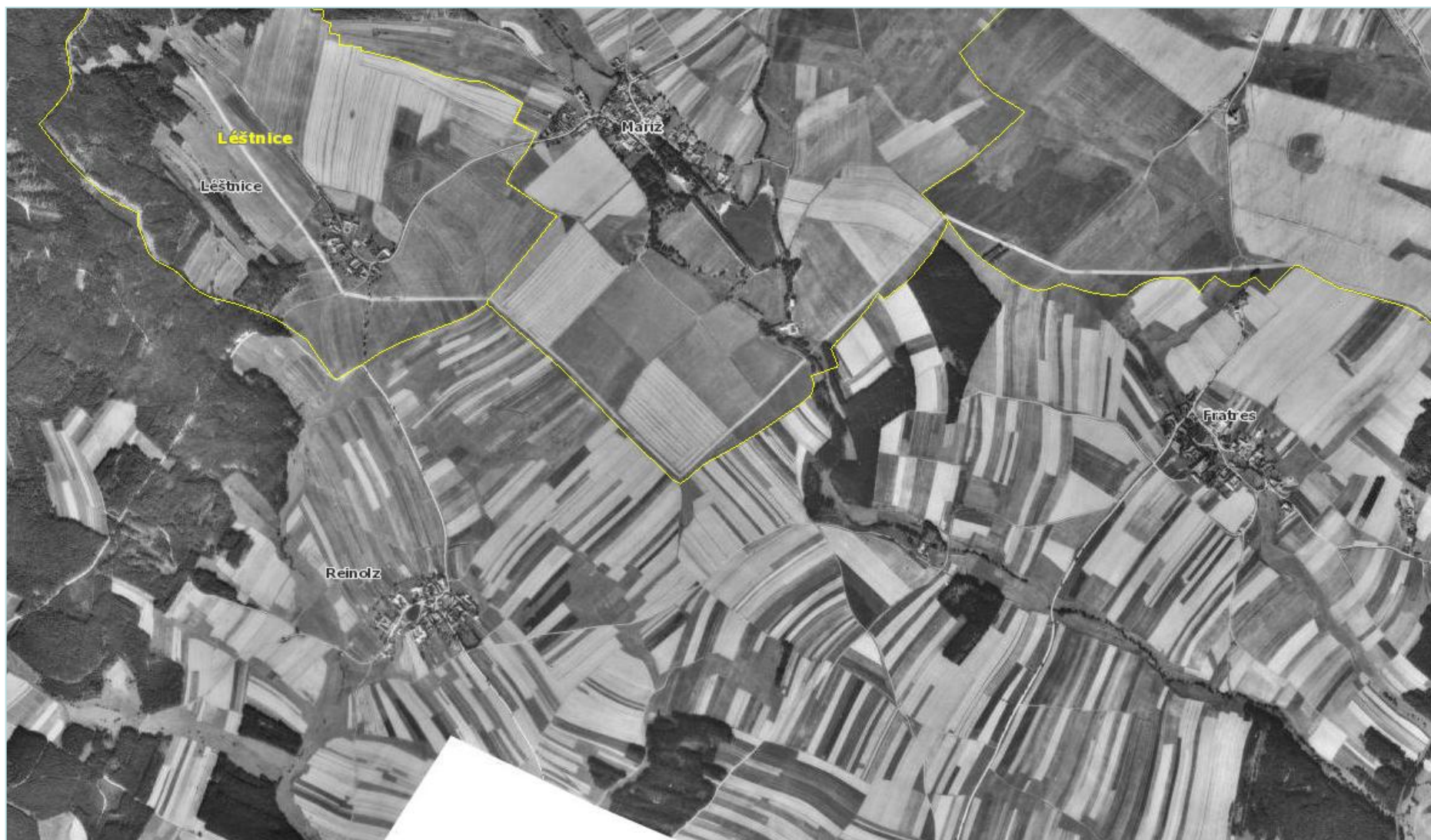


Krajina: struktury a funkce



Struktura pozemků

- Do r. 1948 v Čechách platilo tzv. „anglosaské“ dědičné právo (=> pozemky se nedělily, dodnes Německo), zatímco na Moravě platilo „uherské“ dědičné právo (pozemky se dělily rovným dílem => pásková pole, Polsko). **Pozemková reforma.**
- Po r. 1948 dědictví rovným dílem na tzv. „ideální“ dědické podíly => dnešní problémy spoluvlastnictví, nevyřešené pozemkové držby, nejasné vlastnické vztahy, atd... **Pozemkové úpravy.**
- **??? NOVÝ OBČANSKÝ ZÁKONÍK ???**

Cena půdy

Land use	cena m2	daň/rok	kč/ha
Orná	10,73	0,75%	805,-
Sad	10,73	0,75%	805,-
TTP	10,73	0,25%	268,-
Les	3,80	0,25%	95,-
Rybník		0,25%	
Ostatní		0,20 Kč	2000,-
zpevněné		1,00 Kč	10000,-
stavební		2,00	20000,-
Podnikání		5,00	50000,-

Krajina a krajinná ekologie

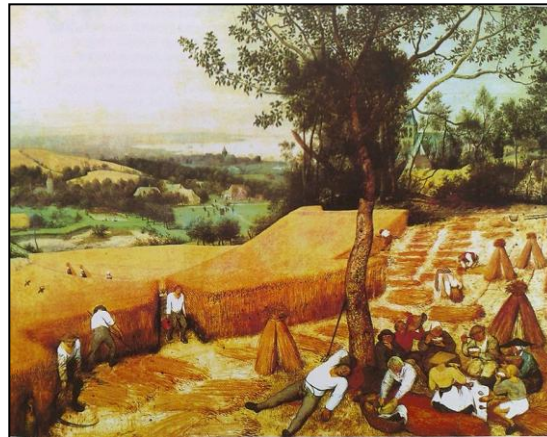
- Krajina je celkový charakter regionu (A. von Humboldt)
- Krajina je **mozaikou** heterogenních krajinných forem, vegetačních typů a využití půdy (Urban et al. 1987)
- Krajinná ekologie je syntetickým propojením mnoha příbuzných oborů zaměřeným na **prostorové a časové uspořádání** krajiny (Risser 1987)

Základní principy

- princip jednoty struktury a funkce krajiny (= indikační hodnota krajinného pokryvu)
- princip biotické rozmanitosti (= heterogenita & beta-diverzita)
- princip toků organismů (migrace, čtení krajiny)
- princip přerozdělování (redistribuce) živin
- princip toku energií
- princip krajinných změn (shifting mosaics)
- princip stability krajiny (resistence a resilience po disturbanci)

Základní charakteristiky

- Plošky (patches): tvar, izolovanost, rozptyl, hranice (ekoton)
- Koridory: hustota, křivolakost, spojitost (počet uzlů)
- Matrice: četnost složek, poréznost, spojitost sítě
- Heterogenita: kontrast, mozaikovitost, zrnitost



Forman & Godron, 1986, Krajinná ekologie, p. 91-192

Forman R.T.T., 1995, Land Mosaics. – Cambr. Univ. Press, p. 138-142, 277-282, 317-321.

Krajinná ploška = Enkláva = *Patch* :

Plošný útvar lišící se od svého okolí. Často obklopený matrix.

- Velikost plošky
 - Tvar plošky
 - Počet plošek
 - ☐ • Typ plošek
- } Kompozice
- Izolovanost / přístupnost
 - Interakce mezi ploškami
 - Rozptýlenost plošek
- } Konfigurace



Heterogenita - ploškovitost

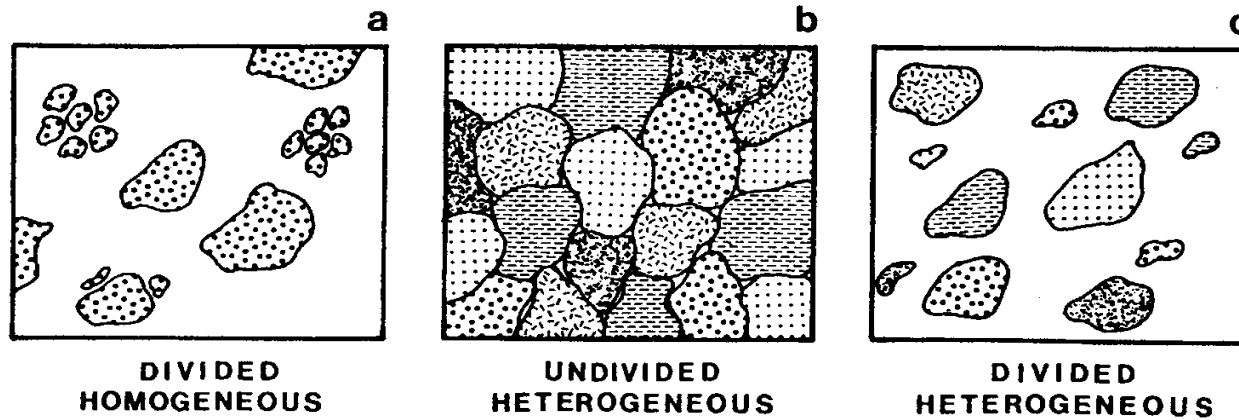


Figure 5.2 Possible combinations of patchiness in a heterogeneous landscape (from Addicot *et al.* 1987, with permission).

Koncept posunové mozaiky

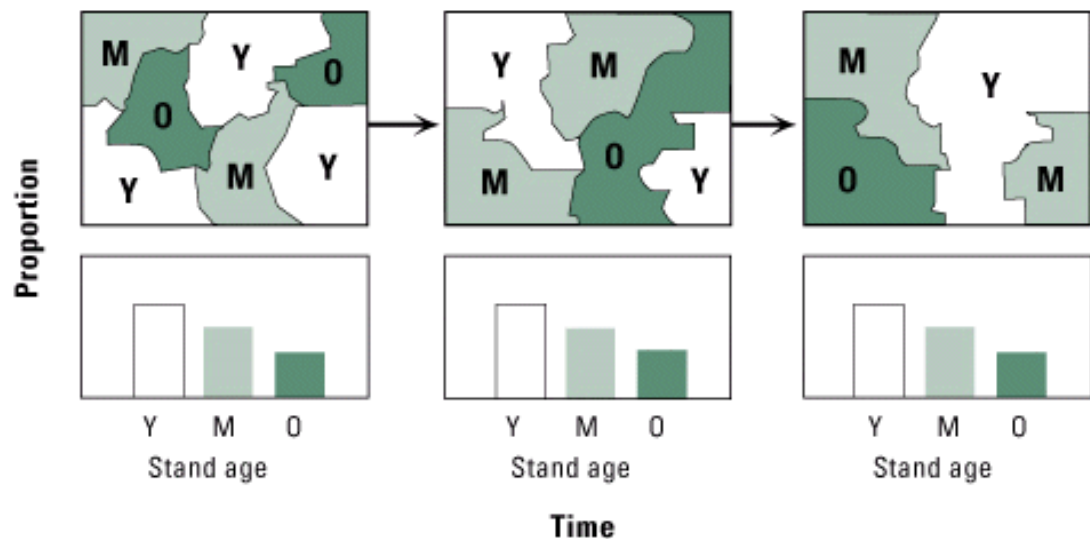




Foto P. Pokorný

Pískovna – otevřená vodní hladina

Kulturní bor na písku

Otevřená písková duna

Pole (kukuřice)

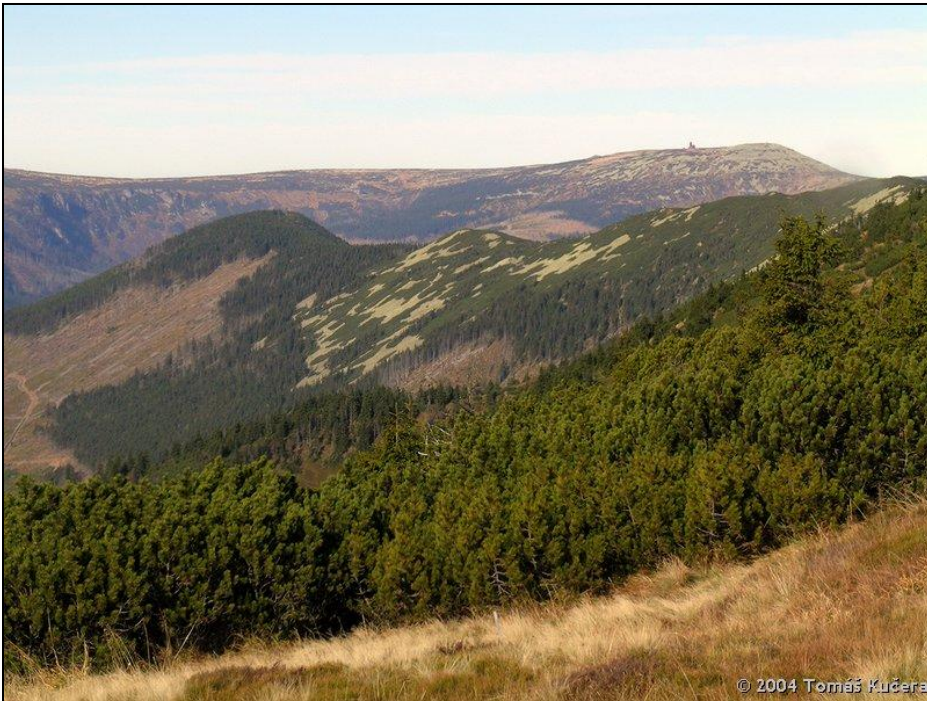


Thymo angustifolii-Festucetum ovinae © 2004 Tomáš Kucera

Váté písky – písčitá duna navátá v povodí Lužnice – hostí řadu pískomilných xerofilních (=suchomilných) a acidofilních (= kyselomilných) oligotrofních (=nízký obsah živin) druhů, celkově druhově chudá, nicméně přítomné psamofilní (= pískomilné) druhy vázané na podobné biotopy jsou povětšinou na červeném seznamu

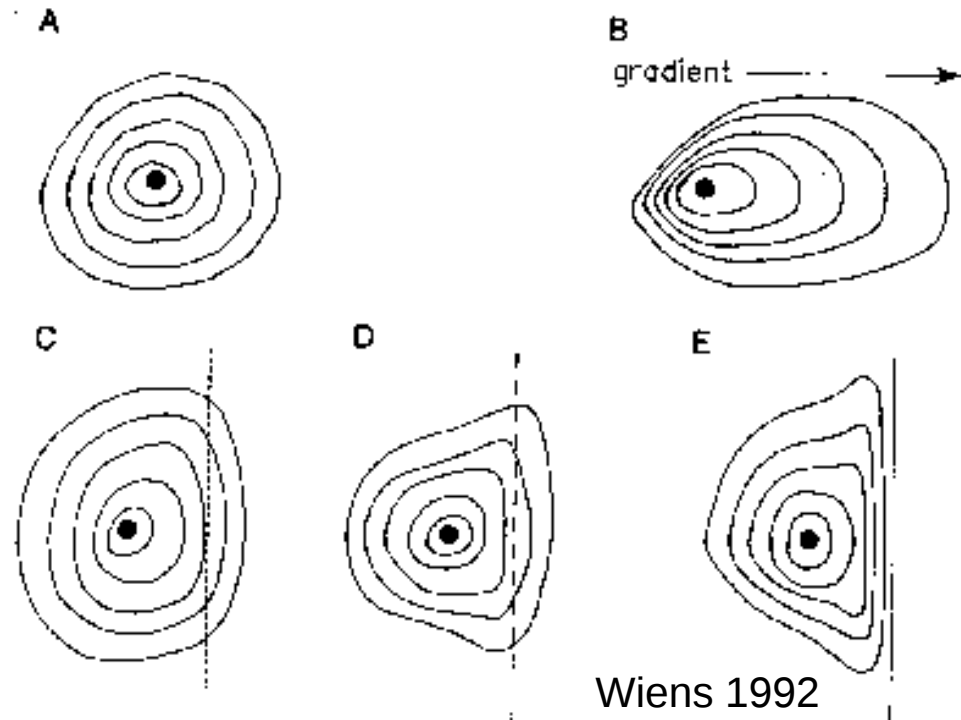
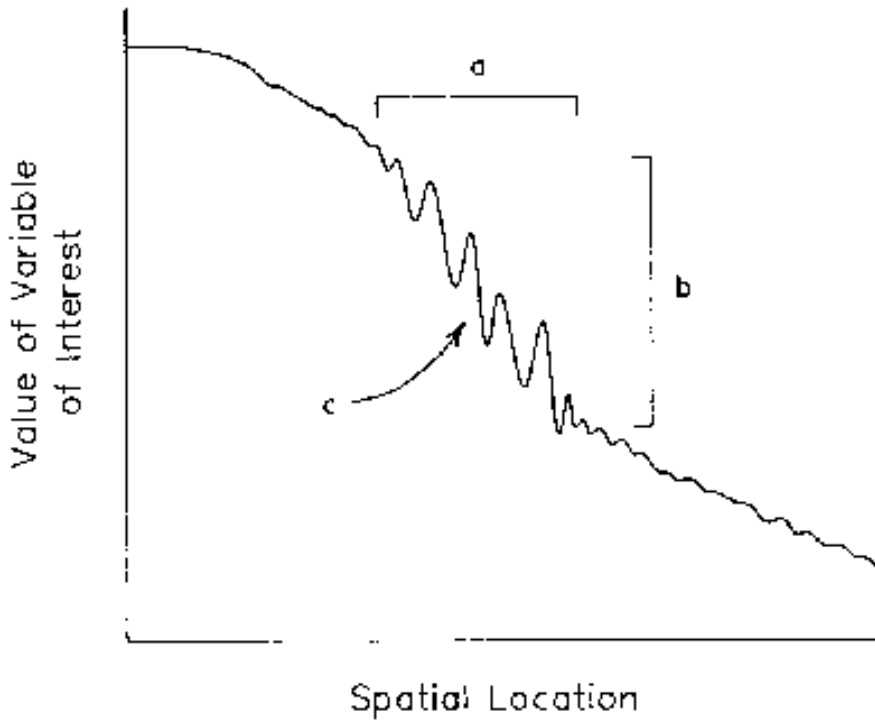
Váté písky u Vlкова

