.5
<i>Athyrium filix-femina</i>		1.0	3.0	3.0	1.5	5.0	0.5	5.0	3.0	4.5
<i>Oxalis acetosella</i>		0.5	0.5	1.0	20.0	29.0	16.5	57.5	71.5	34.0
<i>Dryopteris carthusiana</i>		0.5	1.5	0.5	0.5	1.5	2.0	5.0	3.5	5.0
<i>Galium odoratum</i>	0.5			3.5		3.0	3.5	72.0	77.5	26.0
<i>Geranium robertianum</i>				0.5	0.5	1.5	0.5	17.5	24.0	10.5
<i>Galeobdolon luteum</i>				0.5	8.0	13.5	12.5			36.5
<i>Mercurialis perennis</i>					2.0	1.5	0.5			
<i>Asarum europaeum</i>		1.0					1.5			2.0
<i>Viola reichenbachiana</i>								9.0	2.5	8.0
<i>Rubus idaeus</i>								2.5	4.5	0.5
<i>Senecio ovatus</i>								0.5	1.0	0.5
<i>Pulmonaria obscura</i>								1.0	1.5	1.5

4.2 Vývoj fytoocenóz po prirodzenom rozpade v prírodnom lese

4.2.1 Vývoj druhovej diverzity



Obr. 33 Priebeh sumy frekvencií bylín s narastajúcim vekom po prirodzenom rozpade pre jednotlivé plochy. B – Badín, D – Dobroč, P – Padva, ZP – Zadná Poľana.

