

Disturbančná ekológia

Gestor: doc. Ing. František Máliš, PhD.

Vyučujúci: prof. Ing. Erika Gömöryová, PhD., prof. Ing. Karol Ujházy, PhD., doc. Ing. Peter Fleischer, PhD.

Disturbancia je „prerušenie stabilného a nerušeného stavu“

Ekológia je náuka o vzťahoch medzi organizmami navzájom a ich prostredím

Disturbančná ekológia sa teda zaoberá prudkými zmenami v relatívne ustálených vzťahoch po náhlom narušení prostredia, či časti ekosystému.

Obsah a harmonogram

Termín	Prednášajúci	Téma
22. 9. 2022	doc. Ing. František Máliš, PhD.	úvod do predmetu, kategórie <u>disturbancií</u> , časopriestorové aspekty, základné termíny
29. 9. 2022	doc. Ing. František Máliš, PhD.	Praktické cvičenie v teréne
6. 10. 2022	prof. Ing. Karol <u>Ujházy</u> , PhD.	<u>Disturbancie</u> ako mechanizmus dynamiky vegetácie
19. – 20. 10. 2022		hlavné cvičenia
27. 10. 2022	doc. Ing. František Máliš, PhD.	Globálne environmentálne zmeny a nárast <u>disturbancií</u> , <u>Disturbancie a biodiverzita</u>
3. 11. 2022	prof. Ing. Erika <u>Gömöryová</u> , PhD.	Vplyv <u>disturbancií</u> na pôdne prostredie, <u>pedogenézu</u> a pôdne organizmy
10. 11. 2022	doc. Ing. František Máliš, PhD.	<u>Antropogénne disturbancie</u> súvisiace s využívaním lesov človekom, Lesnícka a ochrannárska prax v podmienkach ekosystémových <u>disturbancií</u> , Adaptívny manažment inšpirovaný prírodnými <u>disturbanciami</u>
17. 11. 2022	doc. Ing. František Máliš, PhD.	Rozbor vedeckej literatúry podľa zamerania semestrálnych prác
24. 11. 2022	doc. Ing. Peter <u>Fleischer</u> , PhD.	Vysoké Tatry – príklad územia s <u>disturbančným režimom</u>
1. 12. 2022	doc. Ing. František Máliš, PhD.	Rozbor vedeckej literatúry podľa zamerania semestrálnych prác
8. 12. 2022	doc. Ing. František Máliš, PhD.	Obhajoba semestrálnych prác

Cvičenia

Cvičenia budú zamerané na tvorbu a obhajobu semestrálnej práce. Témou práce má byť spracovanie vybranej témy do formy odborného textu s rozsahom 5 000 – 8 000 slov. Rozhodujúci však nie je rozsah, ale obsah. V závere semestra bude práca prezentovaná a obhajovaná. Témy pre tento rok sú nasledovné:

Frekvencia a intenzita lesných disturbancií v oblasti Strednej a Východnej Európy

Význam požiarov v dynamike rôznych typov biómov

Podmienky pre udelenie zápočtu, hodnotenie

Účasť na cvičeniach a hlavných cvičeniach. Vypracovanie, odovzdanie a obhajoba semestrálnej práce v stanovenom termíne. Počet bodov získaných za semestrálnu prácu nerozhoduje o udelení zápočtu.

Za semestrálnu prácu je možné získať 50 bodov, ktoré sa prenášajú ku skúške. Pri skúške je možné získať 50 bodov a bude pozostávať z testu a ústnej skúšky. Maximálny počet bodov je 100.

Dynamika ekosystémov

Ekosystémy nie sú v stabilnom stave, ide skôr o tzv. dynamickú rovnováhu.

V stave dynamickej rovnováhy ekosystémy reagujú na vonkajšie podnety a ich zmeny sú formované i) postupnou sukcesiou alebo ii) náhlymi narušeniami (disturbanciami).

Sukcesia je objektom štúdia na predmete Dynamika vegetácie. Tu sa zameriame na disturbancie.

