

# Adaptácia lesných ekosystémov na globálne environmentálne zmeny

Alternatívne formy obhospodarovania lesov (experimenty)

Klimaticky rozumný manažment

Agrolesníctvo

Certifikácia



# Lesnícko-biologické experimenty

← → ↻ piliskiserlet.ecolres.hu/en



HOME PARTICIPANTS DOCUMENTS PICTURES

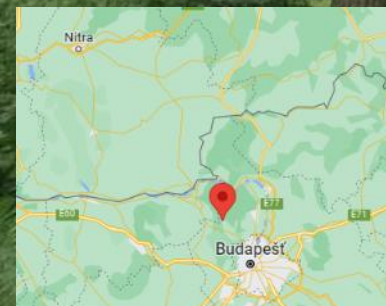


EFFECT OF FORESTRY TREATMENTS ON FOREST SITE, REGENERATION AND BIODIVERSITY. AN EXPERIMENTAL STUDY.

Pilis Forestrey Systems and Pilis Gap Experiments



CENTRE FOR  
ECOLOGICAL  
RESEARCH





# Lesnícko-biologické experimenty

## Pilis Forestry Systems and Pilis Gap Experiments

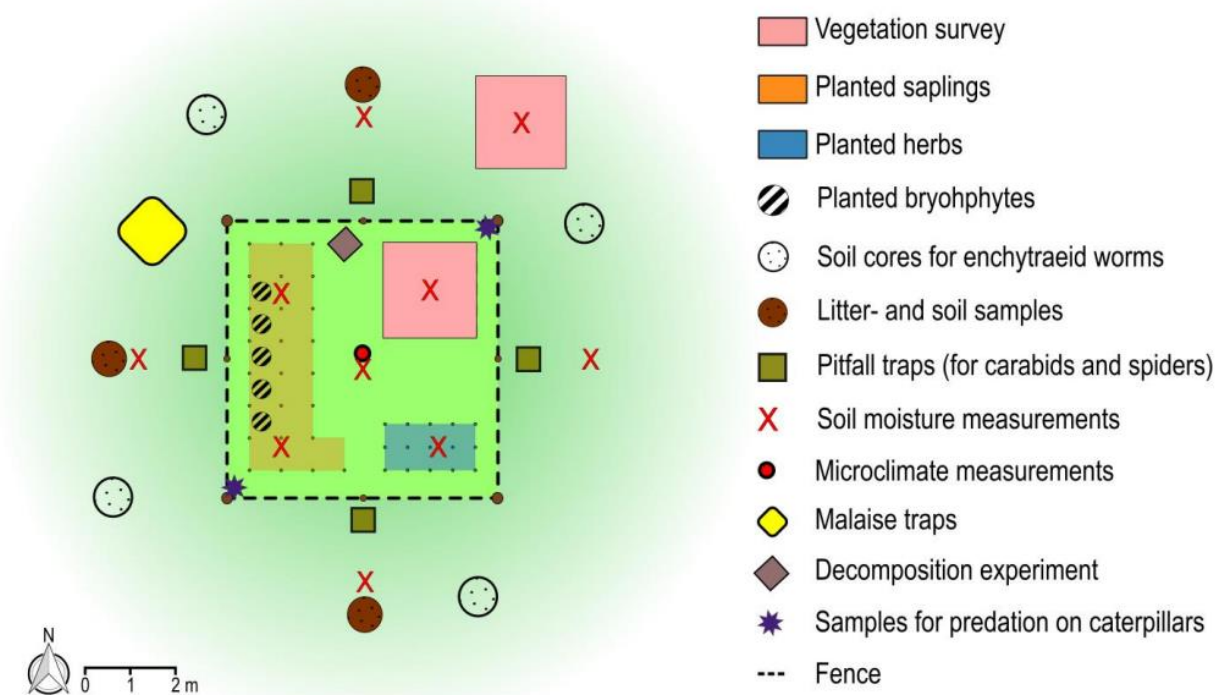
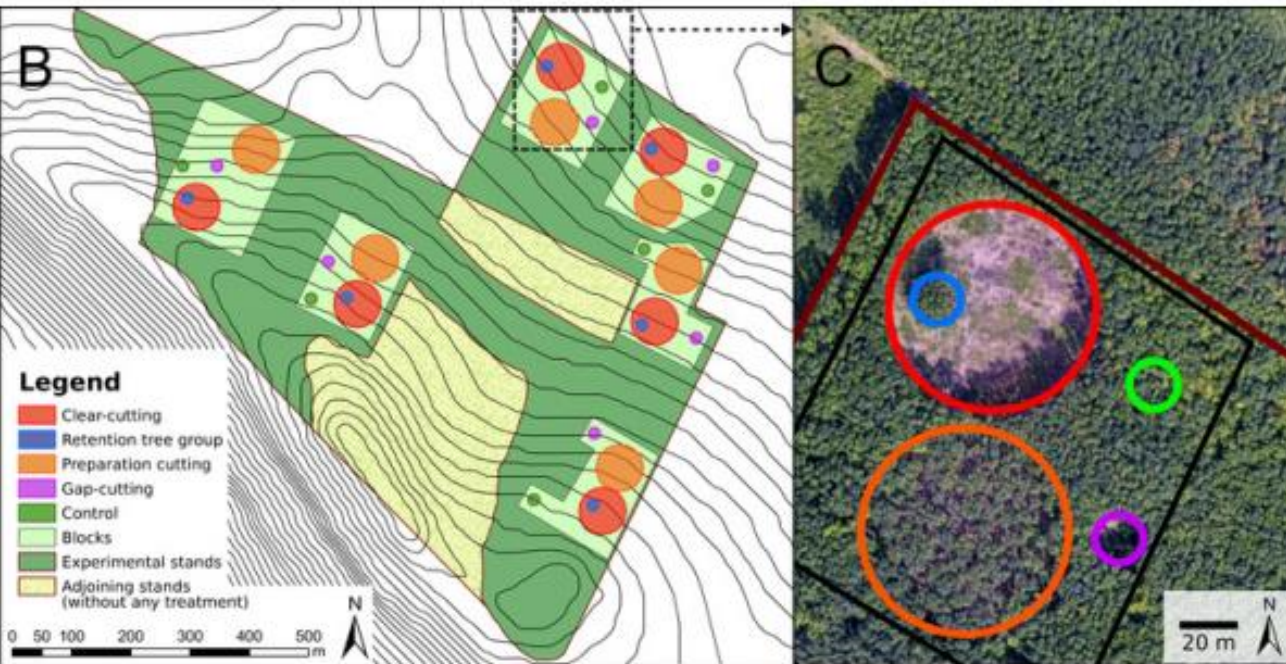


Figure 2. The location of the sampling points within a plot.

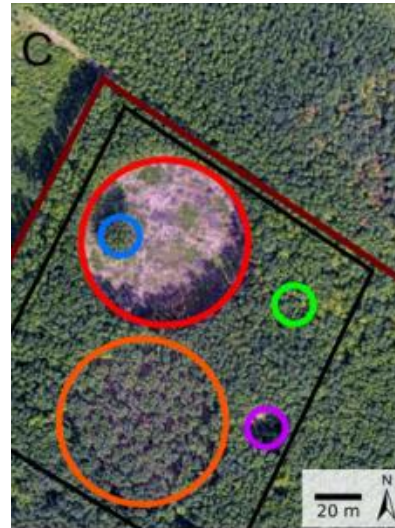
# Lesnícko-biologické experimenty

## Pilis Forestry Systems and Pilis Gap Experiments

*Ecological Applications*, 30(2), 2020, e02043  
© 2019 by the Ecological Society of America

Maximálna denná teplota –  
porovnanie voči kontrole

Tvorba malých porastových  
medzier, porastový zvyšok,  
alebo zníženie zápoja  
preukázali nižšie a približne  
rovnaké a významne nižšie  
oteplenie ako rúbanisko

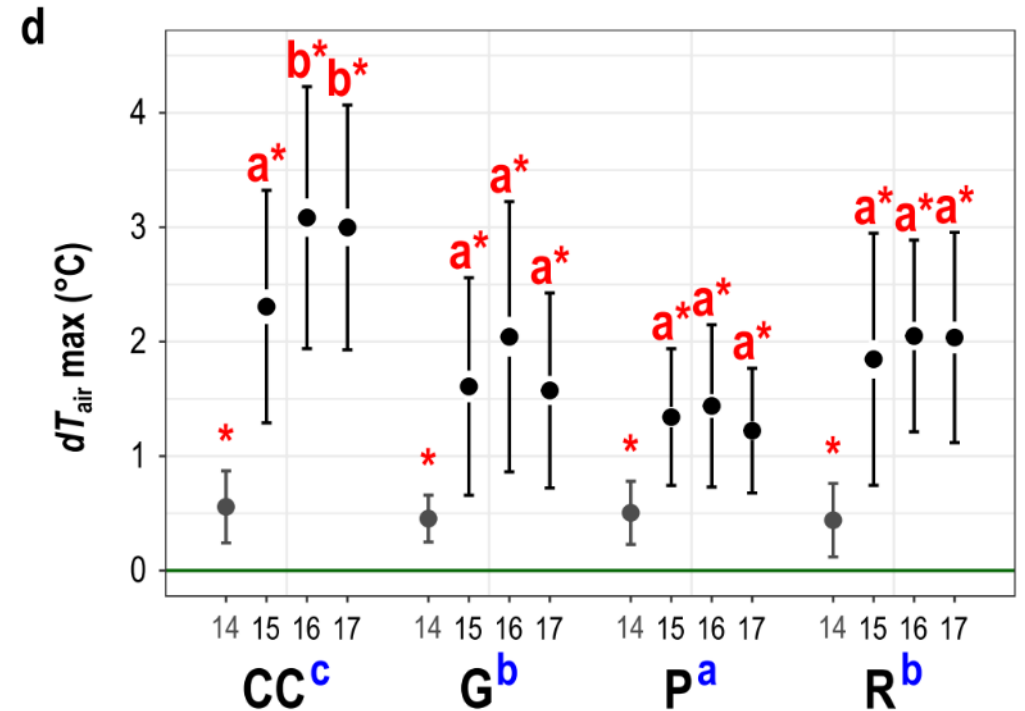


Observed years  
2014, 2015, 2016, 2017

Treatment types  
CC – clear-cutting  
G – gap-cutting  
P – preparation cutting  
R – retention tree group

Unfolding the effects of different forestry treatments on  
microclimate in oak forests: results of a 4-yr experiment

BENCE KOVÁCS,<sup>1,2,3,4</sup> FLÓRA TINYA,<sup>1</sup> CSABA NÉMETH,<sup>2</sup> AND PÉTER ÓDOR<sup>1,2</sup>





# Lesnícko-biologické experimenty

## Pilis Forestry Systems and Pilis Gap Experiments

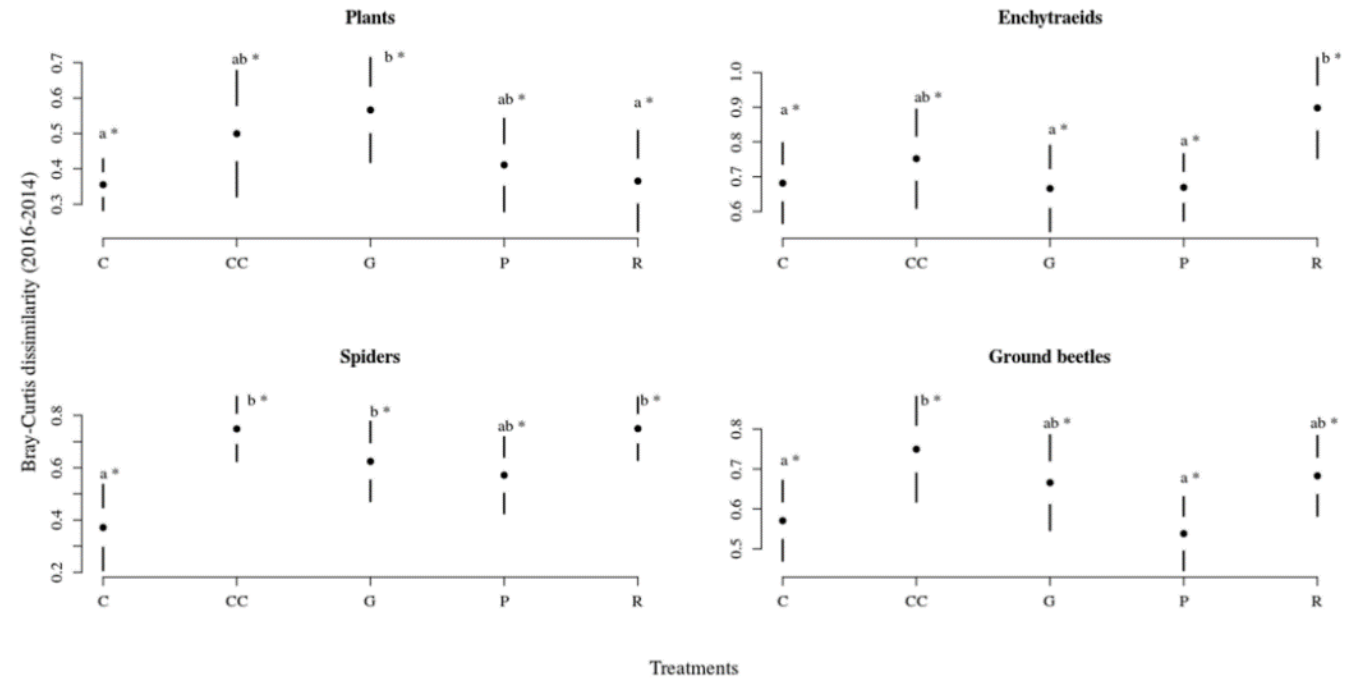
Rôzne taxonomické skupiny (rastliny, pôdne mikroorganizmy, pavúky, chrobáky) reagovali odlišne v rámci odlišných zásahov

OPEN

### Taxon-specific responses to different forestry treatments in a temperate forest

Received: 8 May 2018  
Accepted: 31 October 2018  
Published online: 19 November 2018

Zoltán Elek<sup>1,3</sup>, Bence Kovács<sup>1,4,5</sup>, Réka Aszalós<sup>1,4</sup>, Gergely Boros<sup>1,4,6</sup>, Ferenc Samu<sup>2</sup>, Flóra Tinya<sup>4</sup> & Péter Ódor<sup>1,4</sup>



#### Treatment types

- CC – clear-cutting
- G – gap-cutting
- P – preparation cutting
- R – retention tree group

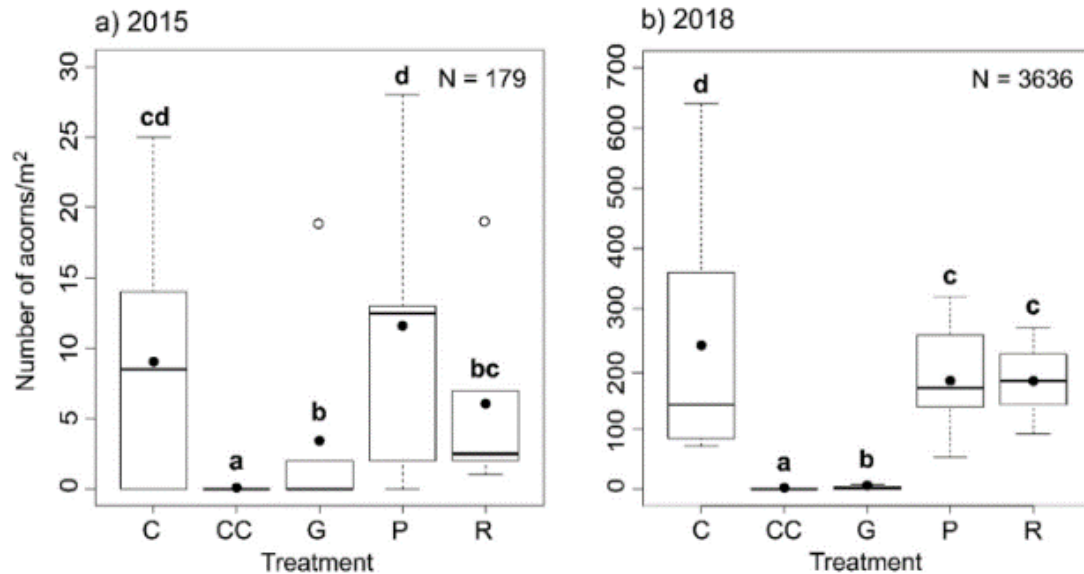
**Figure 2.** Casual changes in Bray-Curtis dissimilarity of the studied organism groups among treatments between 2014–2016. Full circles shows the mean, white space between the circles the standard error for mean, while vertical lines denote the standard deviations. The stars denote the real difference from zero (value of 2014) based on a regression through the origin, the letters designate the significant differences among treatments, significance level were set at 0.05 for both cases.

