

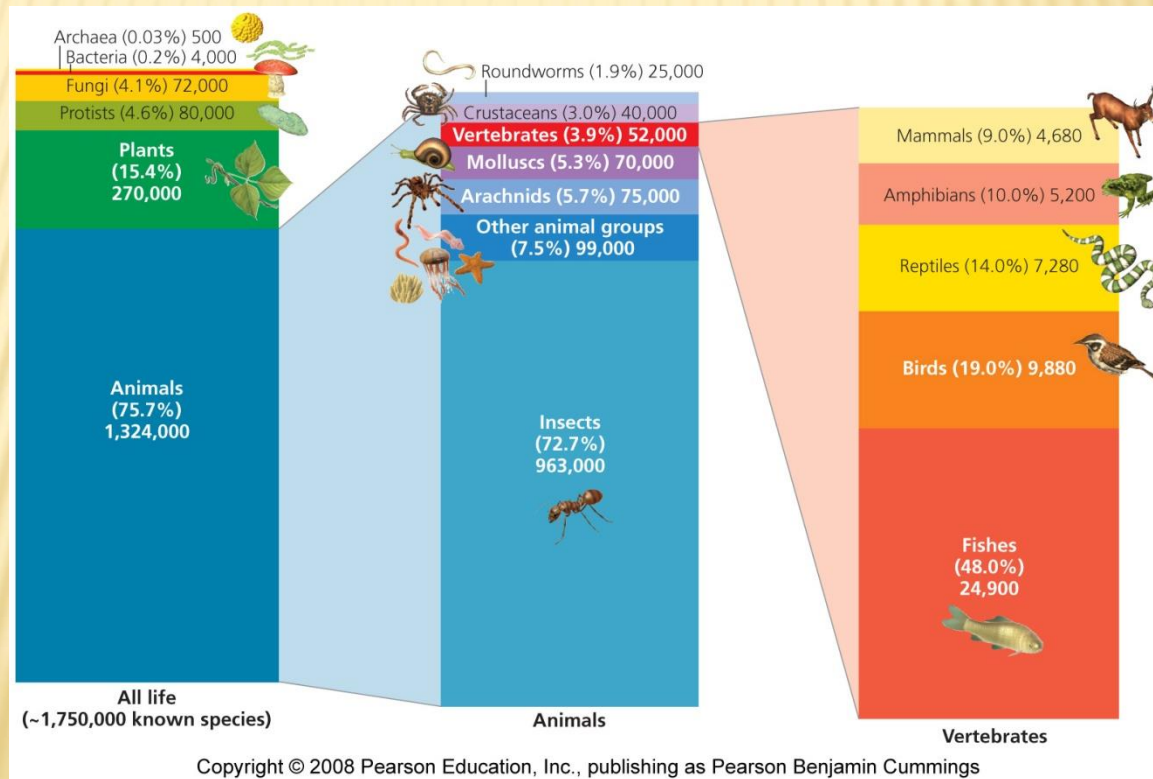


BIODIVERZITA A MRTVÉ DŘEVO MANAGEMENT NÍŽINNÝCH LESŮ

RADEK BAČE ET AL.

BIODIVERSITY

- How much biodiversity
 - ✓ 1.7—2.0 million species
 - ✓ Estimates to 100 million



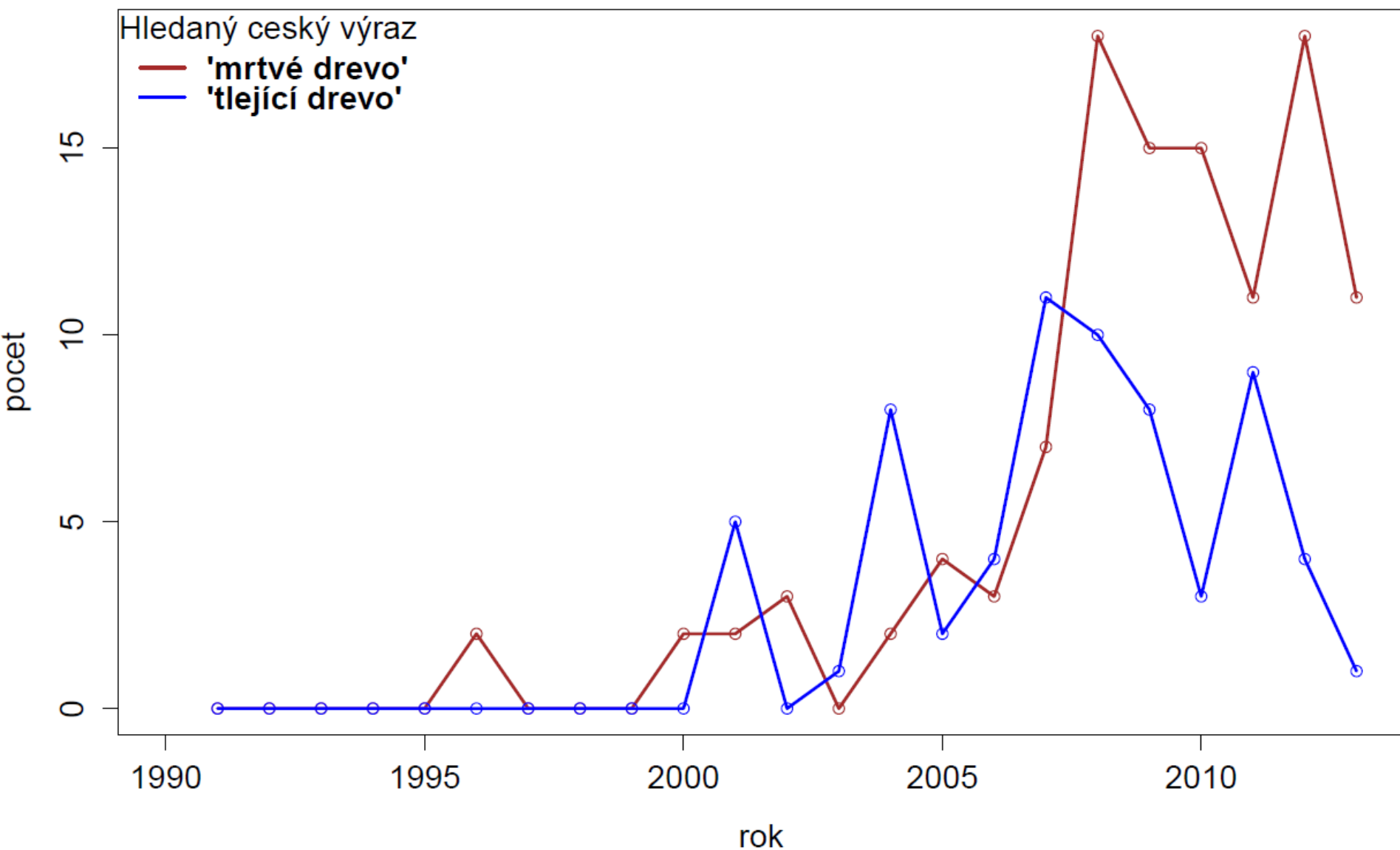
SAPROXYLICKÉ TAXONY



Tabulka 2. Počty saproxylických druhů podle taxonů. Data převzata ze studie Stokland et al. 2004. Jedná se o počet saproxylických druhů ve Skandinávii.

*počet je pouze odhadován

Výskyt hledaného slova v databázi Scholar Google



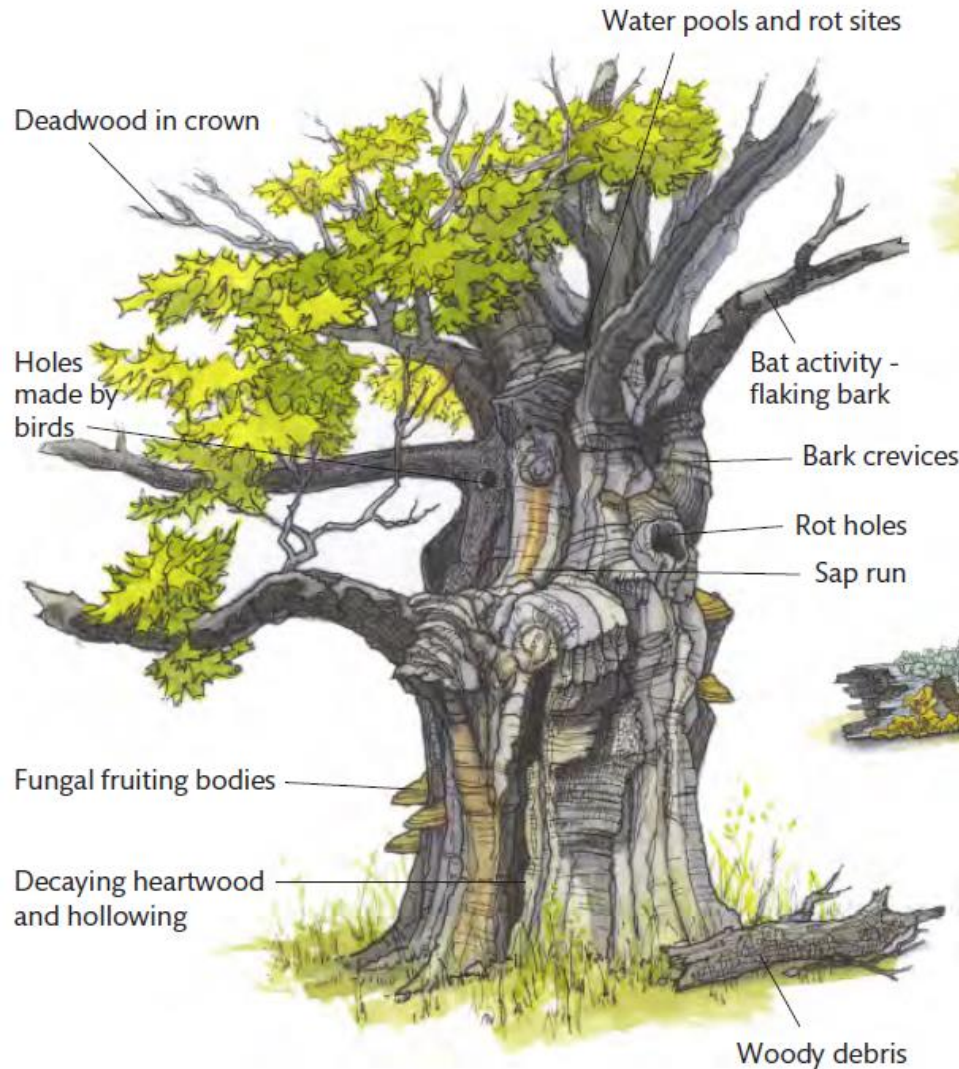
2. CO JE MRTVÉ DŘEVO?

- ✗ Pojmem mrtvé dřevo rozumíme zbytky dřeva po živých stromech v ekosystému lesa. Mrtvé dřevo v sobě zahrnuje nefunkční odumřelé části dřeva živých stromů, stojící mrtvé stromy (souše), pahýly a pařezy, celé ležící kmeny, ležící silné větve a kusy fragmentovaného dřeva

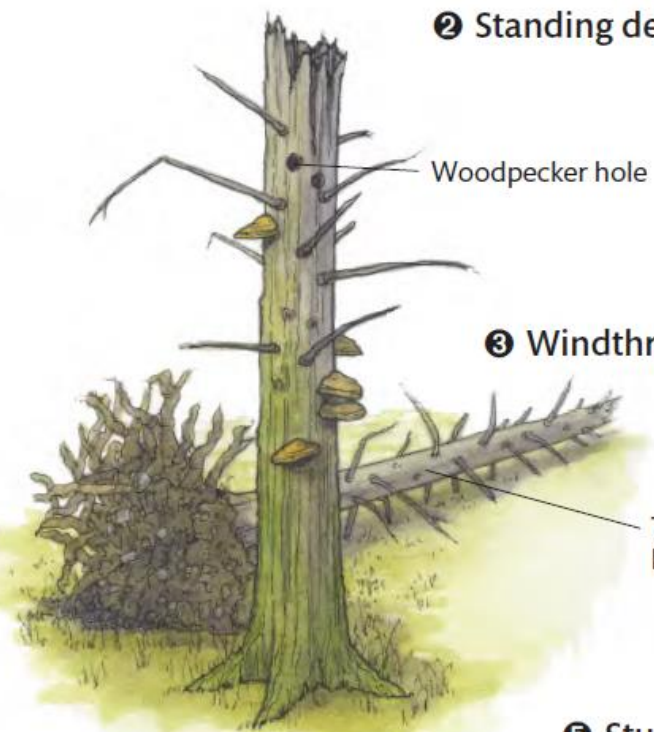


- ① Veteran tree
- ② Standing dead tree (snag)
- ③ Windthrown tree
- ④ Fallen deadwood
- ⑤ Stump

① Veteran tree



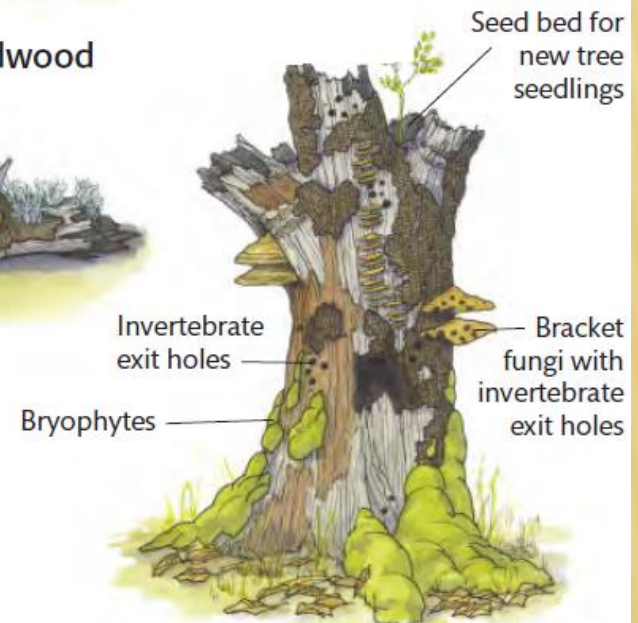
② Standing dead tree (snag)



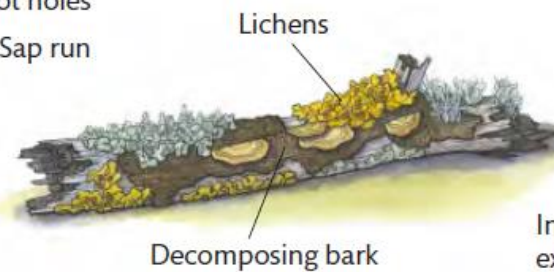
③ Windthrown tree



⑤ Stump

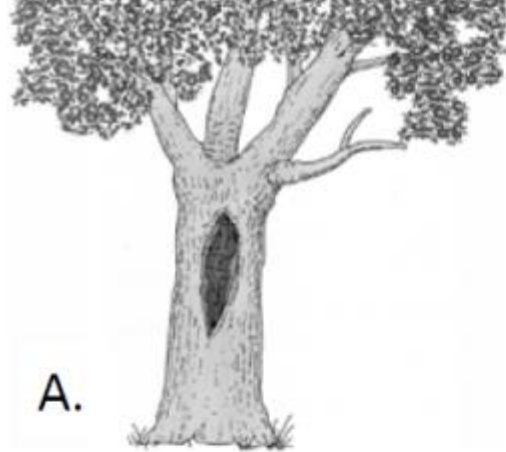


④ Fallen deadwood

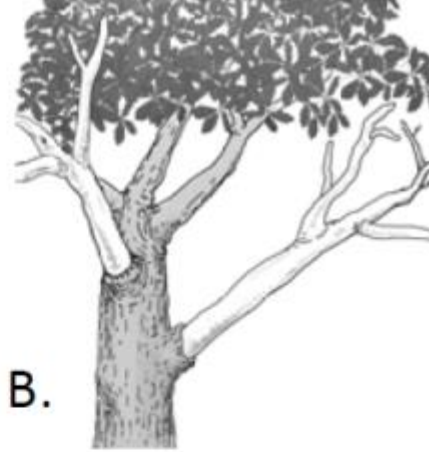


Dendro-microhabitats

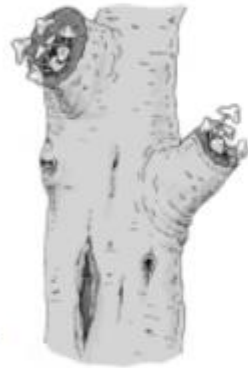




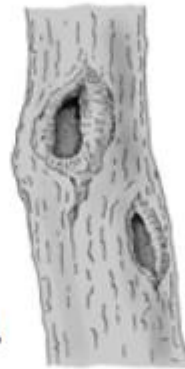
A.



B.



C.



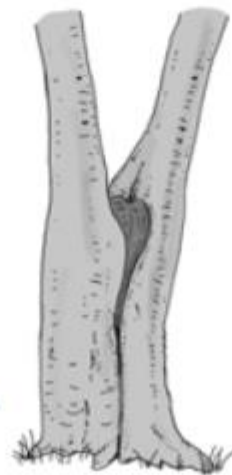
D.



E.



F.



G.

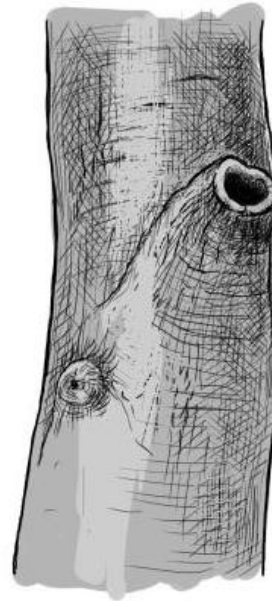


H.