Horní hranice lesa



**Vysoké kolo, Kotelní jáma, Kotel a Studniční hora (Sněžka)
Ledovcová údolí do U (tzv. trog): Labský a Obří důl
Sněžka – trojboký vrchol (karling), kamenná moře**

Při horní hranici lesa je v horách nejvyšší druhová pestrost a zároveň se při ní drží nejvíc vzácných druhů (reliktních, specialistů) = paradox, který posunuje představu o vazbě těchto druhů na stabilní prostředí !!! Evolučně prostředí pulsující v závislosti na klimatických výkyvech. Jedinečný význam karů pro zachování diverzity.



1) a) šířka, b) kontrast,
c) smoothness
(variance rychlosti
změny)

2) model pasivní difuze
(rozlézání pavoučků)

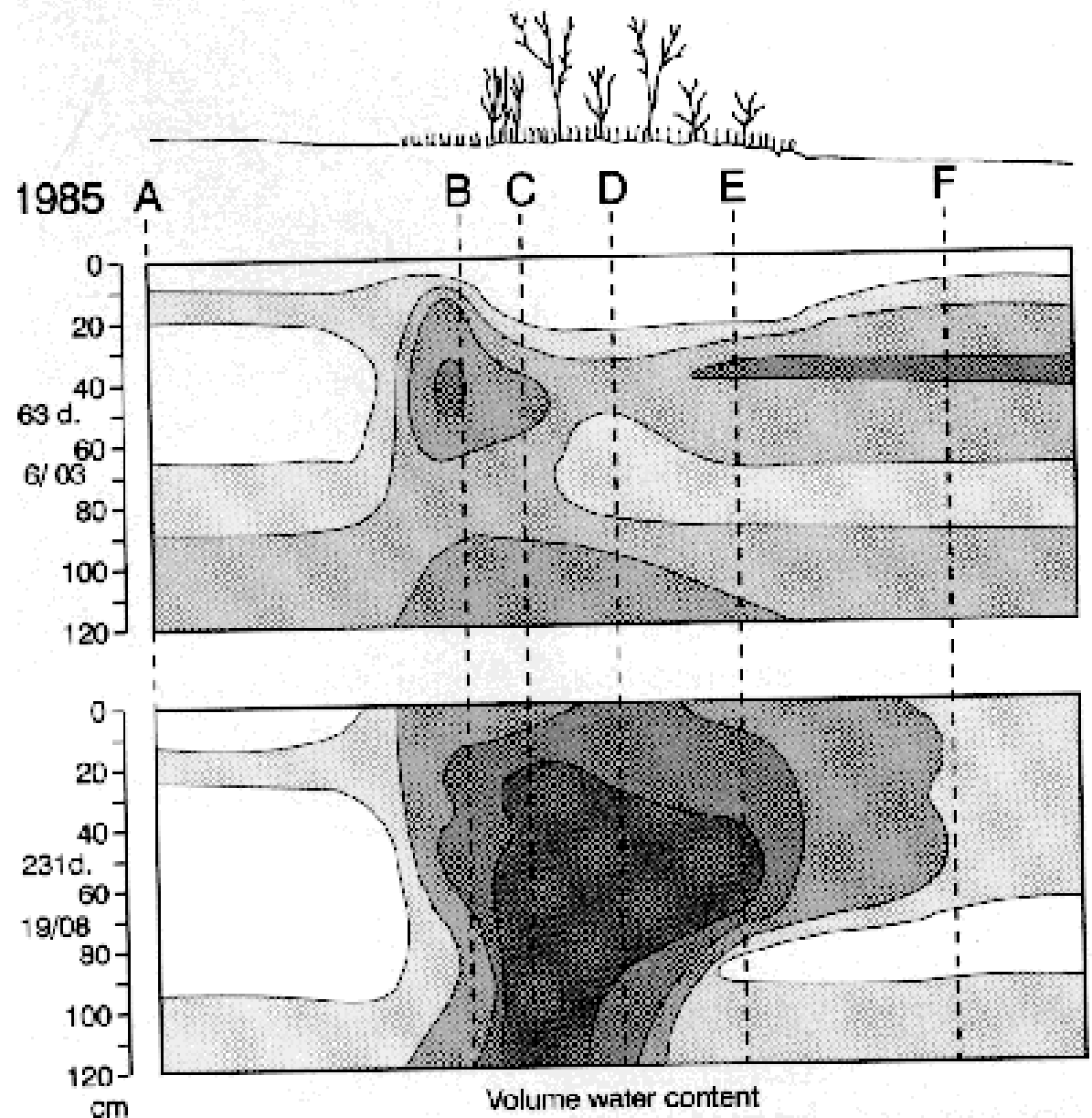
3) mozaika ekotonu



Figure 5.15 Biome ecotone created by contact between two biomes (from Gosz 1993, with permission).

ekologické
procesy - ekoton
je vnějším
projevem ekol.
funkcí

Příklad: vlhkost
půdy v půdním
profilu během
roku (březen a
srpen)



Cornet et al. 1992

**Příklad mozaikovitého
přechodu – mokřadní
lesy (vrbiny, olšiny,
tvrdý luh) např. Stará
řeka na Třeboňsku**

**Inundace Lužnice
(záplava 2002)**



Foto J. Ševčík

Ekotony

- délka, šířka, tvar, strmost, vnitřní heterogenita

- a) hustota
- b) šířka plošky
- c) kontrast
- d) šířka ekotonu
- c/d) strmost
- e) členitost

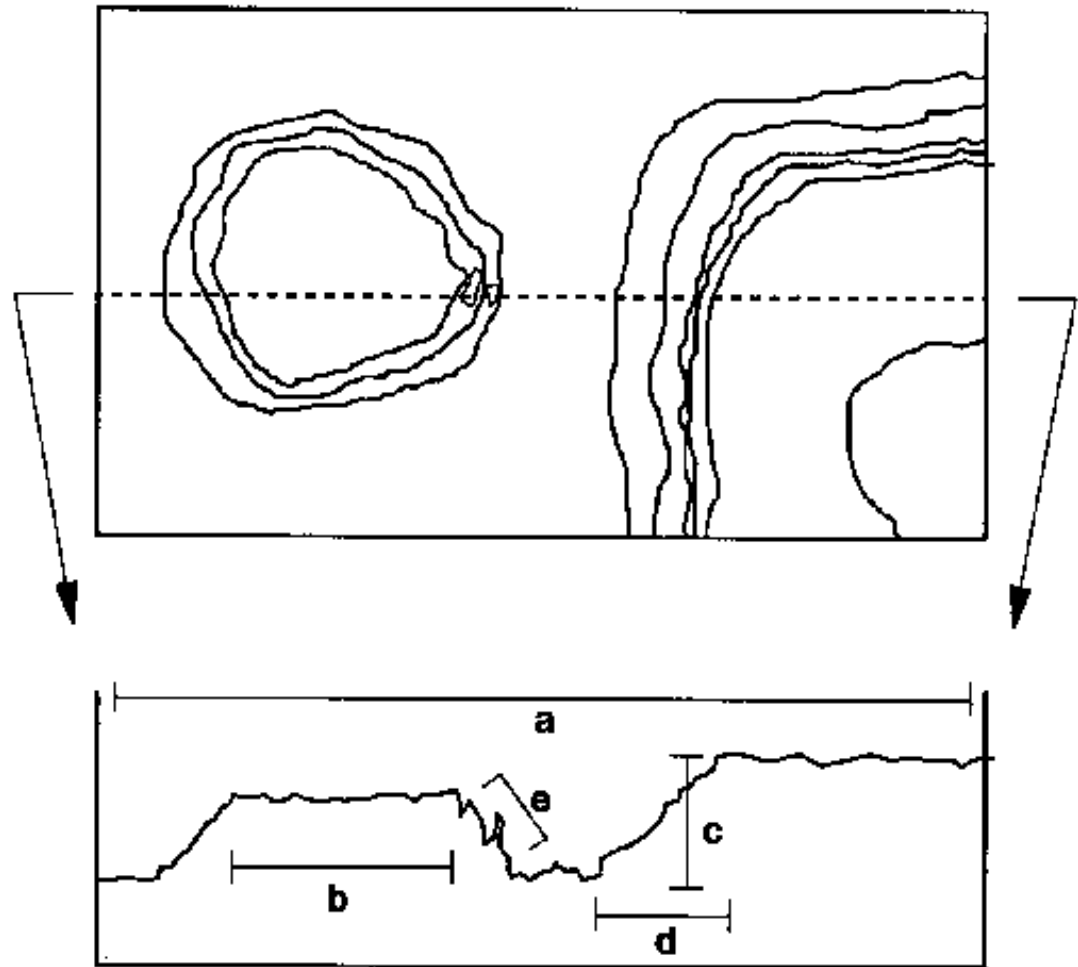


Figure 22.1. (Top) Ecotones are structural or functional discontinuities within landscapes, represented here (top) by isopleths. Ecotone structure in cross-section (bottom) can be quantitatively characterized relative to (a) density (number of ecotones per unit distance or area); (b) width of adjacent patch; (c) contrast; (d) ecotone width; (e) internal heterogeneity. See Table 22.1 for descriptions of these attributes. Hansen et al. 1992

Příklad – význam lemů v zemědělské krajině



Kontrastní přechod les – louka
daný sečením až do okraje louky



Stačí malý mokřad, kde traktor
zapadne, a lem je širší, květnatý,
hostí řadu zejména bezobratlých

	Geografie	Vegetace	Management	Krajina
Byliny	-+Heat ²	-E3	+meadow	+Fragm1000 -arable1000
Keře		+E2	+ Width +meadow -Leaved	+Fragm1000 +wood100 - water100 +garden100
Stromy		+E3 +E2	+ Width	+Fragm100
Brouci		+E3 +E2	+arable -Leaved ²	
Motýli	-Altit +Heat	-E3 +E1	+Nectar + Width -arable	+Fragm500 + arable300 + grass1000 -Divers100
Ptáci	-Altit +-Heat ²	+-E2 ²	+ Width +Leaved	+Fragm300 +arable300 +grass300
Savci	-Altit	+E2	-meadow +-Leaved ²	+ruder300 +arable1000

pokryvnost patra E3 stromového, E2 keřového, E1 bylinného, ² - polynom (+- optimum).

Střevlíkovití

Z. Jahnová



- žijí v agroekosystémech i přirozených ekosystémech po celém světě
- početná skupina - popsáno více než 40 000 druhů, z toho téměř 2700 v Evropě
- důležitá úloha v agroekosystému – přirozený nepřítel škůdců i plevelů
- kosmopolitní výskyt
- dobře popsané taxonomie a ekologie
- citlivě reagují na antropogenní aktivity, které narušují krajinu a prostředí
- jednoduchý odchyt pomocí zemních pastí

Zemědělská kulturní krajina

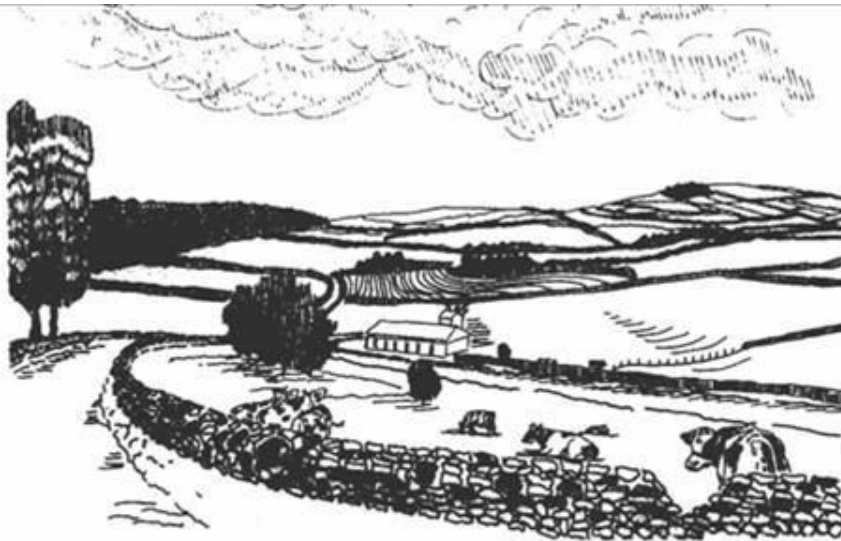


Fig. 17. Bocage.

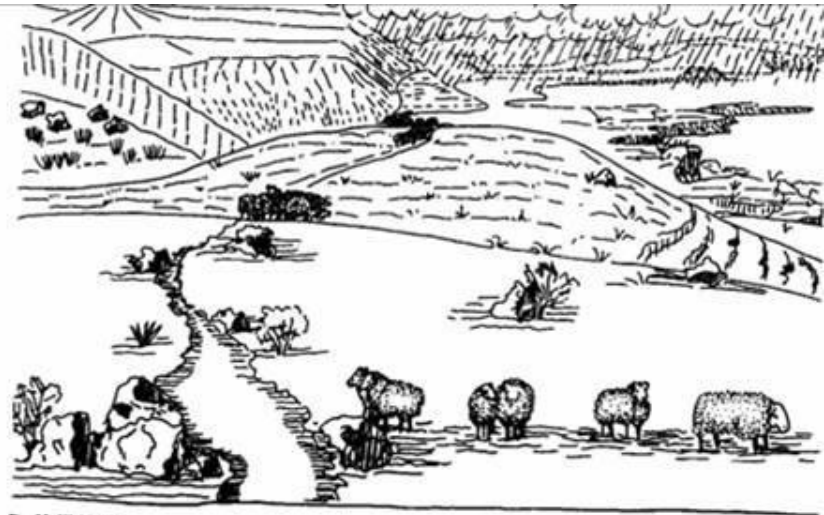


Fig. 20. Highlands.



Fig. 10. Open fields.