# Lesnícko-biologické experimenty

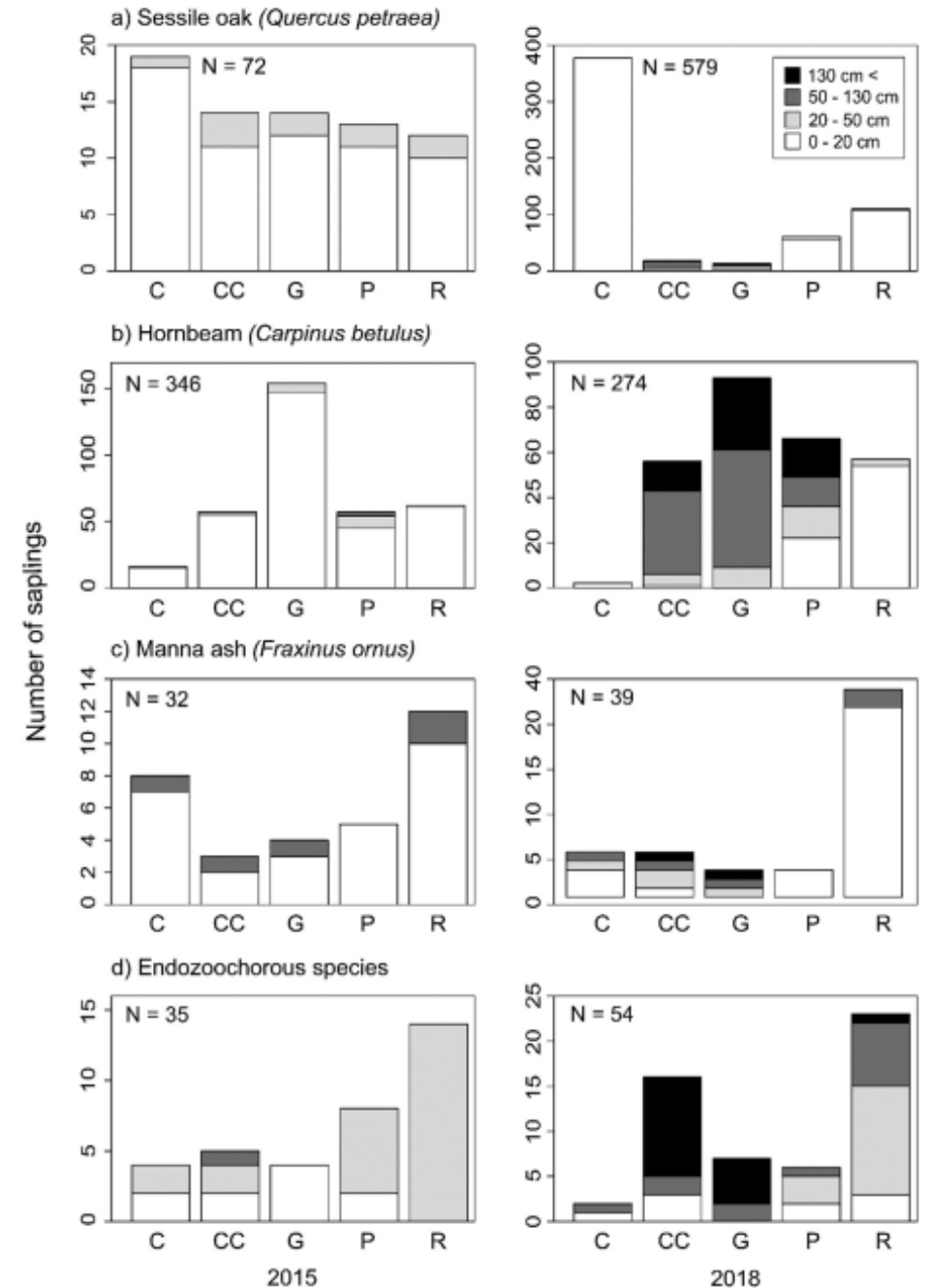
## Pilis Forestry Systems and Pilis Gap Experiments

Na rúbanisku a porastovej medzere žiadne žalude, avšak najlepšie tu regenerácia odrastá (svetlo)

Najlepšie regeneruje hrab – potreba výchovy



**Treatment types**  
CC – clear-cutting  
G – gap-cutting  
P – preparation cutting  
R – retention tree group





# Lesnícko-biologické experimenty

## Pilis Forestry Systems and Pilis Gap Experiments



### Introducing the “Pilis Gap Experiment”: a new multi-taxa study focusing on the effects of continuous cover forestry

Bence KOVÁCS<sup>1</sup>, Flóra TINYA<sup>1</sup>, András BIDLÓ<sup>2</sup>, Gergely BOROS<sup>3</sup>, Péter CSÉPÁNYI<sup>4</sup>, Zoltán ELEK<sup>5</sup>, Csenge Veronika HORVÁTH<sup>6</sup>, Gábor ILLÉS<sup>7</sup>, Julia LOCATELLI<sup>8</sup>, Csaba NÉMETH<sup>1</sup>, Zoltán SOLTÉSZ<sup>1</sup>, Ferenc SAMU<sup>8</sup>, Vivien SASS<sup>2</sup>, Péter ÓDOR<sup>1</sup>

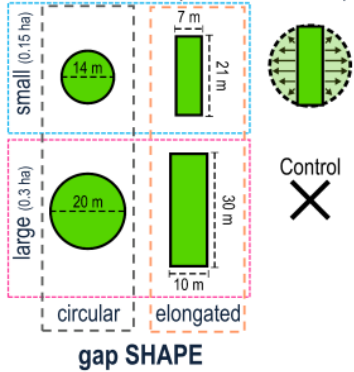
<sup>1</sup>Centre for Ecological Research, Institute of Ecology and Botany, Hungary; <sup>2</sup>University of Sopron, Institute of Environmental and Earth Sciences, Hungary; <sup>3</sup>Saint István University, Department of Zoology and Animal Ecology, Hungary; <sup>4</sup>Pálos Párkányi Ltd., Hungary; <sup>5</sup>MTA-ELTE-MTA Ecology Research Group, Hungary; <sup>6</sup>Erdszék Ltd., Hungary; <sup>7</sup>National Agricultural Research and Innovation Centre, Forest Research Institute, Hungary; <sup>8</sup>Centre for Agricultural Research, Plant Protection Institute, Hungary



### Gap-cutting

#### TYPE of gap-cutting

in one step      in two steps



### STUDY DESIGN

- 10 ha, homogeneous stand
- Before-After Control-Impact design → temporal control
- complete block design → spatial control
- 6 treatments in 6 blocks as replicates
- the whole area is fenced → Ø effects of ungulates
- all tree individuals were mapped (DBH > 5 cm)

#### surveys and measurements at two spatial levels:

##### 1. gap-level

near to the gap-center  
sampled in every year



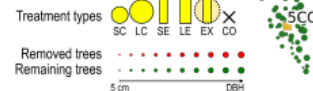
all variable groups

##### 2. subplot level (41 quadrats/gap)

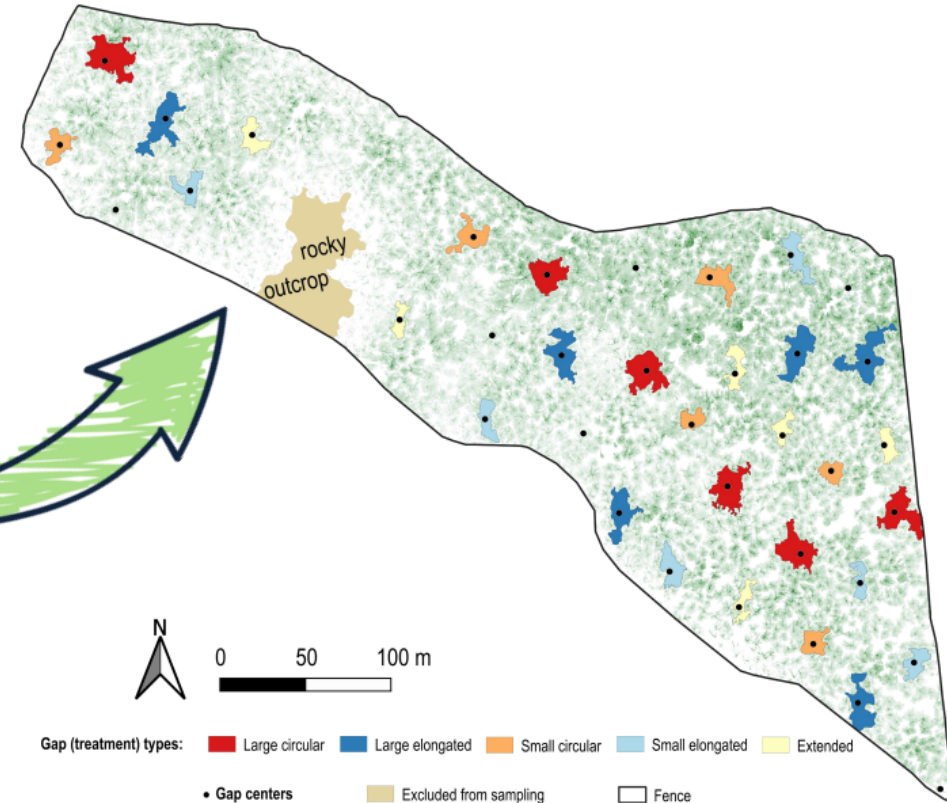
systematically arranged subplots within the gaps,  
sampled once in two years



direct and diffuse light  
soil moisture  
herbs and saplings



### REALIZATION OF THE GAPS



# Lesnícko-biologické experimenty

## Pilis Forestry Systems and Pilis Gap Experiments

Porastová medzera 300 m<sup>2</sup> zachová mikroklimatické podmienky blízke lesu a môže postačovať pre regeneráciu dubov

*Svetlo priame (A) a nepriame (B)*

*Pôdna vlhkosť*

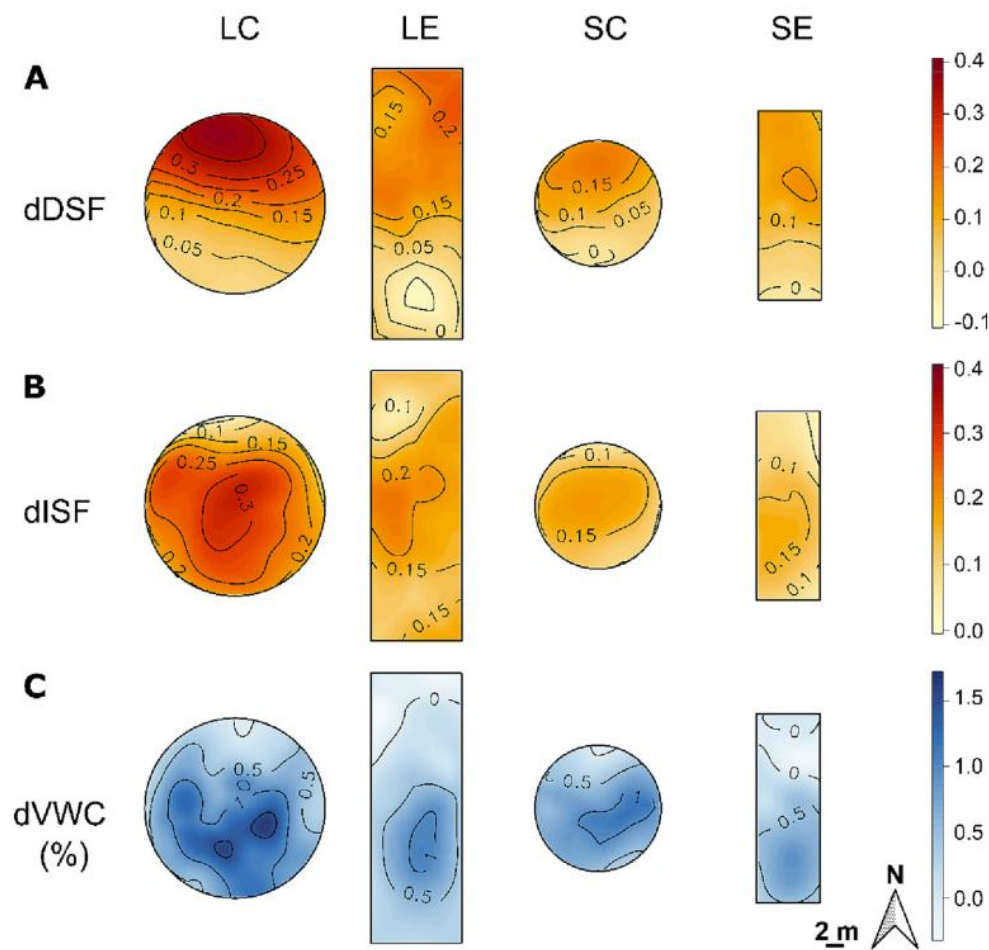


Fig. 4. The average interpolated spatial distribution of the differences from the control levels in A: direct light (dDSF), B: indirect light (dISF) at 1.3 m, and C: soil moisture (dVWC; %) at 7.5 cm below ground. Treatments: LC = large circular, LE = large elongated, SC = small circular, SE = small elongated gaps.



# Lesnícko-biologické experimenty

## Iné experimenty

Konektivita a otvorené plochy sú kľúčom ku udržaniu biodiverzity opadavých lesov (v prípade rastlín nie je konektivita dôležitá)

Received: 9 March 2021 | Accepted: 19 August 2021

DOI: 10.1111/1365-2664.14019

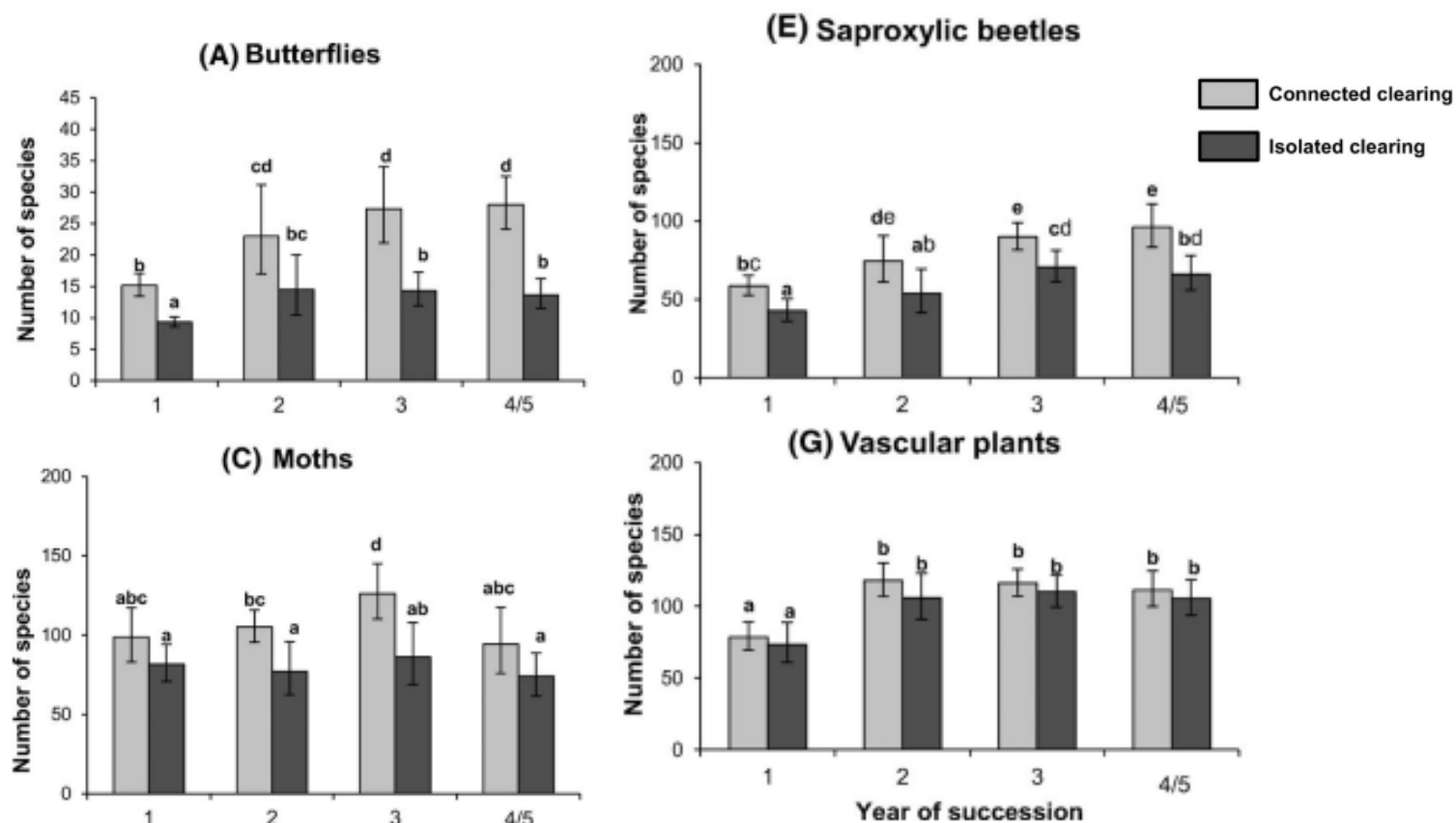
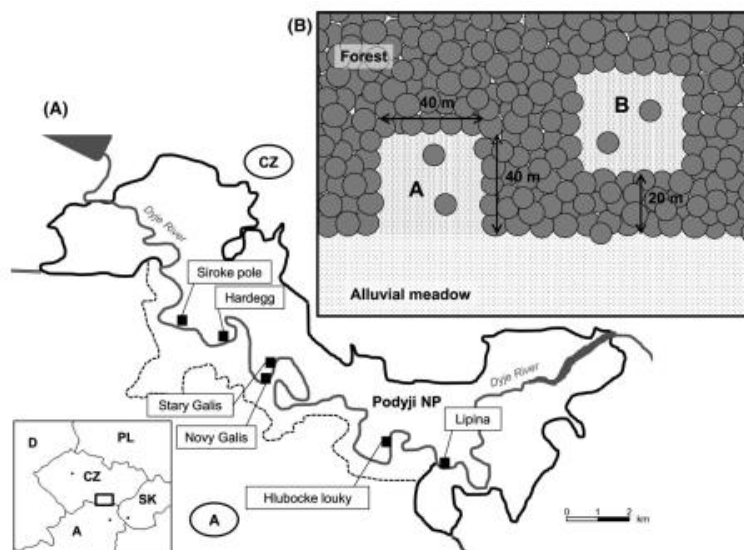
## RESEARCH ARTICLE

Journal of Applied Ecology



## Connectivity and succession of open structures as a key to sustaining light-demanding biodiversity in deciduous forests

Petr Kozel<sup>1,2</sup> | Pavel Sebek<sup>1</sup> | Michal Platek<sup>1,3</sup> | Jiri Benes<sup>1</sup> | Michal Zapletal<sup>1</sup> | Miroslav Dvorsky<sup>4</sup> | Vojtech Lanta<sup>4</sup> | Jiri Dolezal<sup>2,4</sup> | Radek Bace<sup>5</sup> | Borivoj Zbuzek<sup>6</sup> | Lukas Cizek<sup>1,2</sup>



# Lesnícko-biologické experimenty

## Iné experimenty

Kombinácia svetla a oteplenia viedla ku najvýraznejším zmenám v druhovom zložení (community shifts) a termofilizácii