Na úvod pár základných termínov

Disturbančná udalosť (*Disturbance event*)

Jav, pri ktorom dôjde ku
náhlej zmene
dostupnosti zdrojov
(nárast, pokles), narušeníu
štruktúry ekosystému
(stromy, pôda), často
spojenom s vysokou
mortalitou organizmov



Disturbančný činiteľ (*Disturbance agent*)

Činiteľ, ktorý spôsobí
disturbanciu

- abiotický, biotický,
antropogénny
- vietor, hmyz, oheň ...
- selektívny, hromadný



Disturbanční činitel' (*Disturbance agent*)

biotický selektivny škodca (příklad huby)



Disturbanční činitel' (*Disturbance agent*)

Oheň - abiotický (antropogénny) „neselektivny“ škodca



Disturbančná „reťaz“, „sieť“ (*Disturbance chain, cascade, network*)

Sekvencia za sebou
nasledujúcich
disturbancií, každá
vyvolaná tou predošlou;

reťaz – jednoduchá
trajektória

sieť – súbor viacerých
disturbančných línií



vietor → hmyz → oheň
 ↘ „traktor“ → erózia

Obnova ekosystému (*Ecosystem recovery*)

Sukcesia (*Succession*)

Proces návratu do preddisturbančného stavu,
ide o sukcesiu – zmenu druhového zloženia v čase

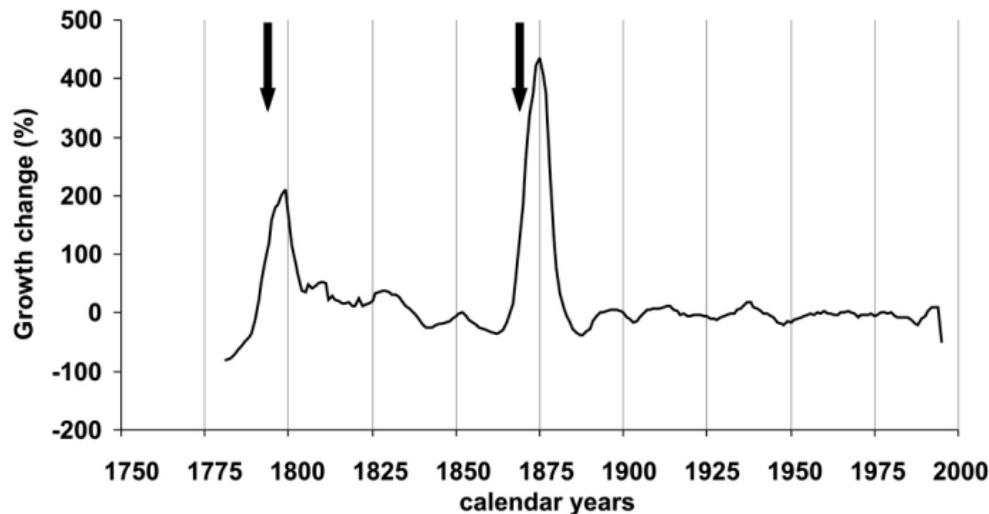


Disturbančný režim (*Disturbance regime*)

Kombinácia disturbančných činiteľov, ktoré sú typické pre istú oblasť

i) určitý typ disturbančnej reťaze (siete) charakteristický pre typ ekosystému, alebo priestor (Vysoké Tatry – vietor + lykožrút)

ii) kombinácia časová – opakované a rovnaké disturbancie v čase (lavíny v lavínovom žľabe)



Zielonka, T., Holeksa, J. and Malcher, P. 2009. Disturbance Events in a Mixed Spruce – Larch Forest in the Tatra Mts., Western Carpathians – a Tentative Reconstruction. *Baltic Forestry*, 15 (2): 161–167.

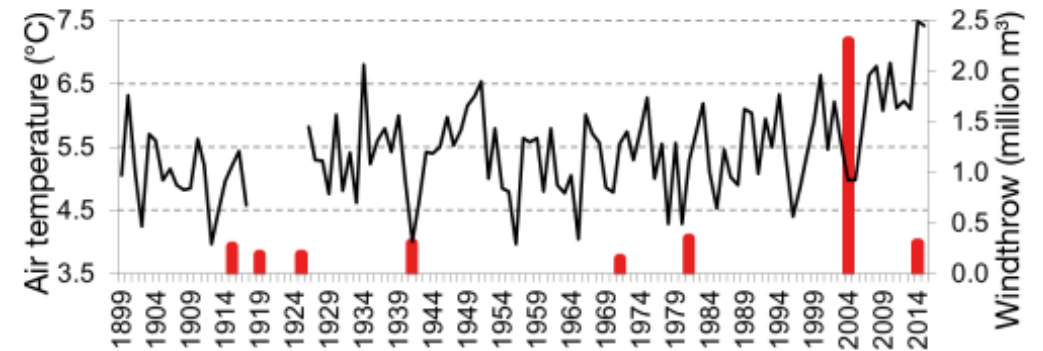


Fig. 2. Mean annual air temperature (Tatranská L. a.s.l., period 1898–2015) and windstorm damage (r
Source: State Forests of TANAP and the Slovak Hyd

Disturbančný režim (*Disturbance regime*)

disturbančný režim v
lavínovom žľabe blokuje
rozvoj lesa (blokovaná
sukcesia – *arrested
succession*)