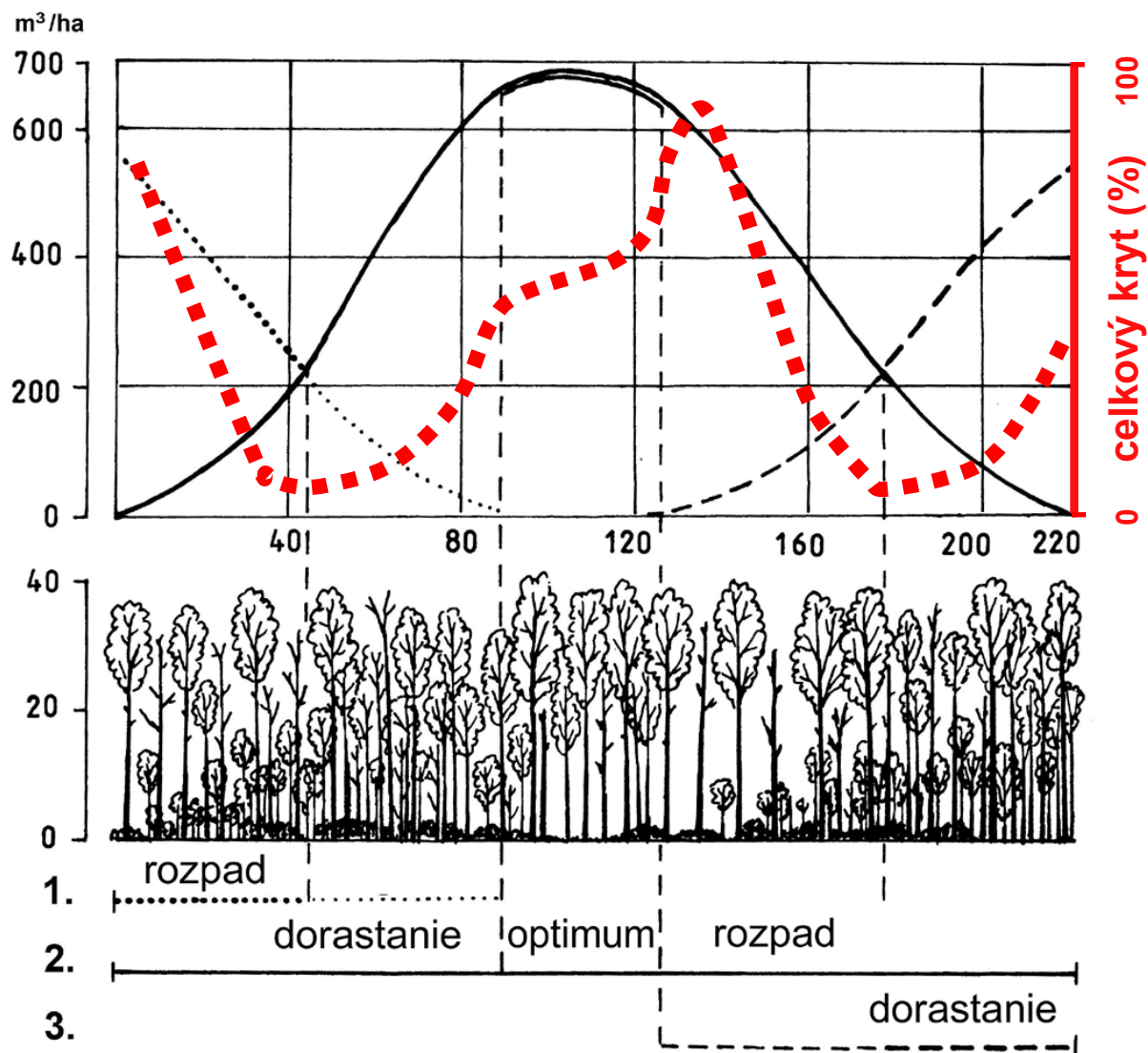


Obr. 34 Suma frekvencií bylín a drevín podrastu v rastúcom čase po prirodzenom úmrtí stromov (graf Badín: os y=na hodnoty SR použitá odmocninová transformácia). Rozdiely medzi skupinami sú vyjadrené písmenom abecedy (Tukey's HSD *post-hoc* test). Krabicový graf znázorňuje medián, 25 %-75 % kvantil a rozsah hodnôt.