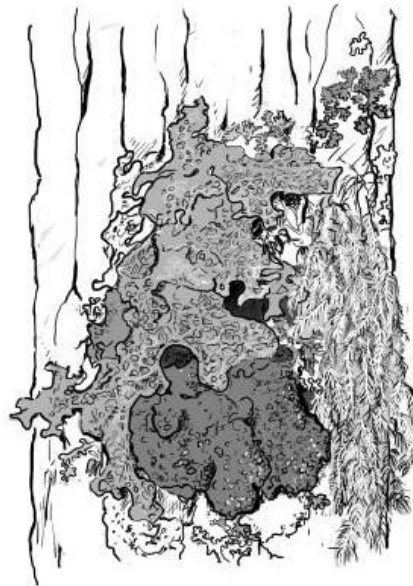
Splintered trunk



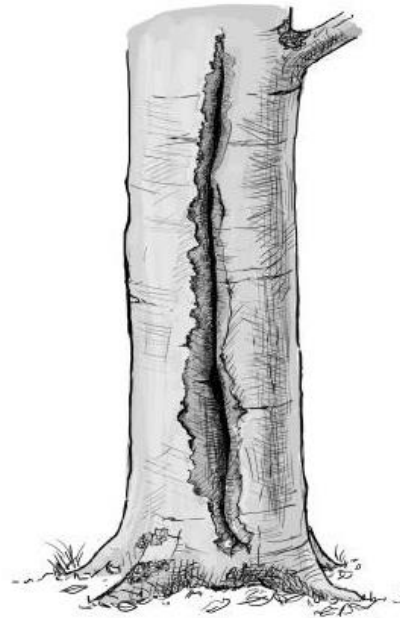
Branch cavities

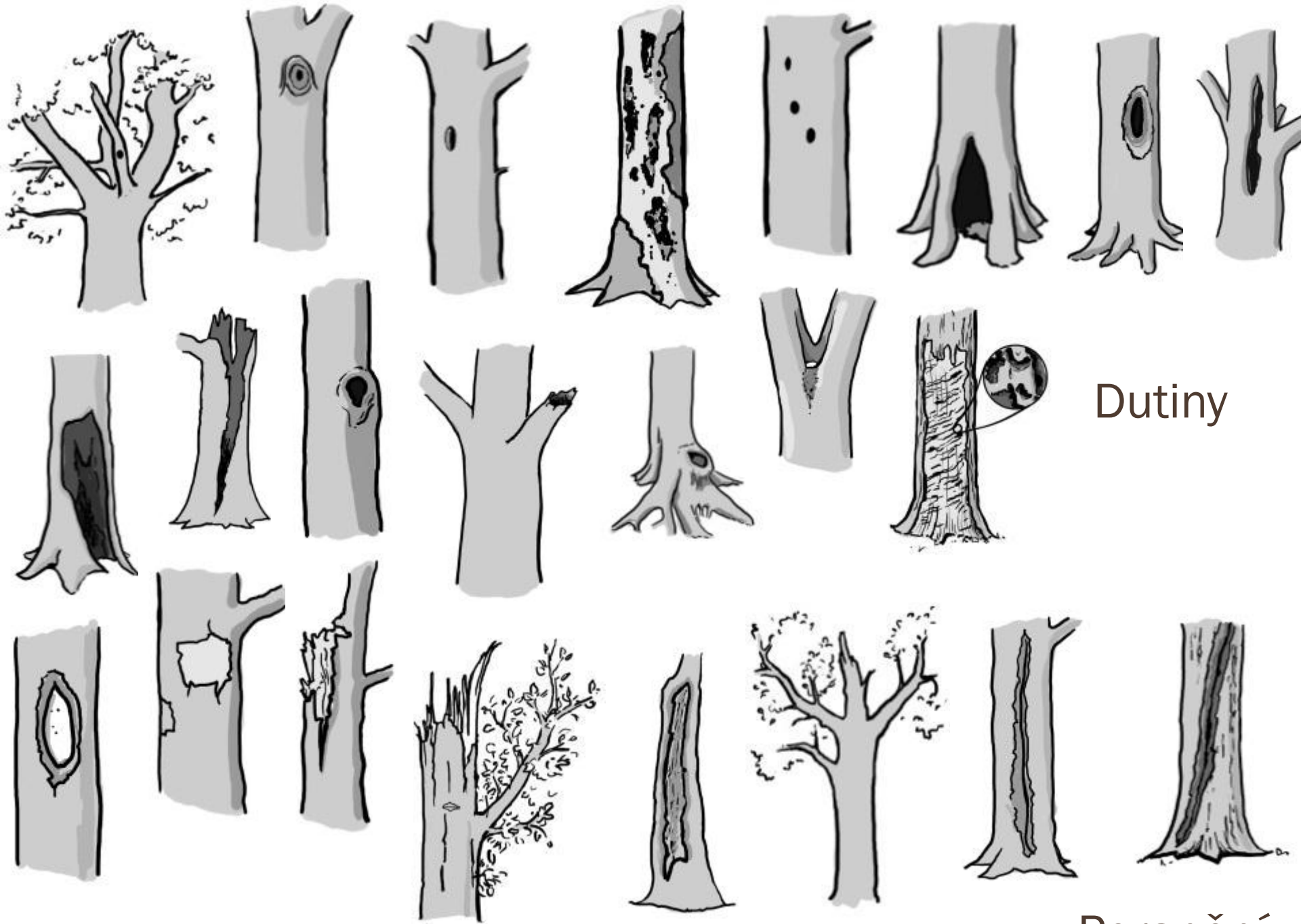


Epixylic lichens



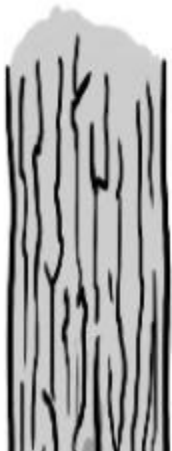
Cracks and scars



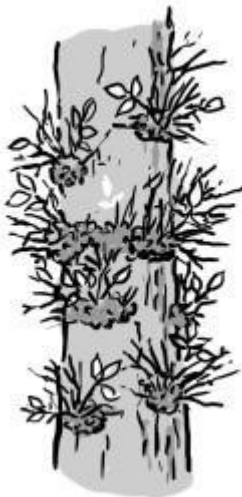


Dutiny

Poranění



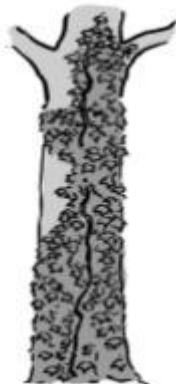
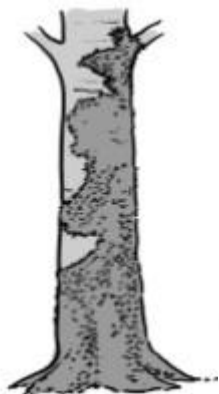
Kůra



Růstové
deformace

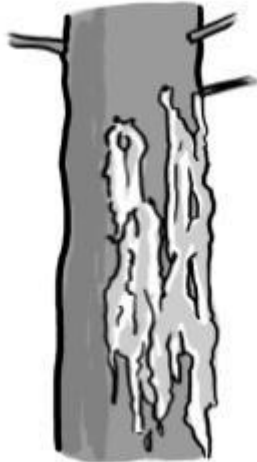


Houby



Mechy
Lišejníky
Liány
Jmelí

Ostatní



DEKOMPOZICE

✗ PROCES FYZIKÁLNÍ
Fragmentace..

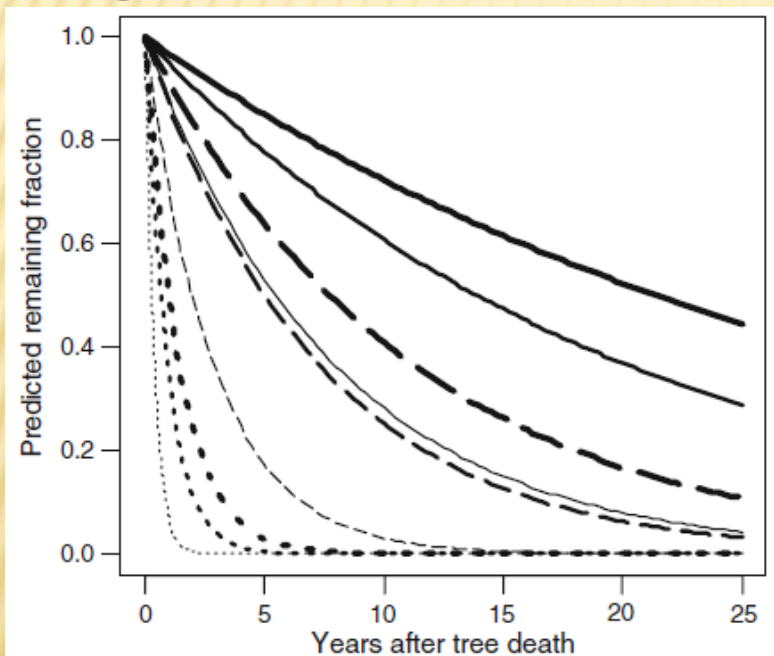
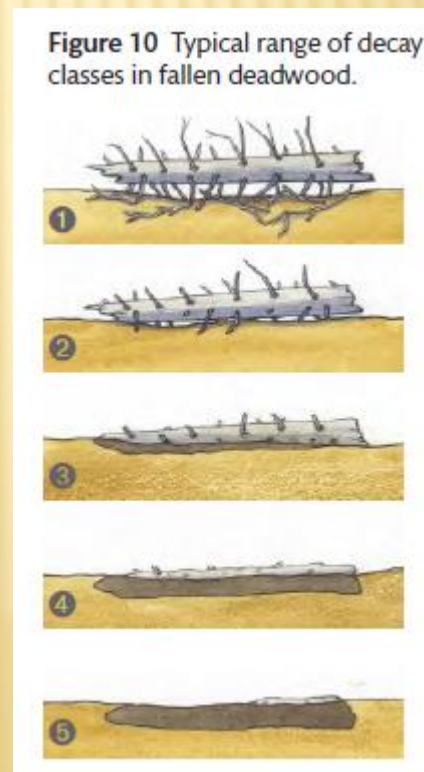


Fig. 3 Comparison of the decay rates for three contrasting species: *Cecropia obtusa* (dotted 0.23 g cm^{-3}), *Carapa procera* (dashed 0.71 g cm^{-3}), *Bocoa prouacensis* (plain 1.24 g cm^{-3}) at three circumference values (50 cm: thin curves; 150 cm: medium curves; 250 cm: bold curves) using the general decay model

✗ PROCES BIOLOGICKÝ
Dřevokazné houby..



DEKOMPOZICE

ovlivňována

teplotou, vlhkostí, poměrem O_2 a CO_2 v prostředí,
dále kvalitativními vlastnostmi (tloušťka,
druh dřeviny) a charakterem dekompozičních
organismů

OBJEM MRTVÉHO DŘEVA V LESE

- ✗ ~ produktivitě
stanoviště, režimu
přírodních disturbancí,
vývojovém stadiu lesa a
lidské intervenci
- ✗ Přirozený temperátní
les střední Evropy:
40 až 700 m^3ha^{-1}



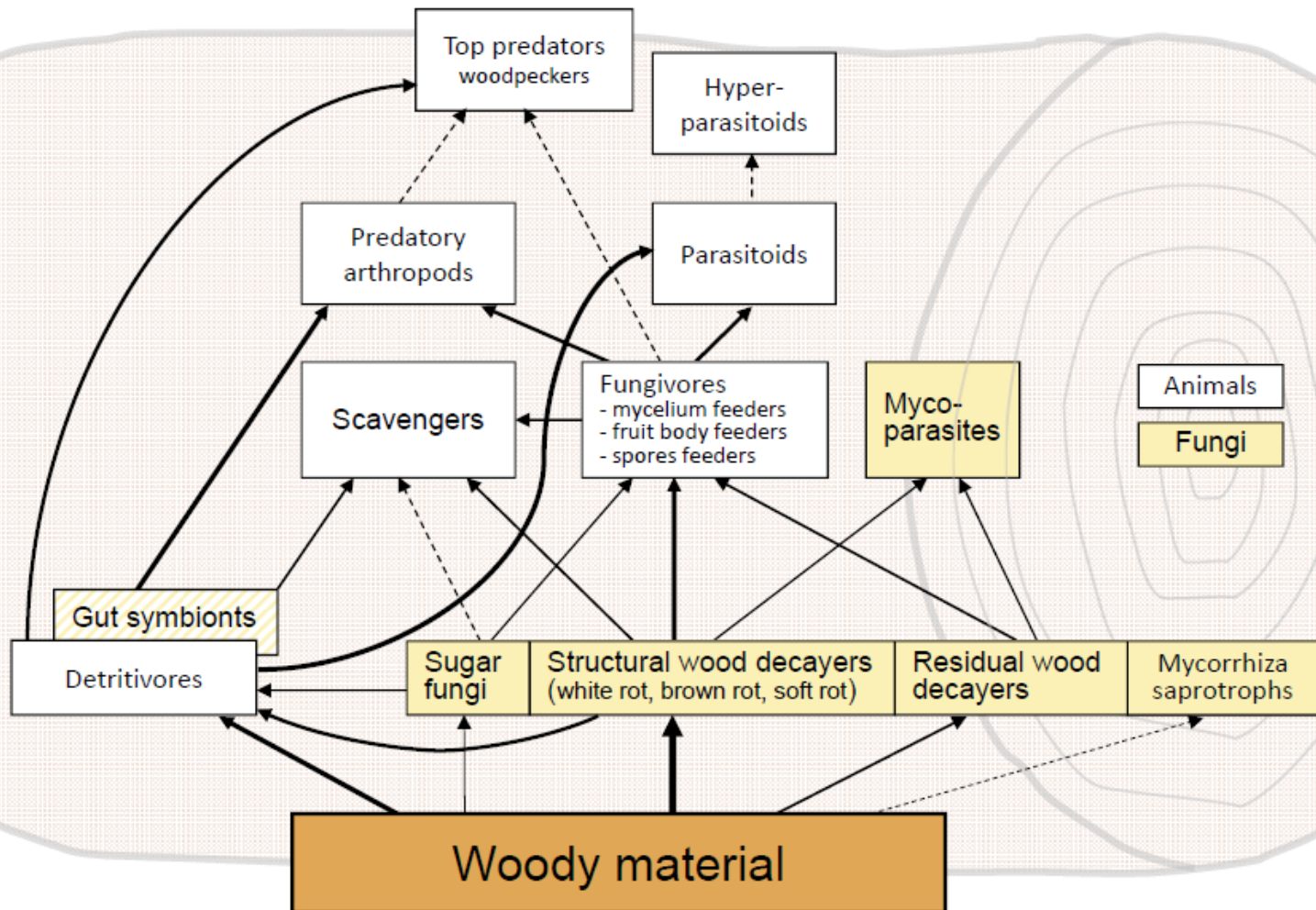
3. EKOLOGICKÉ FUNKCE MRTVÉHO DŘEVA

- ✗ substrát pro semenáčky dřevin
- ✗ dlouhodobé přírodní hnojivo
- ✗ ochrana proti erozi
- ✗ biotop pro různé druhy organismů



FUNKČNÍ DIVERZITA

- SAPROXYLICKÝ POTRAVNÍ ŘETĚZEC





Ips typographus

Photo: M. Zubrick



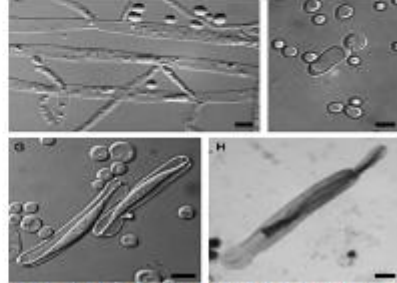
Thanasimus formicarius

Photo: W. Müller



Bess beetle (Passalidae)

Photo: P. Lehnhart



Yeasts from passalid gut

Source: Nguyen et al. 2006



Fomes fomentarius

Photo: P. Widmann



Bolitophagus reticulatus

Photo: F. Köhler

Prey - predator

Host – gut symbiont

Fungus - fungivore



Picea abies with *Amylocystis lapponica* Photo: K. Abel

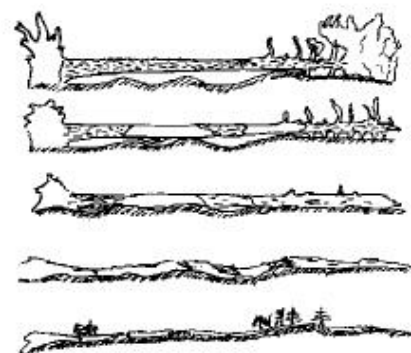
Spruce log – wood decomposer

VARIABILITA MRTVÉHO DŘEVA

Host trees



Decay classes



Dimension classes



Microhabitats



Surrounding environment



KLÍČOVÉ OPATŘENÍ V HOSPODÁŘSKÝCH POROSTECH – PONECHÁNÍ SKUPINKY STROMŮ K DOŽITÍ

- ✗ **Stručná odpověď na otázku proč?**
- ✗ Menší negativní ovlivnění produkce a kvalita budoucího porostu ve srovnání s ponecháním rozptýlených jedinců uprostřed obnovované plochy
- ✗ Menší negativní ovlivnění ve smyslu tvorby překážky pro těžebně-dopravní operace
- ✗ Seskupení pro diverzitu lepší než roztroušený výskyt
- ✗ Nevnášení umělého prvku – je zachován přirozený vývoj:
- ✗ Plně zachována všechna stadia přirozeného vývoje mrtvého dřeva
- ✗ Stojící dřevo hostí víc druhů oproti ležícímu
- ✗ Je tím podpořena mykorrhiza, nezbytná pro obnovu porostu
- ✗ Je snadněji dodržena podmínka oslunění

ROZHODNUTÍ O PONECHÁVANÝCH JEDINCÍCH

- ✖ Při rozhodnutí o ponechání skupinky soustředit své úsilí na tzv. biotopové stromy:
- ✖ Staré mohutné odumírající stromy (biotopové stromy)
- ✖ Pod tento termín širšího pojetí se zahrnují stojící živé stromy nebo i souše s prvky jakými jsou dutiny, skuliny pod kůrou, silné odumřelé větve, epifytické organismy (hlavně mechorosty a lišejníky), praskliny, korní spály a hniloby kmene.
- ✖ Jak poznat biotopový strom?
- ✖ Dutiny
- ✖ Trhliny a uvolněná kůra
- ✖ Plodnice saproxylických hub
- ✖ Další mikrostanoviště: epifytické rostliny (např. břečťan, liány, lišejníky a mechorosty), rakovinné nádory, čarověníky a klejotoky.

ROZHODNUTÍ O TLOUŠŤCE PONECHÁVANÉHO MRTVÉHO DŘEVA

- ✗ Výrazně pozitivní vliv velkých dimenzí byl potvrzen v mnoha nejrůznějších studiích od starších (Økland et al. 1996) až po nejnovější (Gossner et al. 2013b).
- ✗ Faktor tloušťky je tak významný, že např. předčí faktor pozice mrtvého dřeva (stojící/ležící) ve vysvětlování druhové diverzity (Bouget et al. 2012).
- ✗ Výzkum posledních let také potvrdil, že několik velkých kmenů nemůže být pro účely zvyšování biodiverzity nahrazeno velkým počtem kmenů malých dimenzí, protože mnoho druhů nemůže pod určitou prahovou hodnotou tloušťky mrtvého dřeva existovat (Kraus & Krumm 2013).

teorie

- s rostoucím průměrem roste tloušťka kůry, s tím rozpraskanost a členitost povrchu borky
- má menší poměr povrch/objem -> větší stabilita teploty a vlhkosti
- potřebuje delší čas k rozložení a tedy zániku vhodného substrátu

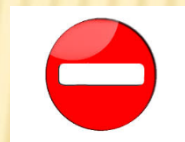
ROZHODNUTÍ O DRUHU PONECHÁVANÉ DŘEVINY

- ✗ Při rozhodování je také možné přiklonit se k ponechání dřeviny, která se v okolních porostech vyskytuje vzácněji, avšak je stanovištně původní (Økland et al. 1996).
- ✗ speciální význam rodu *Quercus*: např. 32% (to je absolutně 174) saproxylických druhů Červené knihy Švédska je známa právě z rodu *Quercus* (Jonsell et al. 1998).