Disturbančné „dedičstvo“ (*Disturbance legacy*)

Črta, vlastnosť
ekosystému, ktorú si
ekosystém nesie ako
pozostatok po
disturbančnej udalosti
(napr. depresie po vývratoch, mŕtve drevo)



Disturbančné „dedičstvo“ (*Disturbance legacy*)

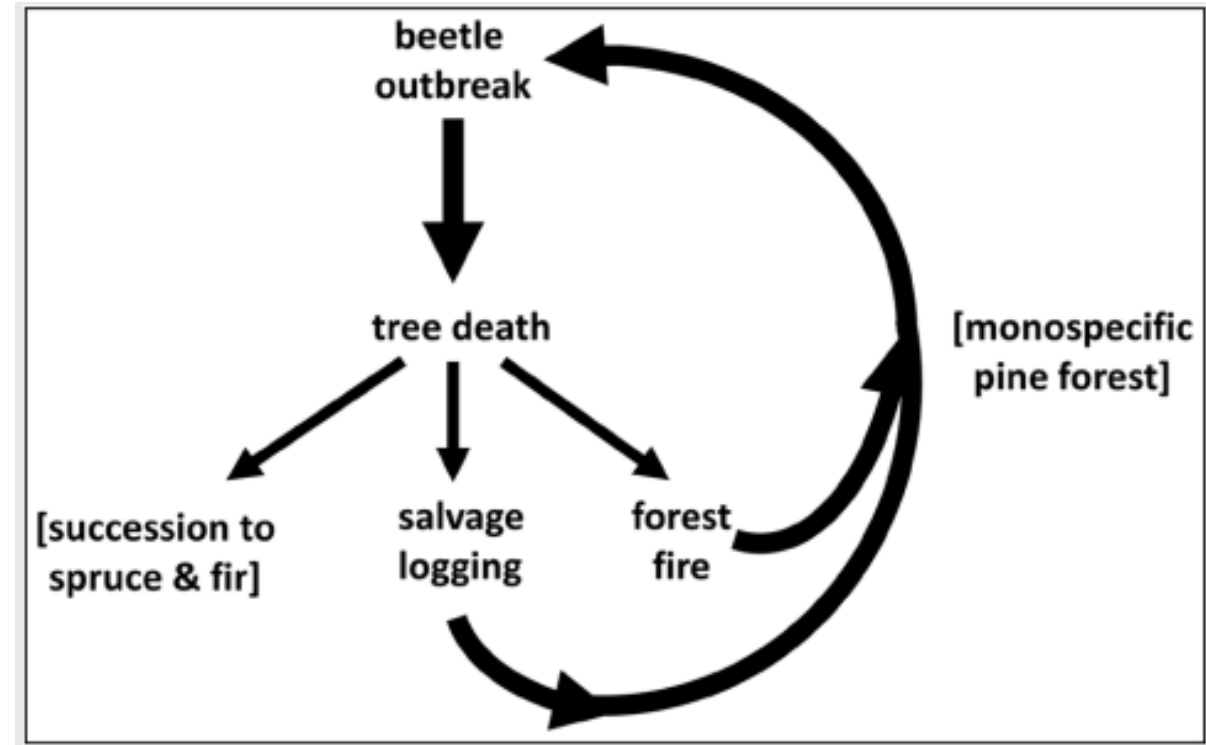
rovnorodá štruktúra

jazvy na kôre po pôžiari



Disturbančná „slučka“ (*Disturbance loop*)

Disturbančná reťaz, ktorá vráti ekosystém do pôvodného stavu, opäť náchylnému voči tej istej disturbančnej reťazi



Burton, P. J., Jentsch, A., & Walker, L. R. (2020). The ecology of disturbance interactions. *BioScience*, 70(10), 854-870.

Omeškanie (*Lag*)

Časové omeškanie istého javu po udalosti, ktorá ho vyvoláva

(dôležité pri manažmente znižujúcom riziko následných disturbancií)