Model vývoja bylinnej synúzie

– vývojový cyklus prírodného lesa

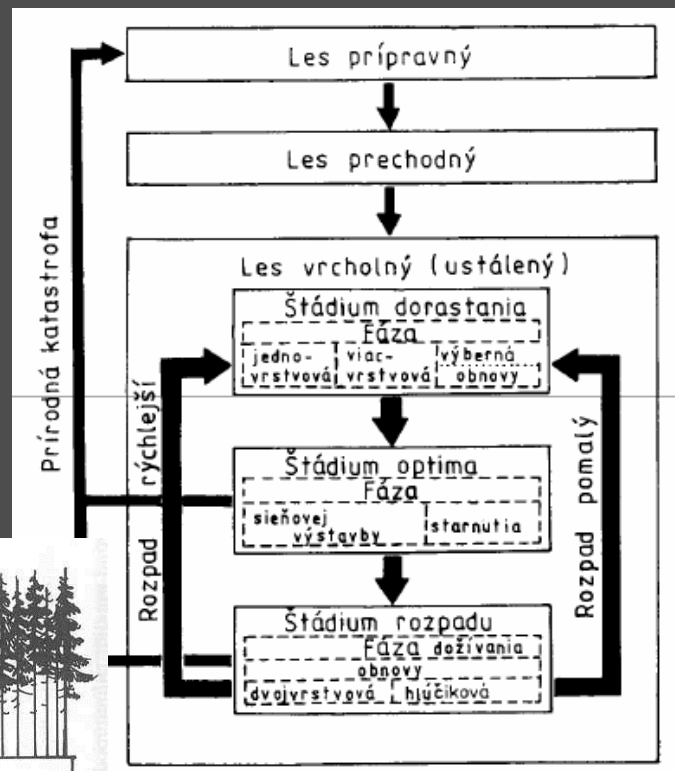
Fagetum typicum, NPR Badínsky prales



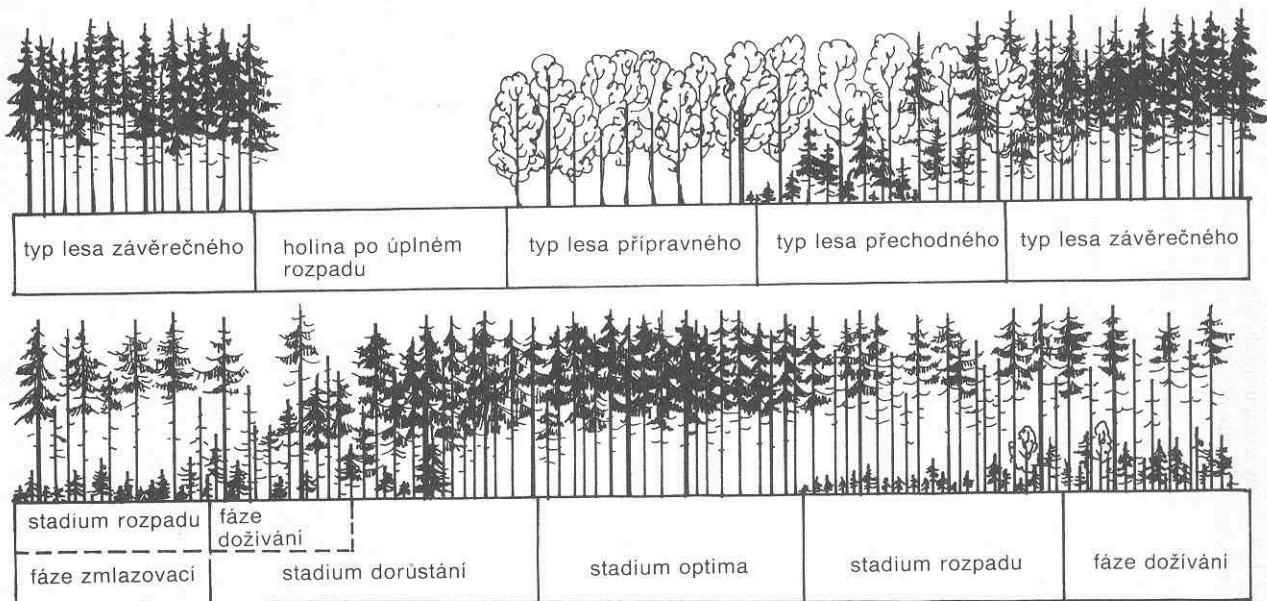
Zhrnutie – zkonitosti zmien v druhovom zložení v malom vývojovom cykle horských jd-bučín

- **cyklický charakter zmien bylinnej synúzie**
 - posun oproti cyklu dominantných drevín
 - nerovnomerný vývoj
 - najrýchlejšie zmeny v rozpade
- **výrazný gradient od dorastania k optimu**
 - rastie suma frekvencií, pokryvnosti a počet druhov
 - minimálne hodnoty v dorastaní
 - maximálny rozvoj v rozpade
 - väčšina druhov graduje v rozpade
- **najviac diferencované sú dorastanie a rozpad**
 - diferenciálne druhy rozpadu: eutrofné až nitrofilné, humideštruktívne, svetlomilnejšie
 - optimum sa odlišuje najmä kvantitatívne
- **frekvencia bylín klesá s rastom hustoty drevín**
 - najvyšší konkurenčný tlak drevín v dorastaní

Vel'ký vývojový cyklus



vel'ký cyklus boreálneho ihl. lesa



malý cyklus „nášho“ horského sm. lesa

Príklad veľkoplošného rozpadu a regenerácie smrečiny cez jarabinové štádium na Fabovej holi







**Ďalšia generácia smrekového lesa vzniká pod
ochranou jarabiny,
väčšinou na mŕtvom dreve**





Adaptačné zmeny

- **prispôsobovanie vegetácie hospodárskych aj prírodných lesov vonkajším vplyvom**
 - na ktoré nie je vegetácia dlhodobo prispôsobená
- **smer vývoja sa mení nepravidelne podľa charakteru vonkajších vplyvov**
 - globálne klimatické zmeny
 - zmeny populačnej denzity poľovnej zveri
 - zmeny manažmentu lesov
 - zmeny štruktúry
 - drevinového zloženia