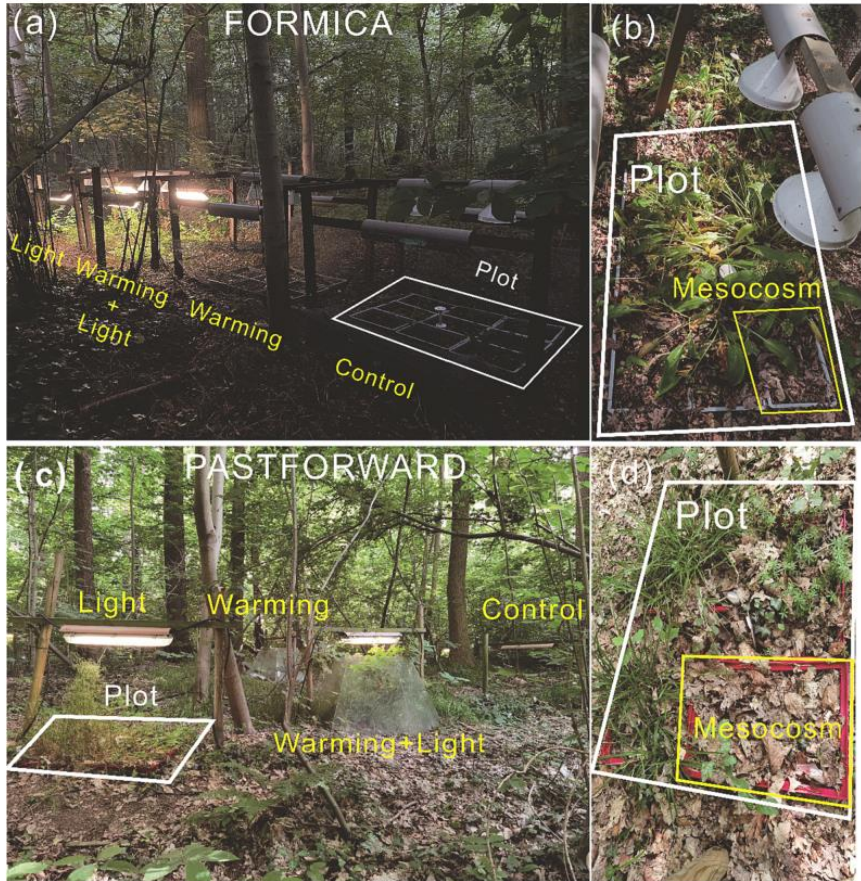
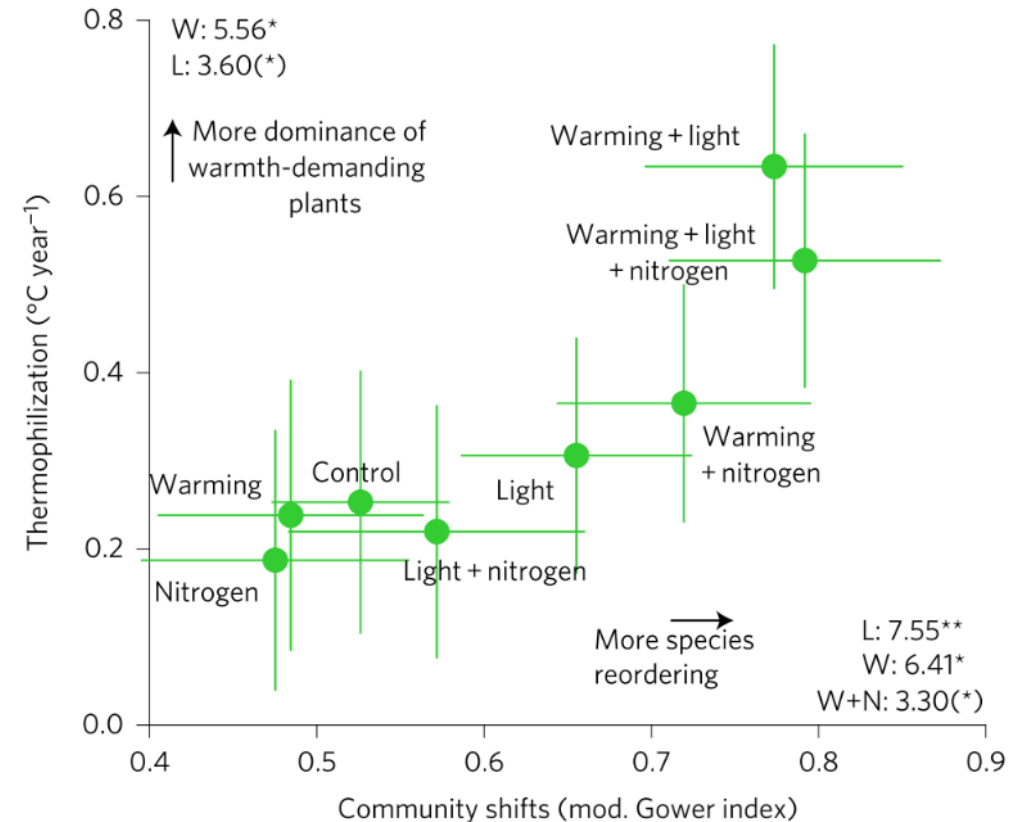


Fig. 1. Experimental setup of warming and light treatments in the FORMICA (a) and PASTFORWARD (c) experiments and detailed overview of the mesocosms within a plot of FORMICA (b) and PASTFORWARD (d).

## Light accelerates plant responses to warming

Pieter De Frenne<sup>1\*</sup>, Francisco Rodríguez-Sánchez<sup>2</sup>, An De Schrijver<sup>1</sup>, David A. Coomes<sup>3</sup>, Martin Hermy<sup>4</sup>, Pieter Vangansbeke<sup>1</sup> and Kris Verheyen<sup>1</sup>



# Lesnícko-biologické experimenty

## Iné experimenty

Kombinácia svetla a oteplenia viedla ku najvýraznejšej podpore rastu bylín a drevín

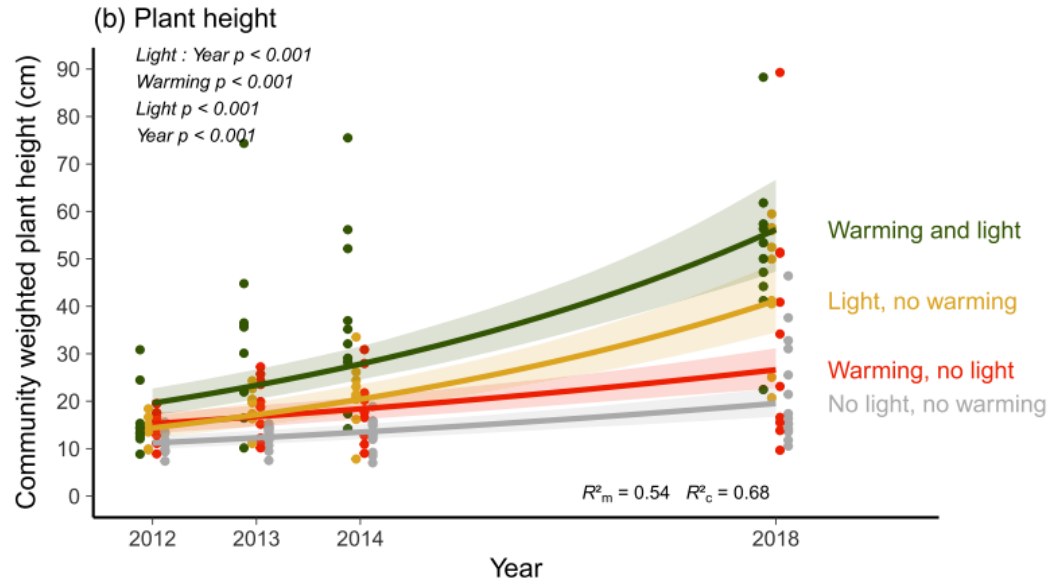
Received: 11 December 2020 | Accepted: 10 March 2021  
DOI: 10.1111/1365-2745.13653

RESEARCH ARTICLE

Journal of Ecology

### Rapid thermophilization of understorey plant communities in a 9 year-long temperate forest experiment

Sanne Govaert<sup>1</sup> | Pieter Vangansbeke<sup>1</sup> | Haben Blondeel<sup>1</sup> | Kathy Steppe<sup>2</sup> | Kris Verheyen<sup>1</sup> | Pieter De Frenne<sup>1</sup>



Forest Ecology and Management 549 (2023) 121496



Contents lists available at ScienceDirect

Forest Ecology and Management

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/foreco](http://www.elsevier.com/locate/foreco)



Light more than warming impacts understory tree seedling growth in a temperate deciduous forest

Chao Xu<sup>a,b,\*</sup>, Pieter De Frenne<sup>a</sup>, Haben Blondeel<sup>a</sup>, Karen De Pauw<sup>a</sup>, Dries Landuyt<sup>a</sup>, Eline Lorer<sup>a</sup>, Pieter Sanczuk<sup>a</sup>, Kris Verheyen<sup>a</sup>, Emiel De Lombaerde<sup>a</sup>

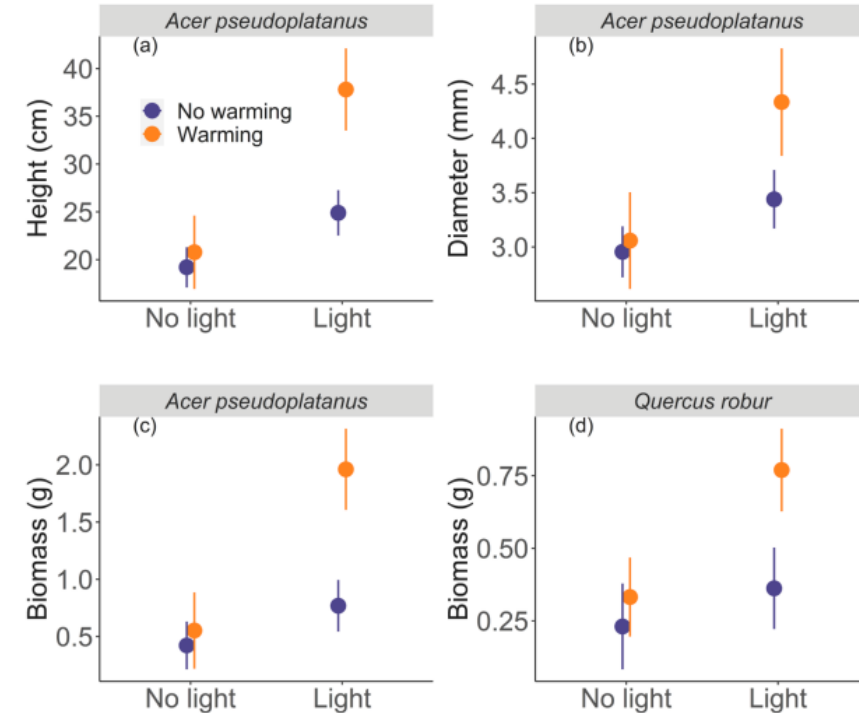


Fig. 3. Interactive effects of warming and light on *Acer pseudoplatanus* height (a), diameter (b), and biomass (c) as well as *Quercus robur* biomass (d) in the PASTFORWARD experiment.



# Lesnícko-biologické experimenty

## Mnohé iné experimenty



*Applied Vegetation Science* **18** (2015) 569–578

### Effects of simulated historical tree litter raking on the understorey vegetation in a central European forest

Ondřej Vild, Jesse M. Kalwij & Radim Hédľ

*Folia Geobot* (2017) 52:83–99  
DOI 10.1007/s12224-016-9281-9



### Dynamics of herbaceous vegetation during four years of experimental coppice introduction

Radim Hédľ • Jan Šipoš • Markéta Chudomelová •  
Dušan Utinek

### Using mechanical clearing and goat grazing for restoring understorey plant diversity of embankments in the Rhône valley (southern France)

Cannelle Moinardeau, François Mesleard, Hervé Ramone & Thierry Dutoit

To cite this article: Cannelle Moinardeau, François Mesleard, Hervé Ramone & Thierry Dutoit (2019): Using mechanical clearing and goat grazing for restoring understorey plant diversity of embankments in the Rhône valley (southern France), *Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*, DOI: 10.1080/11263504.2019.1688080

*Forest Ecology and Management* 490 (2021) 119084



Contents lists available at [ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com)

**Forest Ecology and Management**

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/foreco](https://www.elsevier.com/locate/foreco)



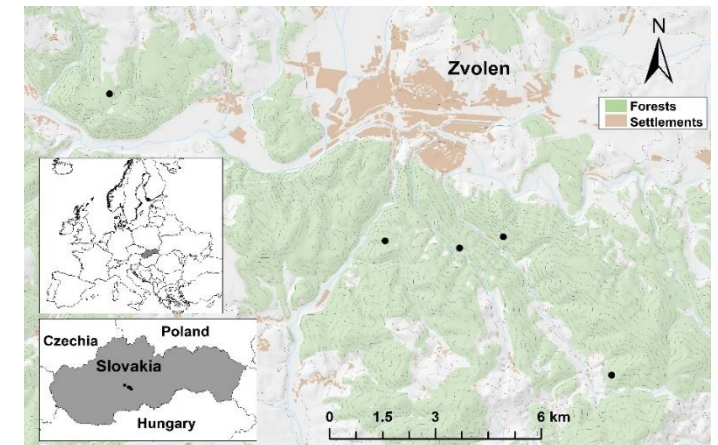
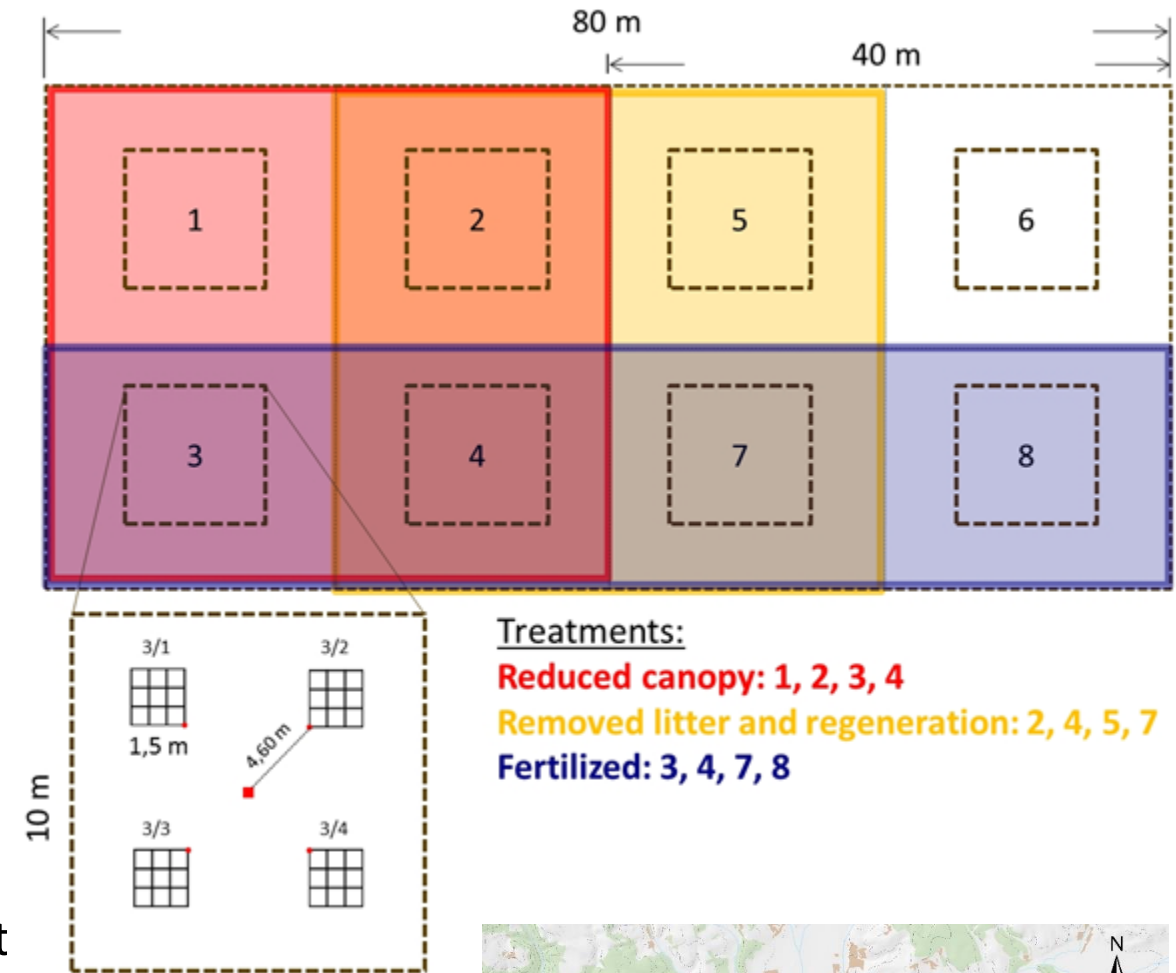
### Positive impact of traditional coppicing restoration on biodiversity of ground-dwelling spiders in a protected lowland forest

Pavla Vymazalová<sup>a</sup>, Ondřej Košulič<sup>a,\*</sup>, Tomáš Hamřík<sup>a,b</sup>, Jan Šipoš<sup>c,d</sup>, Radim Hédľ<sup>d,e</sup>

# Lesnícko-biologické experimenty

Experiment Katedry fytológie na VŠLP

- doterajšie poznatky ohľadom vplyvov depozícií dusíka, historického obhospodarovania, klimatickej zmeny nás viedli ku vlastnému experimentálnemu výskumu
- reakcia druhového zloženia dubín – kombinácie 3 zásahov
  - i) presvetlenie
  - ii) vyhrabávanie opadu
  - iii) hnojenie (simulácia vysokých depozícií, 50 kg/N/ha/rok)
- cievnaté rastliny, machorasty, pôdna mikro-biota, huby, rast drevín, mikroklima, pôdne vlastnosti
- 5 lokalít od r. 2017, prvé zaujímavé výsledky