✗



Habr, Smrk!



Pseudotsuga, Larix

KOLIK MRTVÉHO DŘEVA BY SE MĚLO PONECHÁVAT? MĚLI BYCHOM DIFERENCIOVAT MANAGEMENT PODLE VEGETAČNÍ STUPŇOVITOSTI?

- ✗ Korelace mezi množstvím mrtvého dřeva a druhovou rozmanitostí saproxylických organismů je sice průkazná, ale pouze střední síly. Síla této zásadní závislosti (druhová bohatost ~ množství mrtvého dřeva) se silně liší mezi dvěma základními evropskými biomy: v temperátních opadavých lesích Evropy je vztah množství mrtvého dřeva a druhové bohatosti korelovaný méně než je tomu v boreálních lesích.
- ✗ Pomocí analýz vycházejících z lesů několika evropských zemí dospěli Lachat et al. (2012) k závěru, že větší množství ponechávaného mrtvého dřeva pro udržení vysoké biodiverzity je důležité hlavně v chladnějších podmínkách, tedy v zóně horských lesů.
- ✗ V podmínkách kulturních lesů střední Evropy tedy zřejmě platí pravidlo, že s rostoucí nadmořskou výškou stoupá priorita zvýšeného ponechávání mrtvého dřeva.

ROZHODNUTÍ O PRIORITNÍCH MÍSTECH PONECHÁVÁNÍ – PROSTOR V INTERAKCI S MNOŽSTVÍM MRTVÉHO DŘEVA

✗ Větší měřítko (krajinná úroveň)

Při výběru míst pro ponechání bychom se měli soustředit na místa s vyšší ekologickou hodnotou. Tedy místa, kde se již mrtvé dřevo vyskytuje a kde je dobrý předpoklad propojení mezi habitaty se zvýšeným množstvím mrtvého dřeva. Jednoznačně zamezit snaze o rovnoměrnou distribuci napříč jednotkami prostorového rozdělení lesa.

✗ Menší měřítko (porostní úroveň)

Někteří autoři doporučují kombinaci rozptýleného a agregovaného ponechávání stromů a souší.

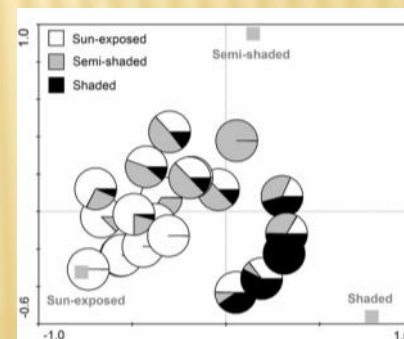
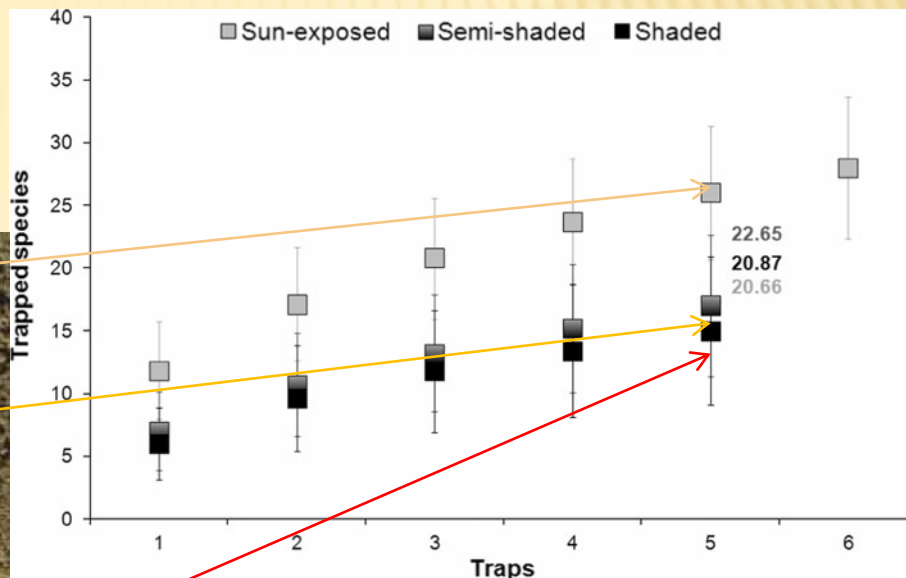
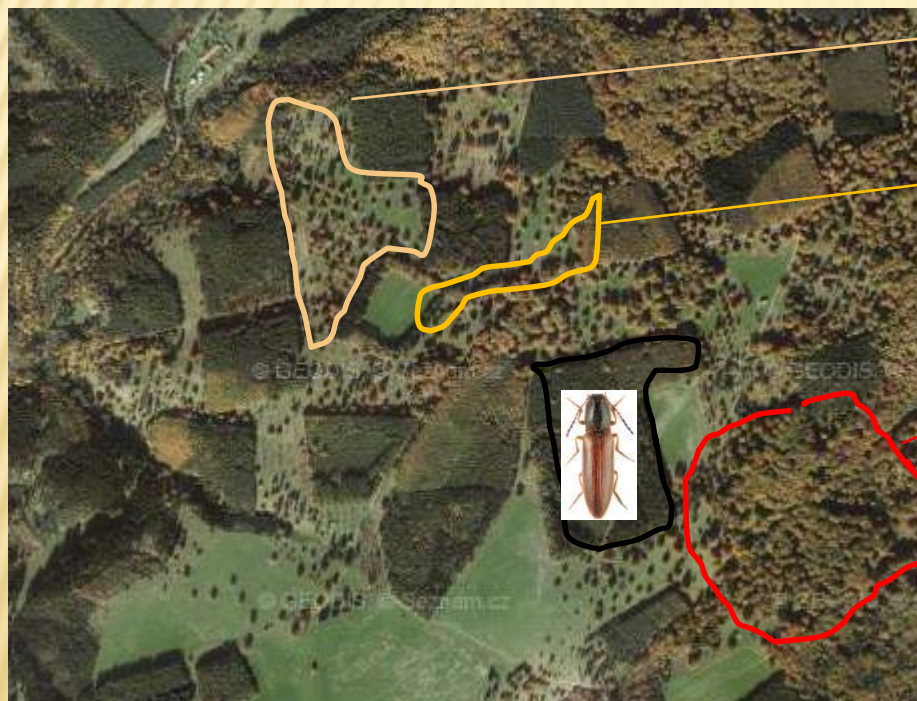
KONTINUITA A DIVERZITA HABITATŮ MRTVÉHO DŘEVA V ČASE

- ✗ Na saproxylické organismy lze pohlížet jako na organismy obsazující tající ledovcovou kru. Jakmile roztaje, potřebují obsadit jinou. Jejich habitat stále mizí a stále vzniká.
- ✗ V oblastech s nepřerušenou kontinuitou výskytu mrtvého dřeva je větší biodiverzita.
- ✗ Diverzita mrtvého dřeva je důležitější než jeho kvantita

VLIV SVĚTLA

Jakub Horák

✗ kovaříkovití



NOVI HEBREI



NOVI HRBTI



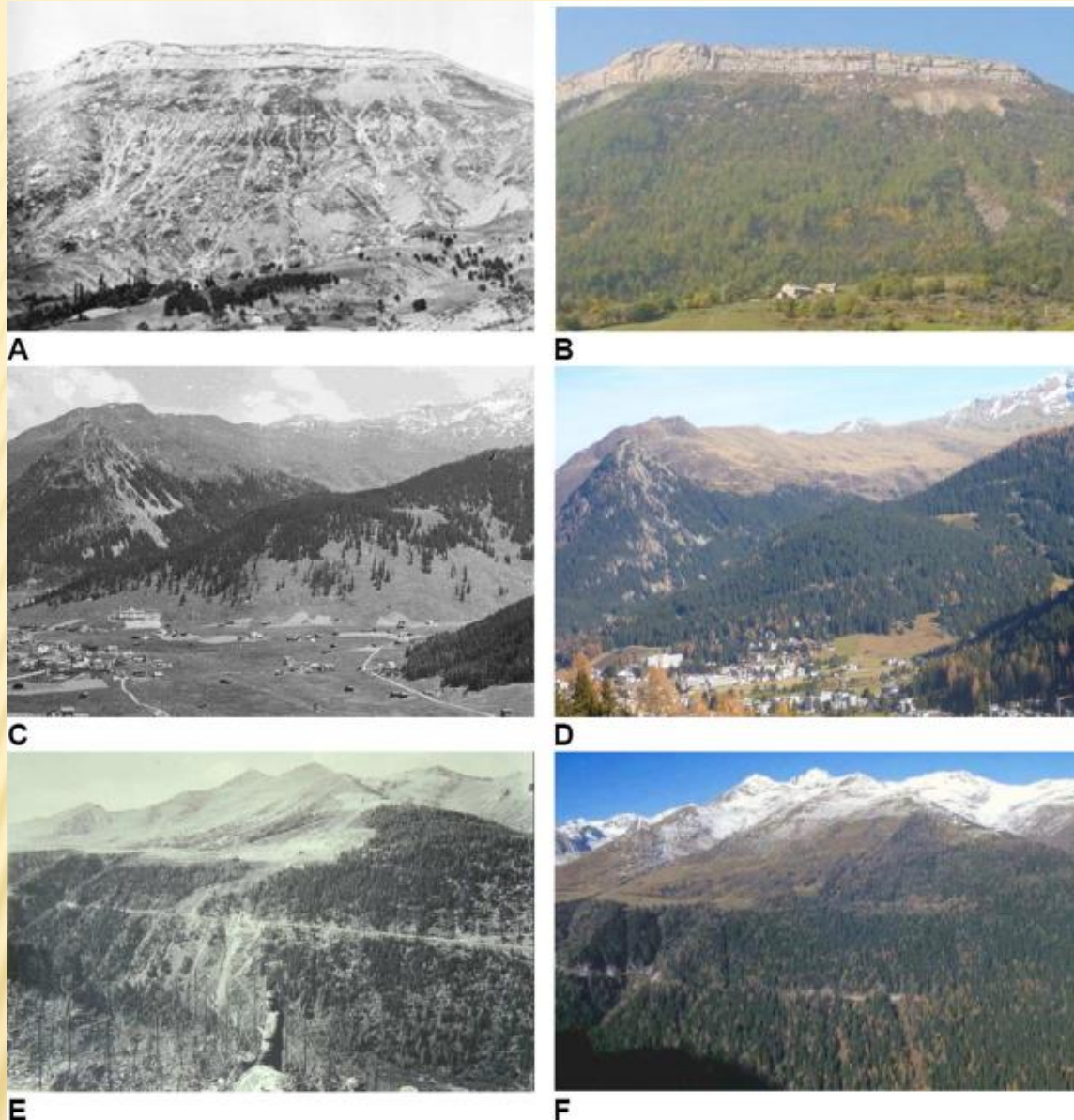


Fig. 1. Examples of photographic time series visualizing forest cover changes in the Alps since the 19th century: (A and B): Ceüse, southern French Alps, at the end of the 19th century (A) at the beginning of the 21st century after so-called RTM (mountain terr...)

P. Bebi, R. Seidl, R. Motta, M. Fuhr, D. Firm, F. Krumm, M. Conedera, C. Ginzler, T. Wohlgemuth, D. Kulakowski

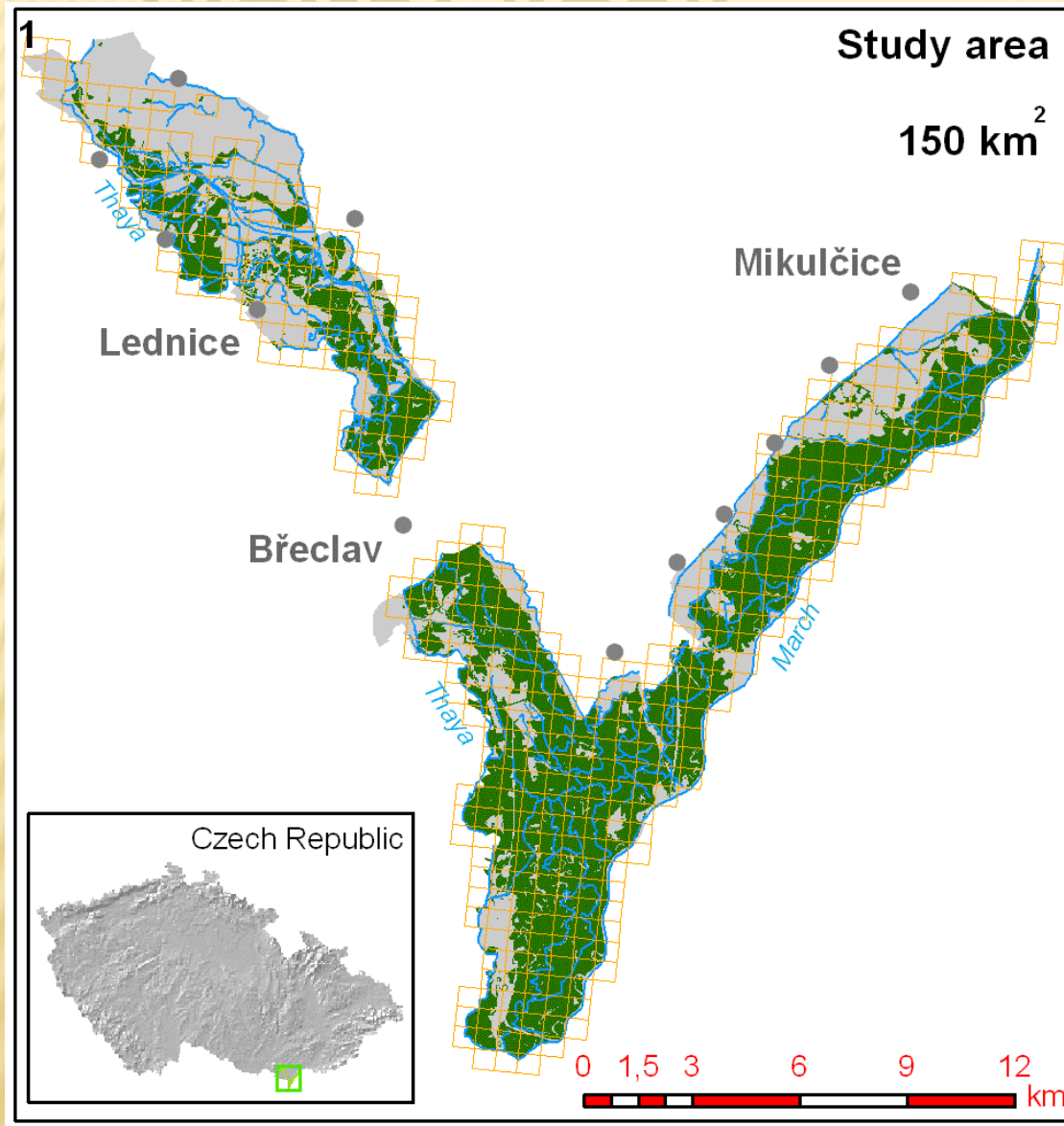
Changes of forest cover and disturbance regimes in the mountain forests of the Alps

Řídké lesy – nejbohatší suchozemské stanoviště mírného pásu

Lukáš Čížek



TARGET AREA



**Floodplains of lower
Thaya & March
rivers**

**Lower Morava
UNESCO Biosphere
Reserve**

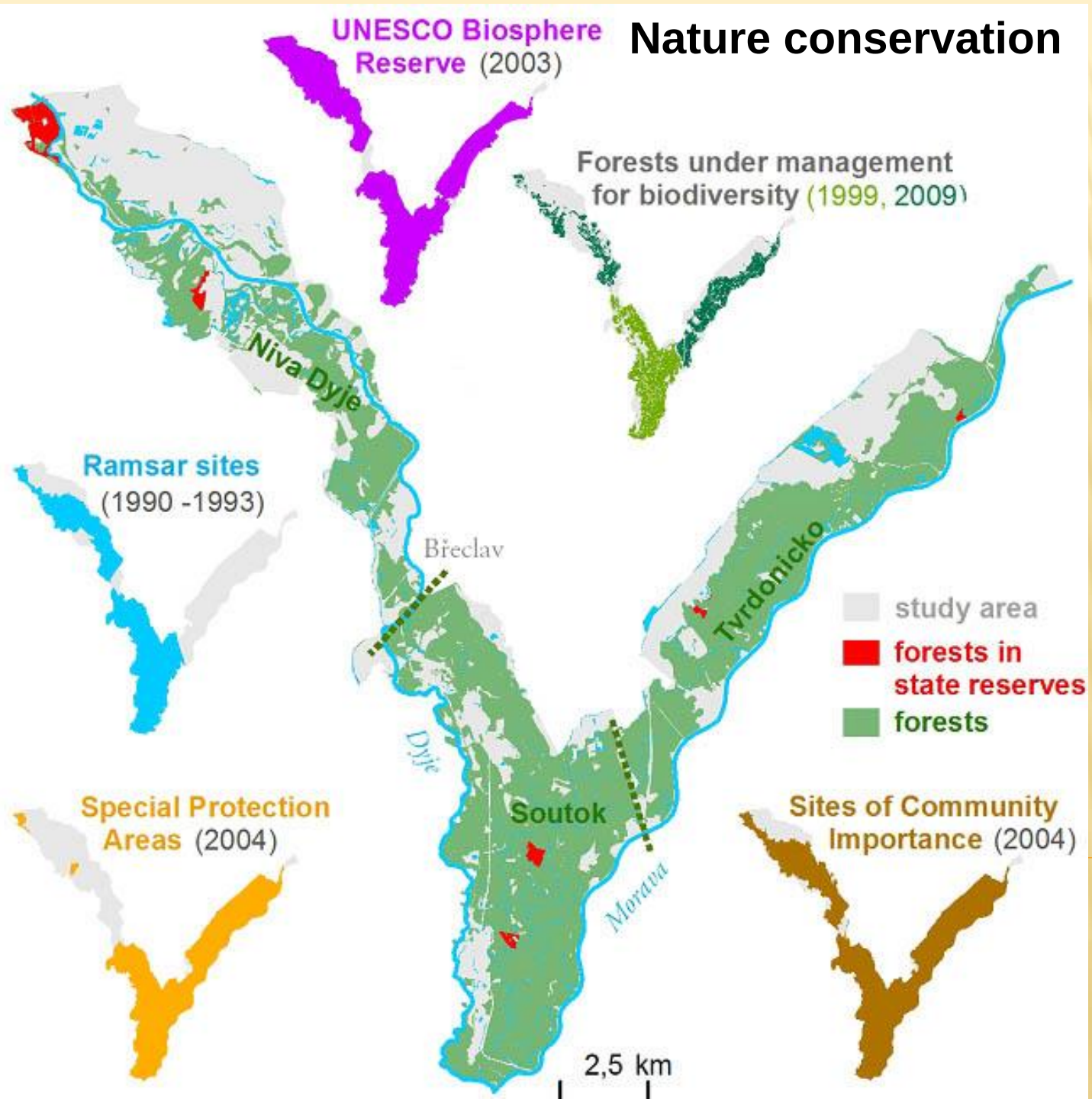
~ 14 000 ha total

~ 8 500 ha wooded

>85% state owned

Key part of the biologically richest area of the country

Nature conservation



Key inhabitants

Extremely rich in saproxylic diversity

- hosts virtually all saproxylic species possible
- e.g. all NATURA2000 listed saproxylics occurring in CZ