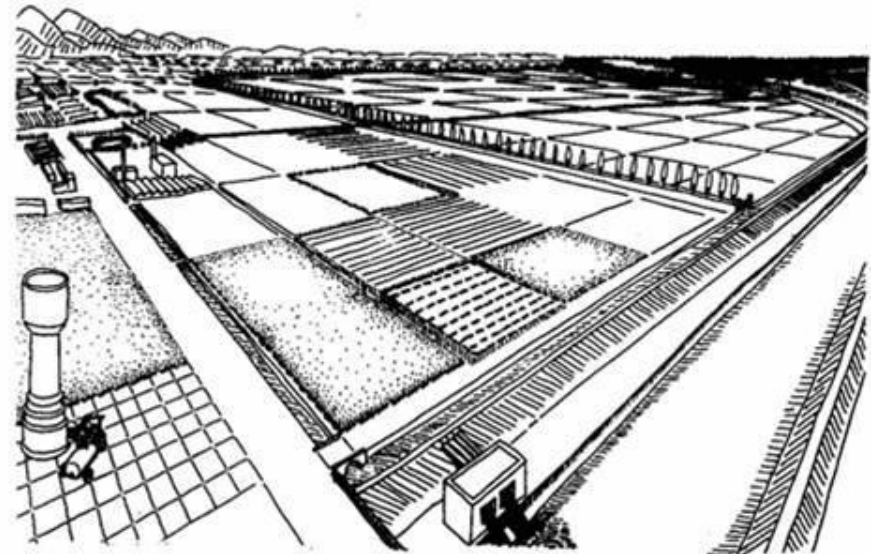
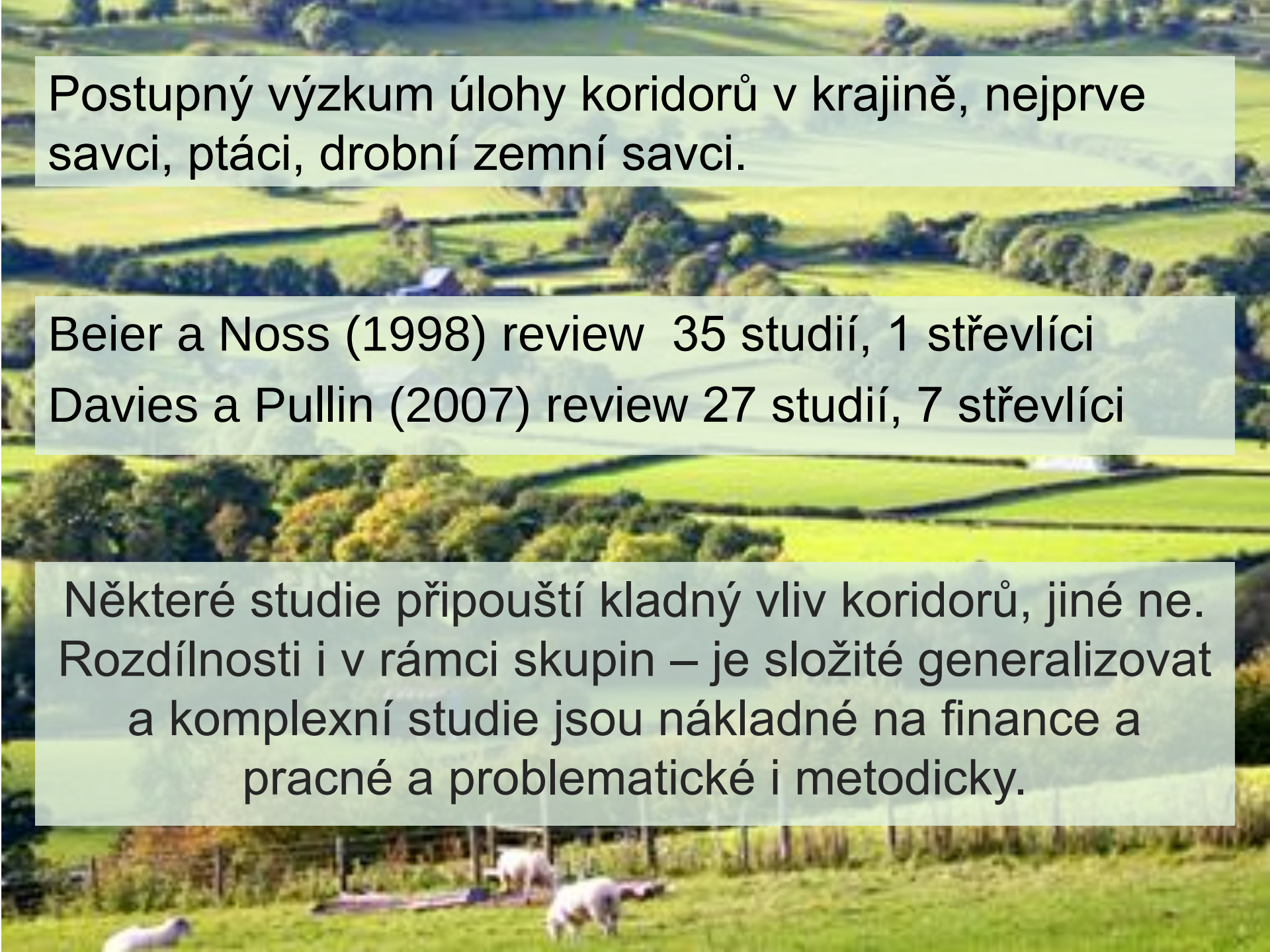


Fig. 21. Polder.

Formování společenstev v zemědělské krajině výrazně ovlivňuje **fragmentace krajiny**

- > zmenšuje se rozloha velkých a souvislých stanovišť
- > dochází k rozdělení původních stanovišť na dva či více fragmentů.
- > okrajový efekt
- > pokles početnosti populací
- > ztráta propojenosti krajiny



Postupný výzkum úlohy koridorů v krajině, nejprve savci, ptáci, drobní zemní savci.

Beier a Noss (1998) review 35 studií, 1 střevlíci

Davies a Pullin (2007) review 27 studií, 7 střevlíci

Některé studie připouští kladný vliv koridorů, jiné ne. Rozdílnosti i v rámci skupin – je složité generalizovat a komplexní studie jsou nákladné na finance a pracné a problematické i metodicky.

- Migrují tudy lesní druhy střevlíků, polní druhy zde zimují. Specifický druh střevlíka, který by žil pouze v koridorech není znám.

- Joyce et al. (1999) – vliv koridorů na lesní druh *Nebria brevicollis* - největší aktivita v místě propojení koridorů, které jsou často likvidovány, aby zde byl průjezd pro techniku. Druh se ale vyskytoval i v mezerách. Šustek (1994) souhlasí, krátká přerušené koridorů nemají na střevlíkovité vliv.



Různá kvalita koridorů jako biotopu pro střevlíkovité

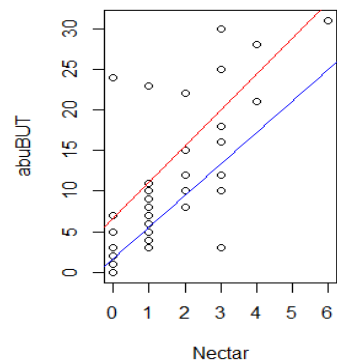
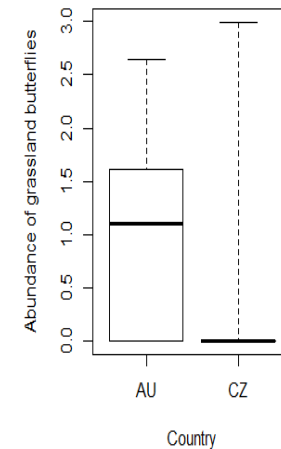
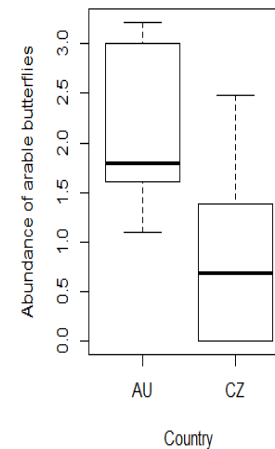
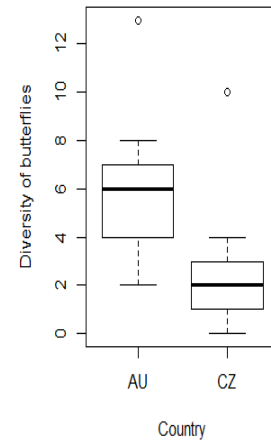
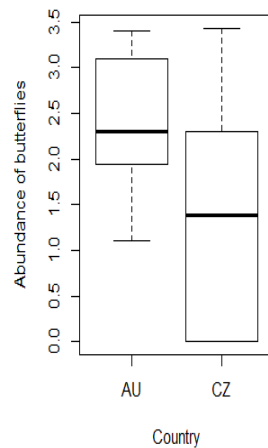
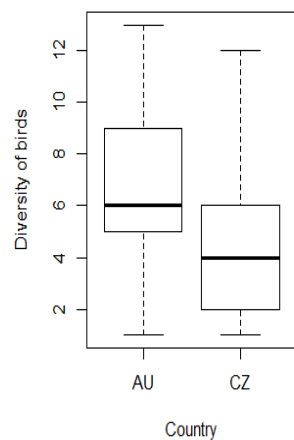
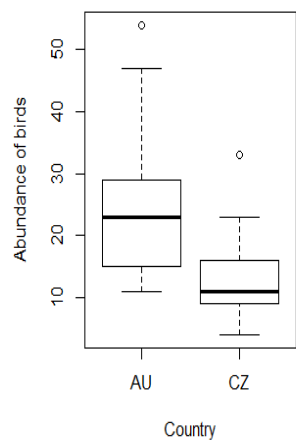
- **ovlivněna složením, umístěním v krajině, stářím, šířkou a hustotou**
- nově vysazené koridory hostí zpočátku pouze polní druhy, s přibývajícím zápojem lesní druhy
- pokud je v remízech málo stromů a malé zastínění, lesní druhy sem rovněž nepronikají
- pokud je koridor osázen nepůvodními rostlinnými druhy, je migrace střevlíků menší



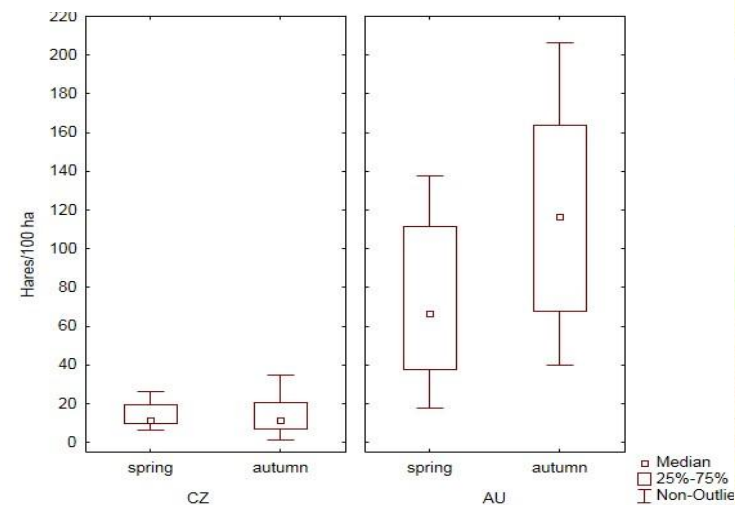
- práce soustředící se na výzkum různých typů koridorů a jejich vlivu na střevlíkovité nejsou tak časté
- pokud už takové práce existují, bývají hodnoceny koridory, které se nachází mezi poli
- jakým způsobem ale v krajině fungují různé typy koridorů, které se nachází mezi loukami?

Zemědělská krajina – vliv kontrastního managementu a mozaiky hospodaření





Austria (red line, abundance = $6.65 \pm 1.85 + 4.43 \pm 0.9 \cdot \text{Nectar}$, $p < 0.0001$) and Czech Republic (blue line, abundance = $1.62 \pm 2.36 + 3.89 \pm 1.2 \cdot \text{Nectar}$, $p = 0.64$ NS)



Austria

Fragmentace

Změny strukturální – velikost plošek, tvar, stupeň izolace, vlastnictví

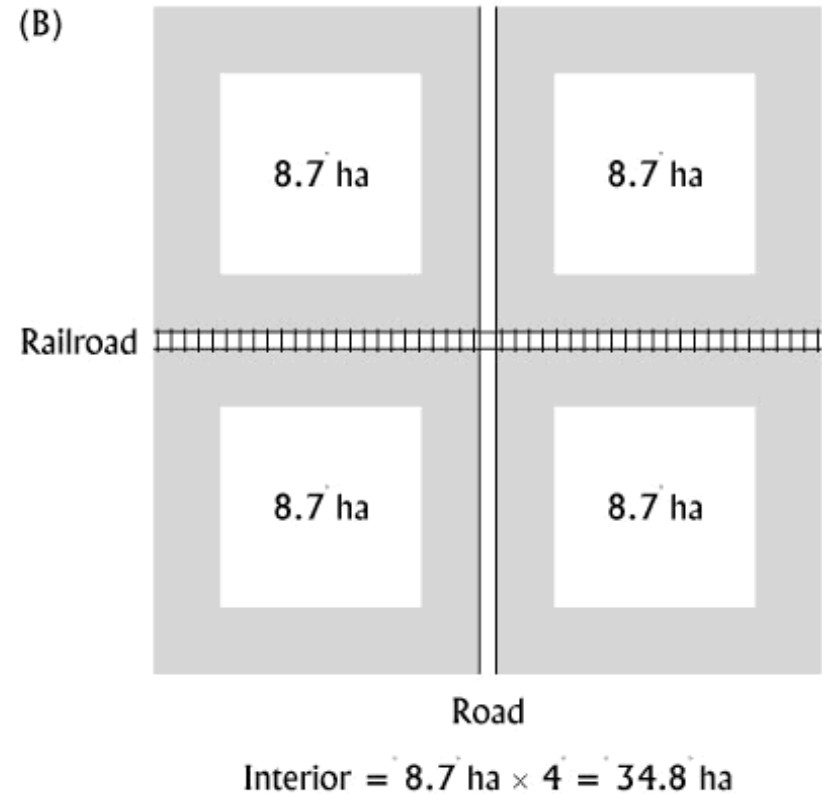
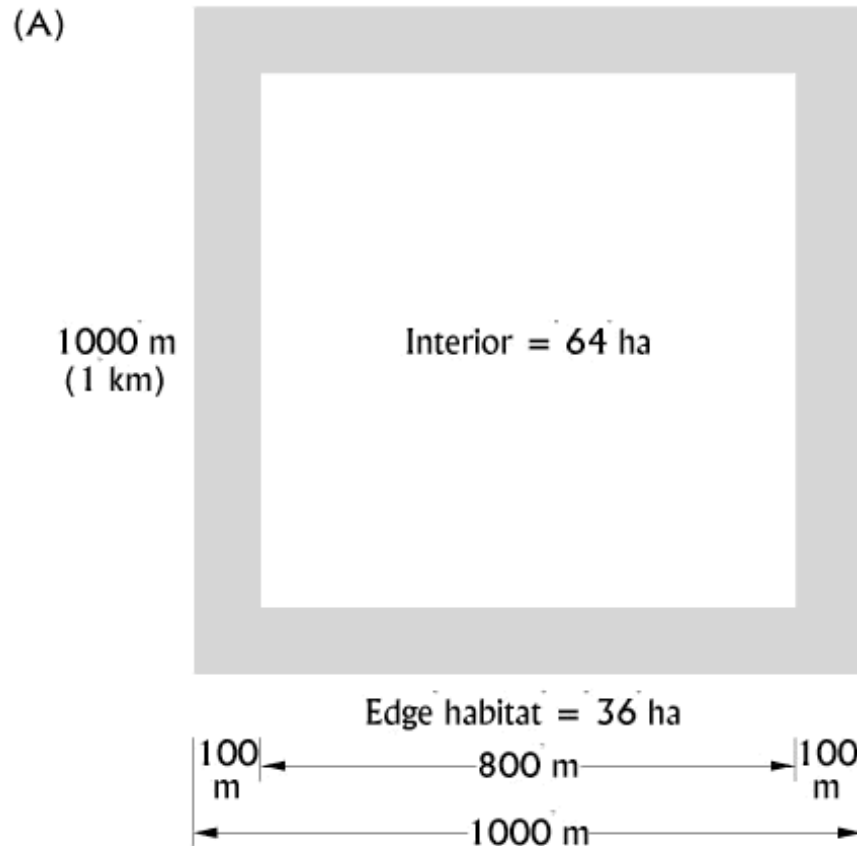
Historie pasečného hospodaření

Efekt fragmentace na ekosystémové procesy: změna toků radiace, větru, vody a živin podmiňuje i změny vegetace