<https://eutrofyt.tuzvo.sk/>

# Lesnícko-biologické experimenty

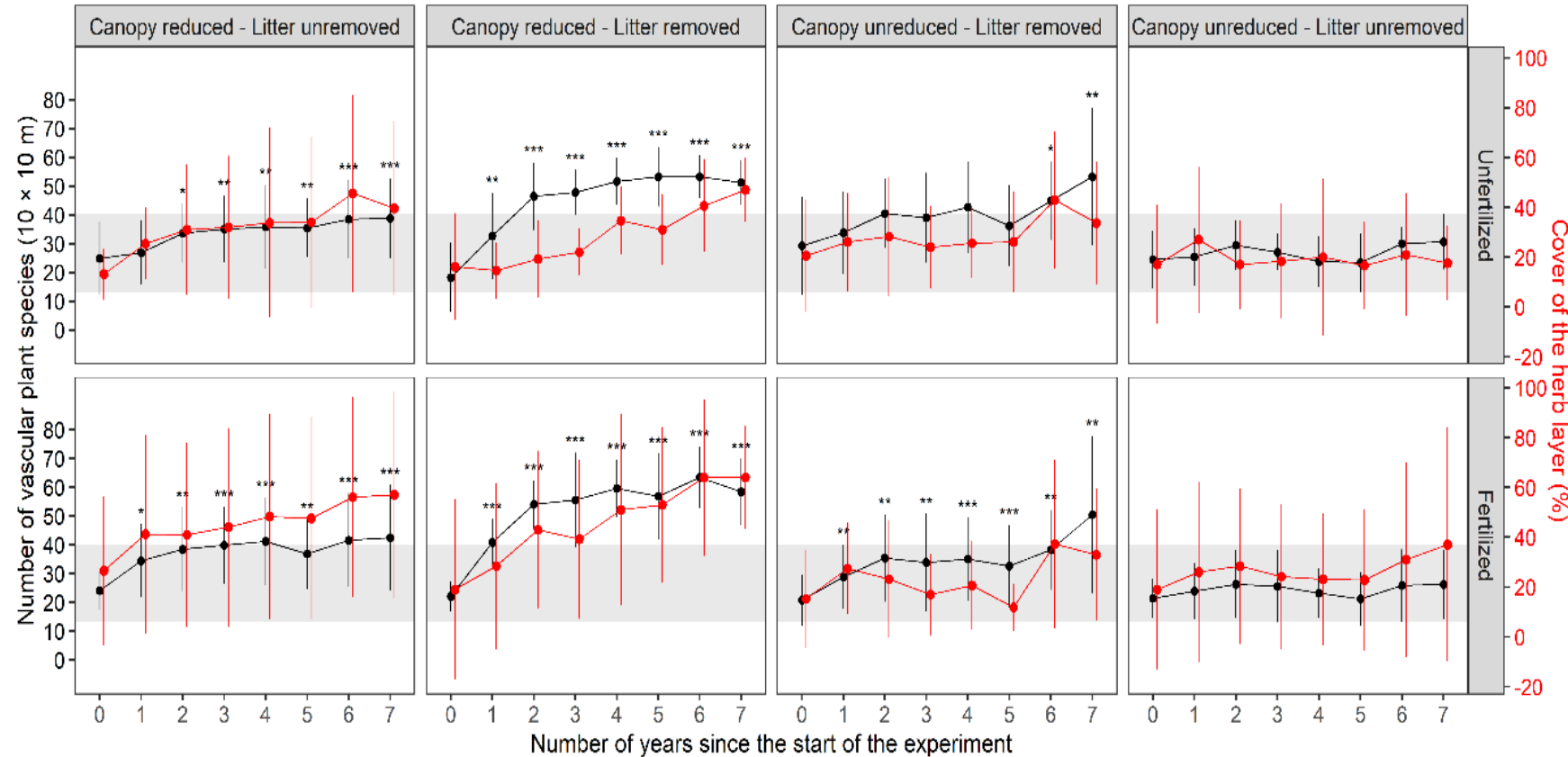
Experiment Katedry fyto­ló­gie na VŠLP

## Cievnaté rastliny

Pozitívny účinok presvetlenia,  
výraznejší v kombinácii s  
hrabaním opadu

Rýchly nárast počtu cievnatých  
rastlín (čierna farba) s  
trojnásobným zvýšením počtu  
druhov

Výrazné zvýšenie aj pokryvnosti  
bylinnej vrstvy (červená)



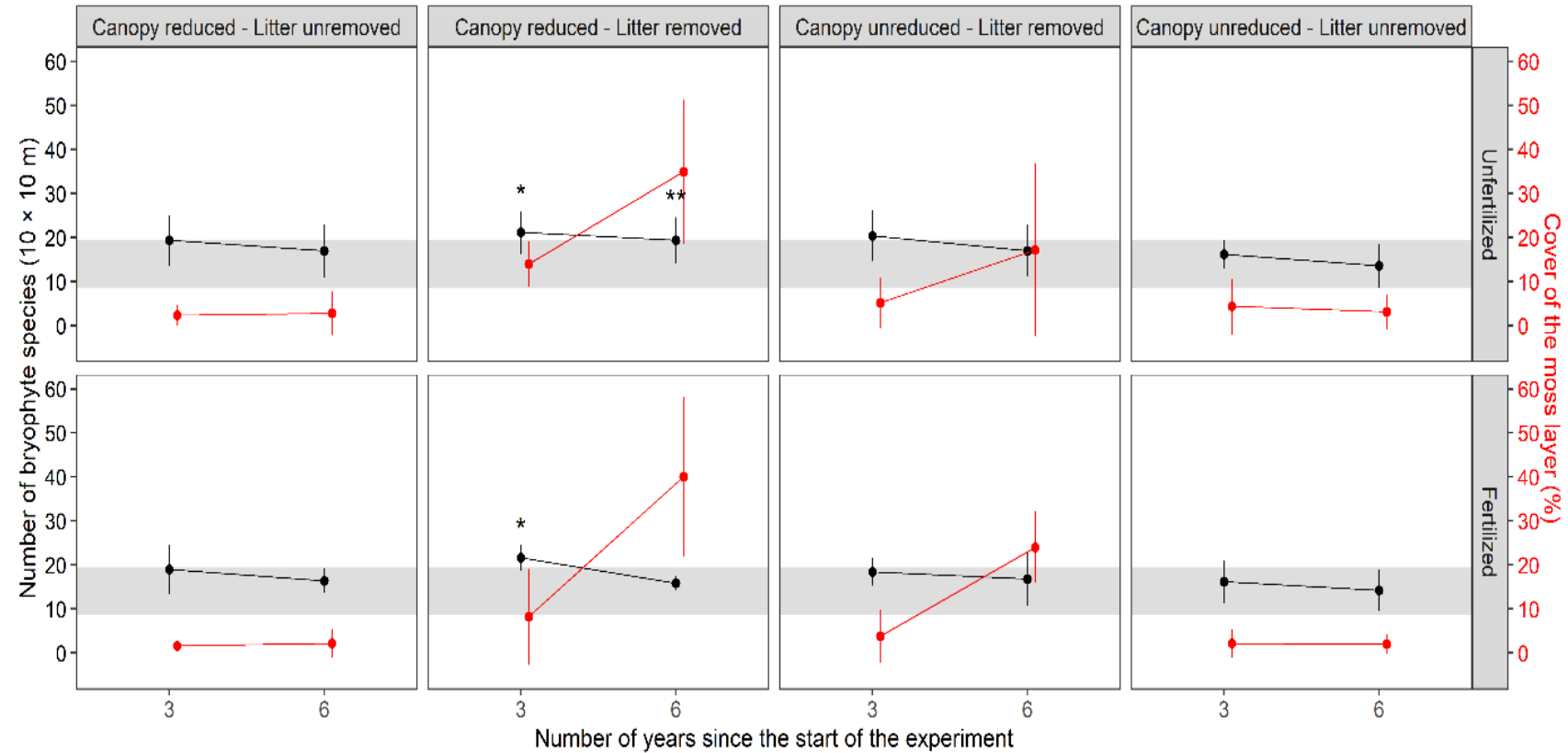


# Lesnícko-biologické experimenty

Experiment Katedry fyto­ló­gie na VŠLP

## Machorasty

Zvýšení počtu druhů a  
pokryvnosti na hrabanej a  
presvetlenej ploche, hnojenie  
dusíkom nemalo negatívny vplyv

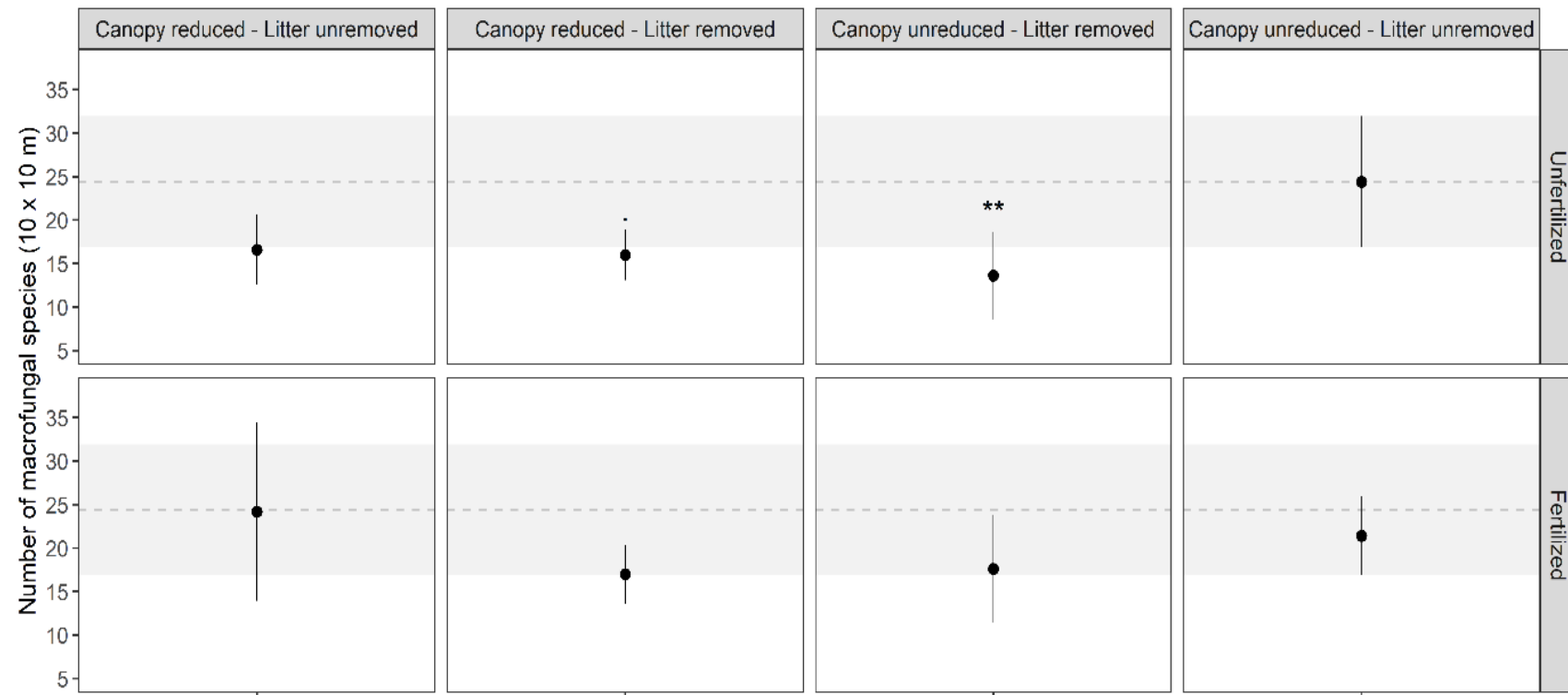


# Lesnícko-biologické experimenty

Experiment Katedry fytológie na VŠLP

## Huby

Mierne zníženie počtu druhov na hrabaných plochách (stav 5-7 rokov po začiatku experimentu)



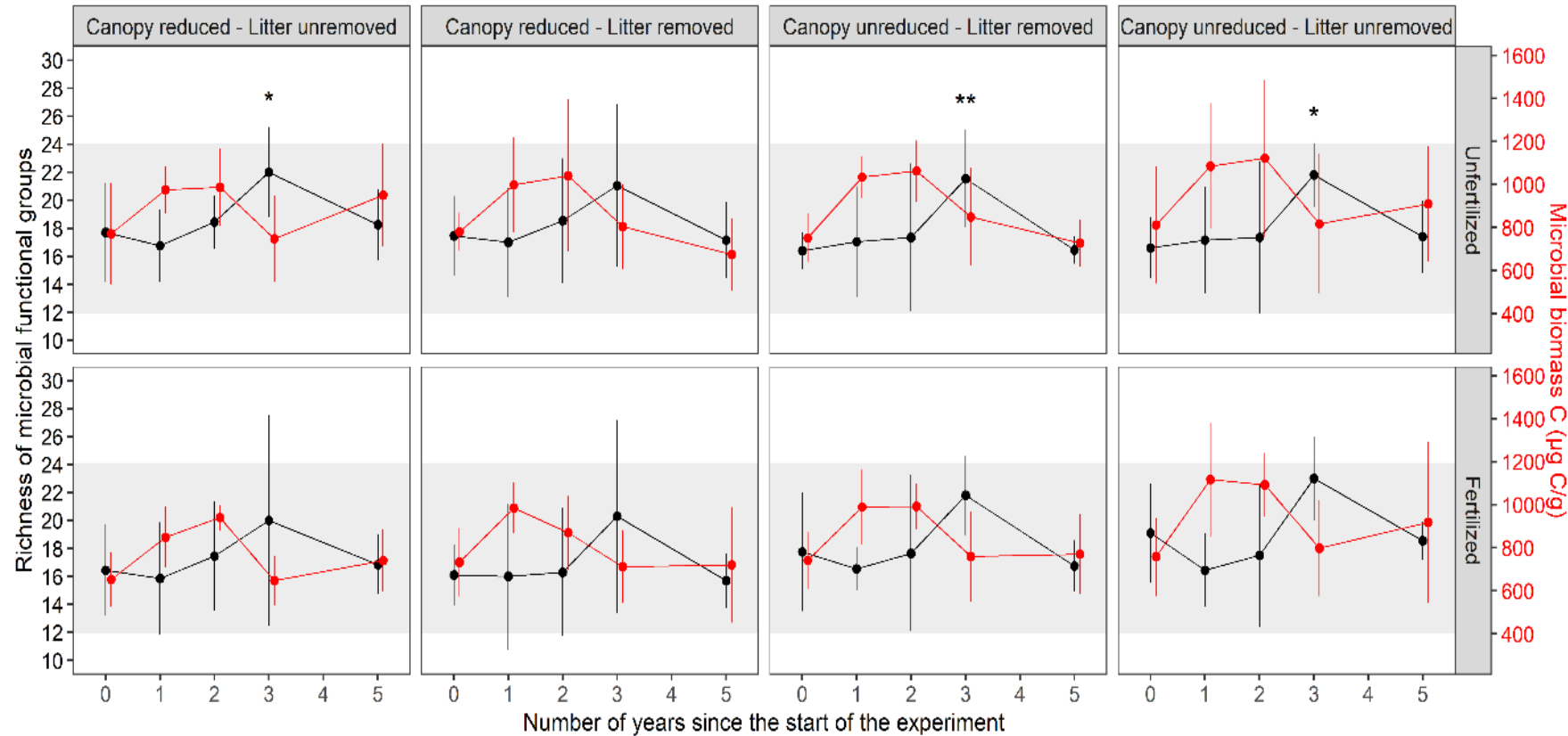
# Lesnícko-biologické experimenty

Experiment Katedry fyto­ló­gie na VŠLP

## Pôdna mikrobiota

Malý vplyv zásahov

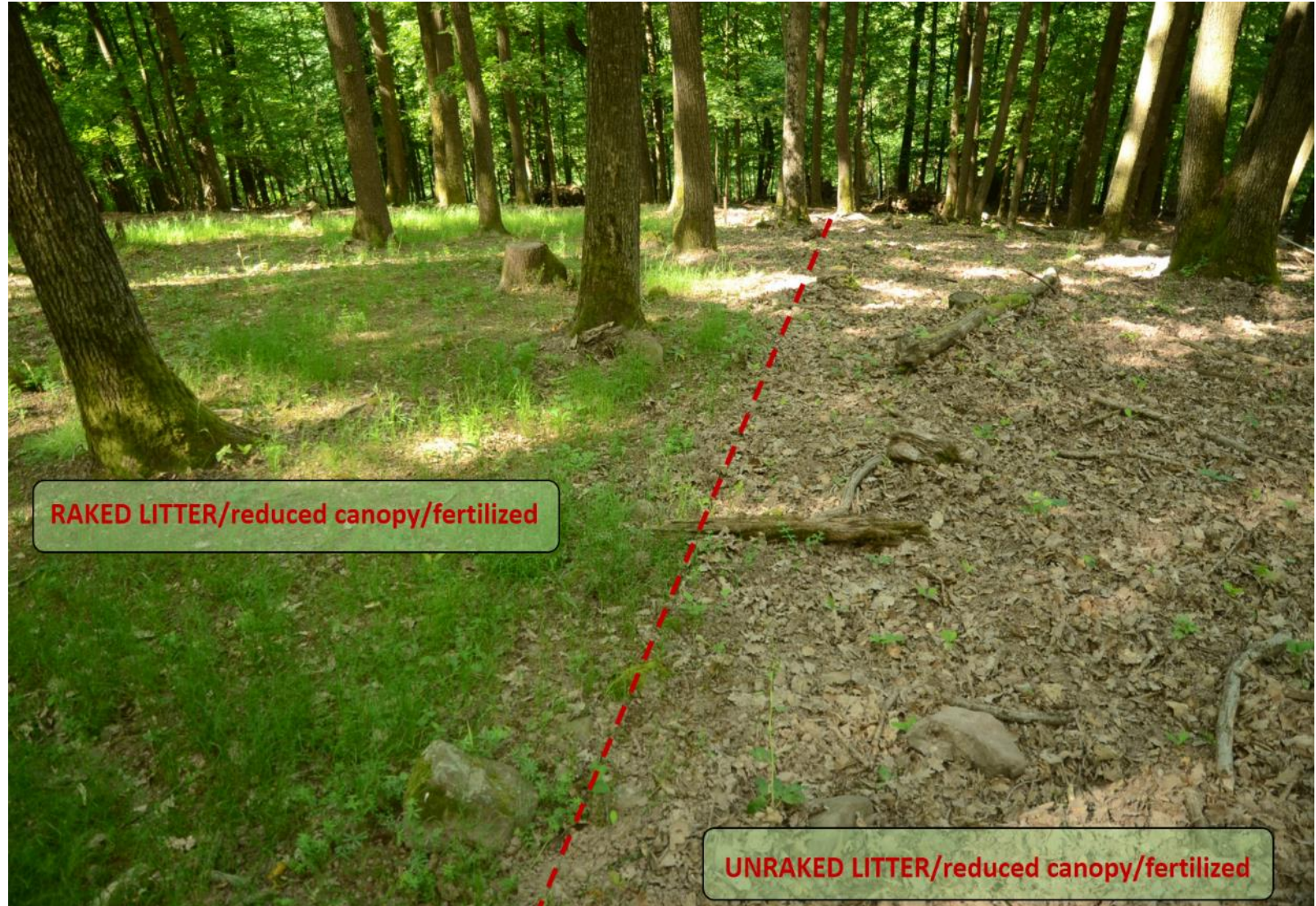
Podobné medziročné fluktuácie  
bez ohľadu na zásah