KEY HABITATS

Staré stromy – vysoké hustoty



KEY HABITATS

Old open-grown Elms – Last area with Elms (*Ulmus* spp.) common enough to support wide spectrum of elm-specialists in CZ



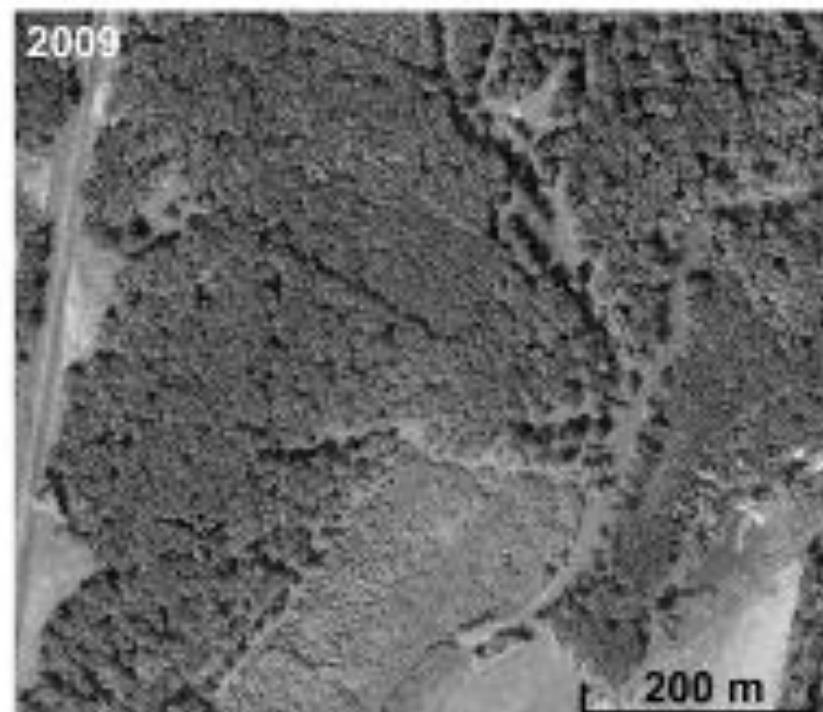
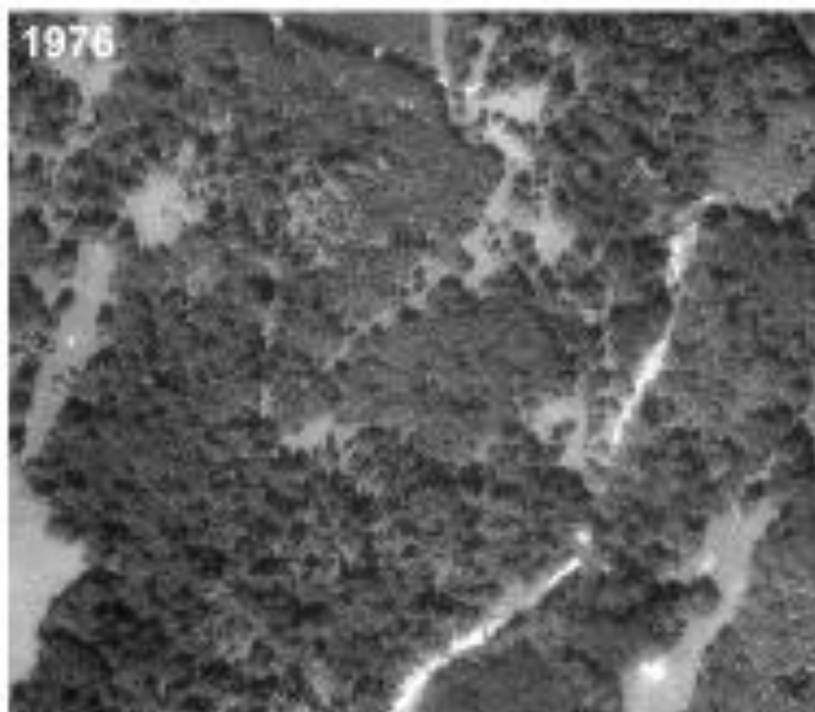
4 spp. of endangered Buprestids

Scintilatrix mirifica, *Anthaxia deaurata*, *A. hackeri*, *A. tuerki*

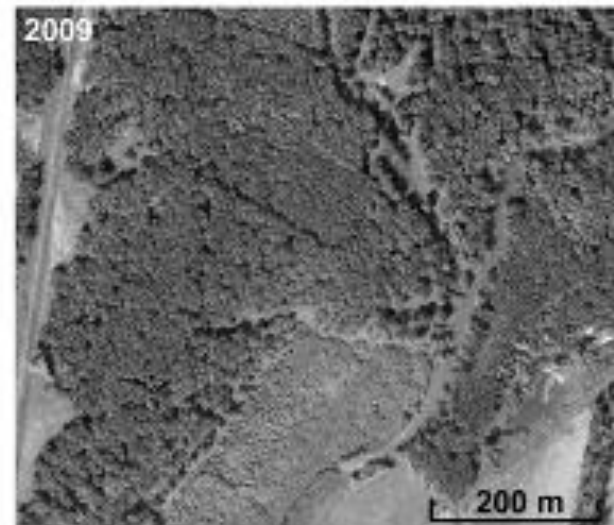
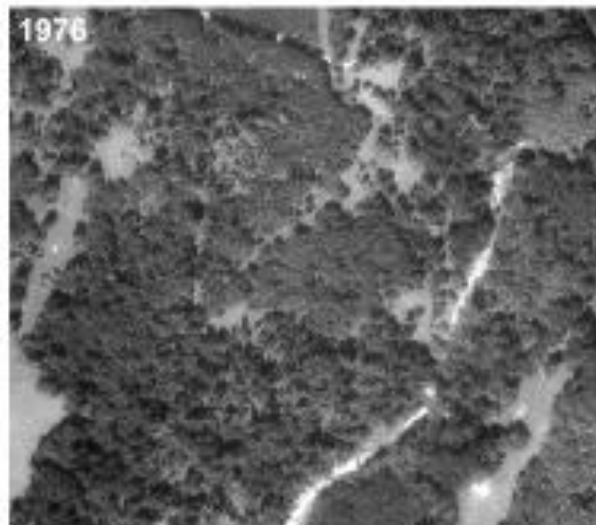
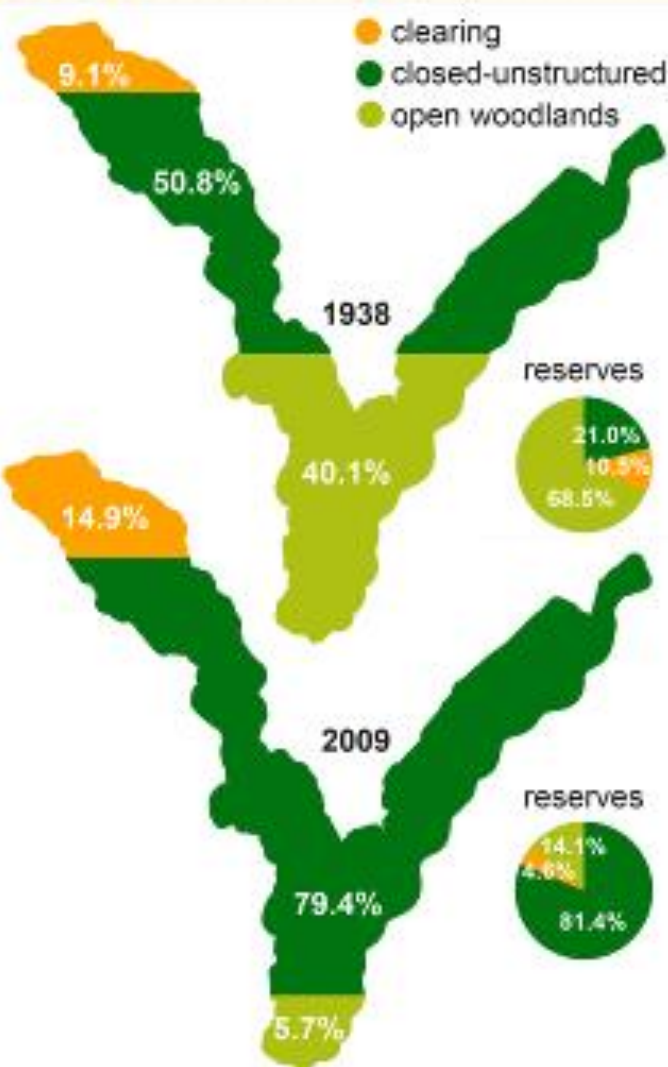
need large, insulated elms

Number of suitable trees critically low (ca 100 within the area)

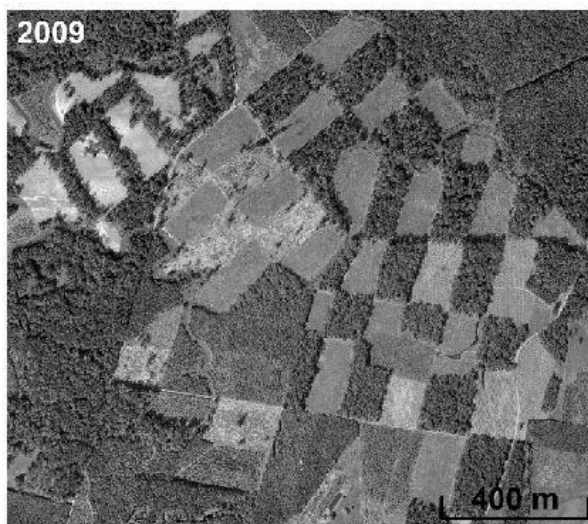
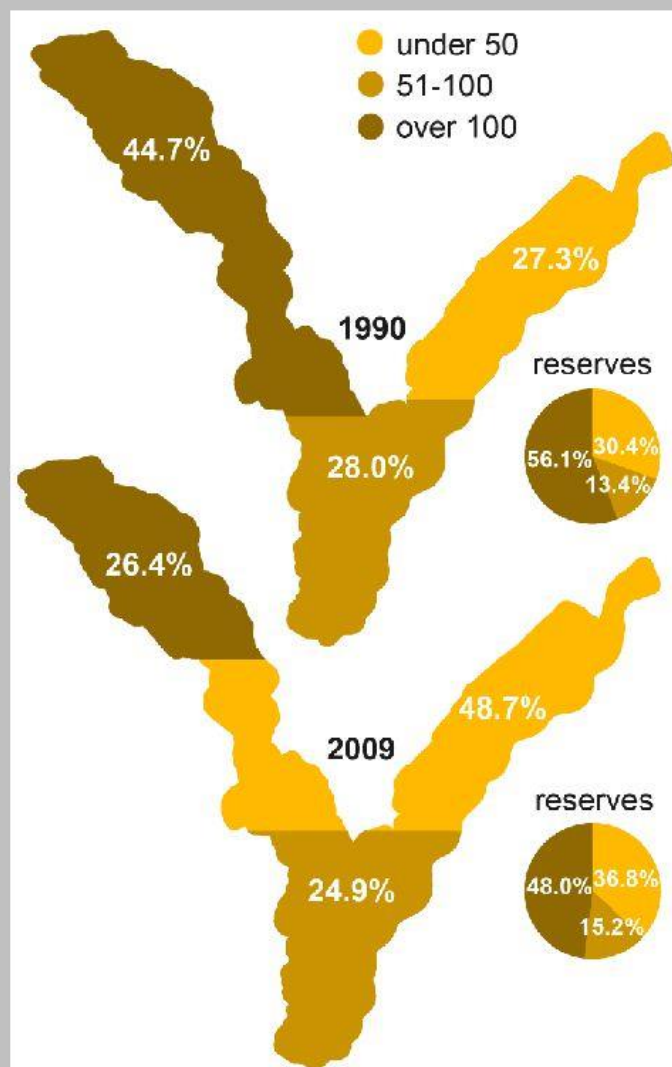




MANAGEMENT NÍŽINNÝCH LESŮ: EVL SOUTOK

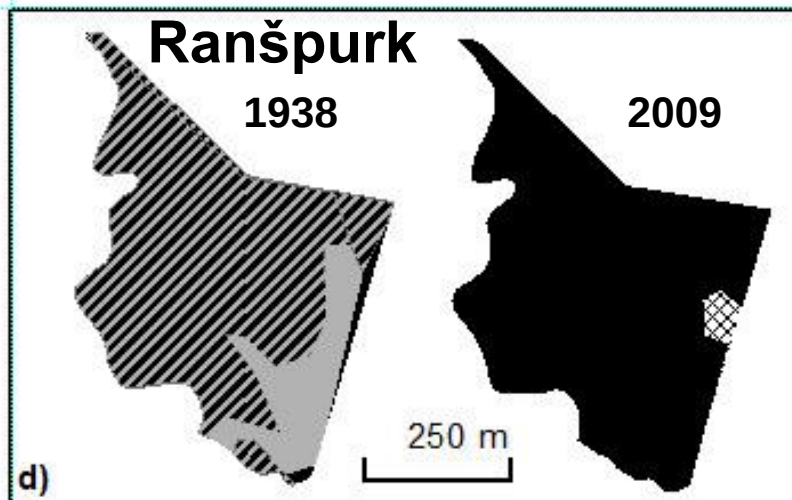
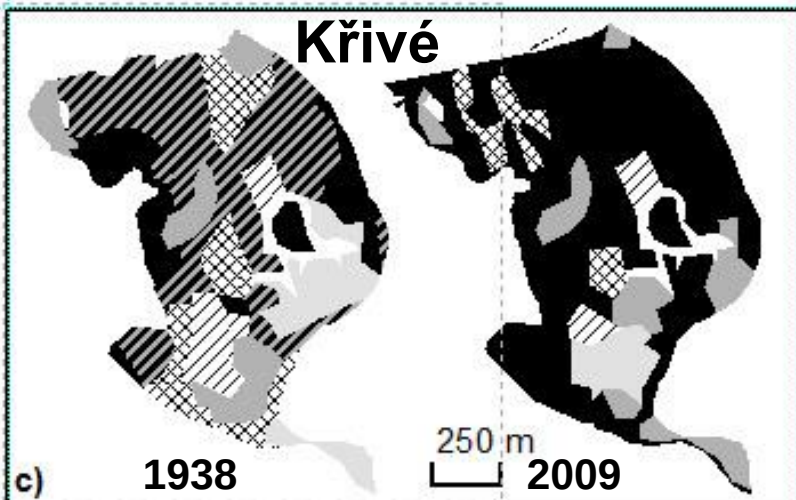
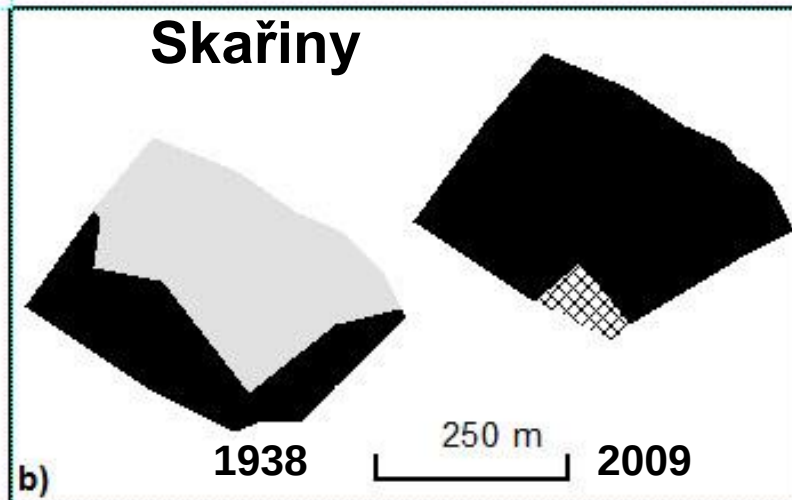
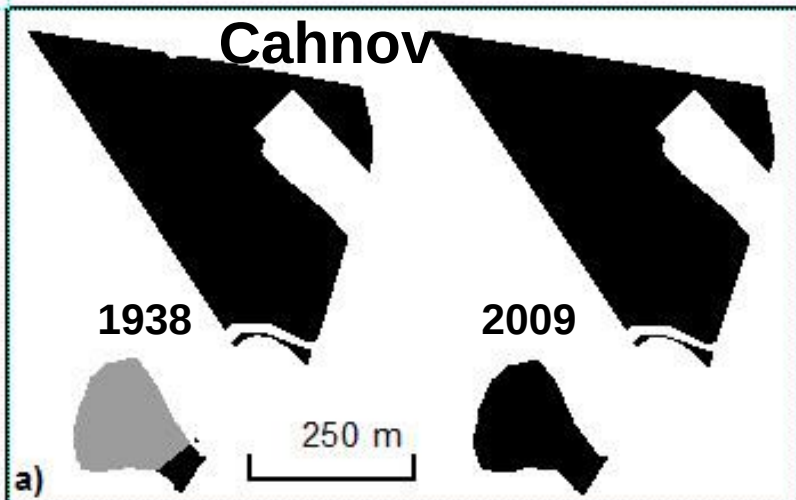


EVL SOUTOK



ÚZEMÍ REZERVACÍ 1938 – 2009

CELKEM 173 HA LESA (Z 8 500)