- redukce plochy
- změny obsahové a strukturní
- změny živočišné složky, zejména půdní bioty, dekompozitorů
- invaze nepůvodních druhů (včetně savců)
- změna režimu disturbancí (včetně obhospodařování)

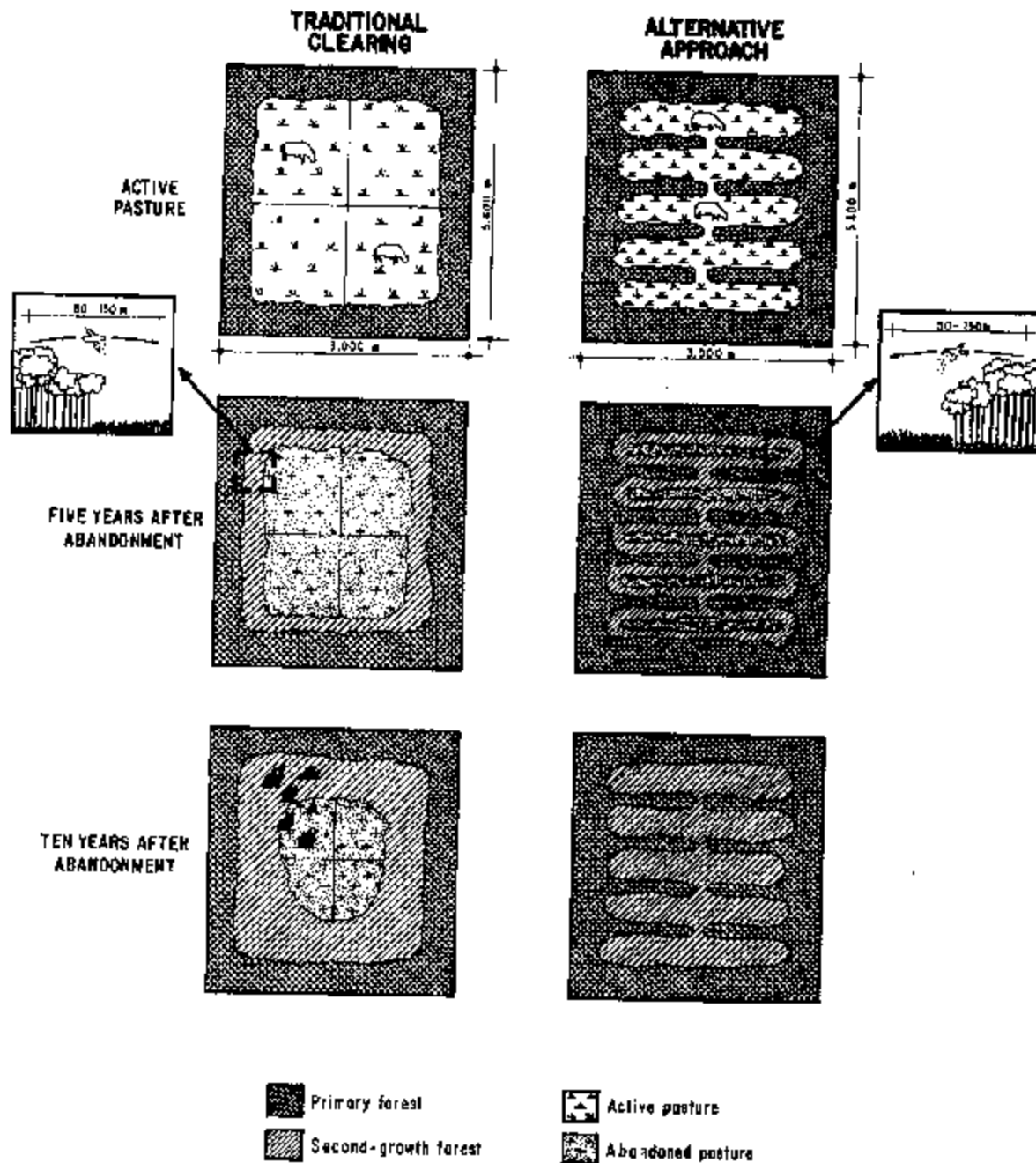
Fragmentace stanovišť

Primack 1998



těžba a sukcese - Rhondonia, Brasil

Farina 1998



Disturbance

- ploškovitost (gap dynamics) – velikost, tvar, rozšíření, heterogenita
- dostupnost zdrojů
- perioda rotace (dlouhodobé rotace – refugia, reinvaze)
- intenzita disturbance (síla, frekvence, rozsah)
- disturbanční režim

Působení disturbancí na

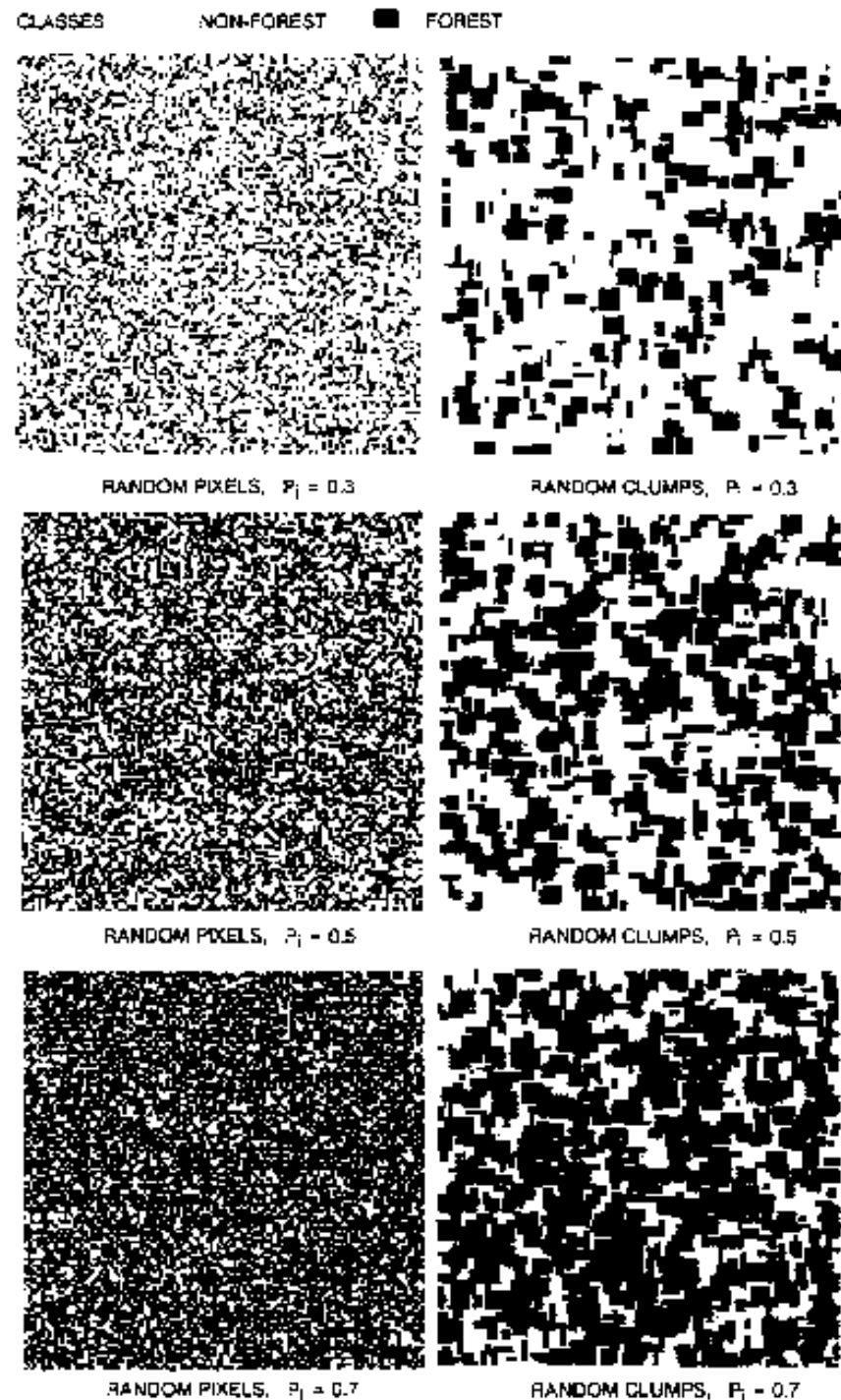
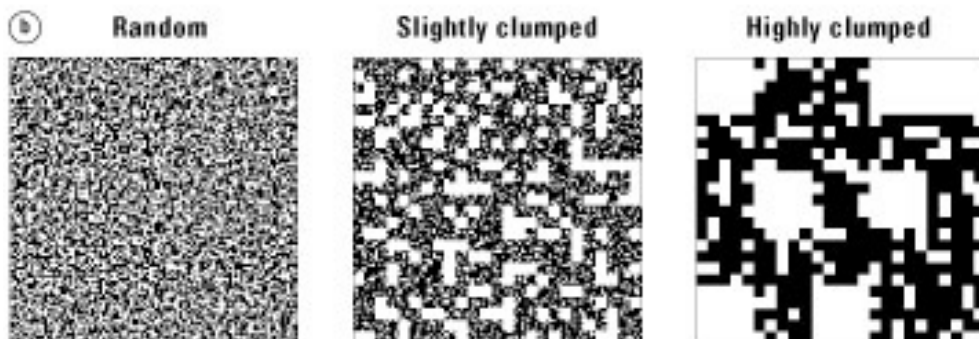
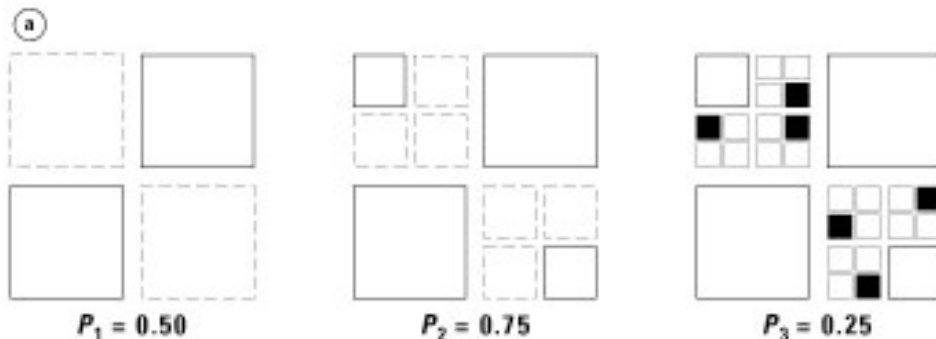
- strukturu systému (typ, intenzita, koexistence)
- zdrojovou základnu
- životní strategie (life-history)
- kompetiční schopnosti
- krajinné charakteristiky (identita, velikost, izolace, skladba, mozaika...)

Perkolační teorie



- původně difúze roztoků náhodně proudících skrz médium, do kr. ekol. zavedena jako vysvětlení neutrálních modelů (Gardner et al. 1987)
- kritická hodnota 0.5928

Nulové modely krajinné matrice



Beetle movement in landscape



ALE jsou i studie, které nepotvrdily vazbu brouků na určité prostorové pattern vytvořené jiným druhem (2004) – psoun préríjovitý (*Cynomys gunnisoni*).



Journal of Arid Environments 56 (2004) 83–94

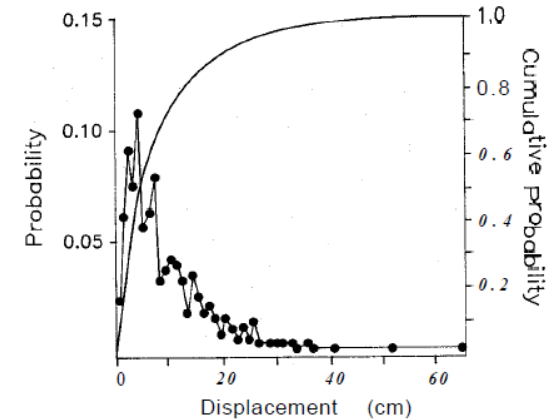
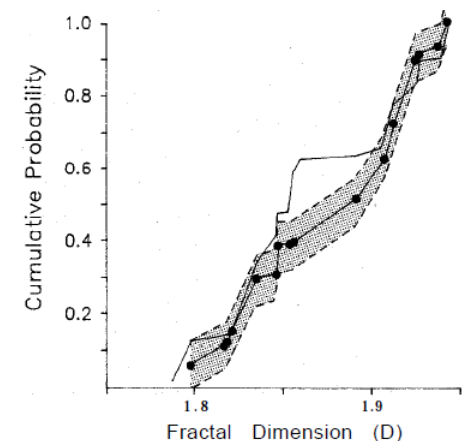


Fig. 2. Beetle displacement probabilities obtained from field observations. Solid dots represent probabilities of obtaining a given displacement in 5 s. The smooth curve traces the cumulative probability of displacement ($n = 486$).



Landscape Ecology vol. 3 no. 2 pp 87-96 (1989)

Je sukcese křovin hrozbou nebo šancí pro krajinu?