# Lesnícko-biologické experimenty

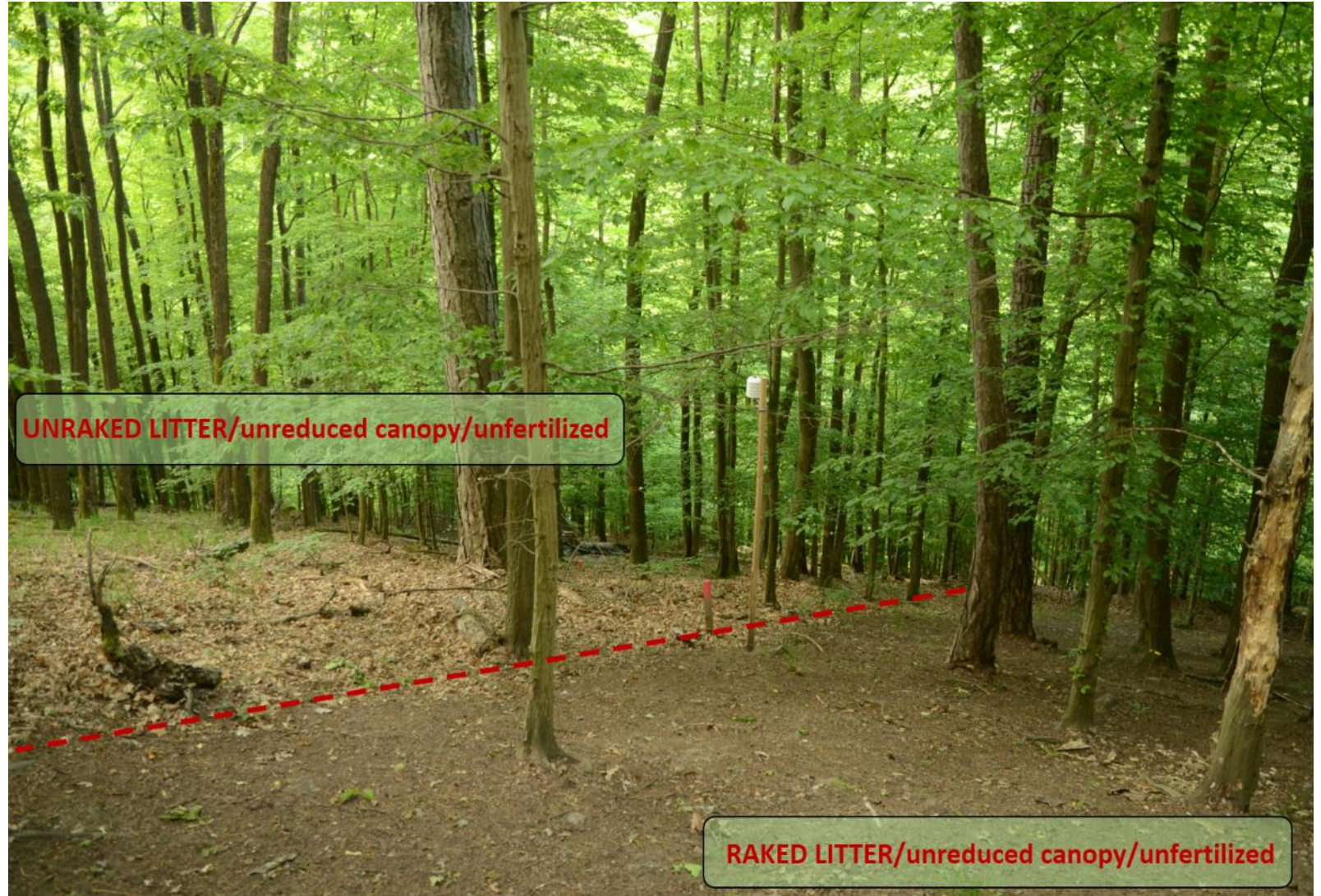
Experiment Katedry fyto­ló­gie na VŠLP





# Lesnícko-biologické experimenty

Experiment Katedry fytológie na VŠLP





# Lesnícko-biologické experimenty

Experiment Katedry fyto­ló­gie na VŠLP

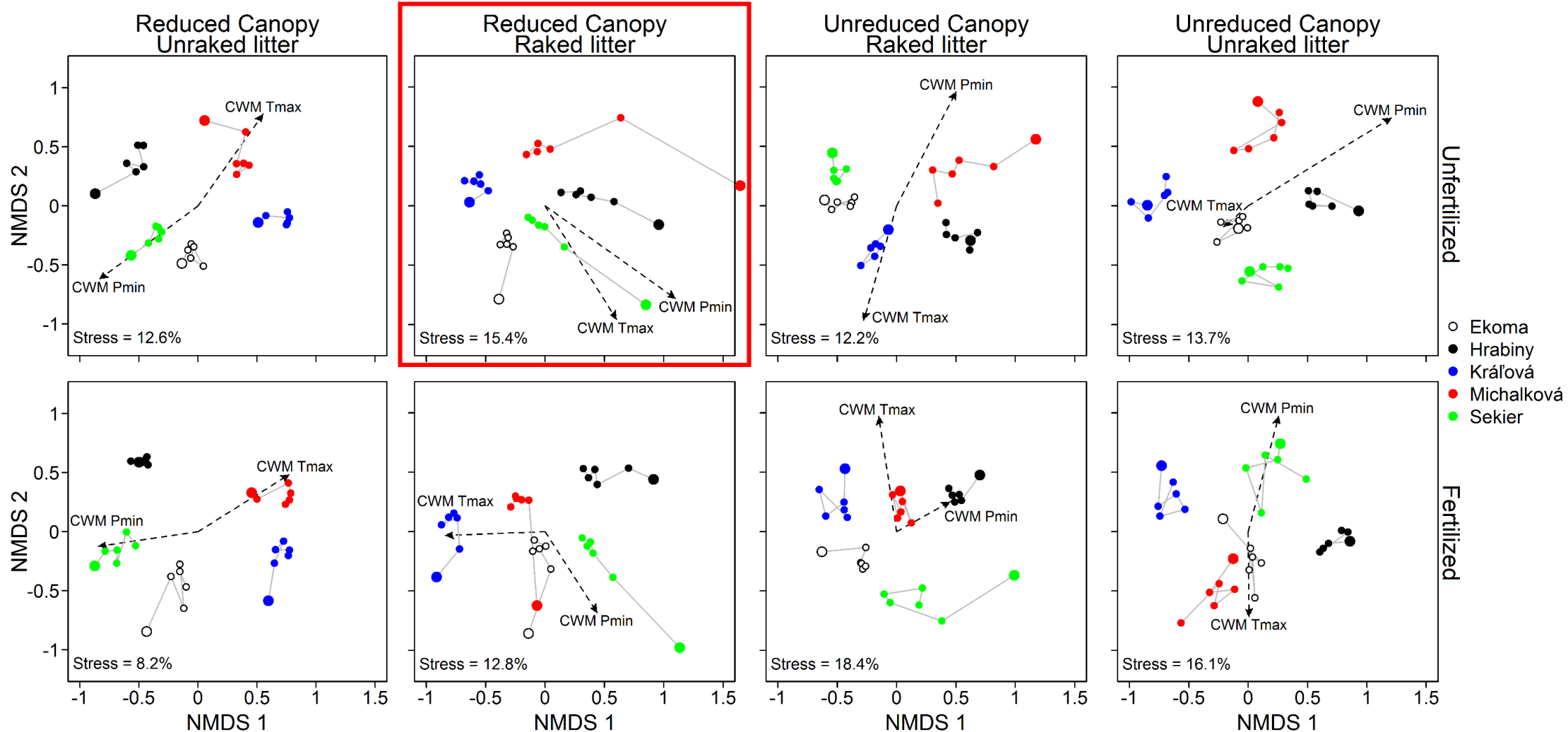
Hoci vplyv hnojenia nebol výrazný v diverzitných ukazovateľoch (napr. počet druhov), vizuálne je možné pozorovať odlišné sfarbenie vegetácie



# Lesnícko-biologické experimenty

Experiment Katedry fyto­ló­gie na VŠLP

Vývoj na hrabaných/rúbaných smeruje ku druhovému zloženiu subkontinentálnych dubín





# Klimaticky rozumný manažment (Climate Smart Forestry)

Je súbor prístupov ku využívaniu a obhospodarovaniu lesov, ktorý primárne zvyšuje zásobu uhlíka v lesoch. Sekundárne prináša aj iné benefity vo forme iných ekosystémových služieb.

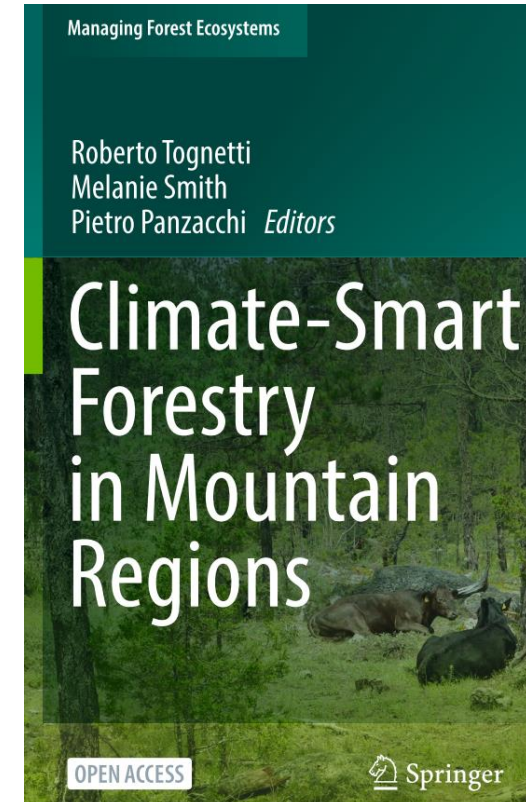
Ako dosiahnuť zvyšovanie zásob uhlíka?



Climate-Smart Forestry:  
mitigation impacts in  
three European regions



Gert-Jan Nabuurs, Pieter Johannes Verkerk, Mart-Jan Schelhaas,  
José Ramón González Olabarria, Antoni Trasobares, Emil Cienciala



# Klimaticky rozumný manažment (Climate Smart Forestry)

Základné črty:

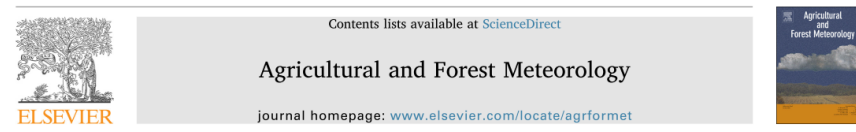
## Akumulácia uhlíka

Sekvestrácia atmosférického CO<sub>2</sub> a ukladanie v lesnom ekosystéme

Ukladanie v dreve, alebo v pôde = maximalizácia prírastku biomasy (dreva) a minimalizácia strát pôdnou respiráciou

## Odolnosť voči klimatickej zmene

Klimatická zmena prináša klimatické extrémny (sucho, vietor) a následnú mortalitu individuálnych stromov až celých porastov (disturbancie). Rozpad lesa naruší sekvestráciu a zvýši uvoľnenie pôdneho uhlíka.



Post-disturbance recovery of forest carbon in a temperate forest landscape under climate change

Laura Dobor<sup>a</sup>, Tomáš Hlásny<sup>a,\*</sup>, Werner Rammer<sup>b</sup>, Ivan Barka<sup>c</sup>, Jiří Trombik<sup>a</sup>, Pavol Pavlenda<sup>c</sup>, Vladimír Šebeň<sup>c</sup>, Petr Štěpánek<sup>d</sup>, Rupert Seidl<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Czech University of Life Sciences Prague, Faculty of Forestry and Wood Sciences, Kamýcká 129, 165 21 Prague 6, Czech Republic

<sup>b</sup> University of Natural Resources and Life Sciences (BOKU) Vienna, Peter Jordan Straße 82, 1190 Wien, Austria

<sup>c</sup> National Forest Centre – Forest Research Institute Zvolen, T. G. Masaryka 22, 960 92 Zvolen, Slovak Republic

<sup>d</sup> Global Change Research Institute CAS, Bělá 1986/4a, Brno 603 00, Czech Republic

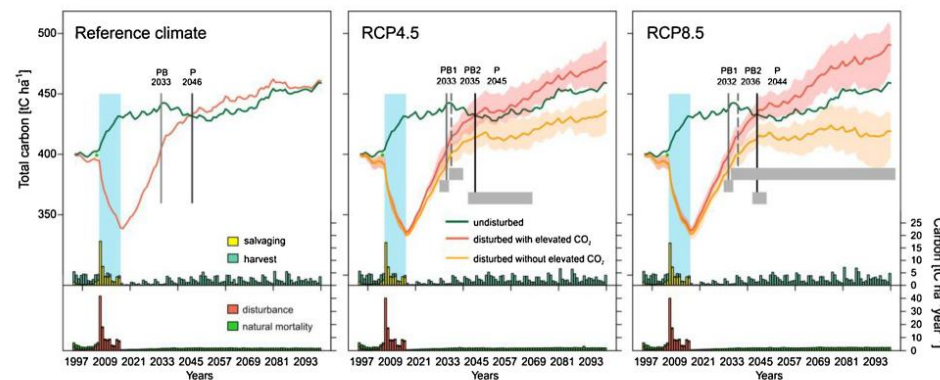


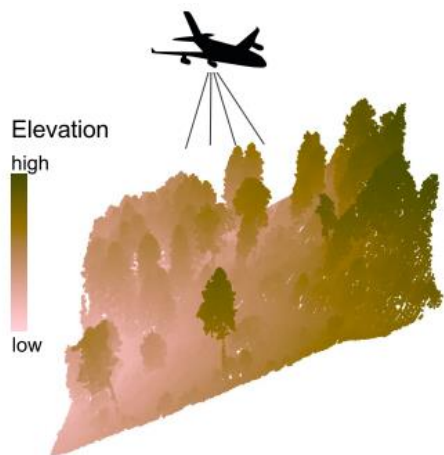
Fig. 3. Simulated total ecosystem carbon ( $C_{total}$ ) and its post-disturbance recovery. The disturbed forest development is simulated under three different climate conditions, as well as with and without the fertilizing effect of CO<sub>2</sub>. The reference undisturbed development was generated under reference climate corresponding to the period 1961-1990. Simulations under climate change are driven by seven climate models for each RCP scenario; solid lines indicate the average projection and shaded envelopes indicate the minimum-maximum range of the simulations. Grey rectangles indicate the inter-model range of payback time (PB1 with elevated CO<sub>2</sub>; PB2 without elevated CO<sub>2</sub>) and the C parity (P). Columns at the bottom indicate the annual C amount removed from the landscape by harvests and salvage cutting, and the annual C in dead trees. In case of RCP scenarios, columns show multi-model means under elevated CO<sub>2</sub> level. The blue vertical rectangle indicates the wind-bark beetle disturbance episode investigated here (For interpretation of the references to colour in this figure legend, the reader is referred to the web version of this article.).

# Klimaticky rozumný manažment (Climate Smart Forestry)

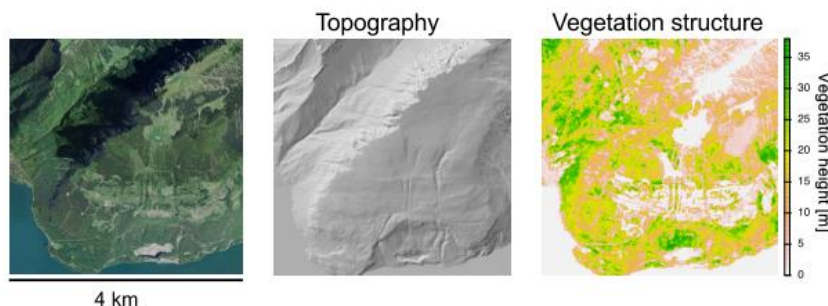
## Ako na to?

***Stanovištne vhodné drevinové zloženie založené*** na poznatkoch o ekologických nikách drevín a klimatických scenároch zvyšuje odolnosť ekosystémov – trvalý prírastok

Využitie údajov z LiDAR-u, letecké skenovanie je dnes realizované pred tvorbou PSL



Light Detection and Ranging (LiDAR) provides detailed spatial information about two key modifiers of microclimate:



## Prospects of microclimate mapping for ecology

Microclimate Ecology & Biogeography Conference – Antwerp, 30 August 2022

Florian Zellweger

florian.zellweger@wsl.ch



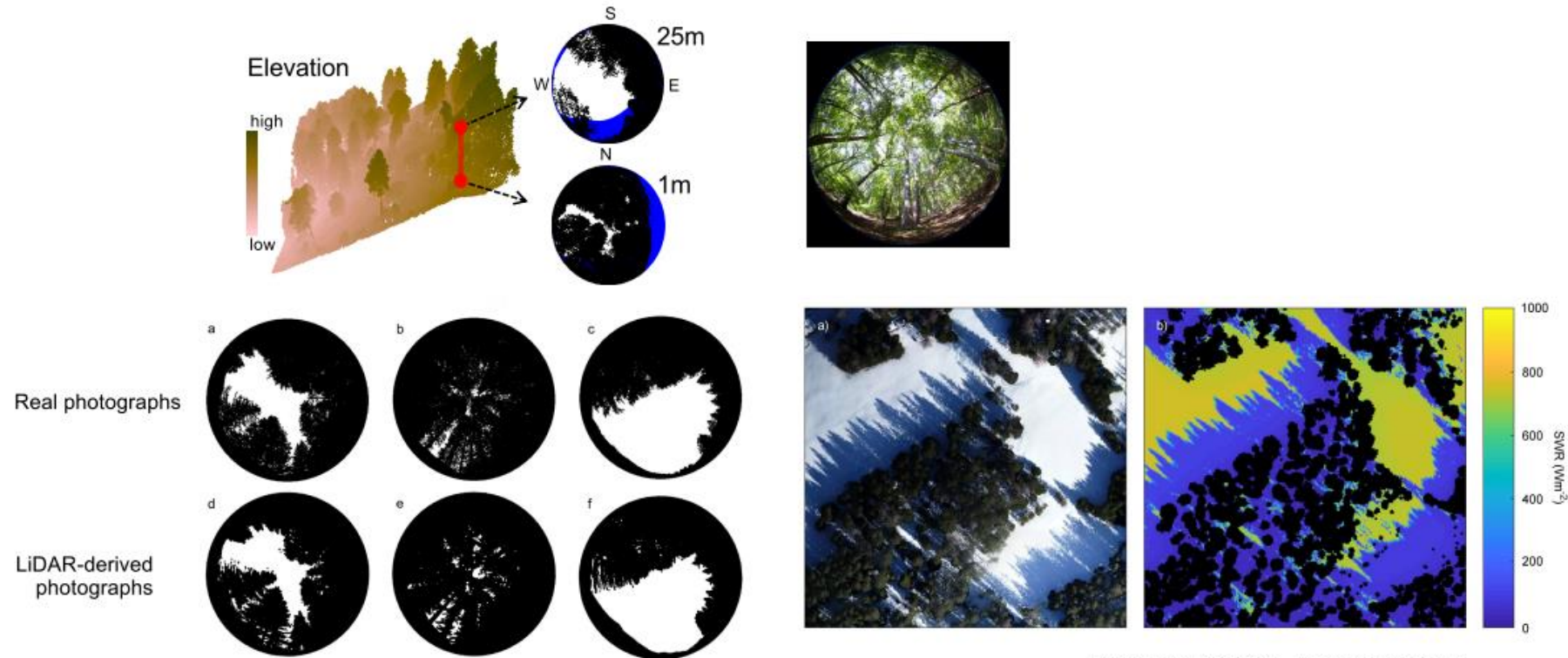
# Metódy pre klimaticky priaznivý manažment

teplota závisí od radiácie,  
preto má zápoj zásadný  
vplyv na mikroklimu vnútri  
porastu

z **LiDAR**-u je možné odvodiť  
štruktúru lesa celoplošne a  
v rôznej výške nad  
povrchom