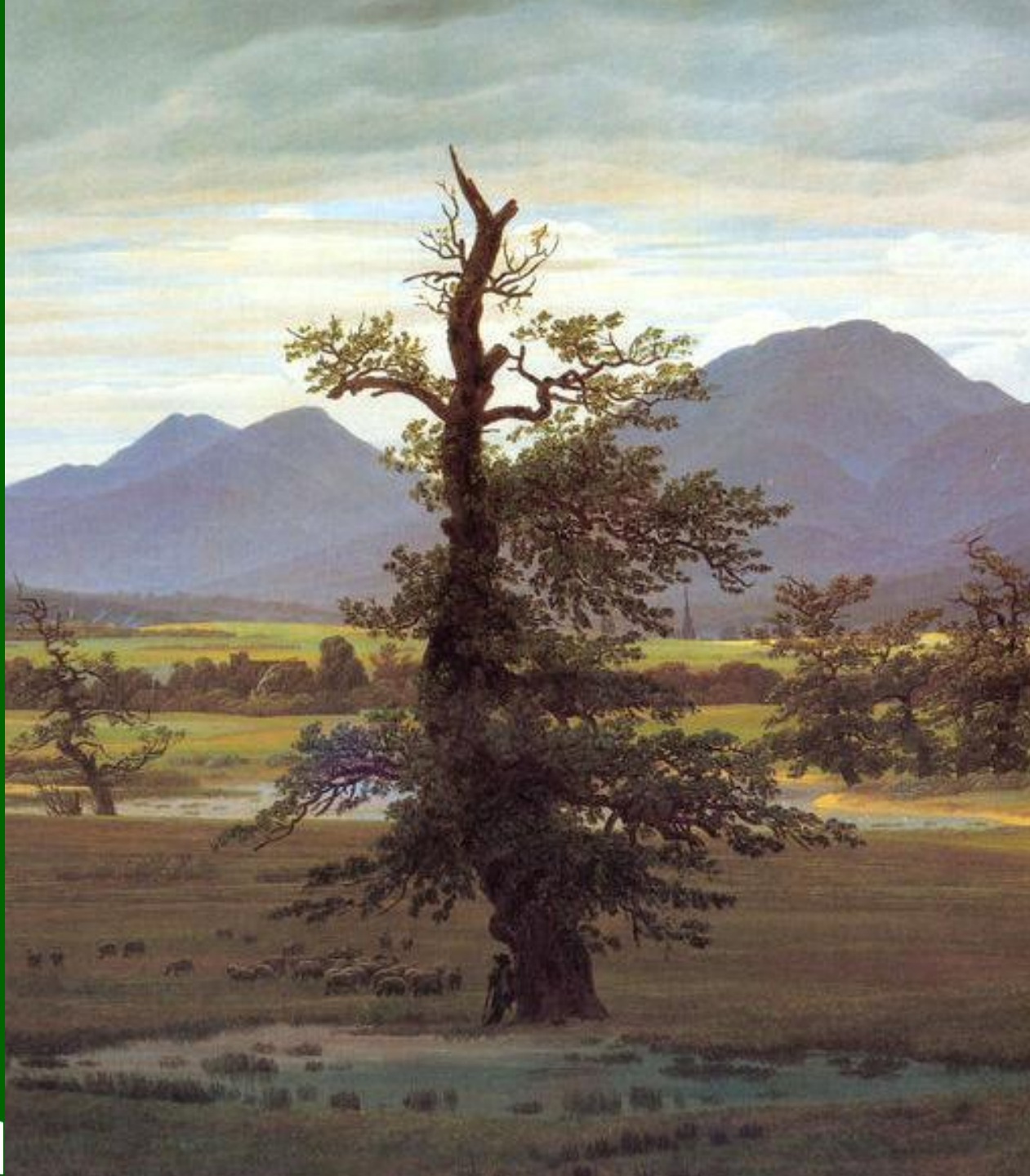
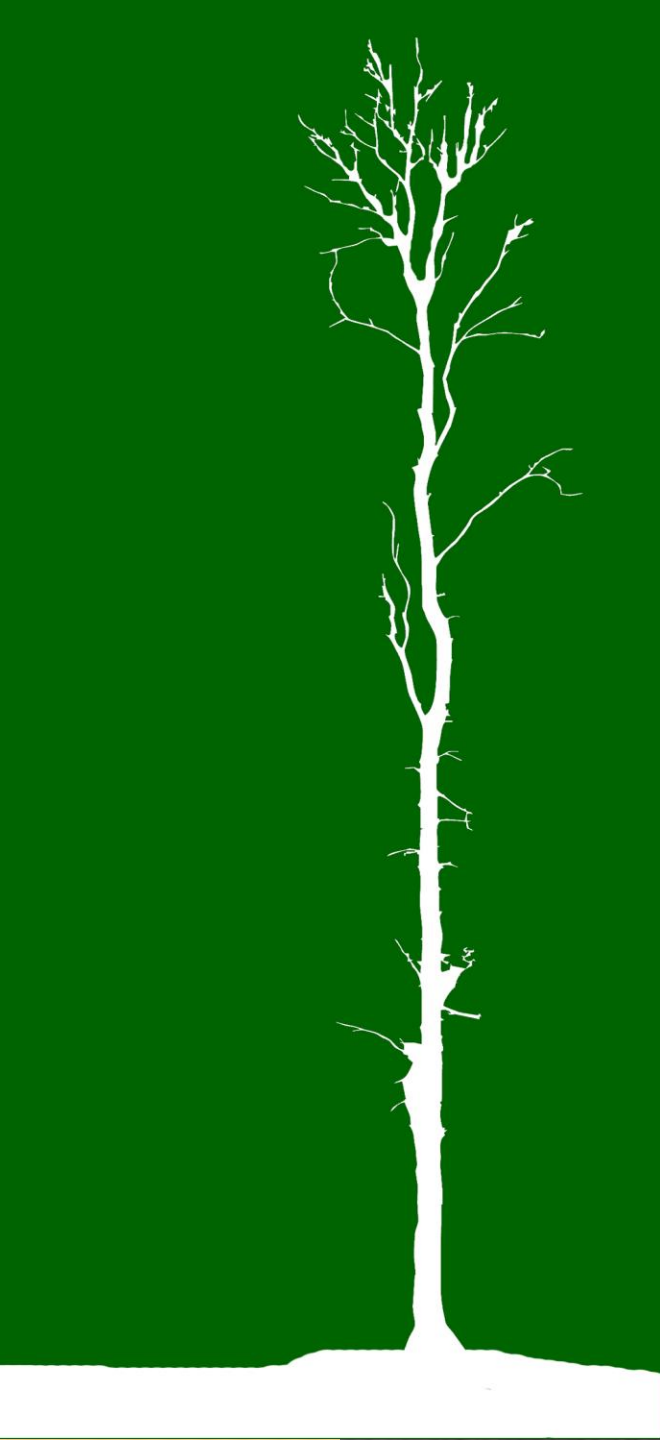


■ Unstructured, closed ▨ Well structured, closed ▩ Well structured, semi-open □ Open woodland ▤ Clearing



Řešení – výstavky?





ÚBYTEK STARÝCH STROMŮ



Řídký les

x

zapojený porost

Nízké, tlusté stromy

vysoké, hubené

Umírají dlouho - KONTINUITA

umírají rychle

VOLNĚ ROSTLÉ stromy jsou klíčové ALE v hustém lese bez šance!

Jak starý lesní strom má ještě šanci?

Výchova (prosvětlit okolí), výběr z okrajů

The Arthur Clough Oak

Ale nepodceňujme stromy !
Vždy je lépe nechat alespoň něco

1910



1920



1950



1981



2009



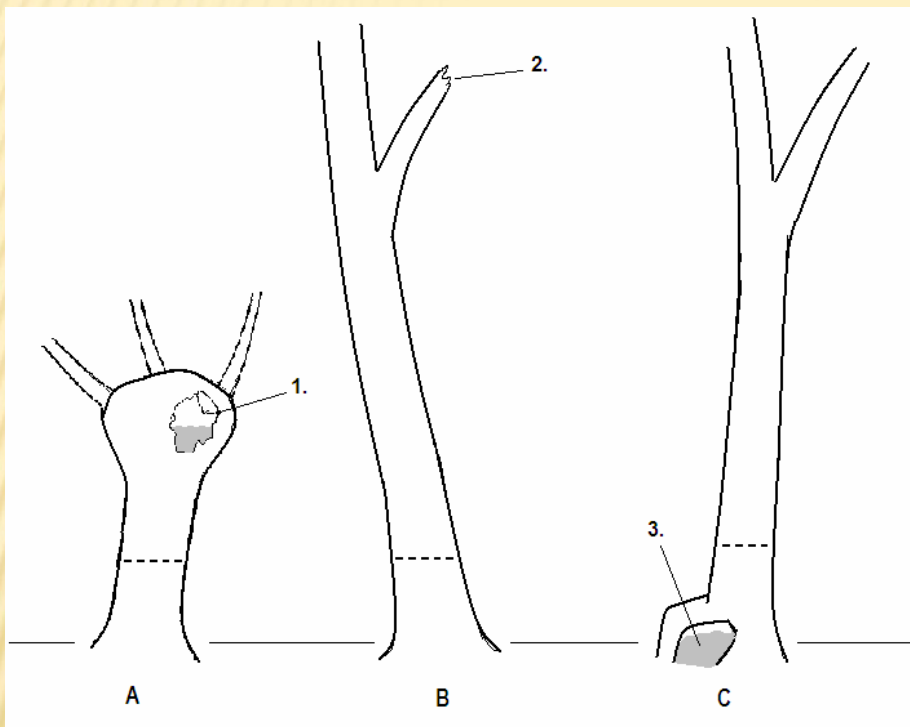
Oxford Preservation Trust

Luhy kolem Dyje a Moravy

NPR Křivé jezero – obnoven ořez vrb, proředěny některé porosty na nelesní půdě
– první náznaky obratu?



AKTIVNÍ MANAGEMENT



A – ořezávaný strom

B – neořezávaný strom

C – pařezený strom

(C) Pavel Šebek

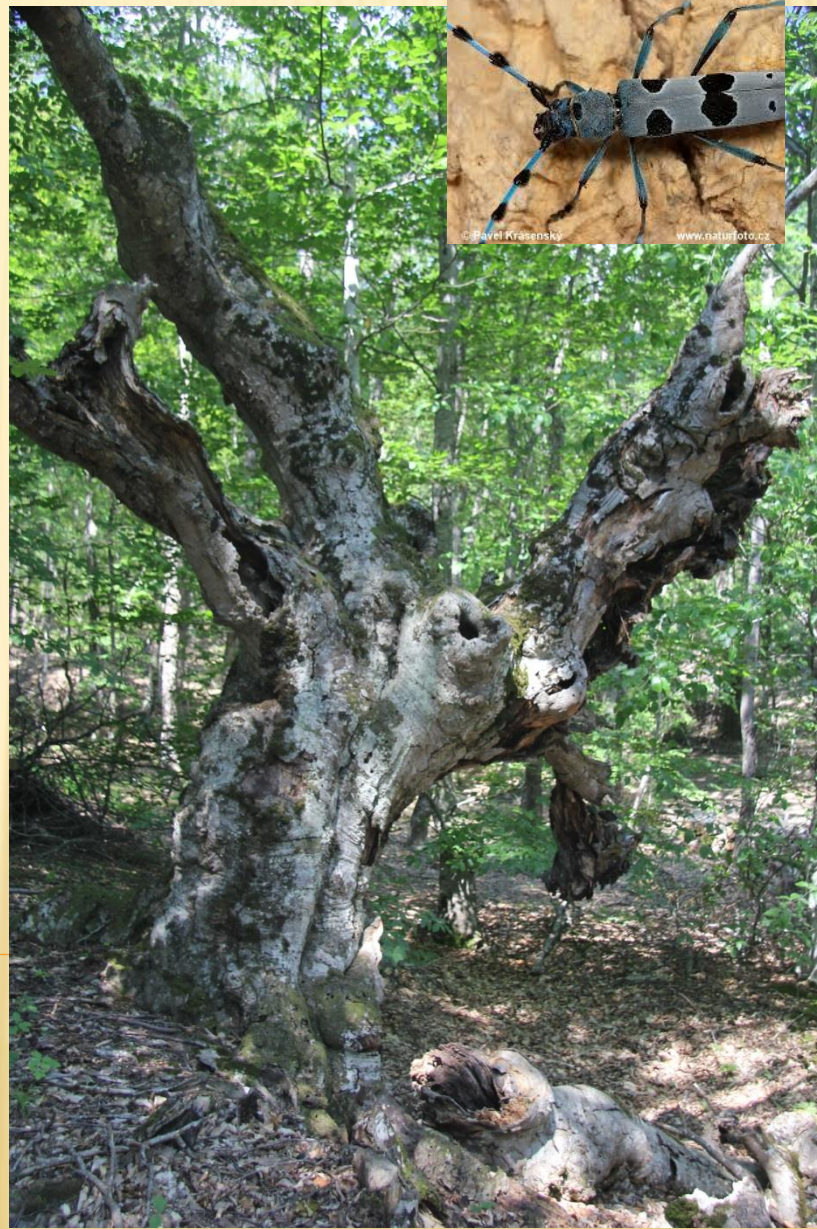
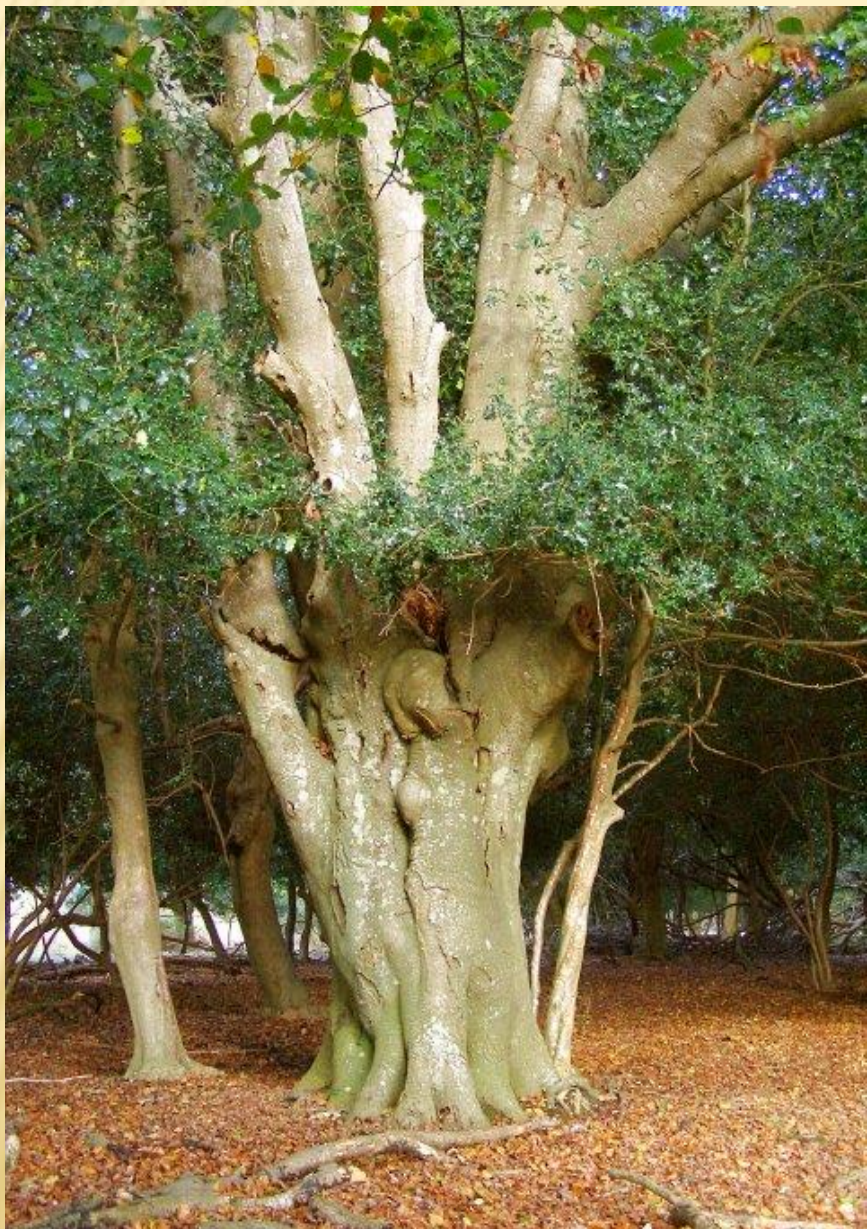




Ořezávané stromy
nemusí být staré
ALE velmi často
ořezávané



AKTIVNÍ MANAGEMENT



AKTIVNÍ MANAGEMENT



OPEN ACCESS Freely available online



Is Active Management the Key to the Conservation of Saproxylic Biodiversity? Pollarding Promotes the Formation of Tree Hollows

Pavel Sebek^{1,2*}, Jan Altman^{2,3}, Michal Platek^{1,2}, Lukas Cizek^{1,2}

¹ Institute of Entomology, Biology Centre of the Academy of Sciences of the Czech Republic, Ceske Budejovice, Czech Republic, ² Faculty of Science, University of South Bohemia, Ceske Budejovice, Czech Republic, ³ Institute of Botany of the Academy of Sciences of the Czech Republic, Pruhonice, Czech Republic

Land use/land cover in 1938

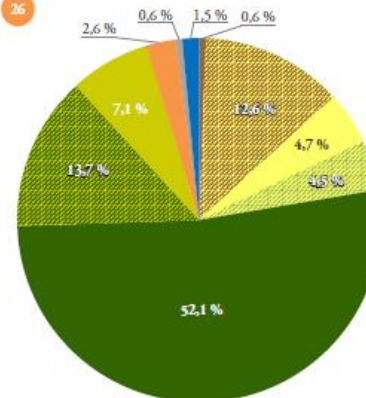


Landscape indexes

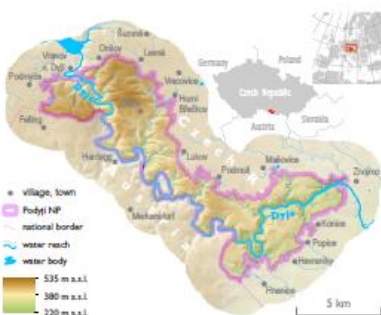
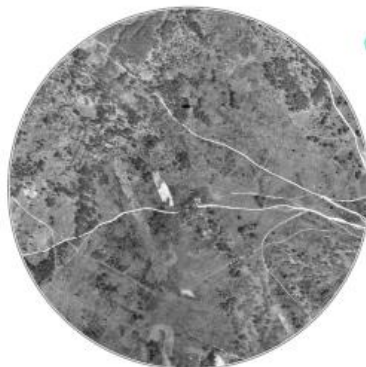
NP	ED	TECI	SIDI	CONTAG	IJI	PROX
1416	157	32.8	0.69	67.9	57.1	69145

NP Number of Patches ED Edge Density (m/ha) TECI Total Edge Contrast Index (%) SIDI Simpson's diversity index (1-1) CONTAG Contagion Index (%) IJI Inter-patch and juxtaposition index (%) PROX Proximity index

● landscape ● closed forest ● open woodlands ● clearcuts



- Built-up areas
- Gardens
- Transport infrastructure
- Arable land
- Orchard and vineyards
- Agricultural mosaic
- Grasslands
- Grasslands with scattered trees and shrubs
- Closed forests
- Semi-open woodlands
- Open woodlands
- Clear-cuts with retention trees
- Clear-cuts
- Linear vegetation
- Non-vegetated rocks
- Wetlands
- Water body
- Water reach



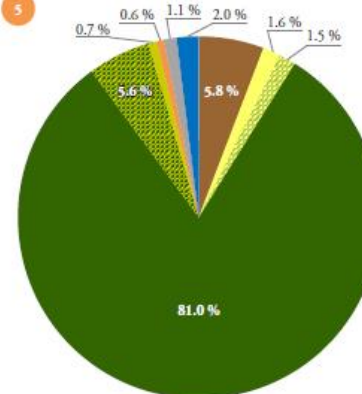


Land use/land cover in 2014

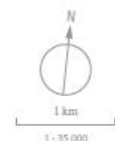
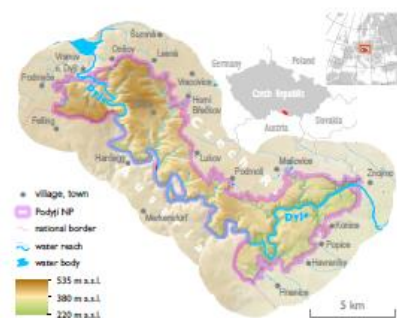
Landscape indexes