Jaroslav Vojta
Miloš Kubát
Josef Brůna
Lucie Drhová
Pavel Kovář
Daniel Volařík

Katedra botaniky PřF UK v Praze a Mendelova Univerzita

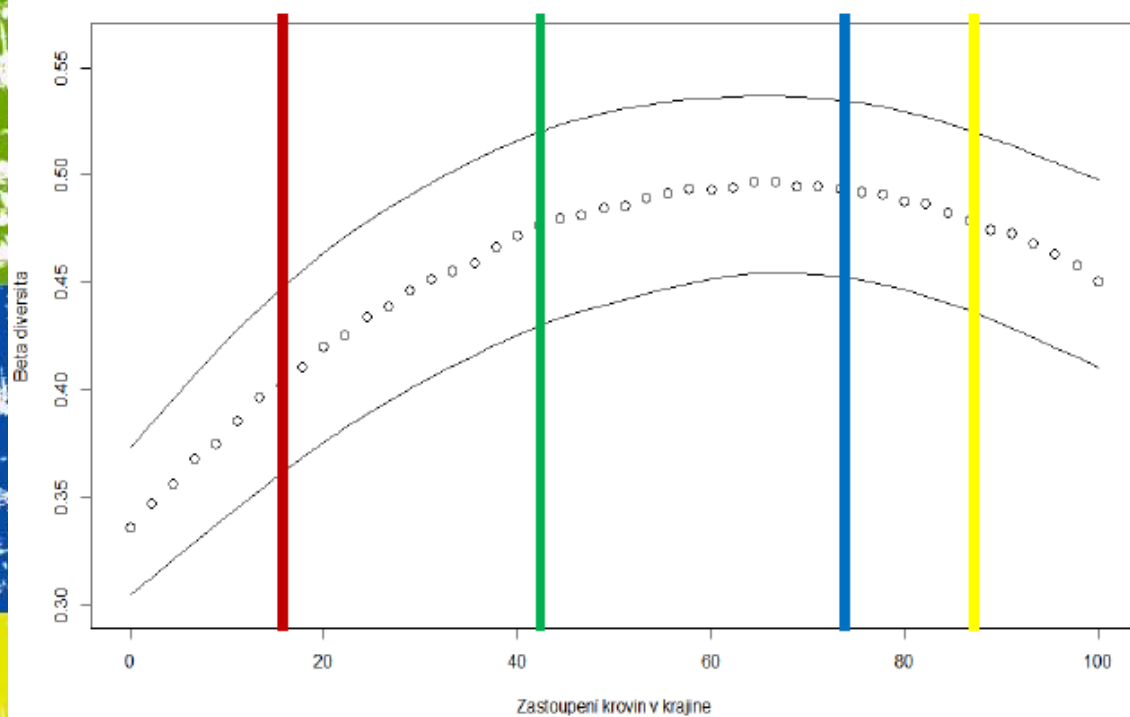
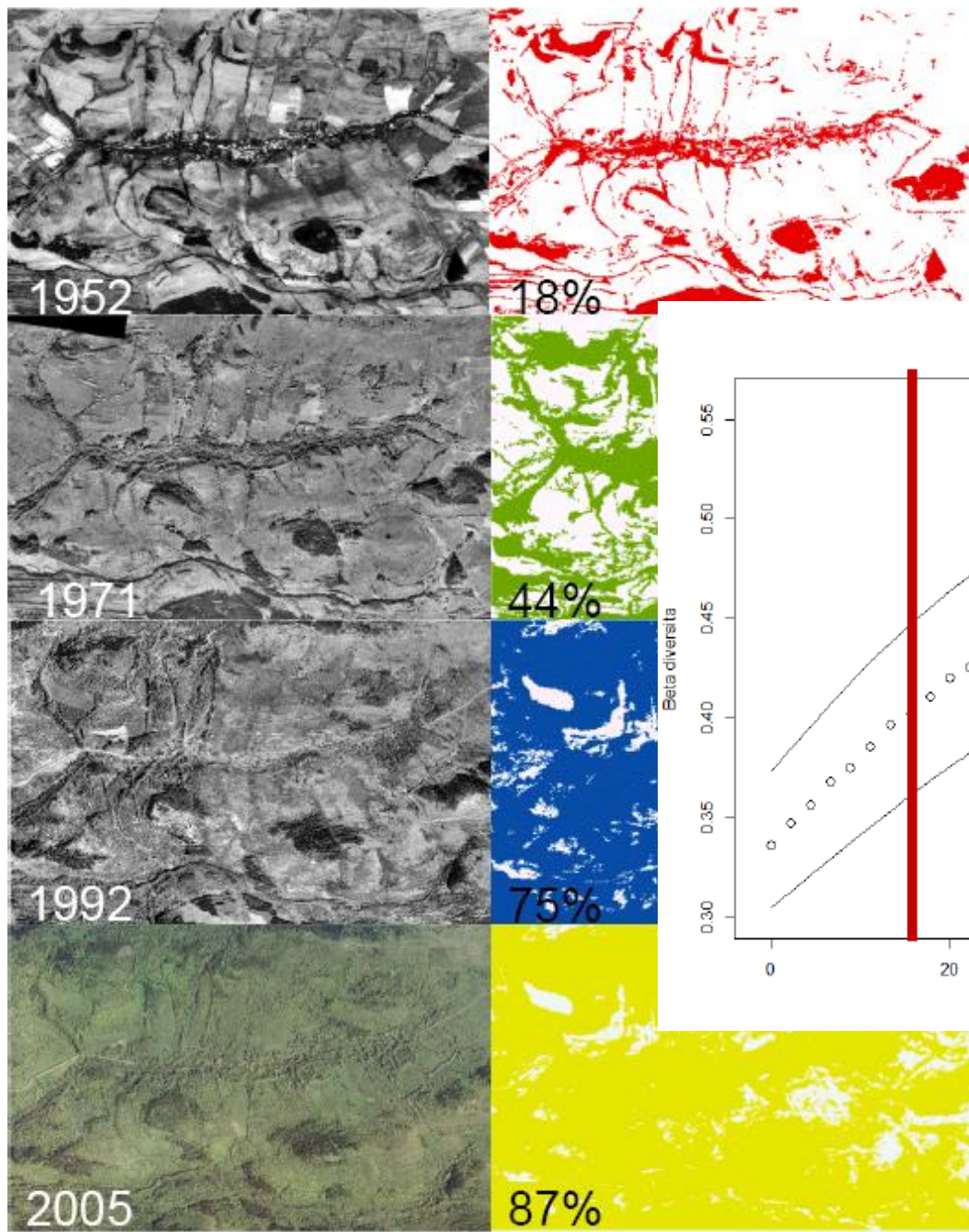
jarvojta@natur.cuni.cz

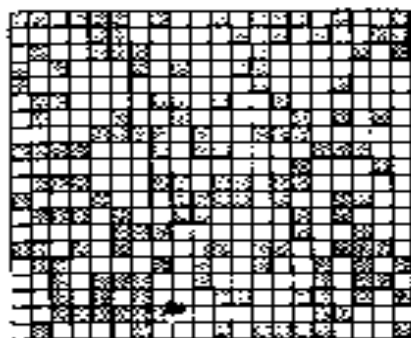


Tocov – 30. léta 20. století

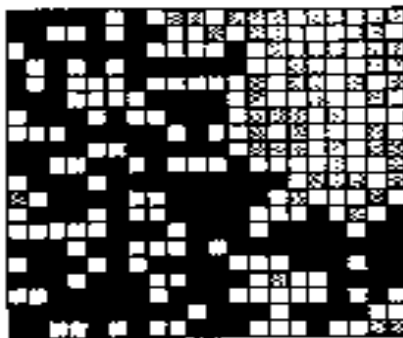


Tocov – 2000



a $P = 0.4$ 

No. of clusters: 49
Size of largest: 18

b $P = 0.6$ 

No. of clusters: 17
Size of largest: 163

c $P = 0.8$ 

No. of clusters: 1
Size of largest: 320

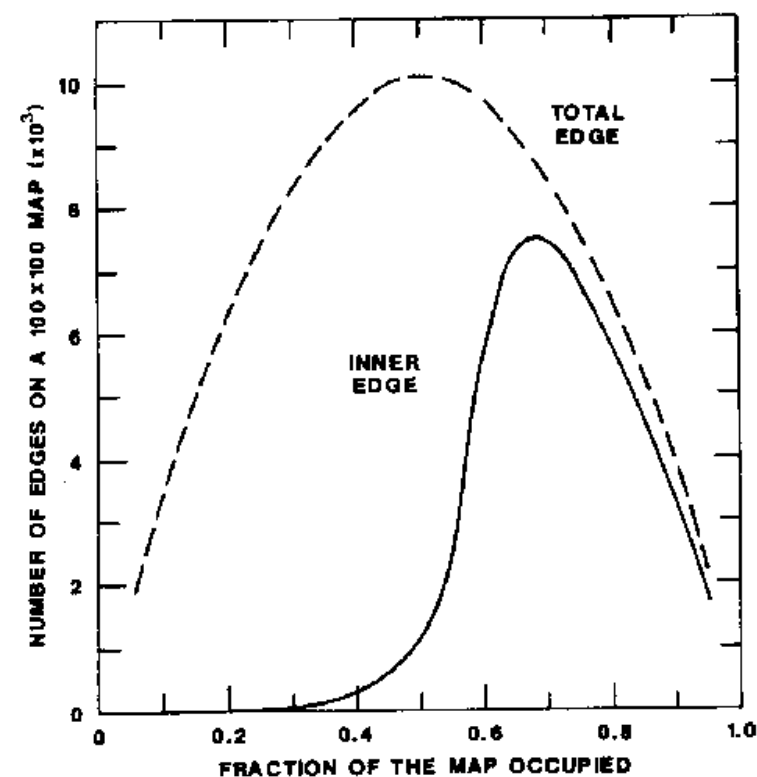


Table 2.1 Number of landscapes units (n) searched by an organism with a distribution of resources P_i (from O'Neill *et al.* 1988, with permission).

n	P_i
1	0.592800
4	0.201174
9	0.095007
16	0.054606
25	0.035300
100	0.009844
400	0.002244
900	0.000998
1600	0.000561
2500	0.000359

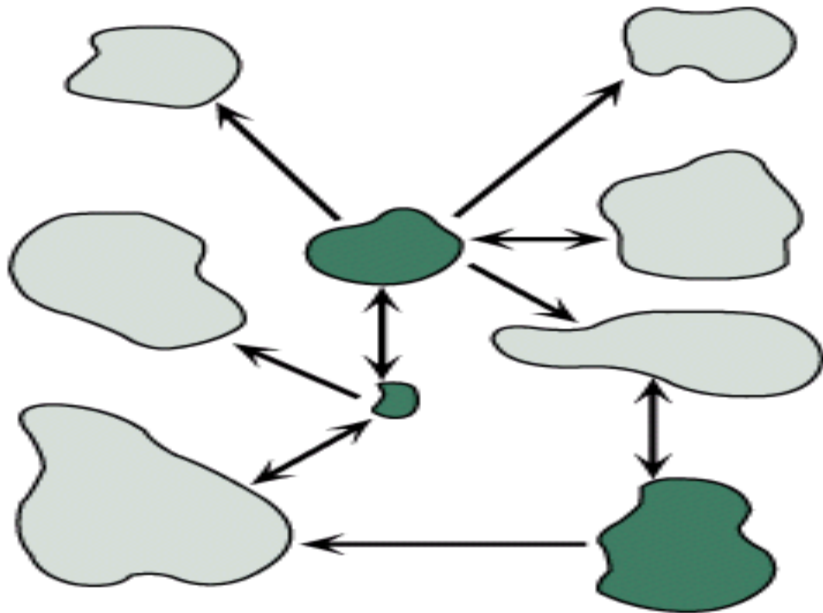
pro n kategorií pokryvu
s pravděpodobností P
 $n = -0.89845/\ln(1-P)$

pokud jsou zdroje
koncentrované, počet
kategorií (n) je nízký

Figure 2.7 Number of edges in fraction of map occupied (p) (from Gardner *et al.* 1987, with permission).

System zdroj – spotřeba (source-sink)

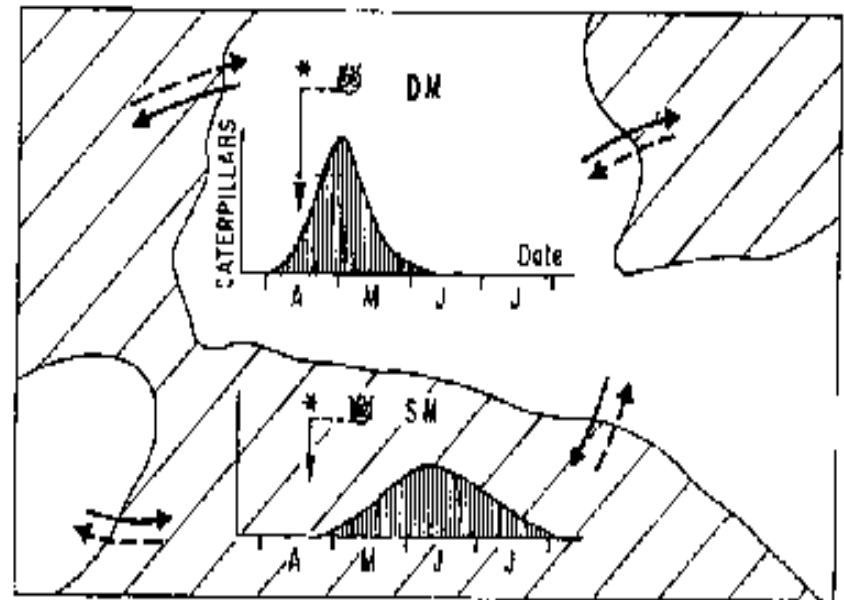
- populační ekologie – populace zdrojové (natalita, emigrace) a “sink p.” (mortalita, imigrace)
- krajina – zdrojová ploška obsahuje zdrojovou populaci, etc. neboli populace je kontrolována kvalitou krajinné mozaiky (mat. modely)
- pseudosink (paradox, kdy “source” je dotován imigrací tak, že se jeví jako “sink”)
- stabilní maladaptace (příklad: duby a sýkorky)
- ekologické invaze



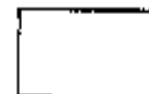
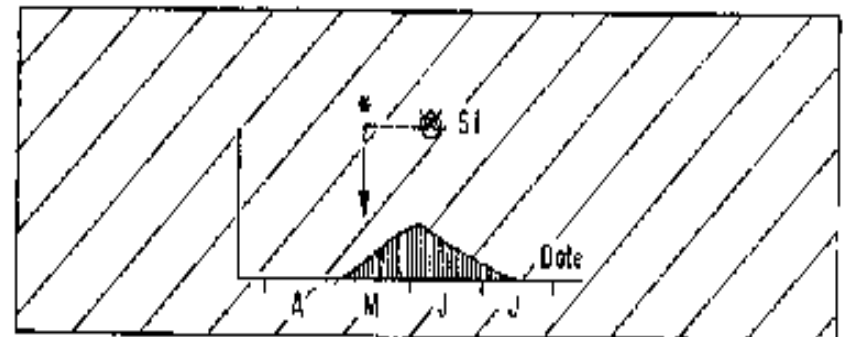
Sýkorky v opadavém (*Q. pubescens*) a stálezelém (*Q. illex*) lese v již. Francii – hnízdění synchronizované s potravní nabídkou = zvyk přechází a udržuje se i ve stálezeleném lese, kde je potravní nabídka posunutá o tři týdny (takže mají nižší reprodukci = maladaptace)
Korsika – převažují stálezelené lesy a sýkorky jsou synchronizovány s nimi