## High-resolution mapping of radiation transfer through canopies

Shortwave radiation is a key driver of near surface temperatures

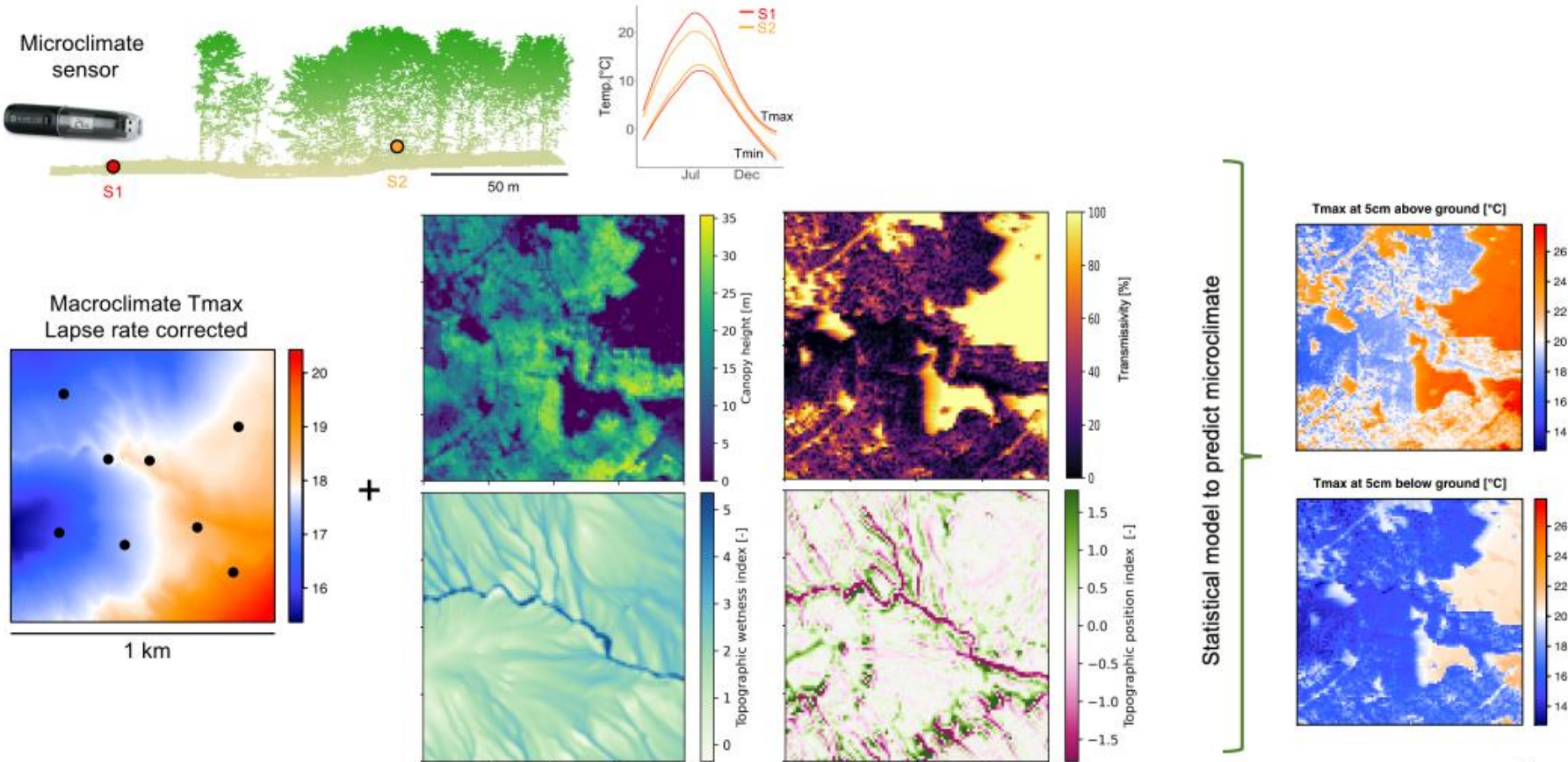


Webster *et al.* 2020 RSE, Jonas *et al.* 2020 AFM

# Metódy pre klimaticky rozumný manažment

odvodenie vzťahu medzi  
meranou mikroklimou a  
štruktúrou z LiDAR-u

## Interpolating microclimate using LiDAR and field measurements

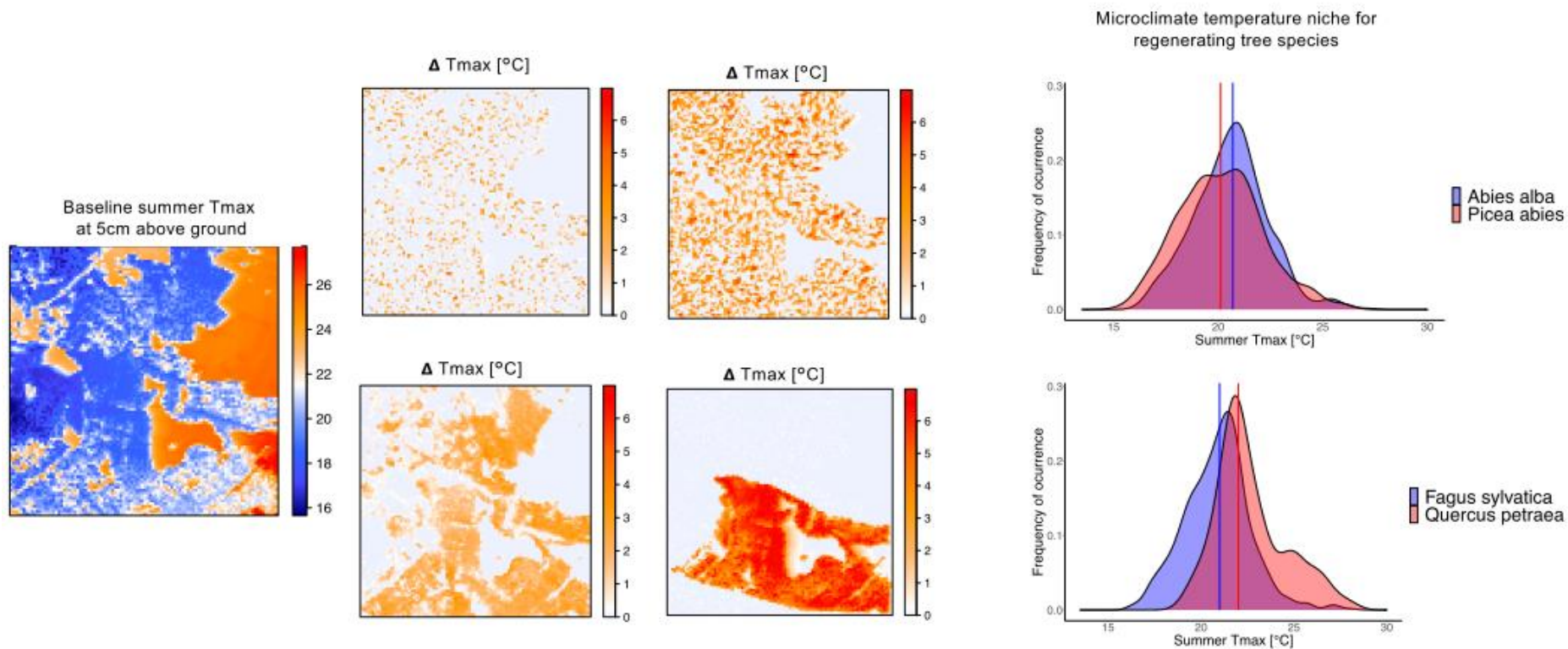


# Metódy pre klimaticky rozumný manažment

Mikroklimatické  
podmienky v rámci  
rôznych porastových  
štruktúr (hosp. zásahov)

Na základe pôvodného  
stavu odvodím klimatické  
niky drevín a môžem  
modelovať schopnosť ich  
regenerácie pri rôznych  
mikroklimatických  
podmienkach odlišných  
porastových štruktúr

## Forest disturbance effects on natural tree regeneration potential



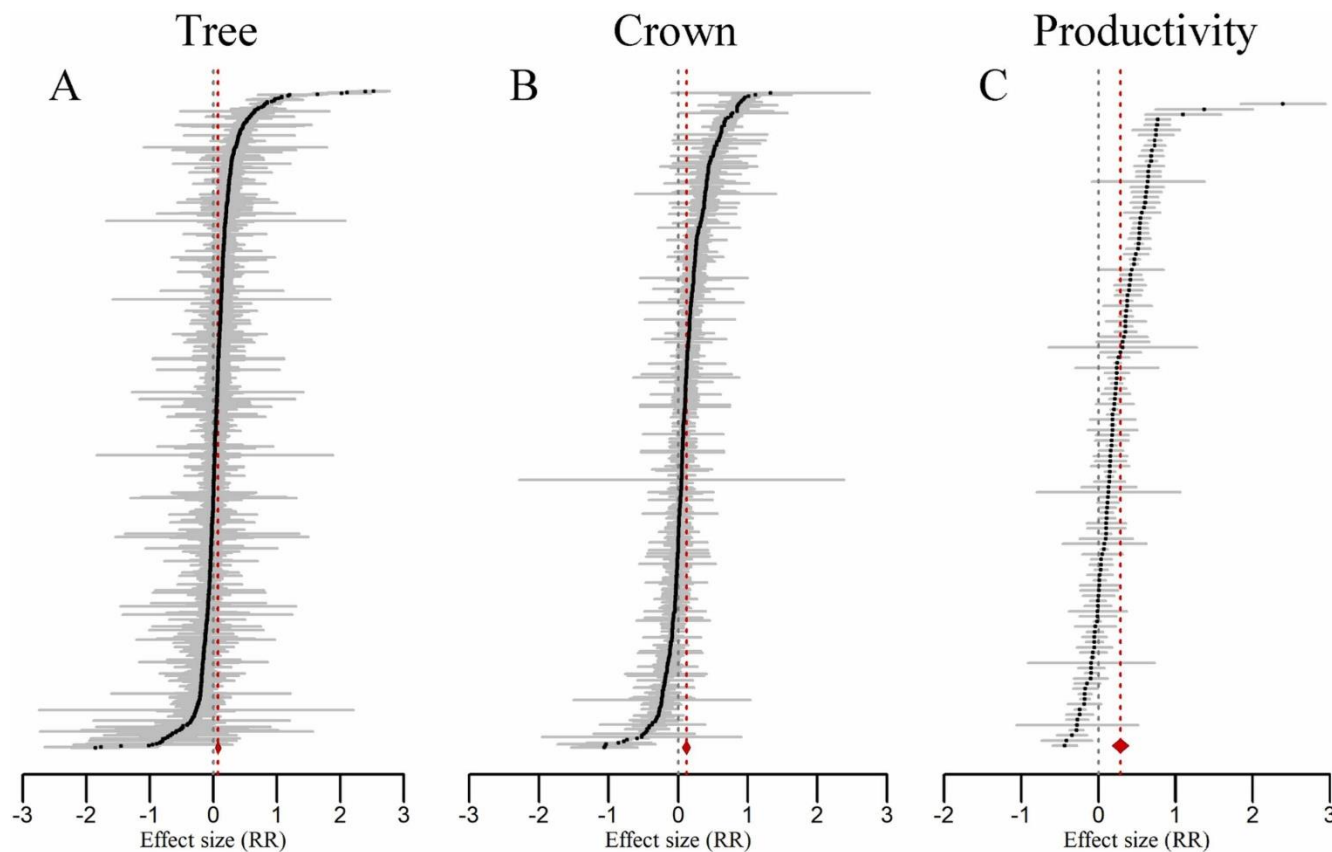


# Klimaticky rozumný manažment (Climate Smart Forestry)

Stanovištne vhodné drevinové zloženie a ***pestovanie zmiešaných lesov*** zabezpečuje vyšší prírastok

Pozitívny vplyv druhovo zmiešaných lesov na veľkosť individuálneho stromu (A), veľkosť koruny (B) a najmä produktivitu porastu (C)

Komplementárne ekologické niky drevín



# Klimaticky rozumný manažment (Climate Smart Forestry)

***Pestovanie vekovo rôznorodých porastov*** vedie k vyššej stabilite, odolnosti na sucho

Mladé stromy v hlavnej úrovni sú citlivejšie na sucho, avšak sa rýchlejšie zotavia

---

nature climate change

Article

<https://doi.org/10.1038/s41558-022-01528-w>

## Younger trees in the upper canopy are more sensitive but also more resilient to drought

---

Received: 10 March 2022

Accepted: 13 October 2022

Published online: 1 December 2022

 Check for updates

Tsun Fung Au<sup>1,2,3,4</sup>✉, Justin T. Maxwell<sup>1</sup>, Scott M. Robeson<sup>1</sup>, Jinbao Li<sup>5</sup>, Sacha M. O. Siani<sup>1,4</sup>, Kimberly A. Novick<sup>6</sup>, Matthew P. Dannenberg<sup>7</sup>, Richard P. Phillips<sup>8</sup>, Teng Li<sup>9</sup>, Zhenju Chen<sup>10,11,12,13</sup> & Jonathan Lenoir<sup>14</sup>

As forest demographics are altered by the global decline of old trees and reforestation efforts, younger trees are expected to have an increasingly important influence on carbon sequestration and forest ecosystem functioning. However, the relative resilience of these younger trees to climate change stressors is poorly understood. Here we examine age-dependent drought sensitivity of over 20,000 individual trees across five continents and show that younger trees in the upper canopy layer have larger growth reductions during drought. Angiosperms show greater age differences than gymnosperms, and age-dependent sensitivity is more pronounced in humid climates compared with more arid regions. However, younger canopy-dominant trees also recover more quickly from drought. The future combination of increased drought events and an increased proportion of younger canopy-dominant trees suggests a larger adverse impact on carbon stocks in the short term, while the higher resilience of younger canopy-dominant trees could positively affect carbon stocks over time.

# Klimaticky rozumný manažment (Climate Smart Forestry)

Pestrosť štruktúry má len obmedzené schopnosti znížiť negatívne pôsobenie sucha, je potrebné zvyšovať diverzitu drevinového zloženia

- Reakcia bukových lesov (rast buka) na suchú periodu 2018-2020 v Nemecku
- Podúrovňové stromy boli menej postihnuté periodou sucha

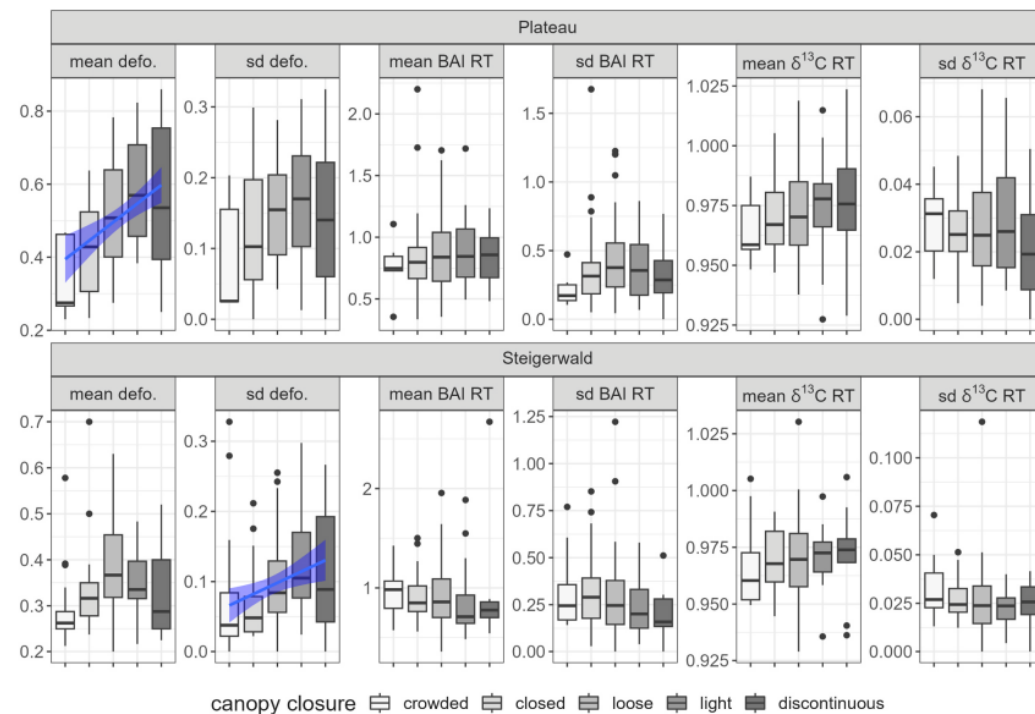


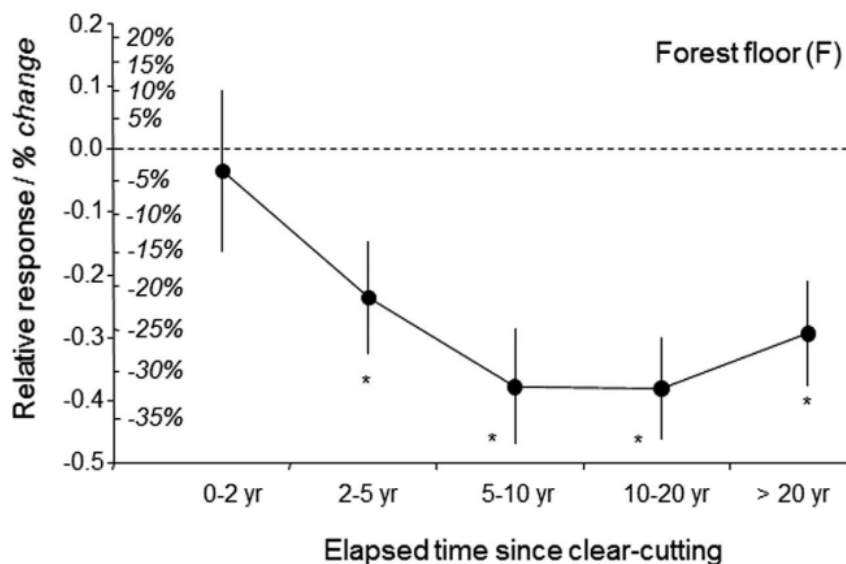
Fig. 4. Relationship between crown closure and defoliation (defo.) and resistance indices BAI resp.  $\delta^{13}\text{C}$  (mean and standard deviation (sd) per plot) for the two study areas, Plateau (upper row) and Steigerwald (lower row). The blue trend line is based on a linear model and only plotted for the models where the slope parameter significantly differs from zero. The blue bands around the solid lines indicate the 95% confidence interval.  $n = 240$ .