NP	ED	TECI	SIDI	CONTAG	IJI	PROX
880	84	23.2	0.34	83.4	45.3	90659
NP Number of Patches						ED Edge Density [m/ha]
TECI Total Edge Contrast Index [%]						SIDI Simpson's diversity index [0-1]
CONTAG Contagion Index [%]						IJI Interpenetration and juxtaposition index [%]
PROX Proximity index						

Legend: Landscape closed forest open woodlands clearcuts



- Built-up areas
- Gardens
- Transport infrastructure
- Arable land
- Orchard and vineyards
- Agricultural mosaic
- Grasslands
- Grasslands with scattered trees and shrubs
- Closed forests
- Semi-open woodlands
- Open woodlands
- Clear-cuts with retention trees
- Clear-cuts
- Linear vegetation
- Non-vegetated rocks
- Wetlands
- Water body
- Water reach

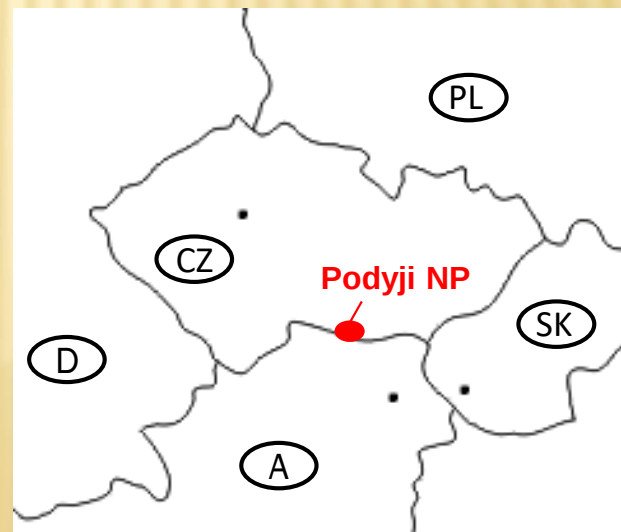


Národní park Podyjí



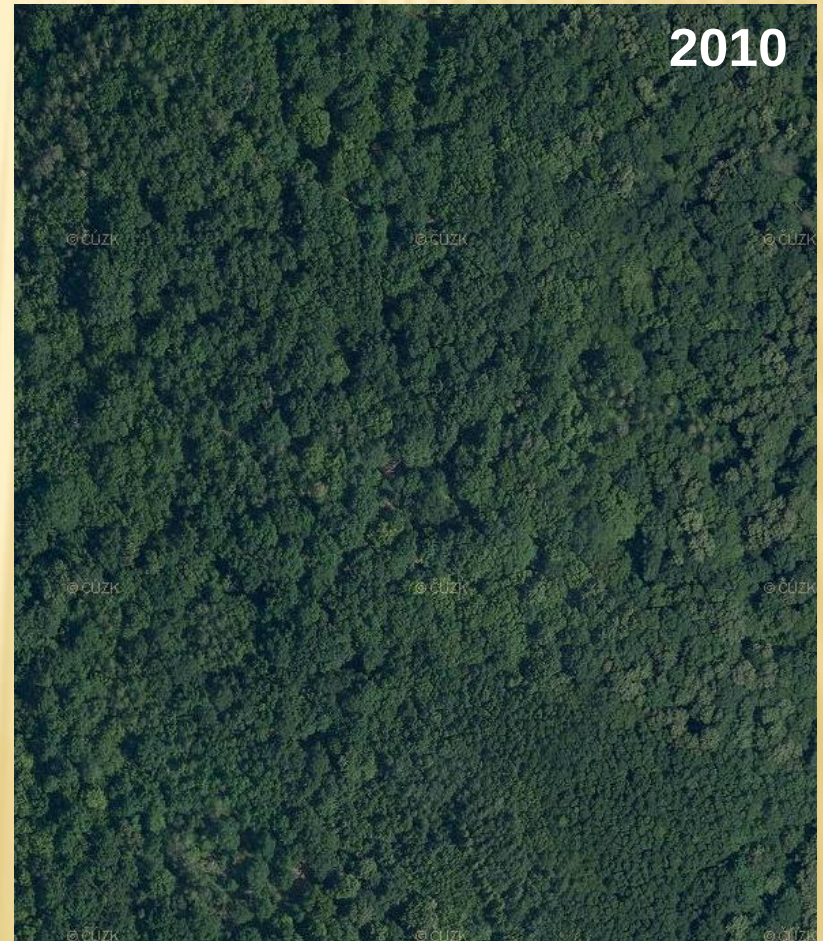
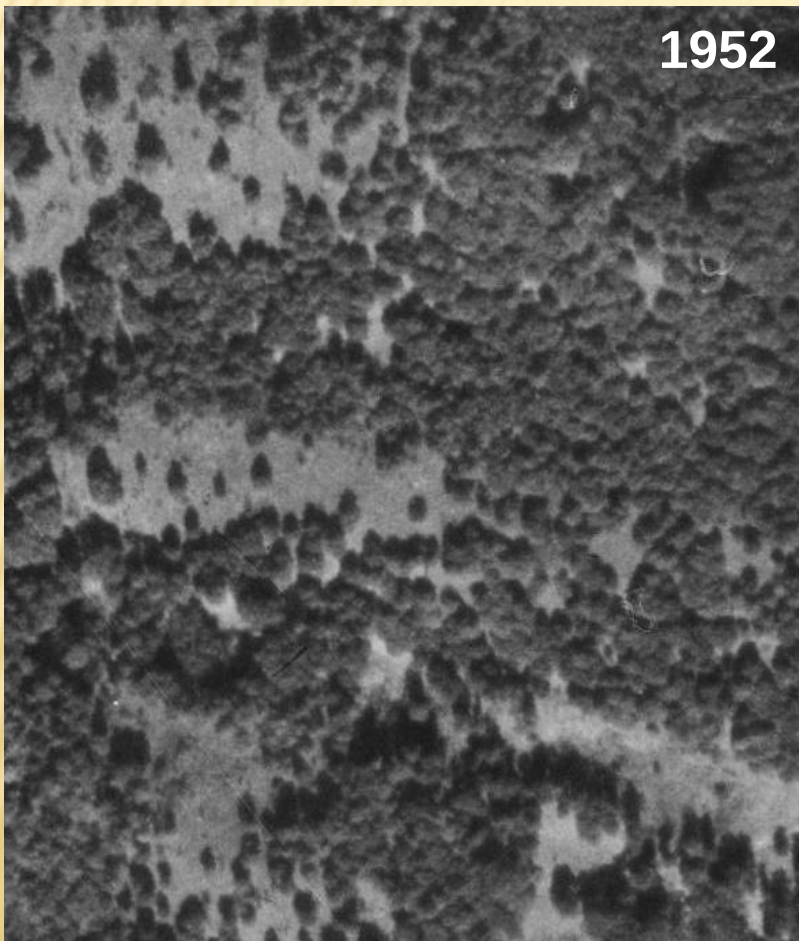
jižní Morava

**Chráněná oblast (63 km²)
doubrav v údolí řeky Dyje**



Změna ve struktuře lesů

Lesy v NP Podyjí



Národní park Podyjí



Minulost

Tradiční praktiky
hospodaření
udržovaly
otevřenou
strukturu lesa

- lesní pastva
- pařezení

Po 2. sv. v.
postupné zarůstání



Specialisté otevřených lesů



jasoň dymnivkový
Parnassius mnemosyne

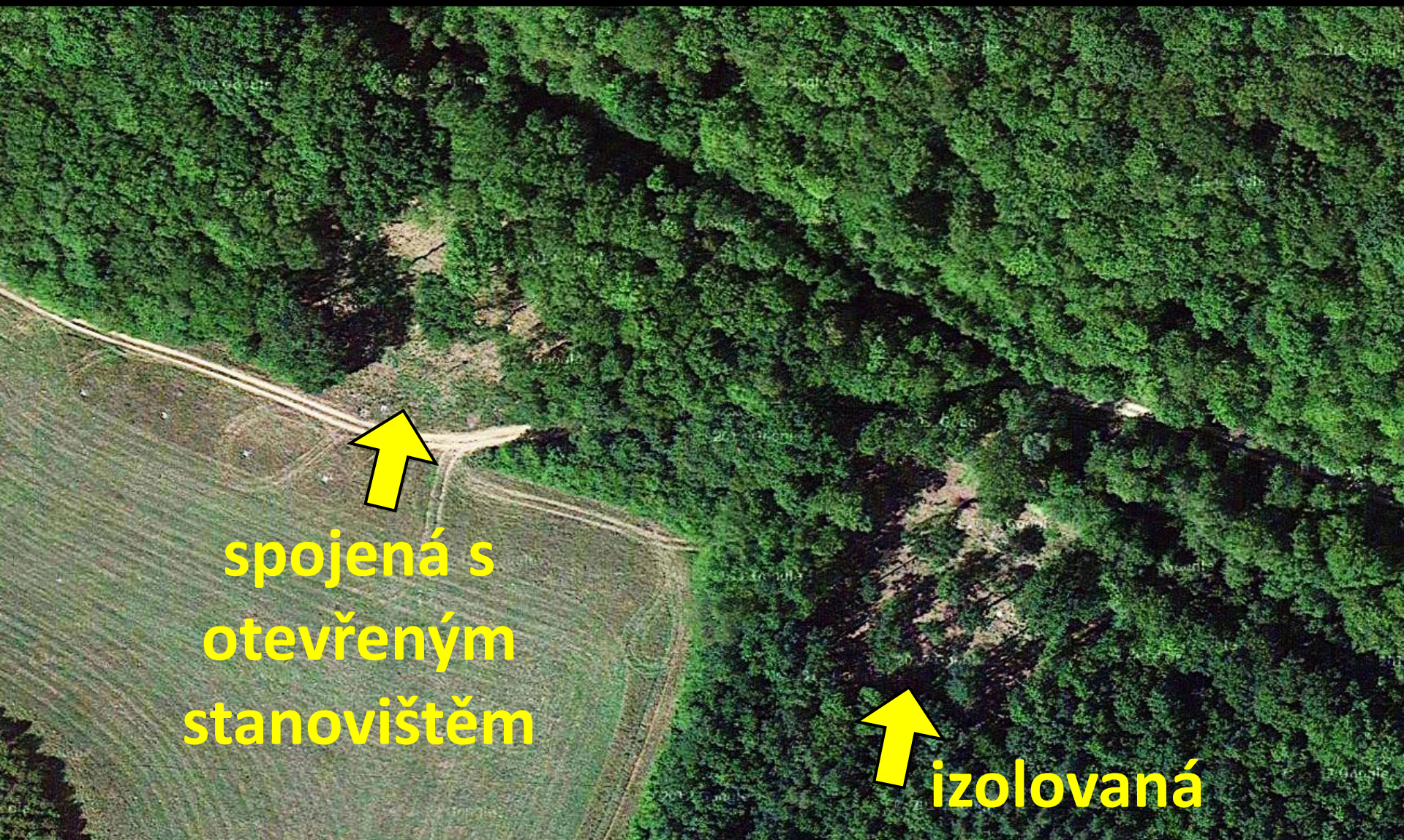


užovka stromová
Zamenis longissimus



tesařík obrovský
Cerambyx cerdo

6 x 2 experimentální paseky (každá 0.16 ha)



spojená s
otevřeným
stanovištěm

izolovaná

**Paseka spojená s
nivní loukou**



6 x 4 kontrolní stanoviště



otevřený les
(lesostep)

hustý les

okraj lesa

louka



hustý les



otevřený les (lesostep)



**okraj lesa a
louka**

Studie

Porovnání biodiverzity mezi pasekami a kontrolními stanovišti

Studované skupiny

- denní motýli
- noční motýli
- saproxyličtí brouci
- epigeičtí brouci
- plazi
- ptáci
- pavouci
- rostliny

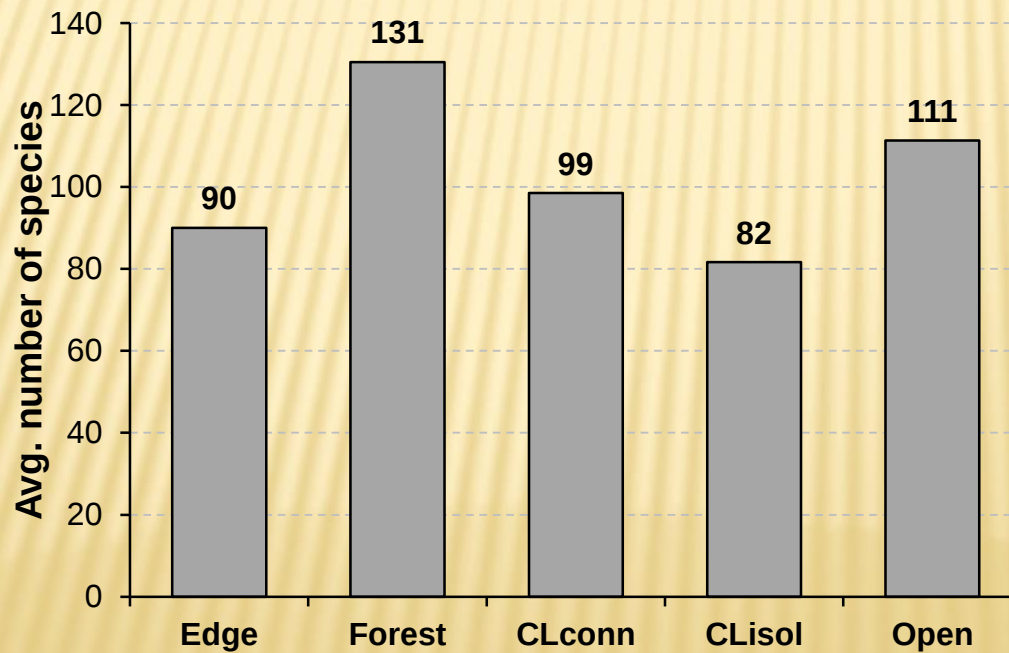
Studovaná stanoviště

1. paseka spojená s loukou
2. paseka izolovaná v lese
3. hustý les
4. otevřený les (lesostep)
5. okraj lesa
6. louka

Noční motýli

Metoda: světelné UV lapače
(5x za sezonu)

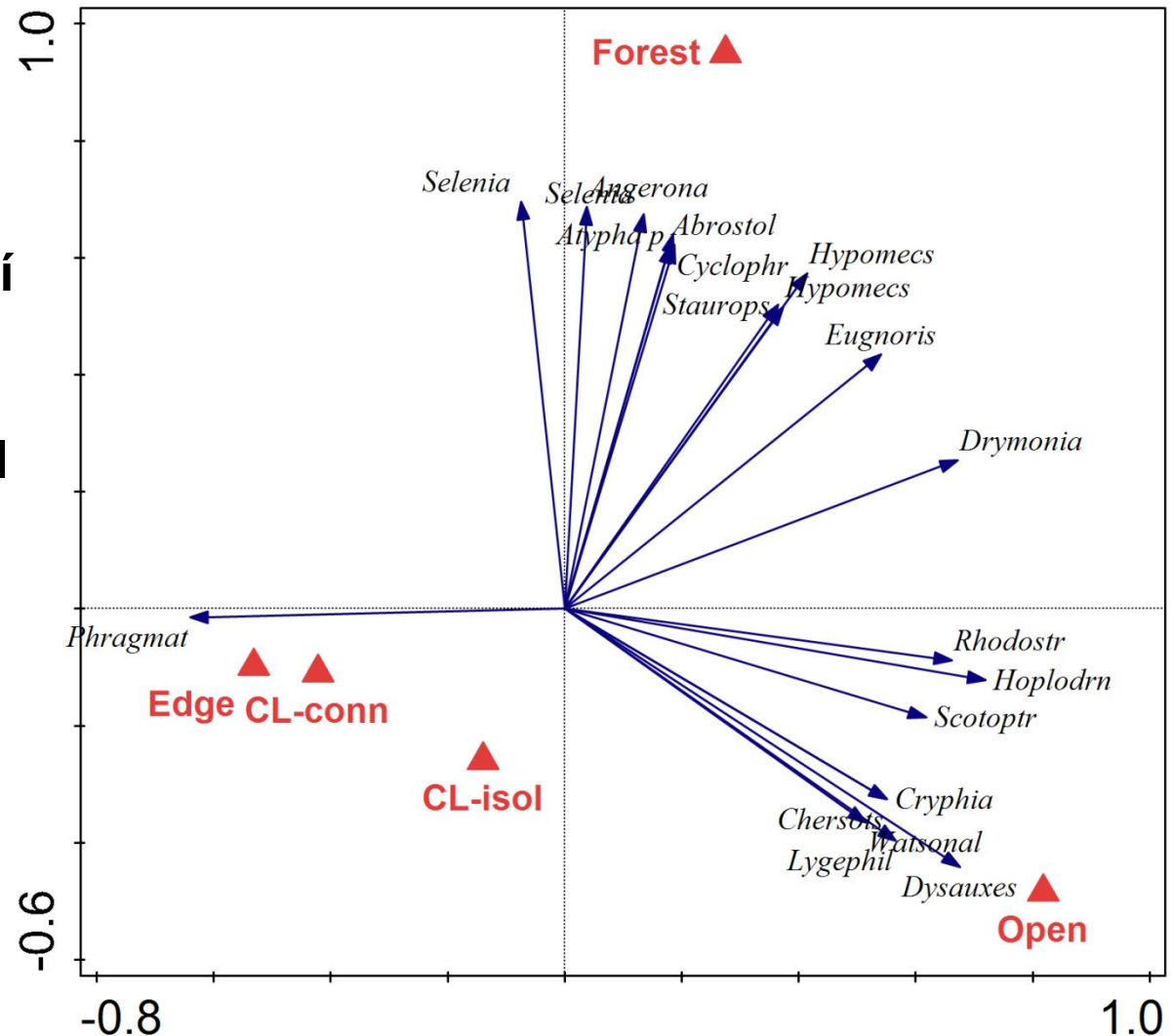
403 druhů



Noční motýli

RDA ukazuje
rozdílné složení
společenstev

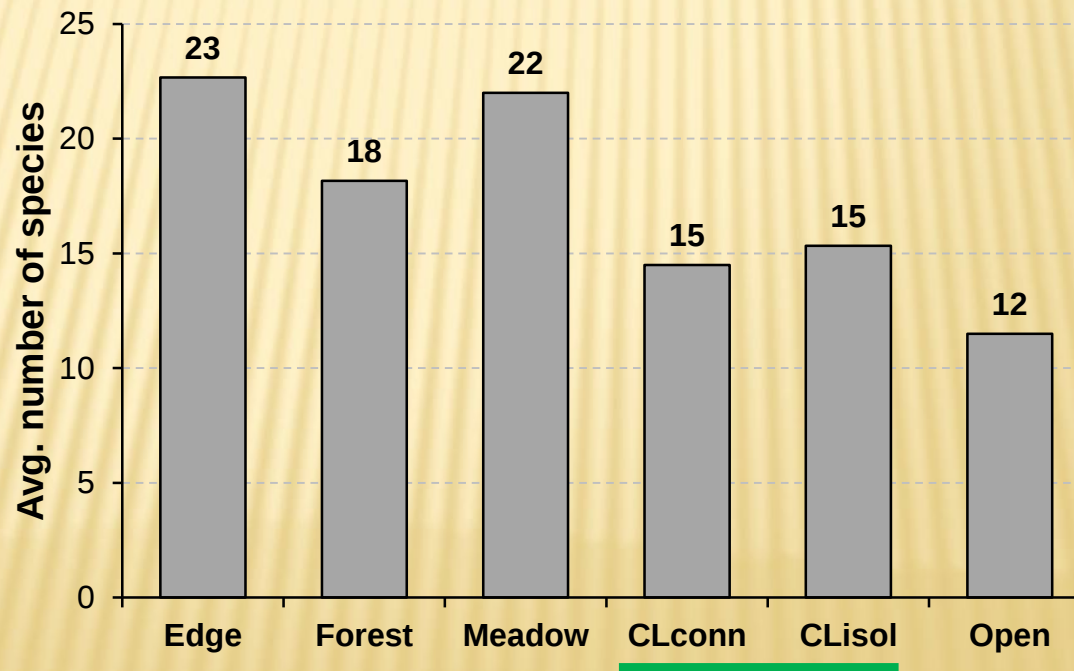
Hustý les hostil
pouze běžné
druhy



Epigeičtí brouci

Metoda: 5 padacích pastí na plochu
(květen-červenec)