Blondel et al. 1992

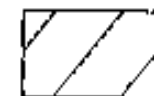
MAINLAND



CORSICA

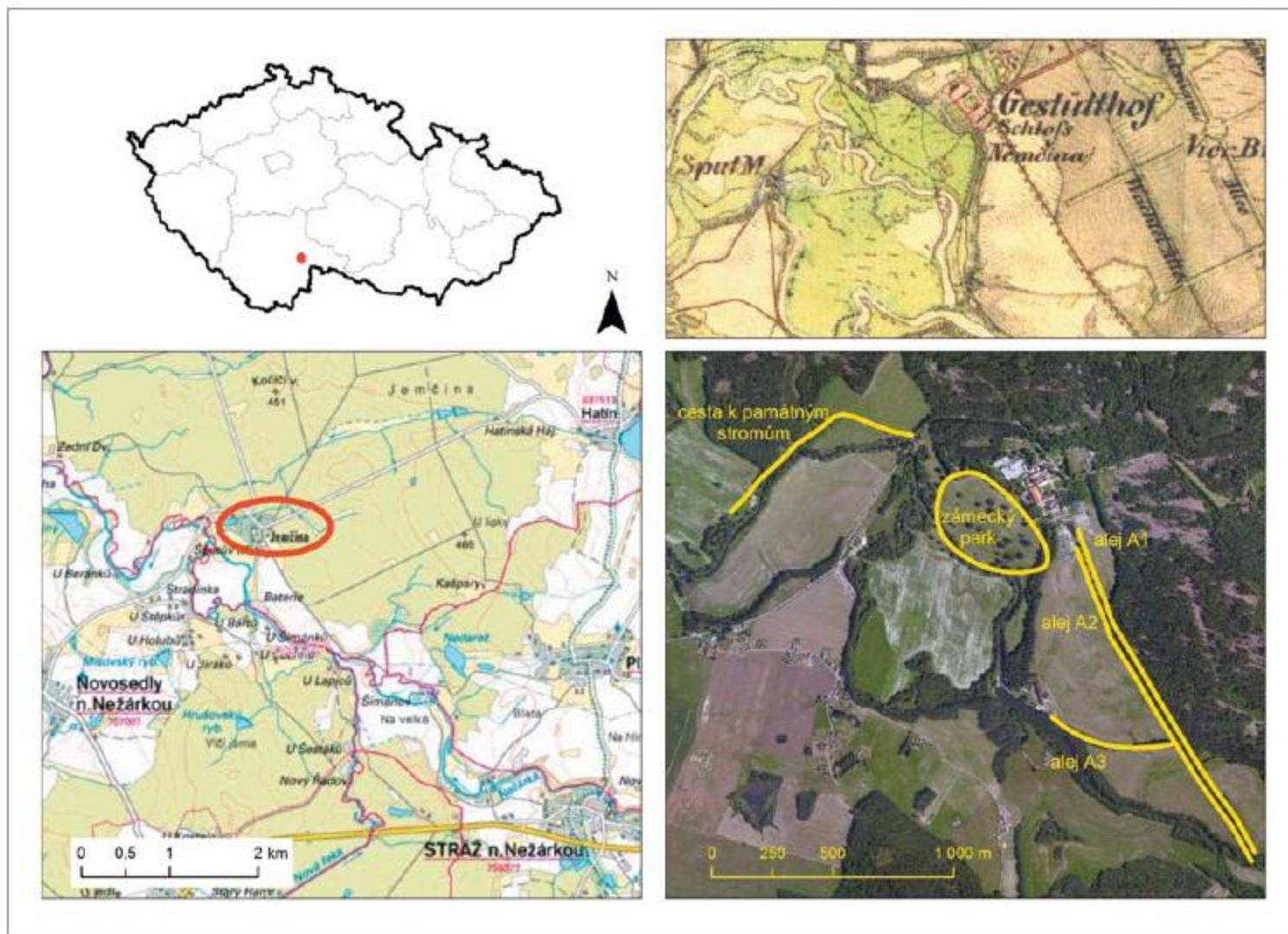


= DECIDUOUS

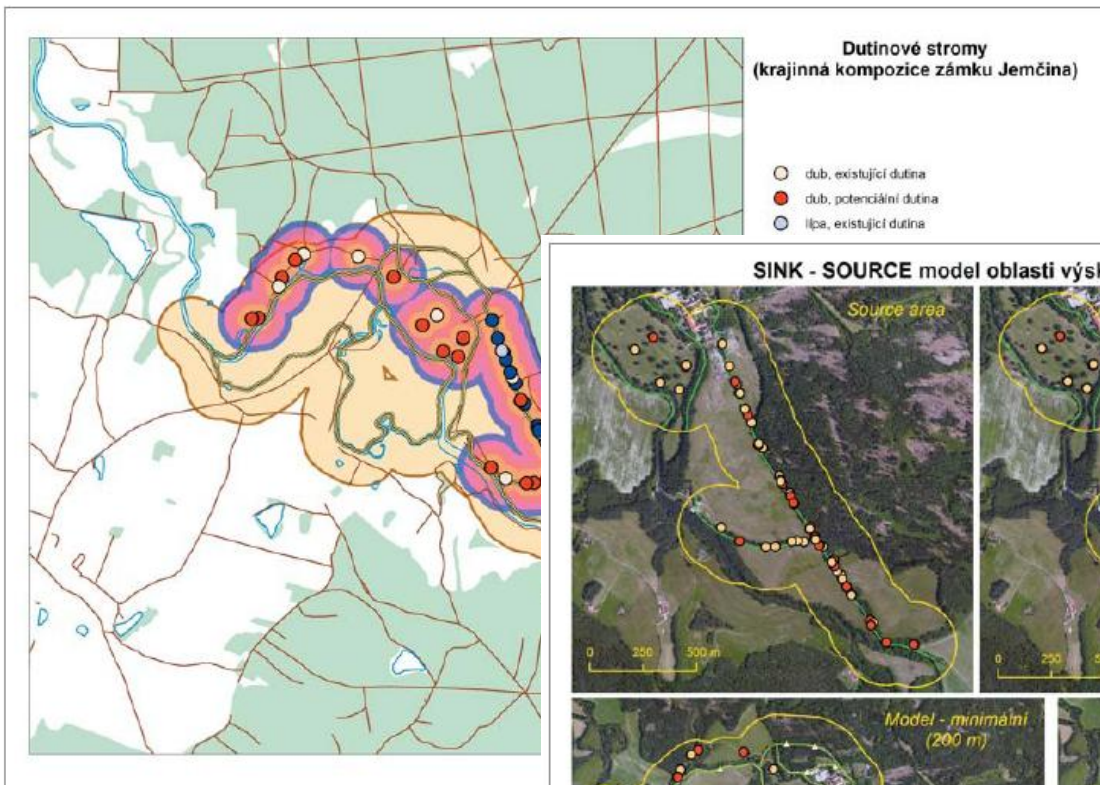


= SCLEROPHYLLOUS

Případová studie: obnova alejí kolem zámku Jemčina (páchník)



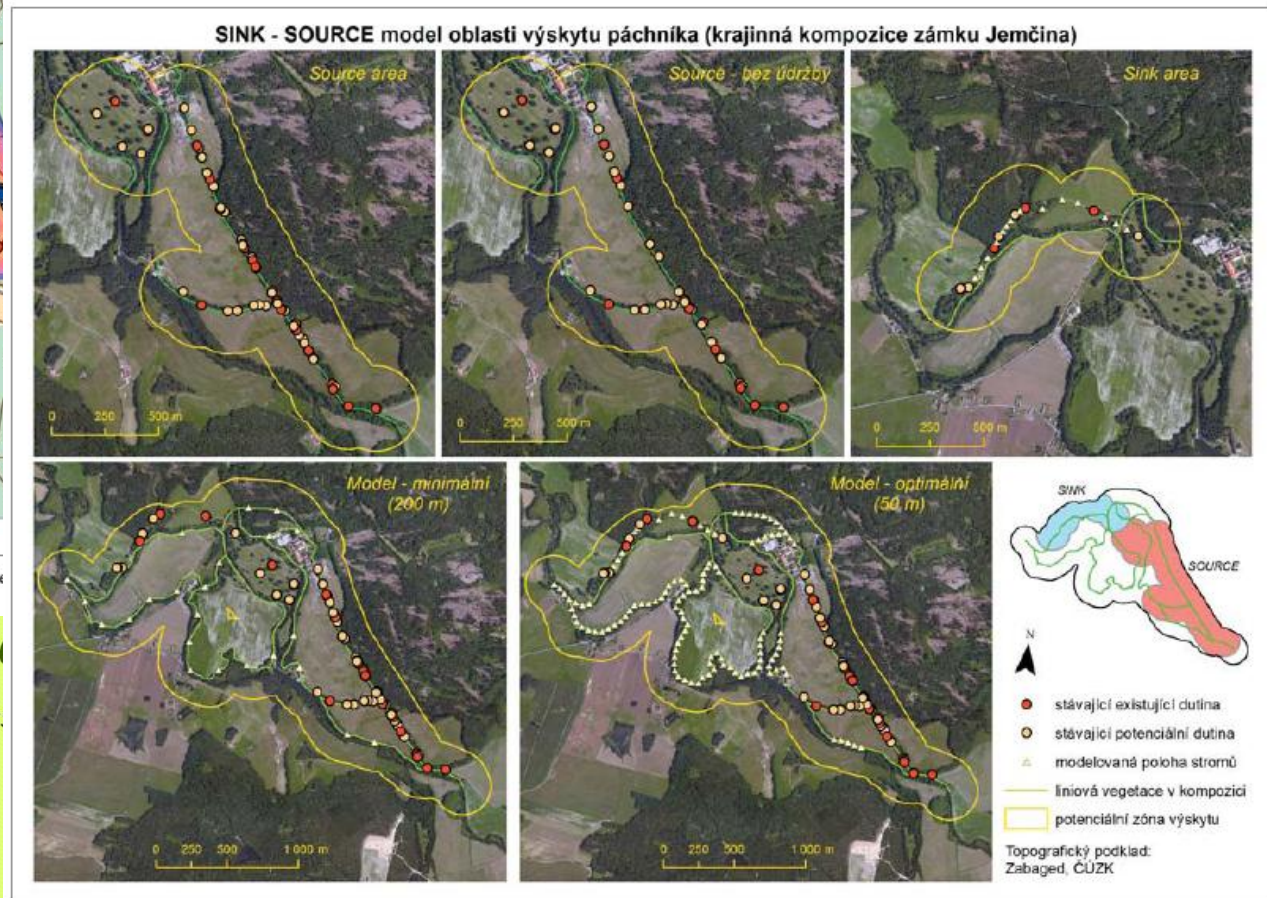
Obr. 1 Mapa širšího okolí s vyznačením zájmové oblasti a vyznačením alejí v leteckém snímku. Historická mapa 2. vojenského mapování z poloviny 19. století. Topografický podklad: ZABAGED a ortofoto (ČÚZK), ArcČR (ArcData Praha)



Obr. 2 Mapa doletových vzdáleností páchníka hnědého kolo

páchník hnědý (*Osmorhiza*)

- deštníkový druh (*umbrella species*)
- bioindikátor
- dutinové stromy (žijící a stojící)
- xylofágní (dřevožravý)
- ubývání biotopů, lokální populace
- předmětný druh ochrany v EVL *Třesovice, Tisý, Lužnice a Nežárka, Nadějsko, Purkrabský rybník, Točnick*



Obr. 3 Modelové scénáře po přemístění kmenů a doplňující výsadbě (posílením propadové populace „sink“ se z ní může stát další zdrojová „source“). Propadový tzv. „sink“ model odpovídá rozmístění dalších stromů pouze v severozápadní části. Nové body jsou umísťovány na spojnici (kostru liniové zeleně), vždy na střed mezi stávající dva body, pokud jejich vzájemná vzdálenost je větší než pozorovaná vzdálenost ve zdrojové „source“ oblasti (51,1 m). Minimální model je definován tak, že mimo stávající body („sink-source“ oblasti) je definována liniová vegetace a vždy jsou na ní umístěny nové body tak, aby mezi žádnými 2 body nebyla vzdálenost větší než 200 m (maximální doletová vzdálenost). Optimální model je definován tak, že mimo stávající body („sink-source“ oblasti) jsou na liniové vegetaci umístěny nové body tak, aby mezi žádnými dvěma body nebyla větší vzdálenost, než pozorovaná vzdálenost v „source“ oblasti, z hlediska managementu je bráno celé zaokrouhlené číslo, tj. 50 m

Dynamika plošek

- shifting mosaics (Clark J.S., Ecology 72: 1119-1137, 1991)
- gap dynamics
- edge effect (abiotic, direct biol. & indirect biol.)

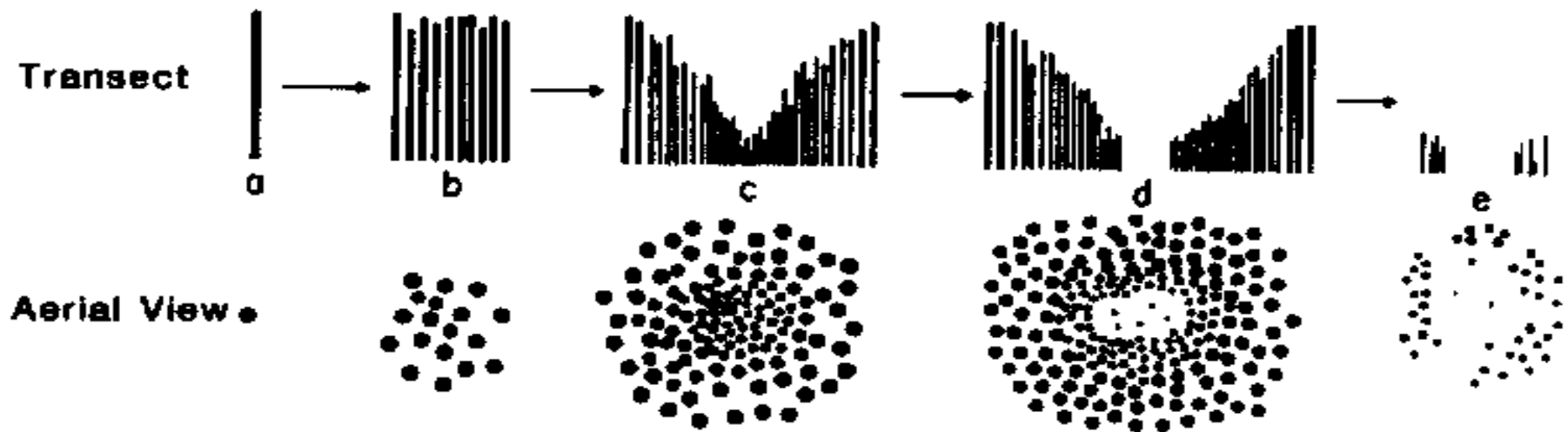
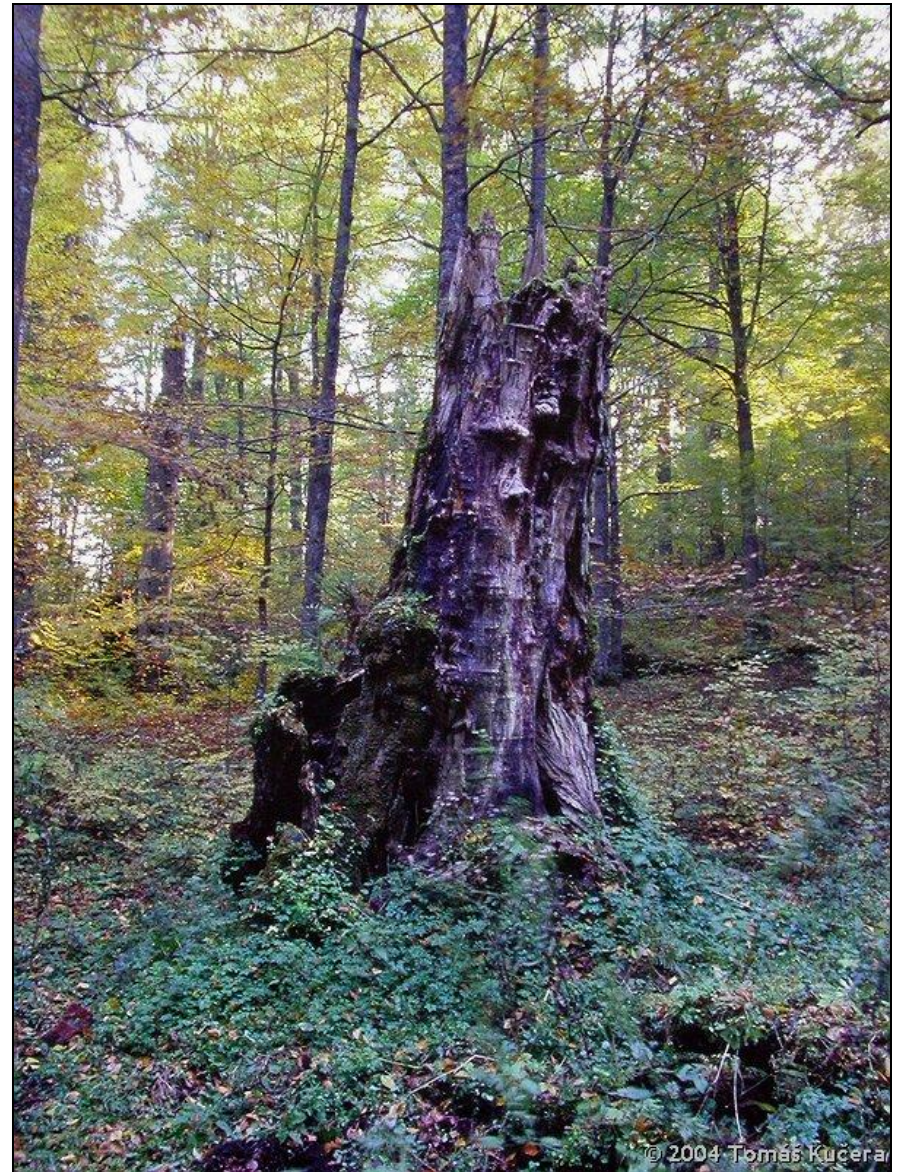


Fig. 1. Idealized model of within-patch dynamics of the monocarpic perennial *Pastinaca sativa* over several generations in an abandoned agricultural field in east-central Illinois. Only flowering individuals are indicated. Colonization of a new area by a seed results in (a) a large, isolated plant; (b) progeny develop into a small patch of large individuals; (c) over time, the center of the patch becomes increasingly dense, leading to a decrease in the size of the plants in the interior of the patch; (d) the center of the patch becomes a mass of rosettes with few flowering individuals, while larger plants grow on the periphery; (e) continual site deterioration, invasion by other species, and longer development times lead to dissolution of the patch. (From Thompson, 1978.)