# Klimaticky rozumný manažment (Climate Smart Forestry)

**Zachovanie kontinuálneho vegetačného krytu pôdy (vertikálne pestrá štruktúra, ťažba individuálnych stromov)**, pretože radiácia a rozvoj pôdnej mikrobioty vedie ku zvýšenej pôdnej respirácii a poklesu zásob uhlíka v povrchových vrstvách pôd

Vývoj zásob pôdneho uhlíka v  
povrchovej vrstve počas 20 rokov po  
holorube



SCIENTIFIC REPORTS

OPEN

## Forest soil carbon is threatened by intensive biomass harvesting

David L. Achat<sup>1</sup>, Mathieu Fortin<sup>2,3</sup>, Guy Landmann<sup>4</sup>, Bruno Ringeval<sup>1</sup> & Laurent Augusto<sup>1</sup>

Received: 31 March 2015  
Accepted: 07 October 2015  
Published: 04 November 2015

Forests play a key role in the carbon cycle as they store huge quantities of organic carbon, most of which is stored in soils, with a smaller part being held in vegetation. While the carbon storage capacity of forests is influenced by forestry, the long-term impacts of forest managers' decisions

# Asistovaná migrácia

Dreviny „nestíhajú“ migrovať, znižuje sa ich schopnosť regenerácie na okrajoch ich rozšírenia

Výsadba reprodukčného materiálu z klimaticky teplejších oblastí

Otázka ochrany genofondu (zákon č. 138/2010 Z. z. o lesnom reprodukčnom materiáli)

Novozaložené populácie musia mať dostatočnú genetickú rozmanitosť (diverzita v rámci druhu)

Poznatky na základe dlhodobého provenienčného výskumu

V území s vysokou stanovištnou (vegetačnou) variabilitou nie je potrebná – možnosť migrácie na nové miesta, krátke vzdialenosti (hore svahom, na inú orientáciu voči svetovým stranám a pod.)

# Agrolesníctvo

Prienik medzi lesníctvom a poľnohospodárstvom

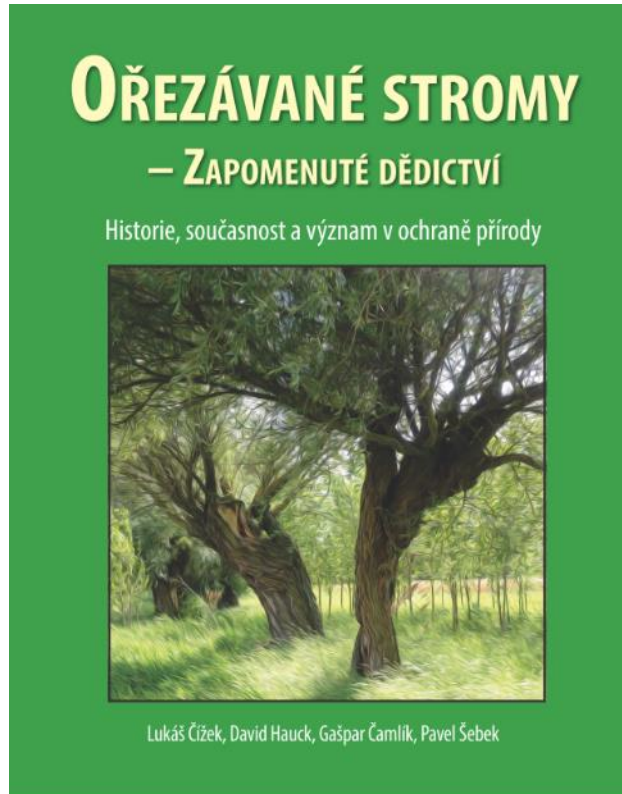
V minulosti boli „agrolesnícke“ krajinné prvky bežné





# Agrolesníctvo

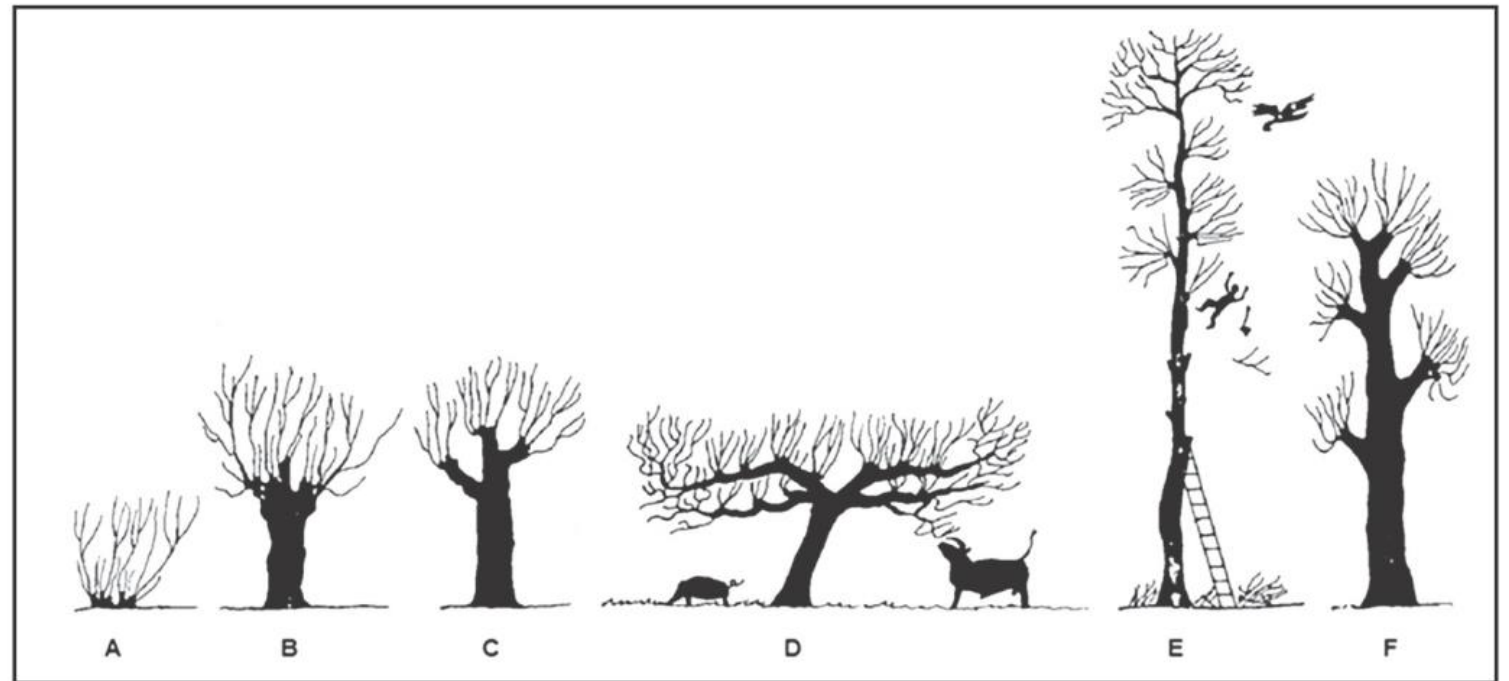
Využívanie drevín na produkciu krmiva (vetvy, listy, tzv. letnina)



INTERREG V-A  
SLOVENSKÁ REPUBLIKA  
ČESKÁ REPUBLIKA



EURÓPSKA ÚNIA  
EURÓPSKY FOND  
REGIONÁLNEHO ROZVOJA  
SPOLUČNE BEZ HRANÍC



*Obrázek 4. Tradiční formy ořezávání stromů: (A) pařezení; (B) ořez tzv. na hlavu; (C) řez zkrácením kosterních větví; (D) ořezávání typické pro španělské pastevní lesy (tzv. dehesa); (E) a (F) dvě formy ořezávání ve vyšší výšce, tzv. shredding. Upraveno podle Rackham 1998.*

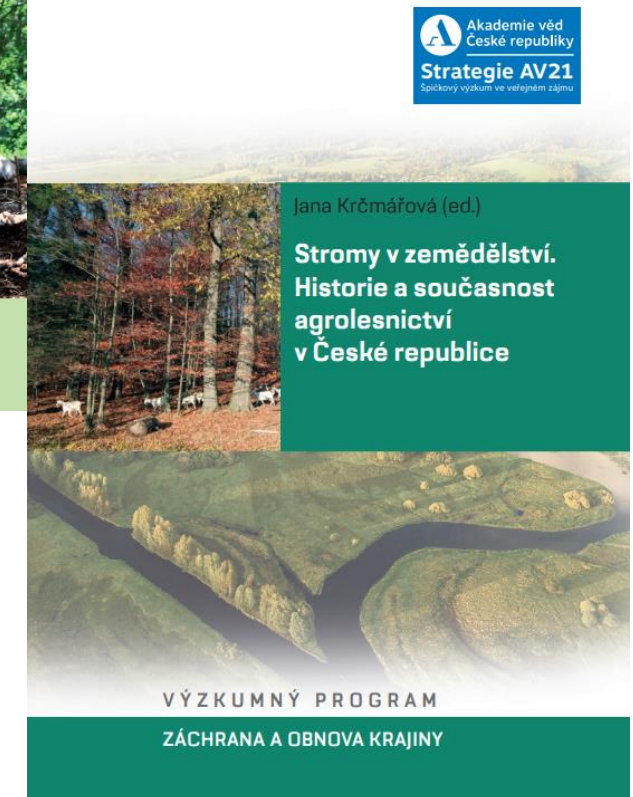
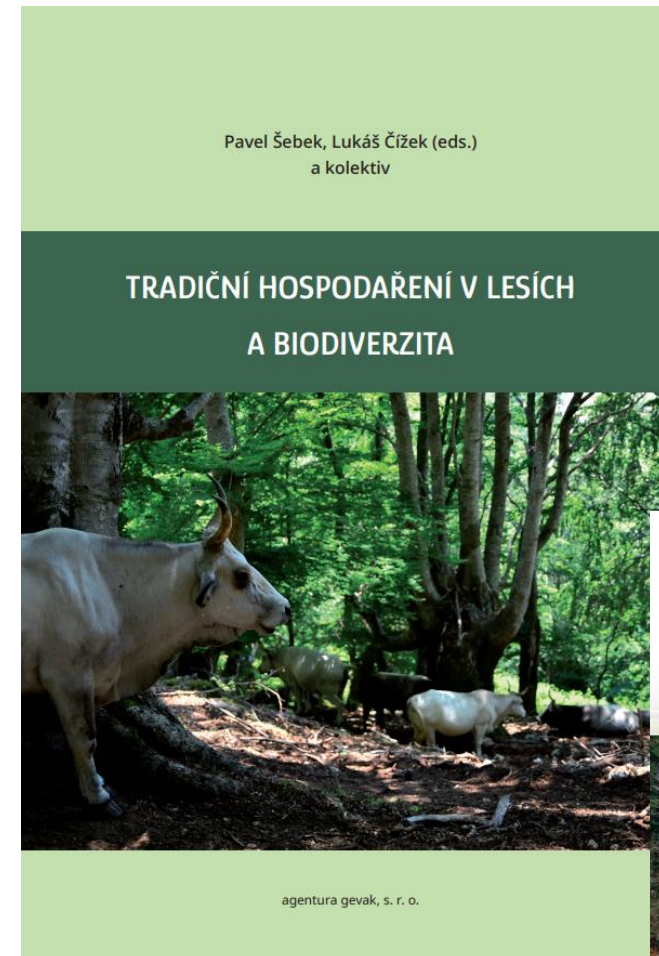
Dostupné online: [http://zivebrehy.cz/wp-content/uploads/2020/10/Orezavane\\_stromy\\_fin.pdf](http://zivebrehy.cz/wp-content/uploads/2020/10/Orezavane_stromy_fin.pdf)

# Agrolesníctvo

Séria zaujímavých publikácií na tému historického využívania lesov s charakterom agroslesníctva



Dostupné online: <https://www.oldtree.cz/index.php?page=publications&link=4&typ=2>





# Agrolesníctvo

Rôzne tvary stromov formované orezávaním pretrvali dodnes





# Agrolesníctvo

Rôzne tvary stromov formované orezávaním pretrvali dodnes





# Agrolesníctvo

Dobrý prehľad historických aj súčasných foriem agrolesníctva v publikácii

Unrau, A., Becker, G., Spinelli, R., Lazdina, D., Magagnotti, N., Nicolescu, V.N., Buckley, P., Bartlett, D., Kofman, P.D. (Eds.) (2018). Coppice Forests in Europe. Freiburg i. Br., Germany: Albert Ludwig University of Freiburg.

<https://www.eurocoppice.uni-freiburg.de/intern/coppiceineurope-volume/coppice-forests-in-europe-2018-09-10-final-small.pdf>



Figure 1. Types of coppice management and typical landscapes that result from them (Illustrations: Ruta Kazaka)



# Agrolesníctvo

V súčasnosti vnímané najmä ako:

- plantáže rýchlorastúcich drevín
- pásy drevín v agrárnej krajine – remízky, živé ploty, línie ovocných drevín a pod.



*Silvoarborový systém v Maďarsku.*



*Agrolesnícky systém so 40-ročnými stromami orecha čierneho vo Francúzsku.*

14 naše pole ■ 9/2020



Figure 17. Examples of single pass cut-and-chip system: the harvesting machine cuts and chips the stems and the chips are discharged directly into a tractor-trailer units.

(Photos: J. Schweier)



# Agrolesníctvo

Informácie dostupné na rôznych miestach

[www.eurafagroforestry.eu](http://www.eurafagroforestry.eu)

<http://agrolesnictvi.cz>

[www.agroforestrysystems.eu](http://www.agroforestrysystems.eu)

⚠ Nezabezpečené | <https://www.agroforestrysystems.eu/sk/>



O PROJEKTE PARTNERI PROJEKTU NOVINKY VZDELÁVACÍ SYSTÉM KONTAKT

## Aké sú prínosy agrolesníckych prvkov v krajine?

Remízky, aleje, sady či vetrolamy prispievajú k vyrovňovaniu klimatických extrémov a ich dopadov na poľnohospodársku krajinu – dreviny vytvárajú špecifickú mikroklimu, ochladzujú krajinu, zlepšujú jej estetiku, trvalú udržateľnosť a v neposlednom rade prispievajú k zadržiavaniu vody v pôde a v krajine. Agrolesníckce prvky prinášajú poľnohospodárom nielen zvýšenie produkcie, ekologickú a ekonomickú vyváženosť ale zachovávajú aj tradičný smer hospodárenia daného podniku. Mimoprodukčnou funkciou je napr. potrava pre zver, hmyz, včely, vyšší estetický prvok v krajine v čase kvitnutia, biodiverzita, úkryt pre zver a iné.

Dočítať sa viac

Téma

## AGROLESNÍCTVO U NÁS A V ZAHRANIČÍ

PERSPEKTÍVA TU JE. VYŽADUJE SPOLUPRÁCU LESNÍKOV  
A FARMÁROV

Rozhovor s vedúcim tímu pre agrolesníctvo v NLC – LVÚ Zvolen  
Ing. Jaroslavom Jankovičom, CSc.

Problematika agrolesníctva, resp. vytvárania a udržiavania produkčných agrolesníckych systémov v kultúrnej krajine sa v posledných rokoch stáva dôležitou celoeurópskou témou. Po dlhšom období, kedy administratívy mnohých európskych národných vlád (vrátane slovenskej) považovali za legitímne iba poľnohospodárstvo, alebo lesníctvo, nastáva v európskych politických štruktúrach zvýšený záujem o túto problematiku. Dnes je agrolesníctvo považované za významný inovačný trend a jeden z najvýznamnejších nástrojov na zmiernenie dopadov klimatickej zmeny v sektore celého európskeho pôdohospodárstva. Agrolesníctvo, ktoré vychádza z tradičnej praxe, má dnes ambíciu stať sa samostatným vedným odborom na úrovni poľnohospodárstva alebo lesníctva. To sú úvodné konštatovania vedúceho tímu, ktorý sa zaoberá problematikou agrolesníctva v Lesníckom výskumnom ústave Národného lesníckeho centra vo Zvolene Ing. Jaroslava JANKOVIČA, CSc.



ZÁMERNÁ KOMBINÁCIA  
POĽNOHOSPODÁRSKEJ PRODUKČIE  
S PESTOVANÍM DREVÍN

■ V Európe v súčasnosti azda najviac rezonuje téma klimatickej zmeny a uhlíkovej bilancie, ktorá má priamu väzbu na lesníctvo a pôdohospodárstvo. Európska komisia v novom zložení ohlásila ambiciózný a fi-

nančne nákladný plán boja proti klimatickej zmene a za vyrovnanú uhlíkovú bilanciu. Akú rolu môže a má zohrať v tomto procese agrolesníctvo?