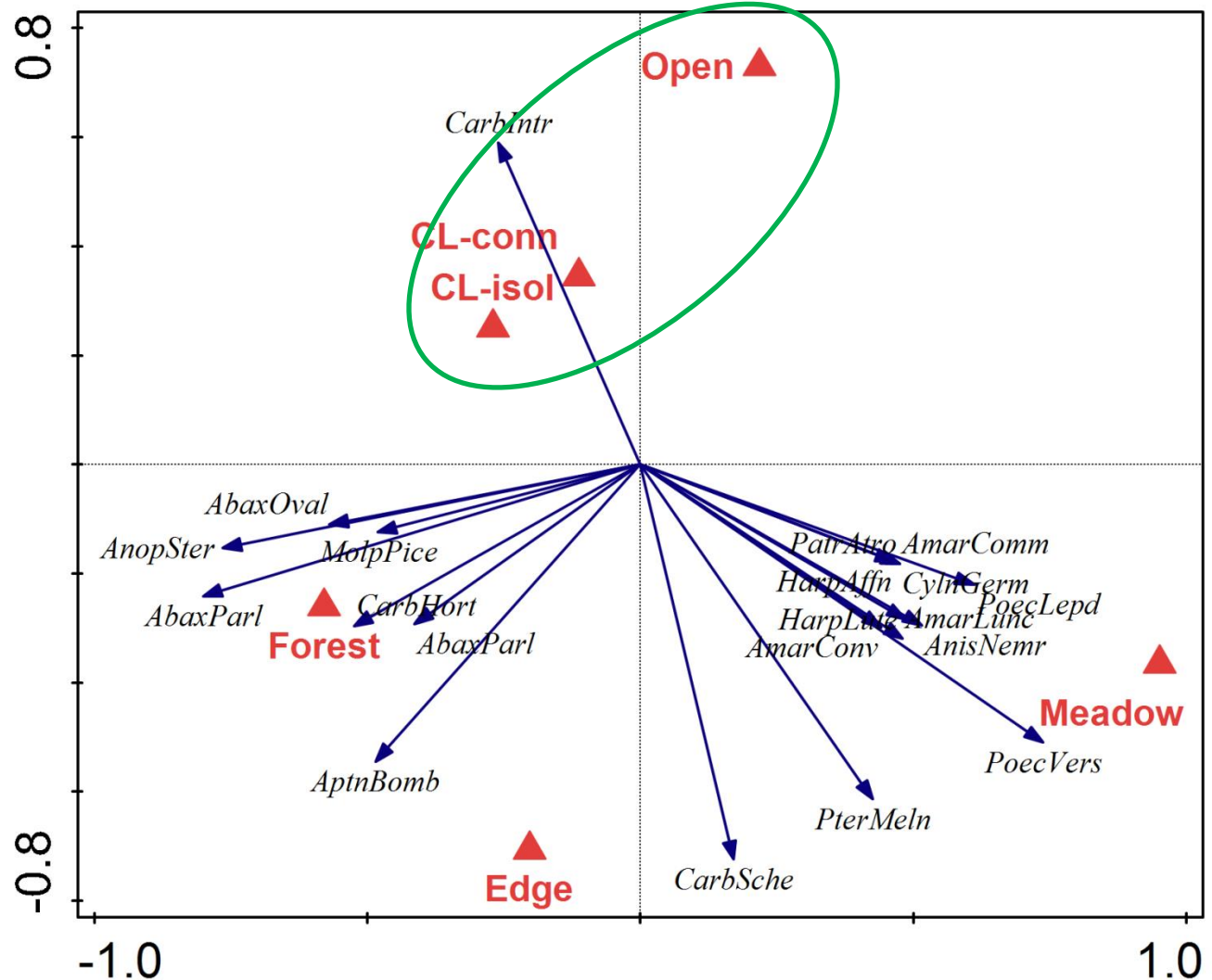
115 druhů
(2 červený seznam)



Epigeičtí brouci

RDA analýza

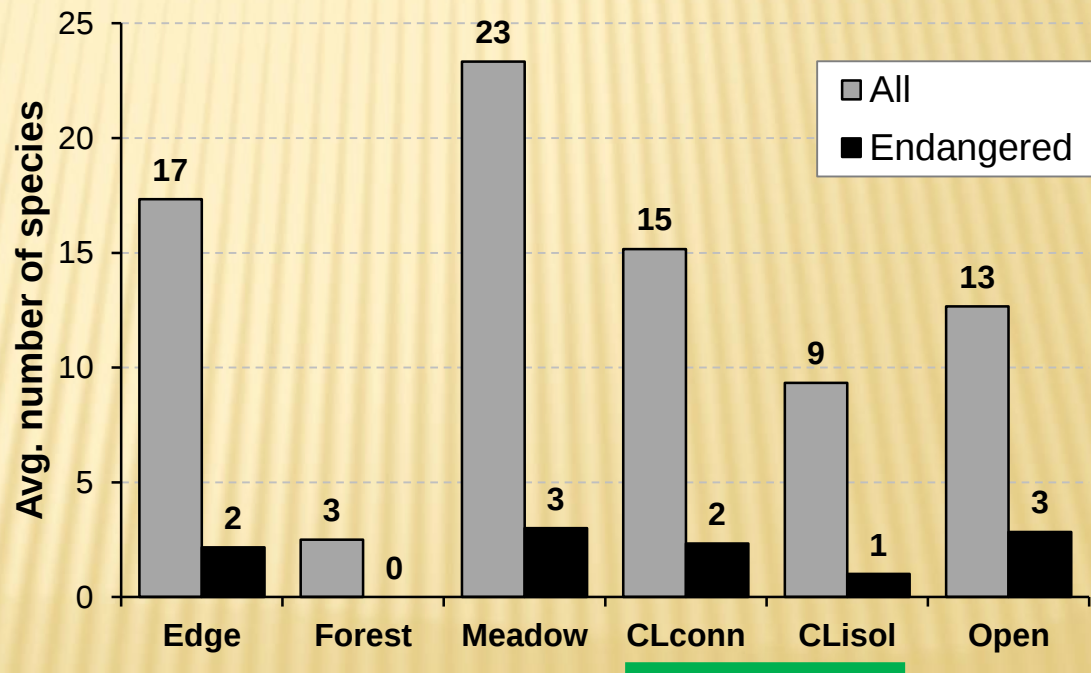
Druhové
složení pasek
bylo podobné
složení
otevřeného
lesa



Denní motýli

Metoda: transekty 7 min. na plochu (5x za sezonu)

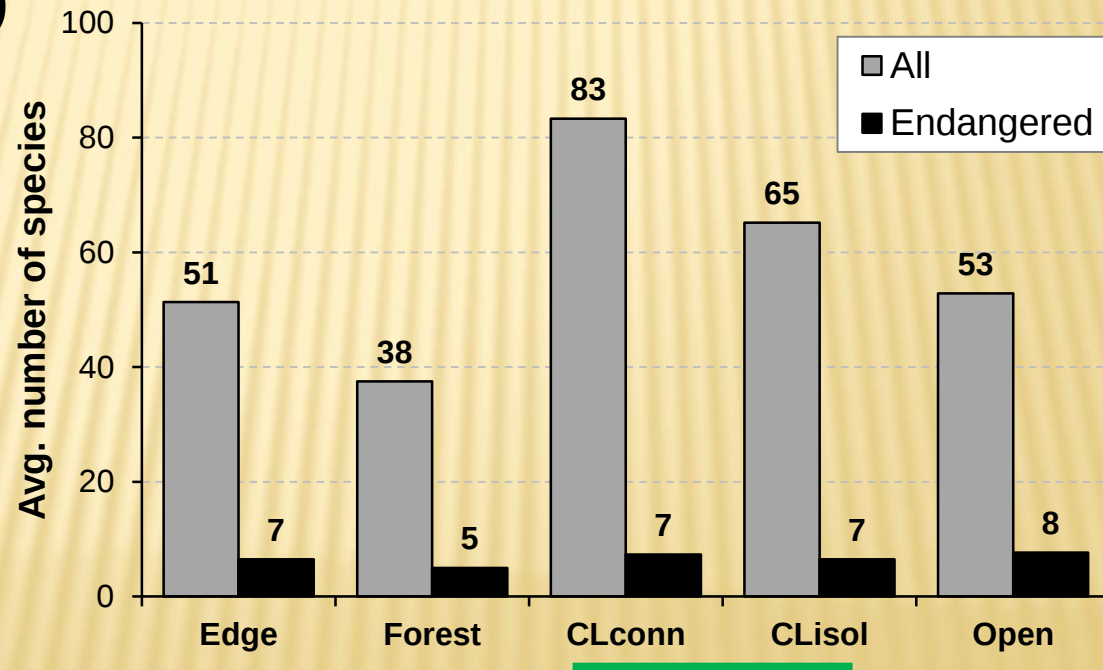
60 druhů
(13 červ. seznam)



Saproxyliční brouci

Metoda: 2 nárazové pasti na plochu
(květen-červenec)

460 druhů
(77 červ. seznam)

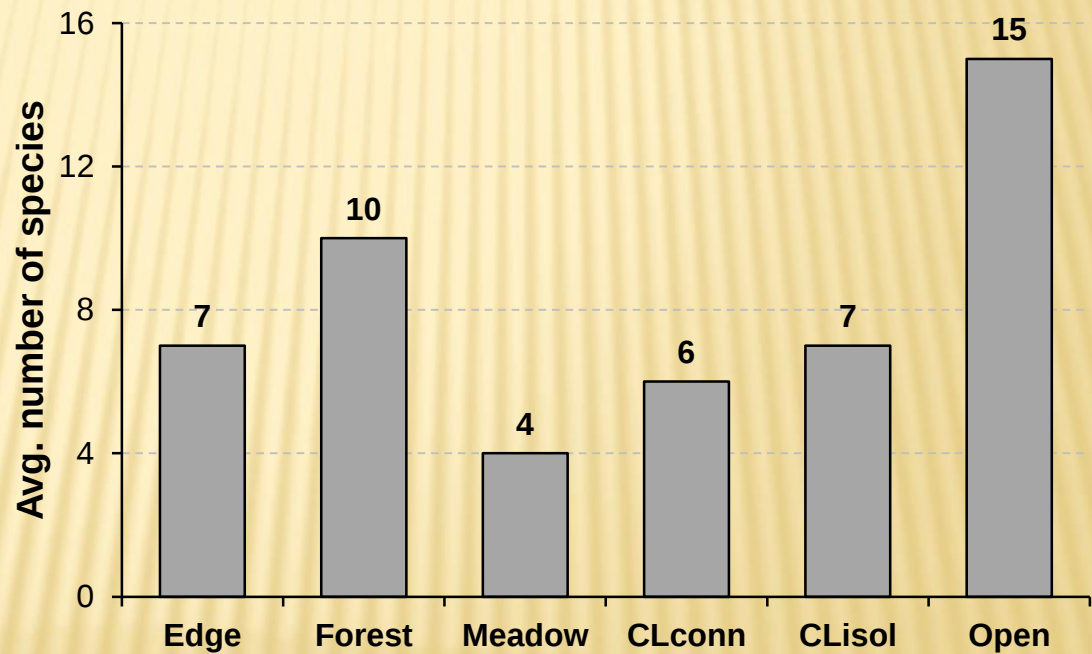


Ptáci

Metoda: přímé a akustické pozorování

49 druhů

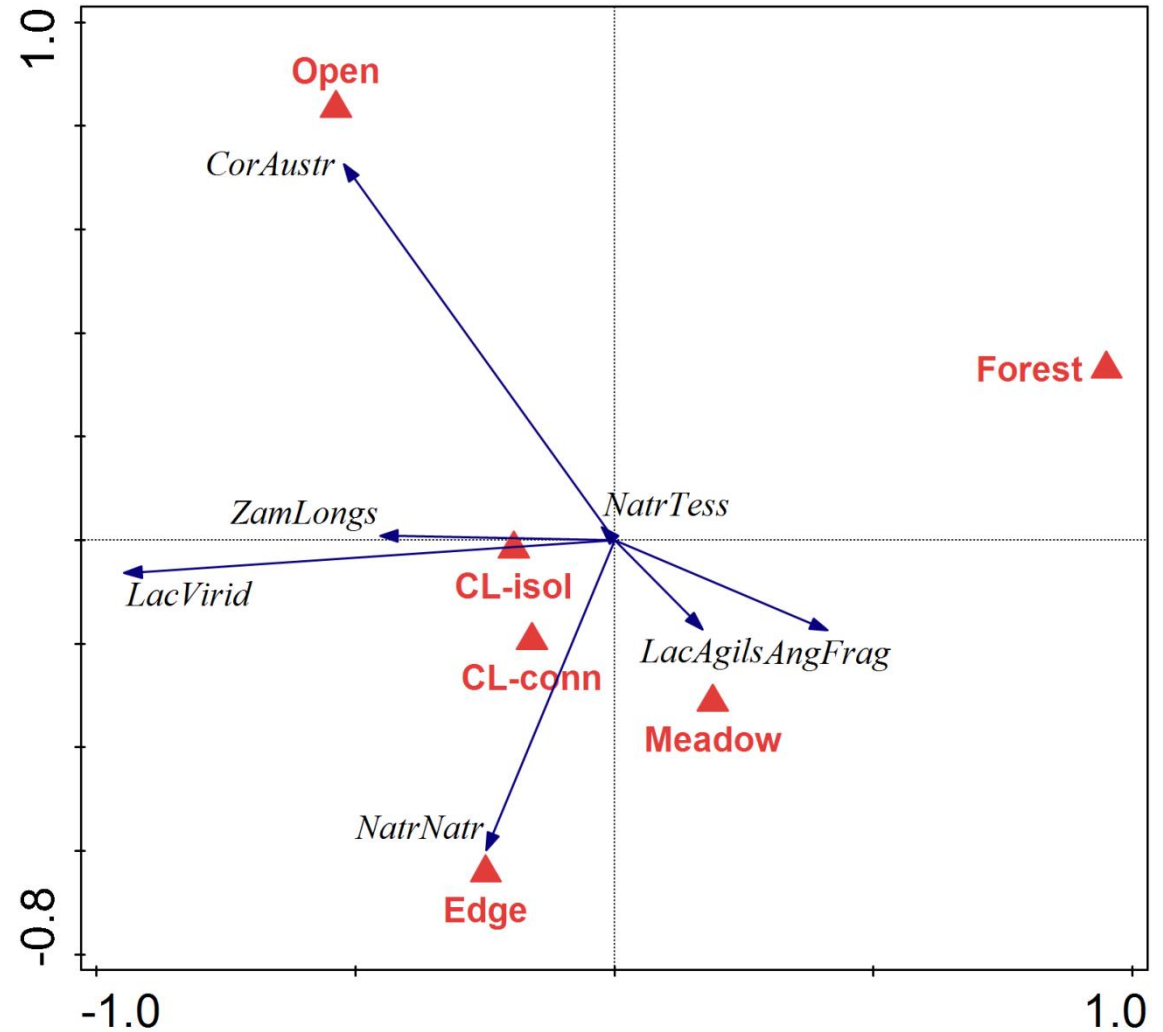
Paseky byly příliš malé, aby je ptáci považovali za speciální typ stanoviště