Pralesovité bučiny: Žofín



Příklad: požáry



PRESETT
Treatment
(10 replicates)



HISTORICAL
Treatment
(10 replicates)

2368 A.D.

1911 A.D.

1868 A.D.

1368 A.D.

Presettlement Regime

přirozené ohně

Settle-

ment

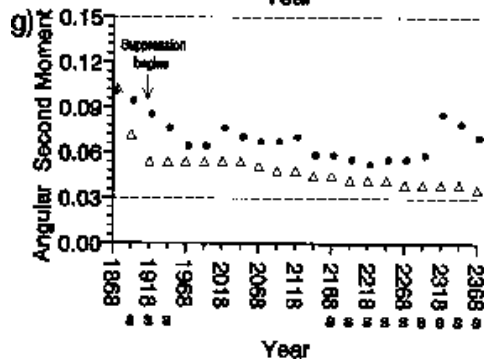
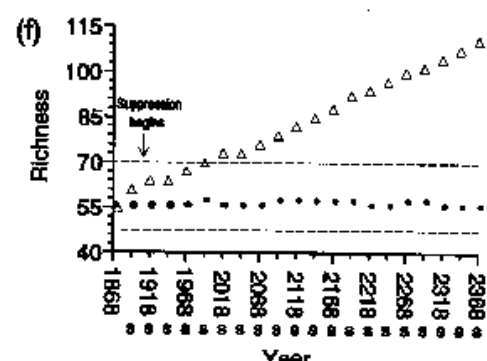
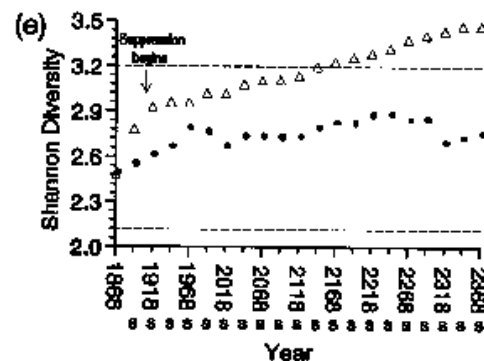
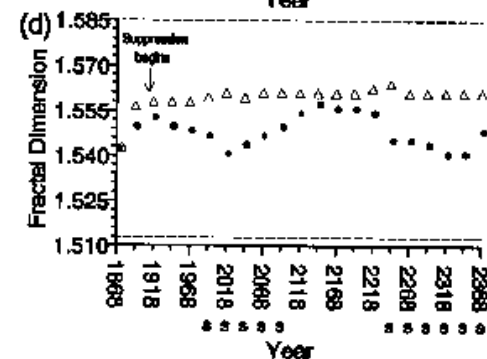
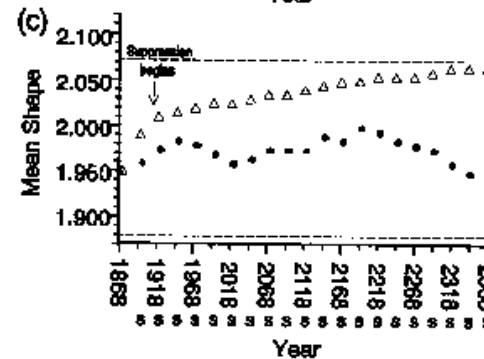
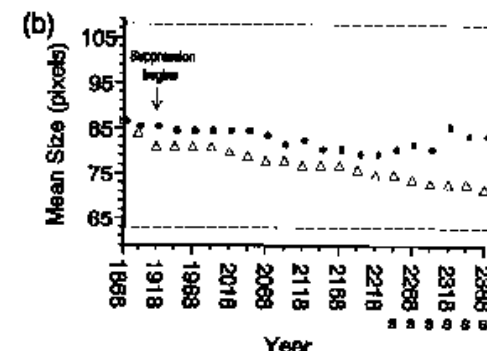
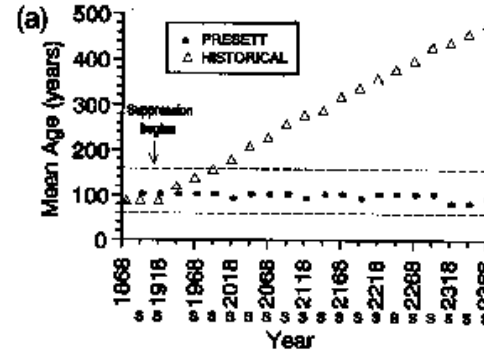
Suppression

Regime

Presettlement Regime

ohně

osídlení



Baker 1992

Vyhořelé rašeliniště Žofinka –
v prvním roce po požáru (r.
2000) se šíří náletové druhy, v
dalších letech bezkolenec
(uvolněné živiny), regenerují
keříčky z podzemních orgánů,
semenáčky borovice lesní



Ostrovní biogeografie

- RH McArthur & EO Wilson 1963
- Vysvětluje species-area, izolaci, směnu (obrat) druhů
- Ostrovy prostorové (oceánské, jeskyně, hory, biotopové ostrovy)
- Ostrovy funkční (porostní dynamika, hostitel-parazit)
- Vysoký endemismus

Příklad

Parametry modelu

porodnost 4 jedinci
rok⁻¹

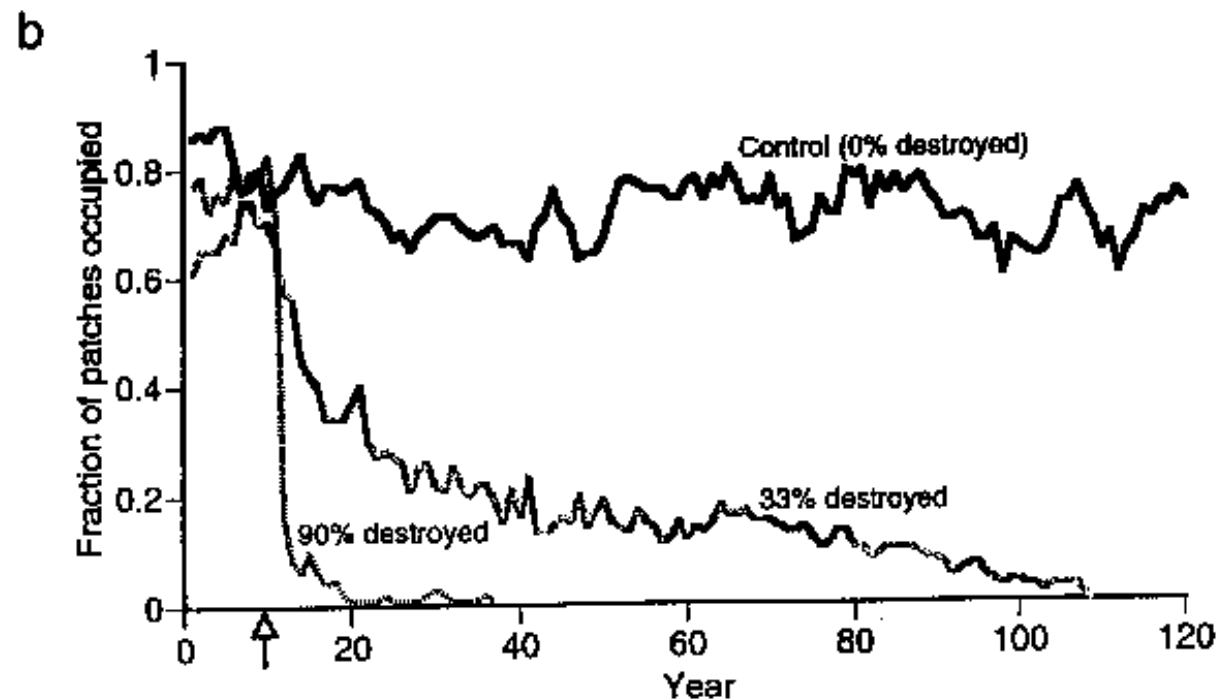
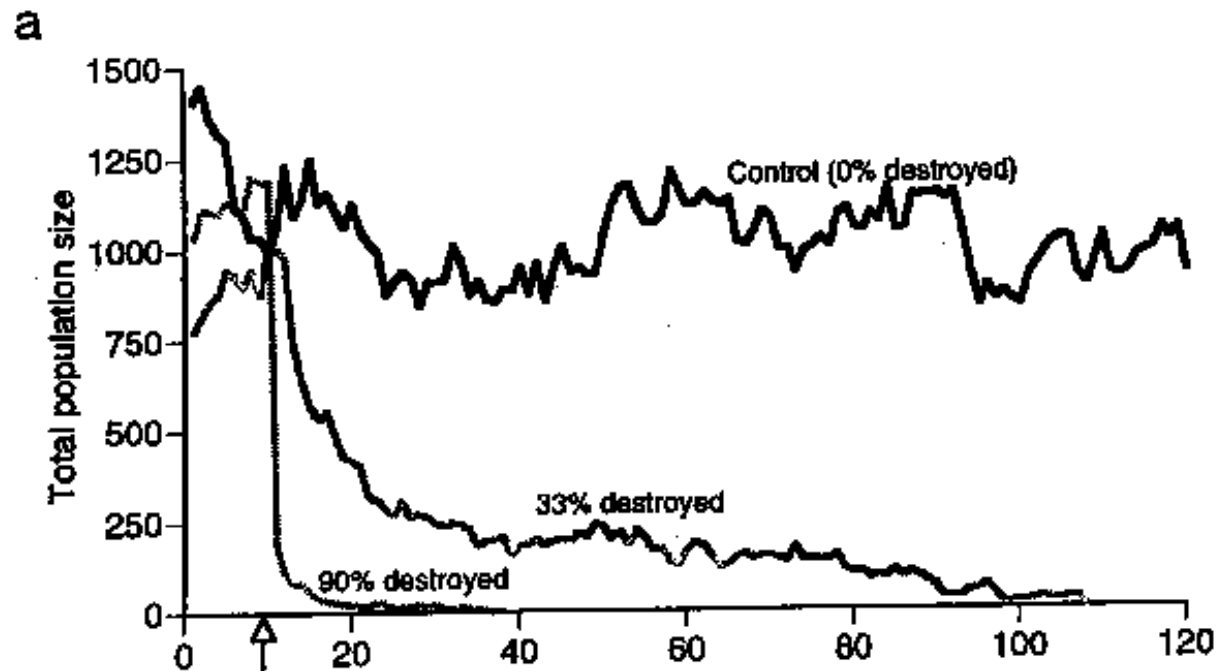
úmrtí 1-2 rok⁻¹

růst 0.2 rok⁻¹

Narušeno 0, 33 a

90% plochy

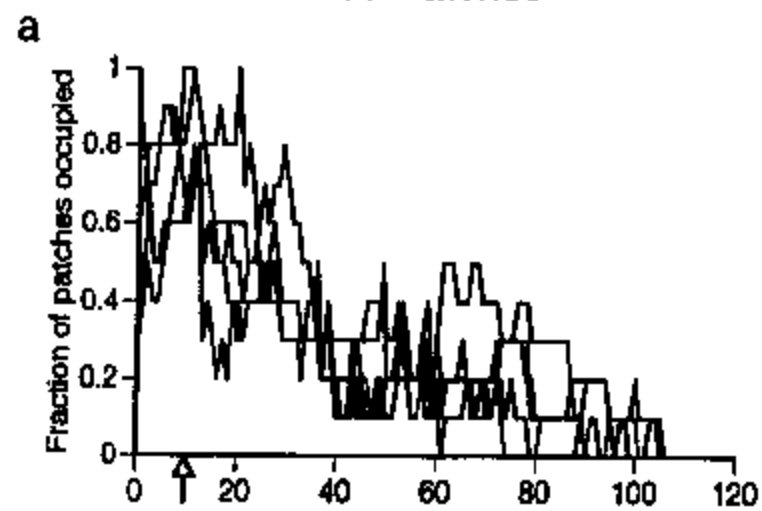
Meir & Kareiva 1998



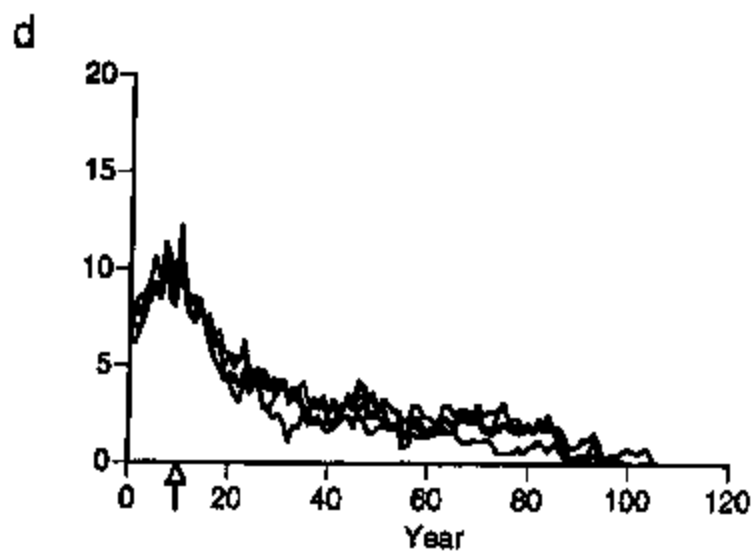
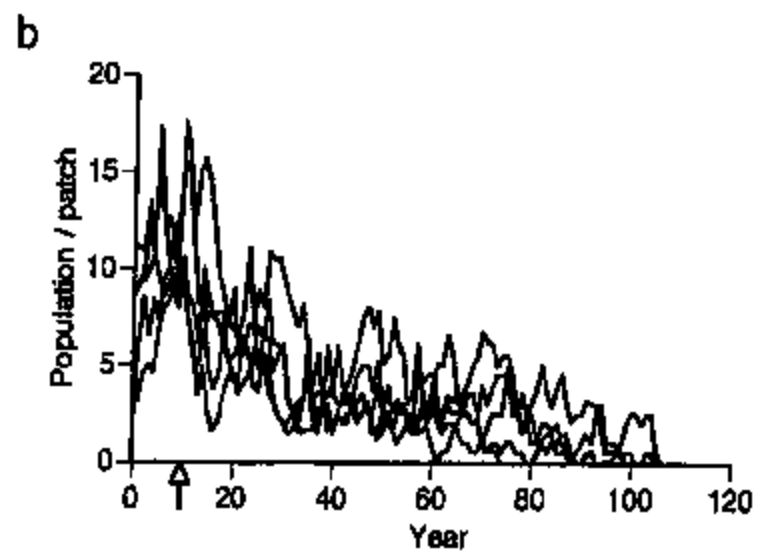
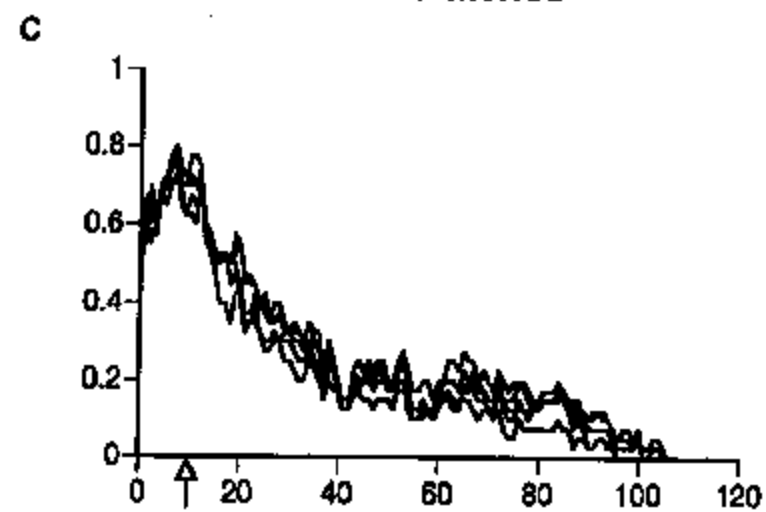
Kolonizace

- Bližší ostrovy k pevnině mají vyšší rychlost kolonizace a tedy rel. Větší počet druhů než vzdálenější
- Větší ostrovy mají větší pravděpodobnost kolonizace a tedy rel. víc druhů než menší
- Efekt času: čím je delší doba kolonizace (= víc uchycených druhů, obsazené niky), tím klesá pravděpodobnost uchycení dalších nových druhů

10 Patches



40 Patches



Disturbance v čas

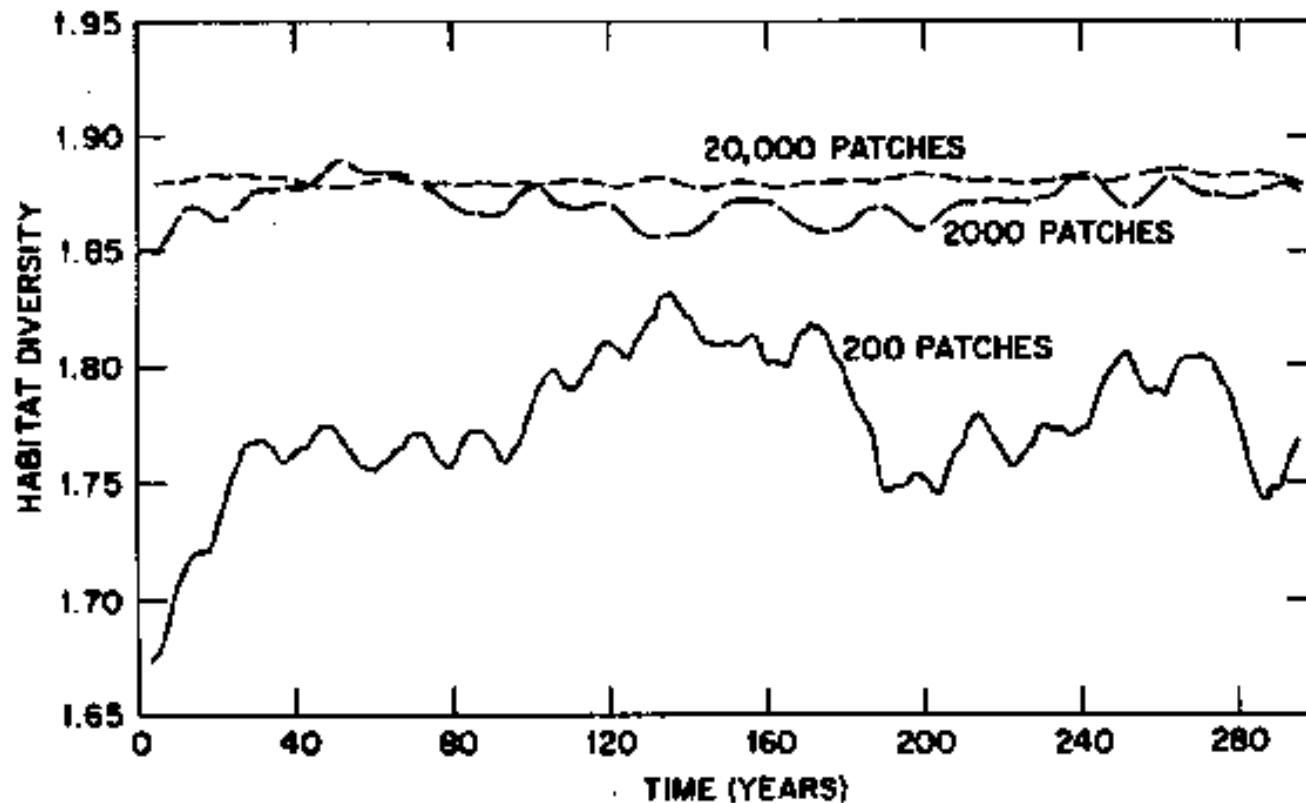


Fig. 5. Changes in habitat diversity for simulated landscapes of different sizes. The number patches in the landscape is used to indicate the area.