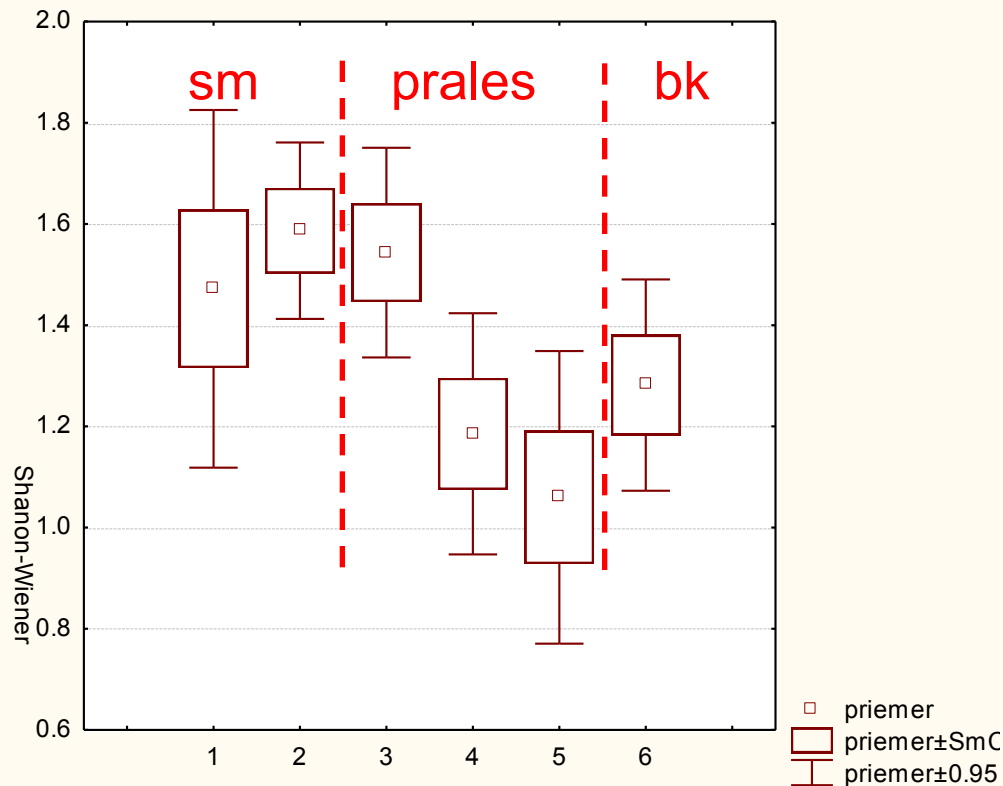
Zmeny bylinnej synúzie v hospodársky zmenených lesoch

***Abieto-Fagetum* nst, NPR Dobročský prales + OP**

**druhovú diverzitu
bylín**

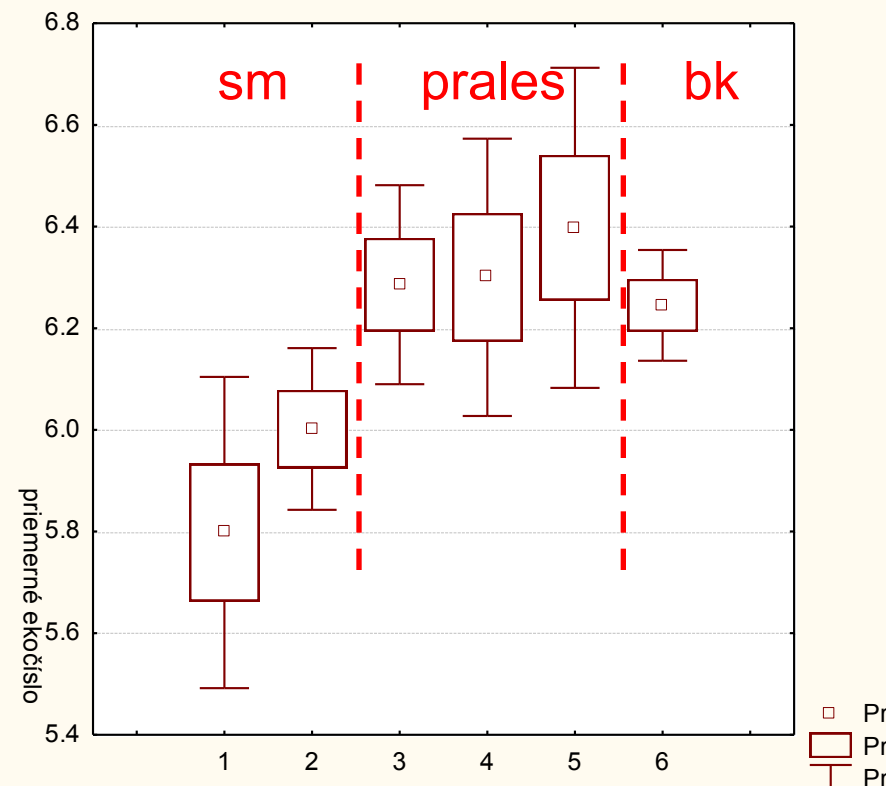
**pôdna reakcia
(ekoanalýza)**

diverzita bylín



Shanon-Wiener: KW-H(5;94) = 16.5203; p = 0.0055

reakcia



Soil Reaction: KW-H(5;94) = 18.8161; p = 0.0021

Ďakujem za pozornosť