Plazi

Metoda: transekty a
umělé úkryty

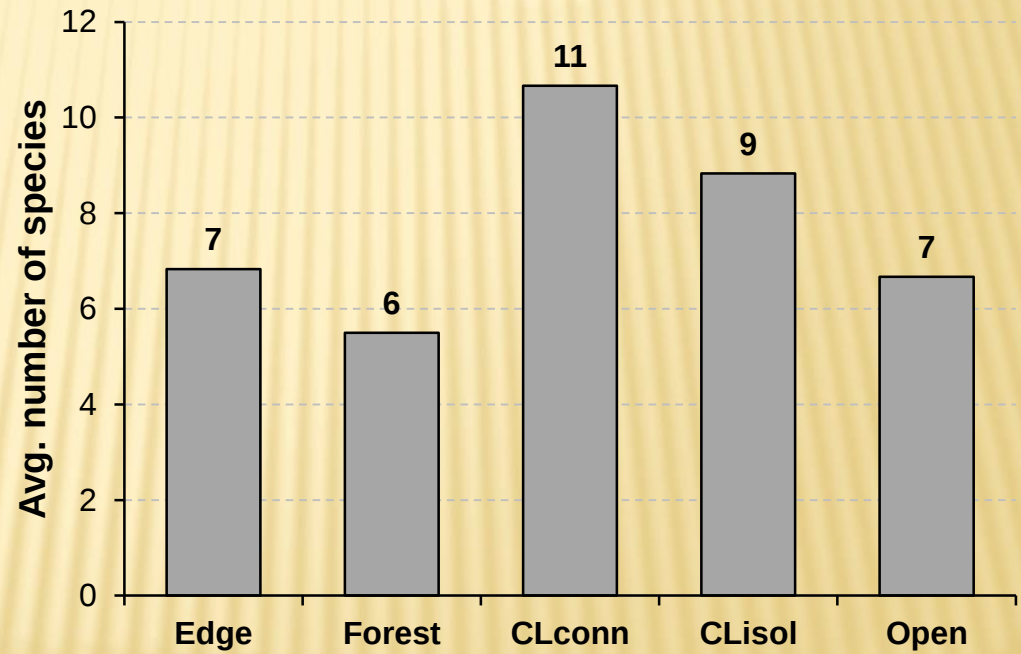
7 druhů



Pavouci

Metoda: nárazové pasti

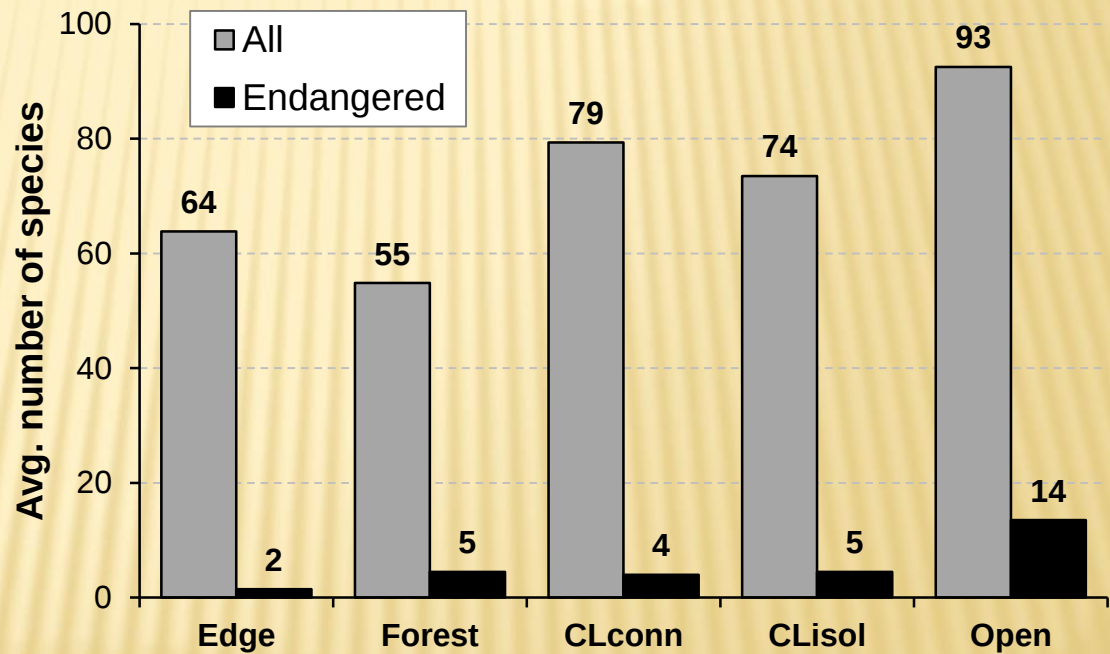
61 druhů



Vyšší rostliny

Metoda: součet druhů na plochách

480 druhů
(50 ohrožených)



Specialisté otevřených lesů



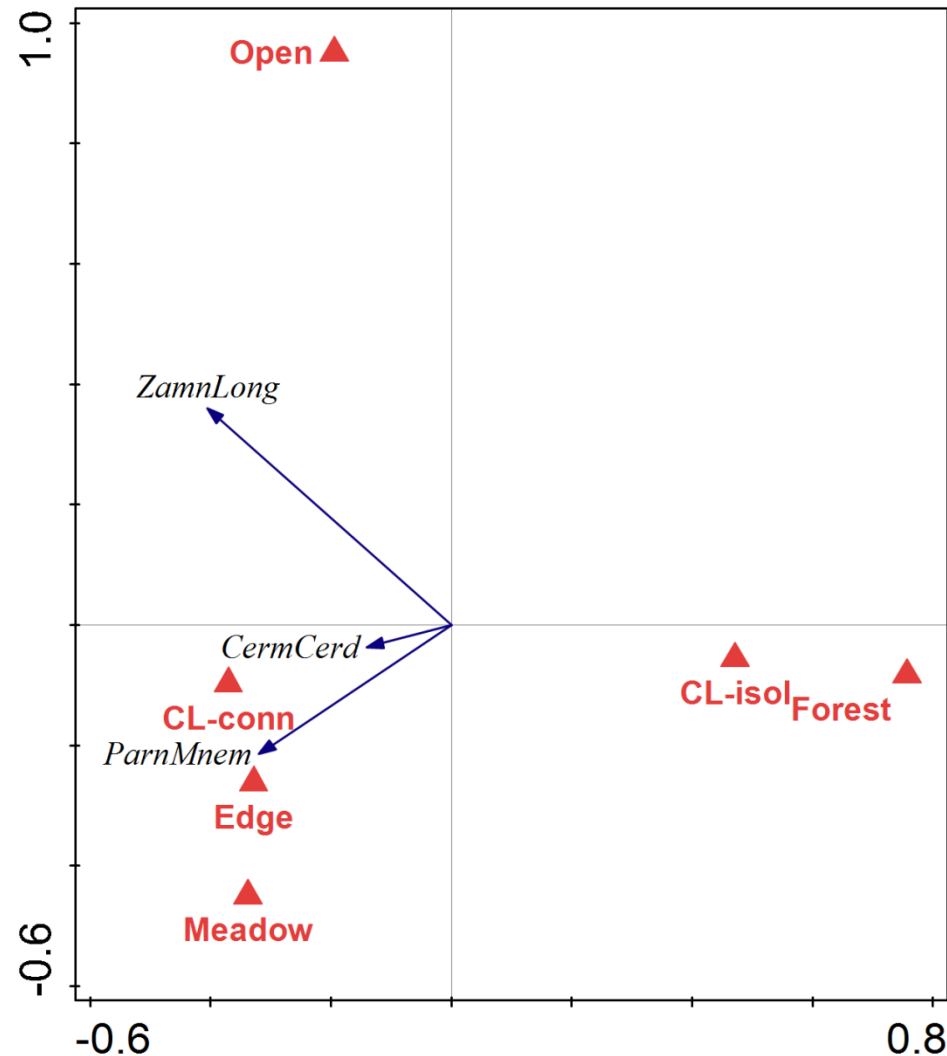
užovka stromová



tesařík obrovský



jasoň dymnivkový



Závěry

Kácení (přiměřené!) v první zóně NP pomáhá chráněným druhům, včetně těch „emblematických“.

Paseky měly pozitivní vliv na diverzitu a početnost u většiny modelových skupin.

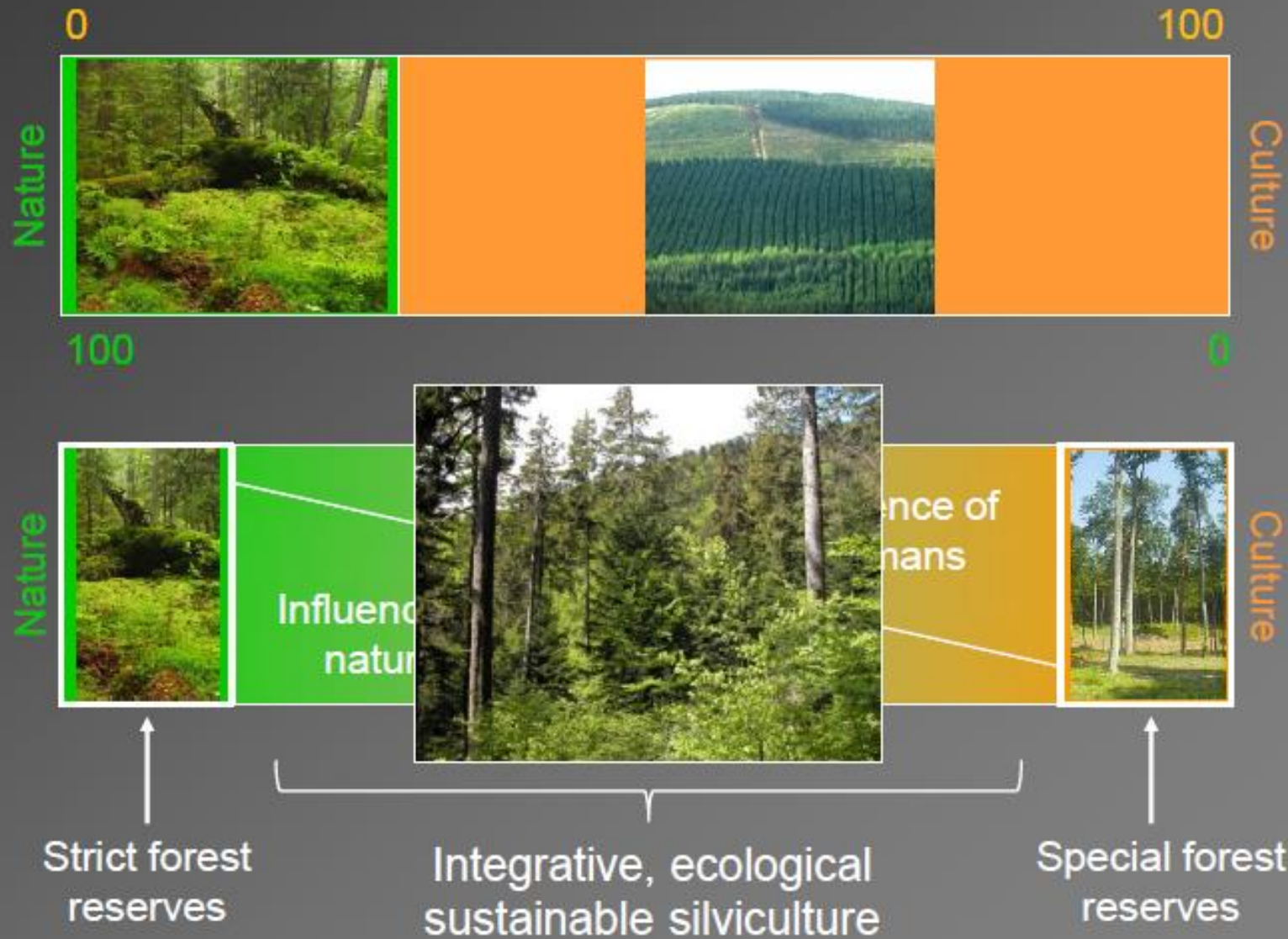
“Přirozené“ díry v zápoji, např. po pádu 1-5 stromů, nemusí být některými druhy vůbec zpozorovány.

Spojení pasek s otevřenými stanovišti je stěžejní.



Segregative vs integrative concepts

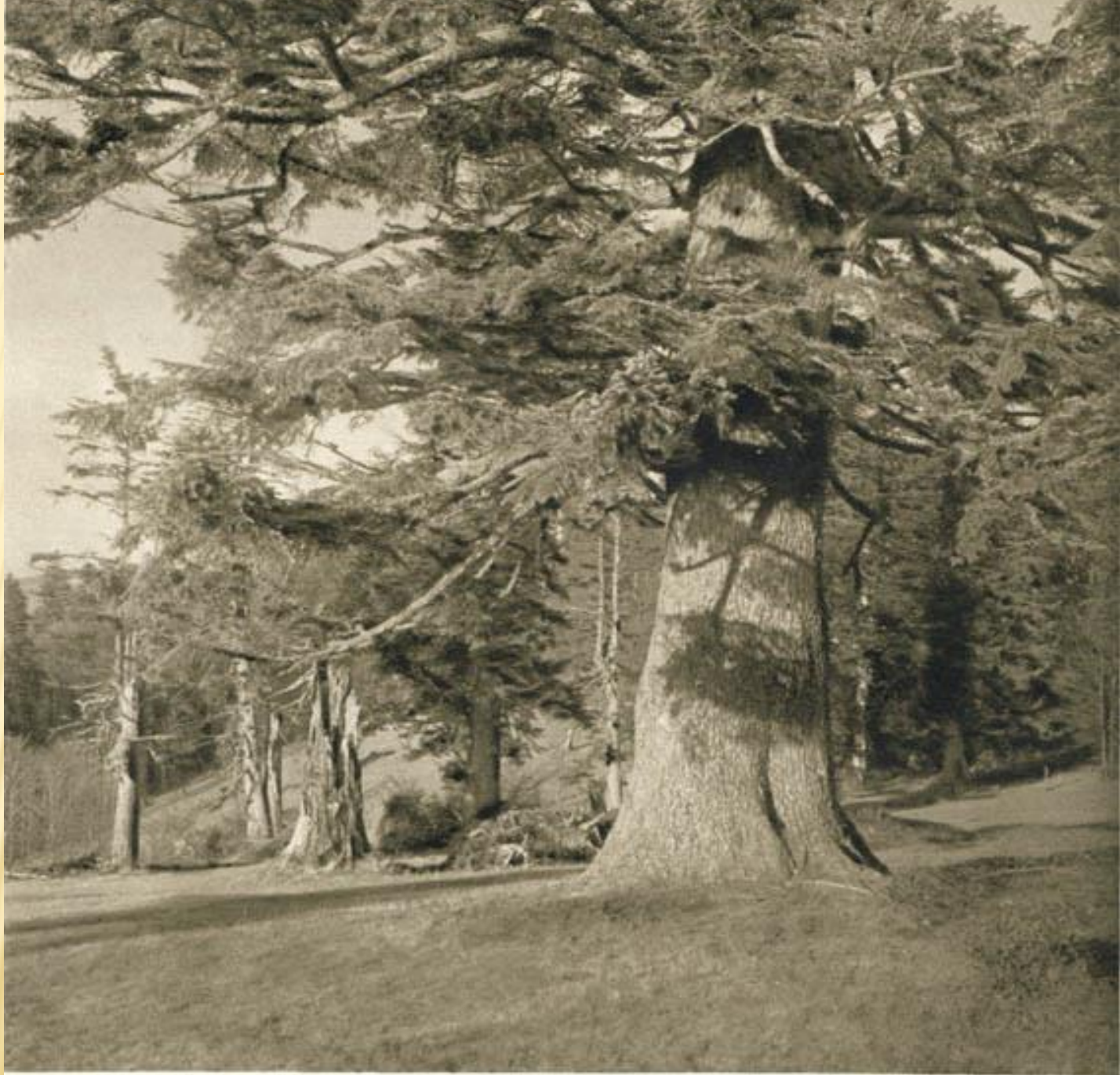
(land sparing vs land sharing)



Open woodlands not only in lowlands!!!



MIONŠÍ (BESKYDY)
ASI 30. LETA 20. ST

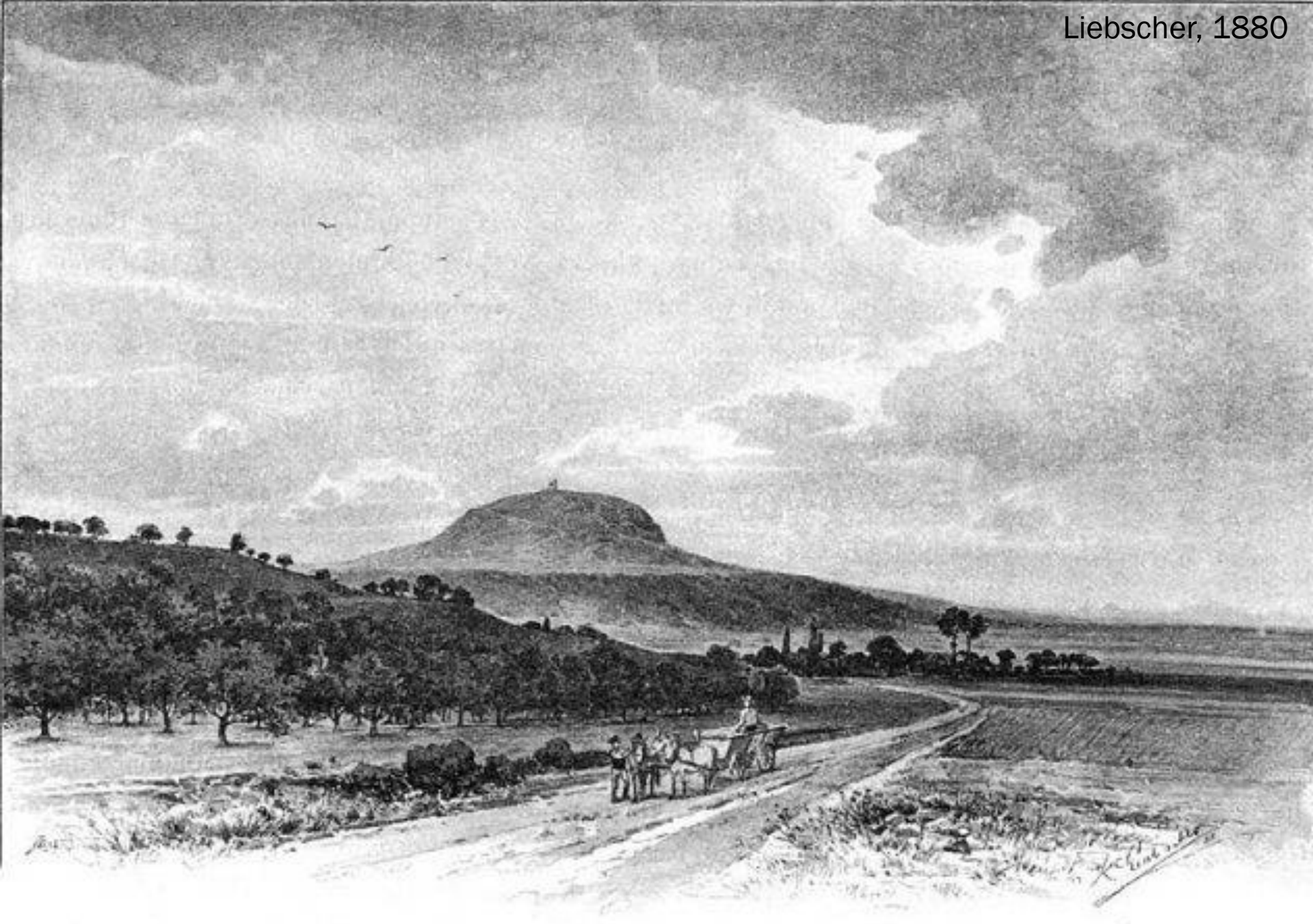


Jedle, nejkrásnější strom pralesa. Do jaké nádhery a košaté mohutnosti se rozroste na jeho okraji! (Beskydy)

MIONŠÍ (BESKYDY) ASI 30. LETA 20. ST



Kulaté kleny, podobné platanům, vyppjaté a vznošené, vnášejí do severické krásy pralesa veselý jižní prvek. (Beskydy)



Říp. Pohled z východní strany.

Mařák, 1881





LITOMĚŘICE 1856 FRIEDRICH WACHSMANN







Adolf Chwala: Česká krajina (1865—70)

Adolf Chwala, Lesnatá říční krajina se sběračkou bylin (1900)



BUBÁK, ALOIS - LESNÍ CESTA



ALOIS BUBÁK 1854 NUDVOJOVICE U TURNOVA



Caspar David Friedrich: Česká krajina s Milešovkou