Shugart & Seagle 1985

Extinkce

- Pravděpodobnost extinkce roste s počtem usazených druhů (predace, kompetice)
- Pravděpodobnost extinkce je větší na malých ostrovech (vyčerpání zdrojů, vliv disturbancí, malé populace, atd.)

Počet druhů na ostrově je funkcí:

1. plochy ostrova

2. členitosti

3. vzdálenosti od „zdrojového“ regionu

4. bohatosti „zdrojového“ regionu

5. rovnováhy mezi kolonizací a extinkcí

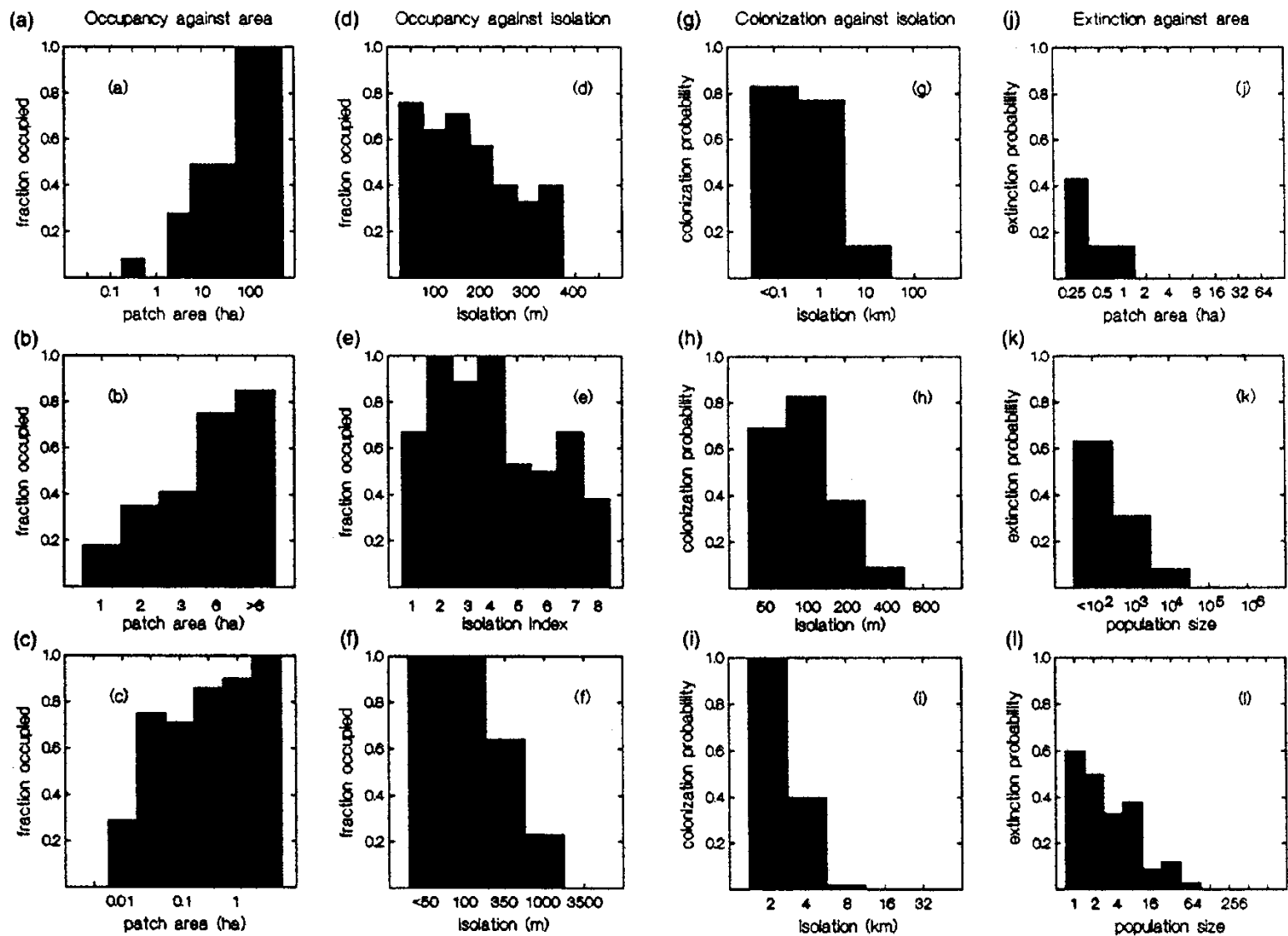
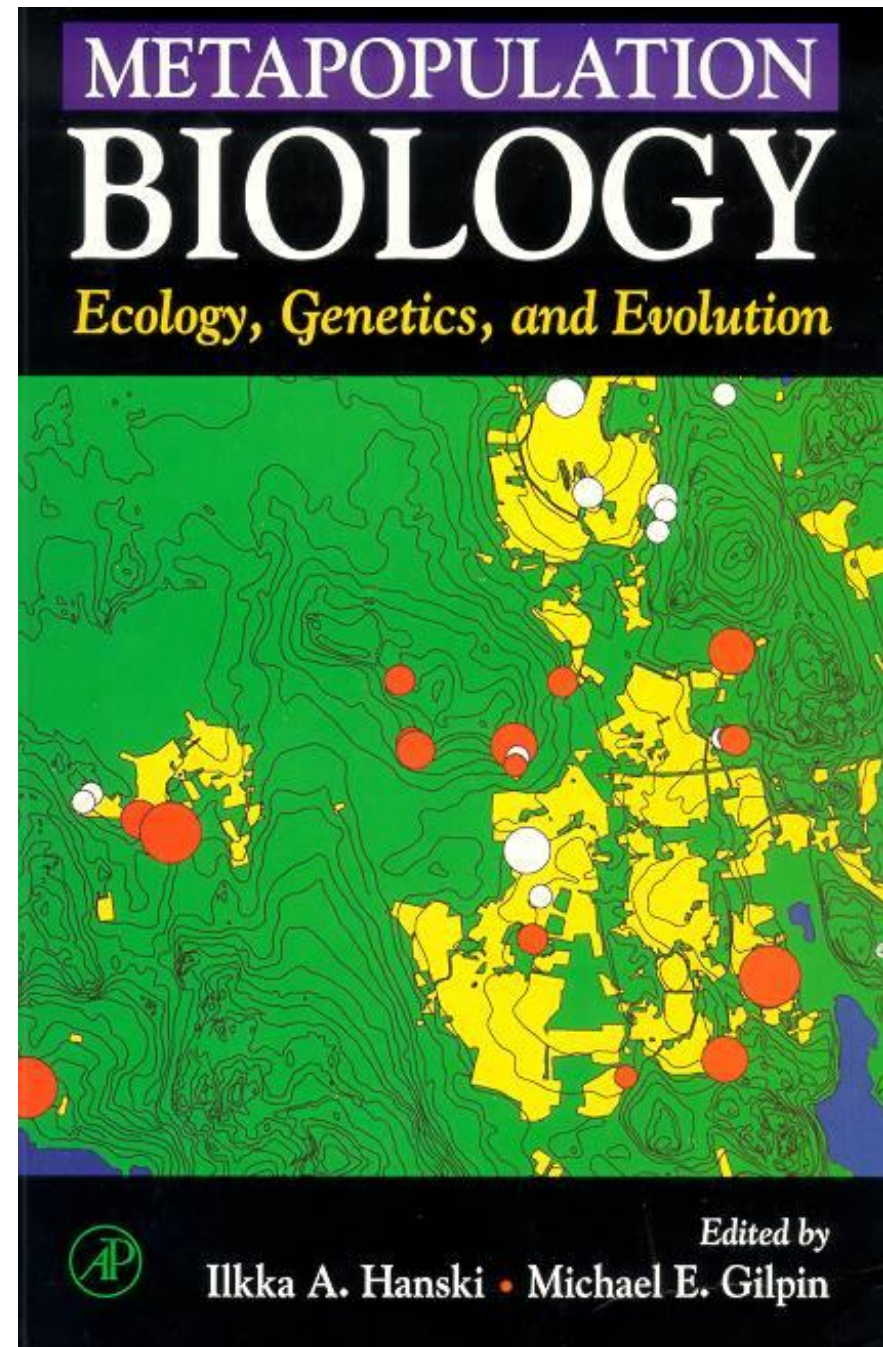


Fig. 1. Metapopulation patterns and processes: (a) the masked shrew (*Sorex caecutiens*) on small islands in lakes in Finland ($n = 68$ islands³²); (b) the nuthatch (*Sitta europaea*) in small woodlots in the Netherlands ($n = 68$ woodlots³³); (c) the butterfly *Hesperia comma* on dry meadows in England ($n = 67$ meadows; C.D. Thomas, unpublished); (d) the pika (*Ochotona princeps*) in discrete habitat patches in California ($n = 78$ patches³⁴); (e) the butterfly *Scolitantides orion* in discrete habitat patches in Finland [$n = 72$ patches, isolation measured by S_i , eqn (4); P. Saarinen, unpublished]; (f) the common shrew (*Sorex cinereus*) on islands in North America ($n = 39$ islands, omitting the smallest one; combined from Refs 27 and 35); (g) the butterfly *Hesperia comma* on dry meadows in England ($n > 100$ meadows, colonization over nine years³⁶); (h) the cricket *Metrioptera bicolor* in discrete habitat patches in Sweden ($n = 43$ patches, colonization in one year³⁷); (i) the butterfly *Euphydryas editha* in discrete habitat patches in California ($n = 59$ patches, colonization over nine years²³); (j) the cricket *Metrioptera bicolor* in discrete habitat patches in Sweden ($n = 90$ patches, extinction in one year³⁷); (k) pooled data for four species of spiders (*Metespeira datona*, *Gasteracantha cancriformis*, *Argiope argentata* and *Eustala cazieri*) on small islands in the Bahamas ($n = 222$ island-populations, extinctions in four years²⁶); (l) the butterfly *Plebejus argus* in discrete habitat patches in the UK ($n = 55$ patches; extinctions in seven years³⁸).

Metapopulační modely

- vztah species-area a species-isolation
- menší plošky mají menší pravděpodobnost výskytu než plošky větší
- v mnohadruhovém prostředí má každý druh svou prahovou hodnotu
- modely vymírání (Kareiva 1998)



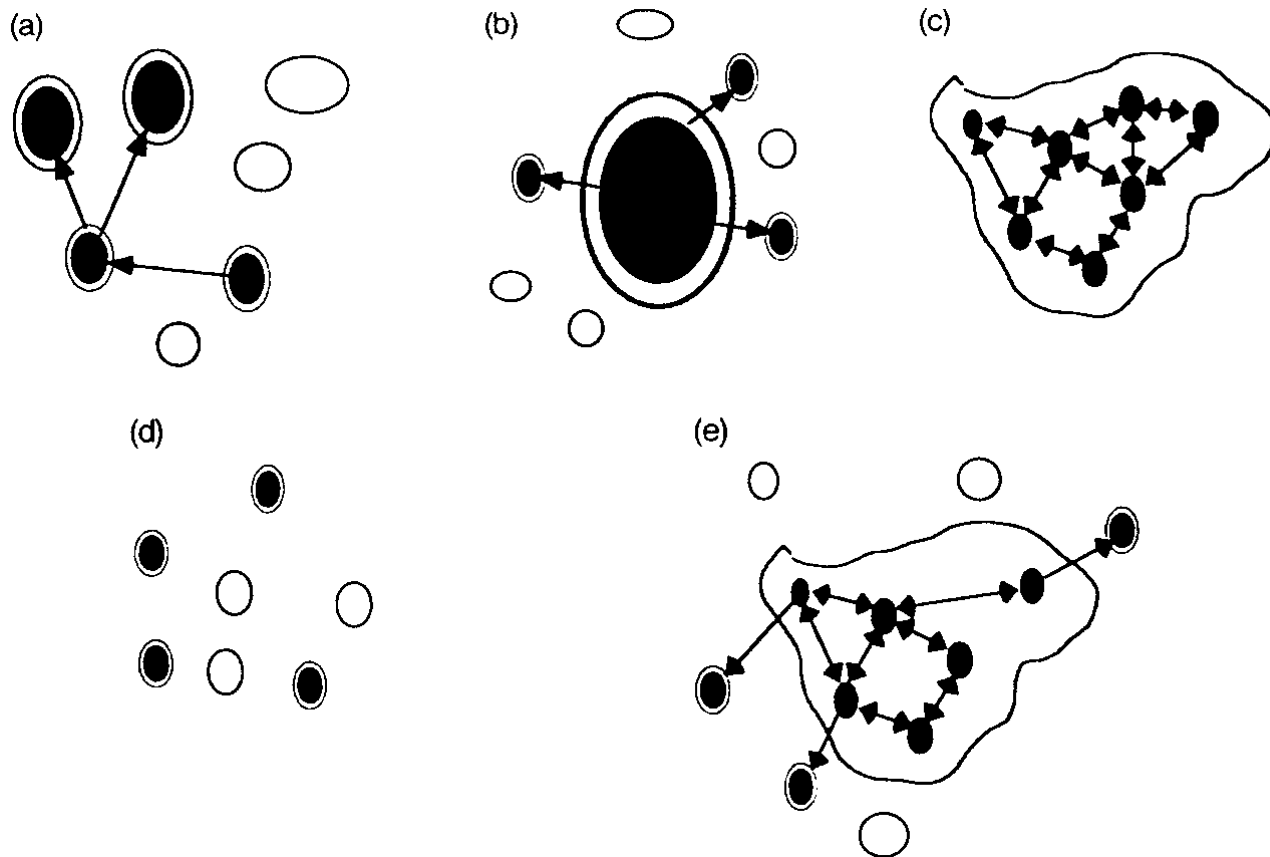


Figure 2.9 Different types of metapopulation models. Filled circles = occupied, unfilled = vacant; outlines represent the boundaries of a population; arrows indicate migration. (a) Levin's metapopulation; (b) core-satellite metapopulation; (c) patchy metapopulation; (d) non-equilibrium metapopulation; (e) a combination of C and B types (from Harrison 1991, with permission).