Najnovšia správa IPCC (medzivládneho panela pri OSN pre klimatickú zmenu) hovorí o nevyhnutnosti zásadnej transformácie väčšiny svetového hospodárstva v priebehu najbližších desiatich rokov s cieľom znížiť riziko nezvládnutelných zmien klímy. Zároveň uvádza, že pre splnenie tejto výzvy je rozhodujúca transformácia globálnych poľnohospodárskych postupov smerom k dlhodobému udržateľnému systémom, kam patria aj agrolesníckce systémy. Výsledky mnohých výskumných prác, ktoré boli prezentované na vlašajšom 4. svetovom agrolesníckom kongrese v Montpelieri poukázali na to, že agrolesníctvo je schopné udržiavať alebo zvyšovať výnosy a zároveň znižovať emisie uhlíka, prispôbovať sa čoraz častejším suchám a povodňami, ktoré klimatické zmeny prinášajú, obnoviť degradované pôdy a maximalizovať celkovú produktivitu krajiny rovnako pre ľudstvo aj prírodu.

■ Laik si predstavuje pod agrolesníctvom striedanie lesa a poľí, plošné zalesňovanie poľnohospodárskej pôdy, plantáže rýchlorastúcich drevín na poľnohospodárskej pôde, náletovými drevinami porastené nevyužívané poľnohospodárske pozemky,

alebo tzv. krajinné prvky, ktoré chránime v zmysle správnej poľnohospodárskej praxe, či navrhujeme ako tzv. spoločné opatrenia a zariadenia v rámci pozemkových úprav. Čo na takúto predstavu povie odborník? Ako je vlastne zadefinované agrolesníctvo?

To, čo ste vymenovali vo vašej otázke, je práve mylná interpretácia a nepochopenie toho, čo dnes rozumieme pod pojmom agrolesníctvo. Žiaľ, na Slovensku takúto predstavu o agrolesníctve nemajú iba laici, ale aj mnohí odborníci, či vysokoškolskí pracovníci, alebo niektorí štátni úradníci v sektore pôdohospodárstva. Aby sme to však uviedli na pravú mieru - o agrolesníctve možno hovoriť iba vtedy, keď obhospodarovateľ pôdy na jednej ploche kombinuje poľnohospodársku produkciu s pestovaním drevín so zámerom využívať benefity, ktoré plynú z ich vzájomných ekonomických a ekologických interakcií.

Podľa celosvetovo ustálenéj definície agrolesníctvo predstavuje také systémy hospodárenia na pôde, pri ktorých sa na jednej ploche zámerne kombinuje poľnohospodárska produkcia (rastlinná a/alebo živočíšna) s pestovaním drevín (lesných a/alebo ovocných stromov a/alebo krovín). Dreviny môžu byť pestované vnútri parciel (pôdnych blokov), na ktorých sa realizuje poľnohospodárska produkcia, alebo na okrajoch a to ako solitéry, tak i v skupinách alebo páschoch. Je zrejme, že dreviny v agrolesníckych systémoch vý-

# Agrolesníctvo

Agrolesníctvu je viac pozornosti venované v poľnohospodárskom sektore

Z pohľadu lesného hospodárstva môžu byť agrolesnícke princípy uplatňované napr. pri využívaní tzv. bielych plôch

Z hľadiska manažmentu krajiny predstavujú ***zásadný nástroj pri zmierňovaní dopadov GEZ:***

- priaznivejšie mikroklimatické podmienky, lepšie hospodárenie s vodou, udržanie vody v krajine
- akumulácia uhlíka (v drevinách, v pôde)
- podpora biodiverzity – úkrytové, hniezdne podmienky pre mnohé druhy, funkcia biokoridorov



# „Biele plochy“

Opustené pasienky zarastajú drevinami

Pozitíva – akumulácia uhlíka

Negatíva – napr. strata biodiverzity travinno-bylinnej vegetácie

Čo s tým ? Základné scenáre:

1. výrub, štiepkovanie (suplovanie fosílnych palív), obnova pastvy, často však poľnohospodárske využitie nie je obnovené
2. zmena na lesný pôdny fond

Odporúčania:

1. Nevyrúbať všetko, ponechať solitérne stromy, ideálne rôzneho veku a druhu, obnoviť pastvu
2. Postupne preferovať hlavné hospodárske dreviny na úkor pionierskych, formovať rôznorodú štruktúru vrátane ponechania mikrobiotopových stromov...

# Príklady z mestských lesov Boppard

Údolie (kaňon) rieky Rýn

Územie s intenzívnym ľudským  
osídlením počas dlhého obdobia





# Príklady z mestských lesov Boppard

množstvo viníc – Rizling  
rýnsky





# Príklady z mestských lesov Boppard

historicky obhospodarované ako výmladkové,  
nízke a stredné lesy





# Príklady z mestských lesov Boppard

obnova výmladkového hospodárenia na menej produkčných stanovištiach

problémy s obnovou kvôli zveri





# Príklady z mestských lesov Boppard

problémy s obnovou kvôli zveri





# Príklady z mestských lesov Boppard

výsadby orecha v  
skupine liesok

financovanie výsadiel z  
príspevkov komerčných  
firiem – náhrada za  
výstavbu na mestských  
pozemkoch





# Príklady z mestských lesov Boppard

výsadby rôznych druhov  
ovocných drevín

cenné drevo a produkcia  
liehovín





# Certifikácia lesov

Trhový nástroj

Zodpovedné obhospodarovanie lesov

Odlíšenie dreva nejasného pôvodu

Ocenenie snahy o prírode blízke a udržateľné hospodárenie



Forest Stewardship Council <https://fsc.org/en> <https://journeytofsc.org/>

Programme for the Endorsement of Forest Certification <https://www.pefc.sk/>



# Certifikácia lesov

## Povinnosť zverejňovania informácií

Například web spoločnosti Real Forest s.r.o.

realforest.sk/certifikacia



Spoločnosť Real Forest s.r.o. je od 16.5.2025 držiteľom certifikátu FSC® (Forest Stewardship Council®)

### Základné informácie FSC®

- Čo je to FSC® ?
- Aké sú FSC princípy ?
- Čo znamená certifikácia lesov ?
- Čo znamená certifikácia spracovateľského reťazca ?
- Označovanie produktov značkou FSC®



# Certifikácia lesov

## Povinnosť zverejňovania informácií

Například web spoločnosti Real Forest s.r.o.

### Interné smernice spoločnosti Real Forest s.r.o.

Protikorupčná smernica



Smernica o riešení sporov



Smernica o podpore biodiverzity pri hospodárení v lesoch, zbere dát a evidencii o lesoch, vymedzení a ponechávaní stromov na dožitie a rozklad



Smernica o regulácii erózie, poškodzovania porastov, minimalizácii mechanických narušení a ochrane vodných zdrojov



Zásady hospodárenia



Etický kódex



Smernica o BOZP



Verejný záväzok



Smernica o ochranných známkach



Smernica o monitoringu stavu ekosystémov



### Systém náležitej starostlivosti (DDS)

Čo je systém náležitej starostlivosti ?



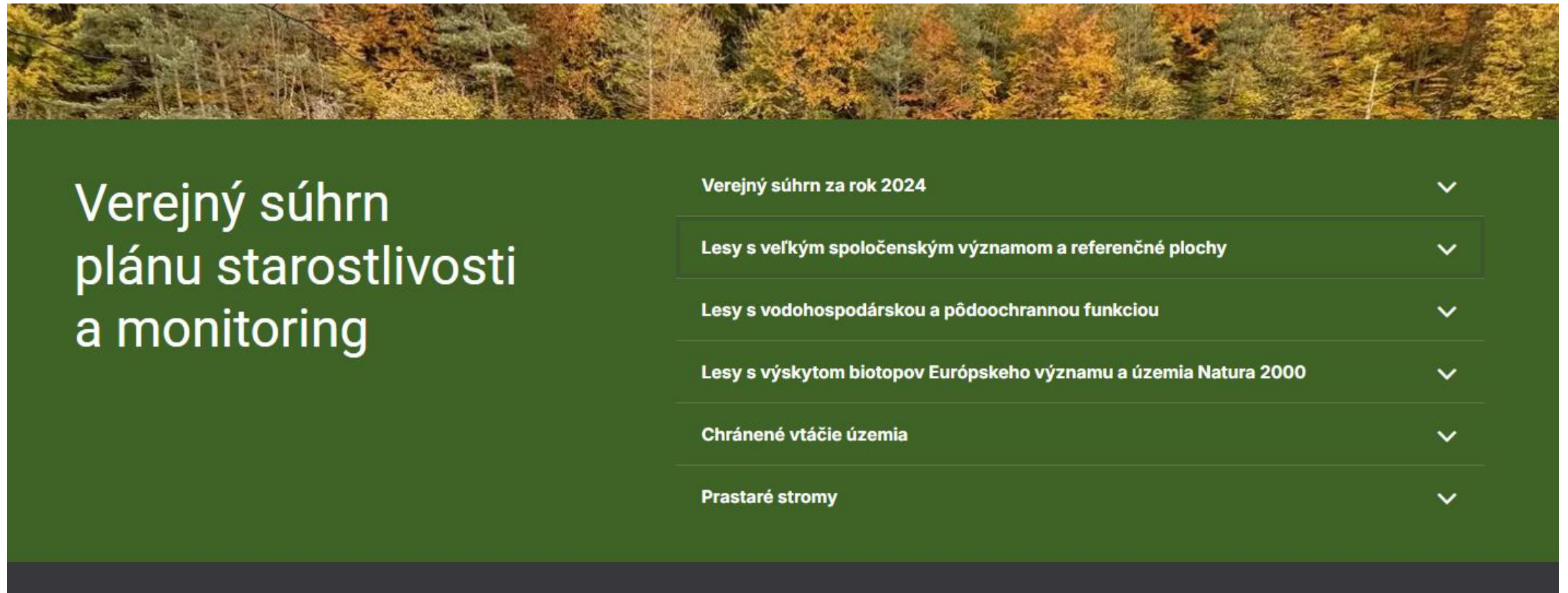
Systém náležitej starostlivosti spoločnosti Real Forest s.r.o.



# Certifikácia lesov

## Povinnosť zverejňovania informácií

Napríklad web spoločnosti Real Forest s.r.o.





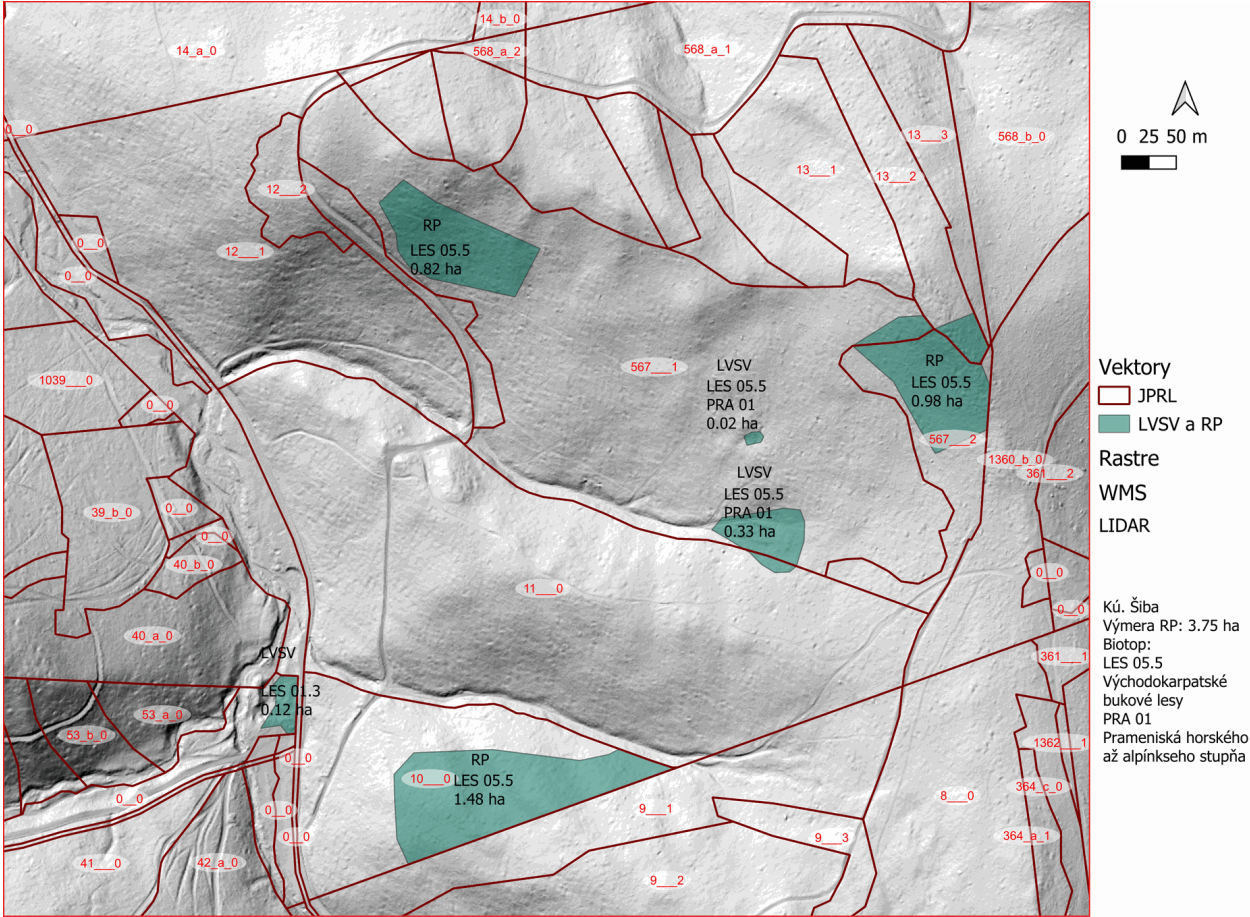
# Certifikácia lesov

Referenčné plochy

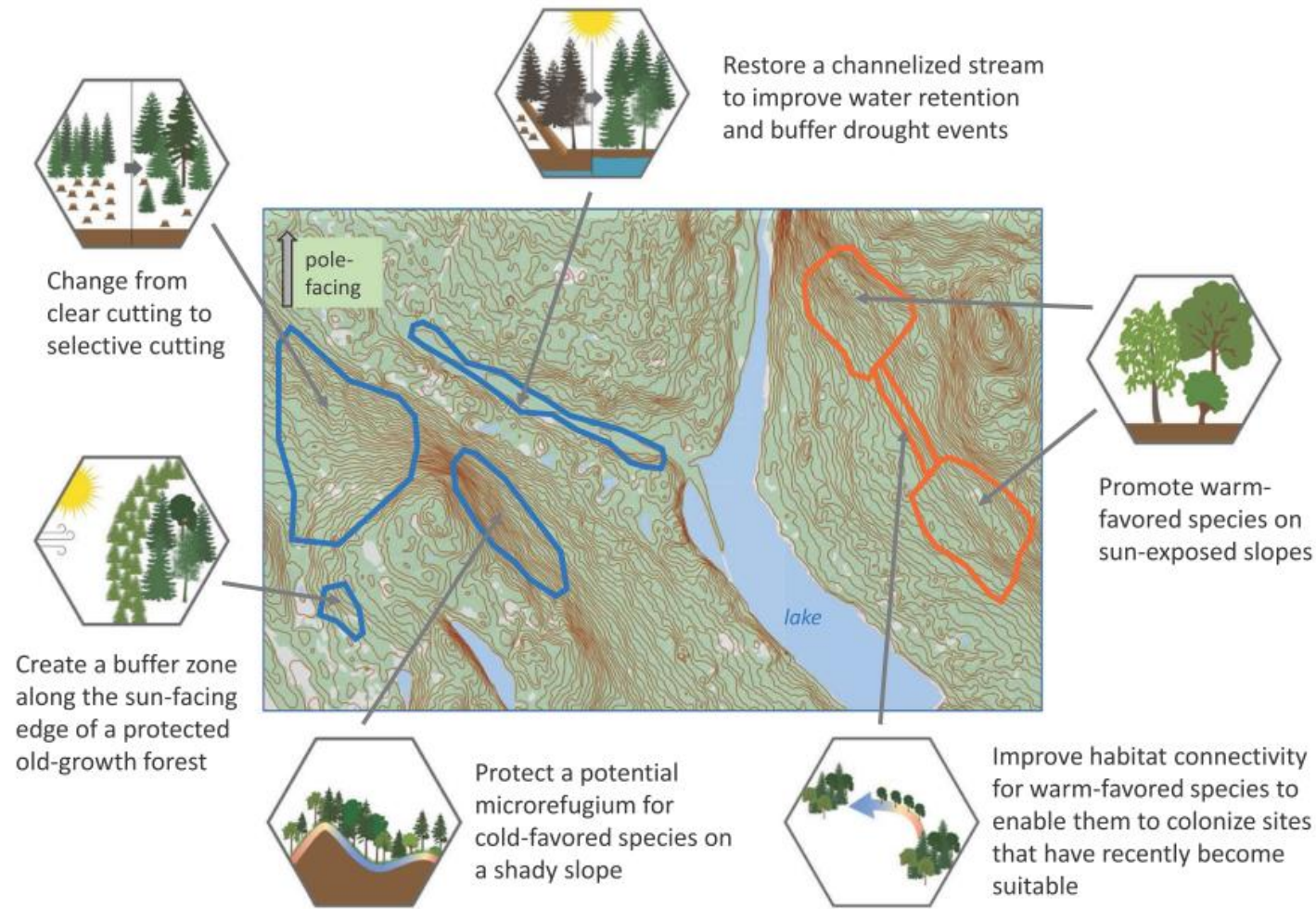
Plochy s výskytom biotopov Natura 2000

Zóny, nášlapné kamene biodiverzity –  
napríklad ochranné lesy

Například web spoločnosti Real Forest s.r.o.



# Komplexné riešenie hospodárskeho prístupu v určitom území



Received: 17 May 2021 | Revised: 29 August 2021 | Accepted: 29 September 2021  
DOI: 10.1111/cobi.13847

CONSERVATION PRACTICE AND POLICY

*Conservation Biology*

## Climate adaptation of biodiversity conservation in managed forest landscapes

Kristoffer Hylander<sup>1,2</sup> | Caroline Greiser<sup>1,2</sup> | Ditte M. Christiansen<sup>1,2</sup> | Irena A. Koelemeijer<sup>1,2</sup>

Stratifikovaný manažment  
so zónami s odlišnými  
prioritami v ekosystémových  
službách

**FIGURE 3** An example of the different tools (resistance [blue] and transformation [orange]) for climate adaptation of biodiversity conservation as applied to different parts of the landscape to reduce negative effects of climate change on biodiversity while taking into consideration the inevitable changes. This example shows how the tools could be planned and implemented simultaneously at different scales and in different parts of a managed landscape



# Nabudúce

Územná ochrana prírody

Aktívna vs. pasívna forma ochrany

Manažment v chránených územiach v čase environmentálnych zmien