Table 1. Some lag effects in disturbance interactions.				
Initial disturbance	Disturbance-initiated process	Time span before following disturbance	Following disturbance	References
Tropical cyclone or winter storm, intense precipitation	Soil saturation, increased soil pore pressure overcomes shear strength	Hours	Landslide	Restrepo et al. 2009, Walker and Shiels 2013
Invasion by exotic annual grasses	Population buildup, crown closure, annual dieback, drying of fine fuels	1 year	Fire	Balch et al. 2013
Bark beetle outbreak	Crown death, foliage dehydration	1–5 years	Extreme fire behavior	Page et al. 2013, Perrakis et al. 2014
Severe blowdown	Enhanced fuel continuity, foliage and wood dehydration	5 years+	Severe fire	Kulakowski and Veblen 2007
Forest fire, insect outbreak, or storm damage	Natural regeneration; road building, policy and operational mobilization	2–10 years	Salvage logging	Lindenmayer et al. 2008, Bottero et al. 2013
Forest fire, insect outbreak, or logging	Tree death, root decomposition	2–25 years	Shallow landslide	Bischetti et al. 2016, Vergani et al. 2017
Forest insect outbreak	Stem and root decay, reduced canopy density	10–20 years	Treefall, windthrow, gap expansion	Worrall et al. 2005, Taylor and MacLean 2009
Mountain pine beetle outbreak	Stem and root decay, treefall, windthrow, drying of elevated fuels	10–30 years	Potential for extreme fire intensity	Jenkins et al. 2008, Page et al. 2013
Forest fire or clearcut logging	Natural regeneration or planting; even-aged monospecific lodgepole pine stand development	60–100 years	Mountain pine beetle outbreak	Safranyik and Carroll 2006, Raffa et al. 2008

Burton, P. J., Jentsch, A., & Walker, L. R. (2020). The ecology of disturbance interactions. *BioScience*, 70(10), 854-870.

Veľkosť disturbancií

Disturbancie sa vyskytujú v rôznych škálach, od cm po km

Mikrodisturbancie pri pastve dobytku umožňujú napr. regeneráciu orchideí

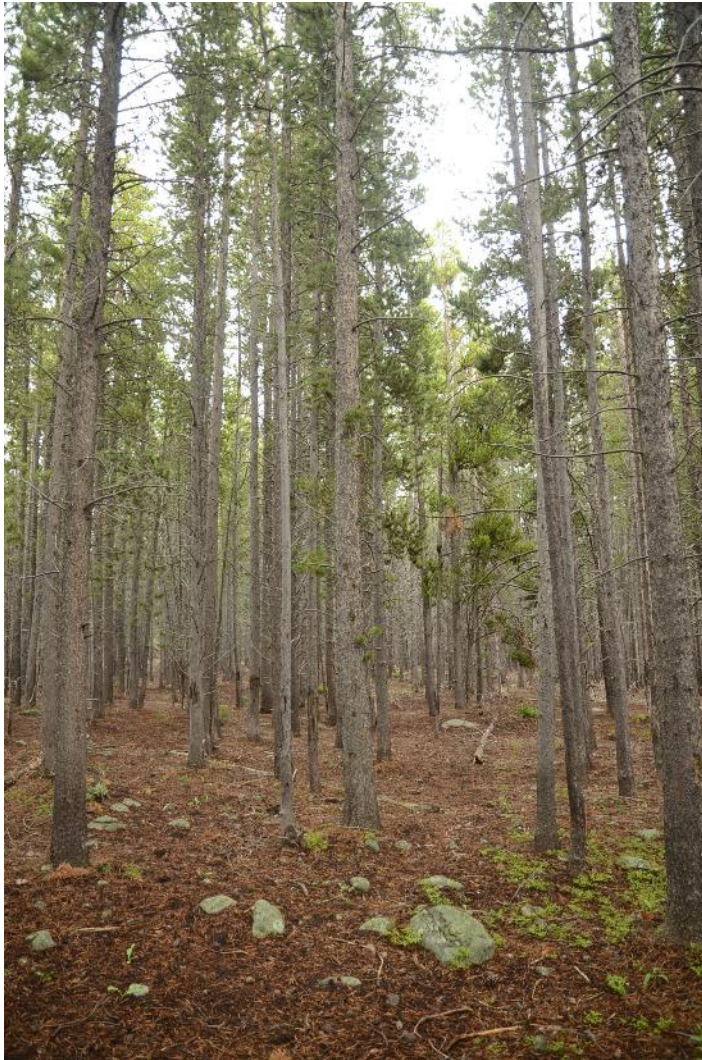


Rozsiahle požiare, napr. Yellowstone



Intenzita disturbancií

Povrchový přízemní požiar



Korunový požiar



Frekvencia disturbancií

Od minút po storočia
Periodické - neperiodické



Rôzne kombinácie veľkosti, intenzity a frekvencie

Málo intenzívna, každé dva týždne,
líniový charakter



Málo intenzívna, kontinuálna,
veľkoplošná



Rôzne kombinácie veľkosti, intenzity a frekvencie

Zosuv – rôzne intenzívny, rôzne veľký, neperiodický



Základné disturbancie v krajine

POLIA – orba, intenzívna a veľkoplošná disturbancia raz ročne

LÚKY – kosenie, stredne intenzívna a veľkoplošná raz ročne

PASIENOK – pastva, málo intenzívna, plošne variabilná, vysoká frekvencia

LES – lesná ťažba alebo kalamita

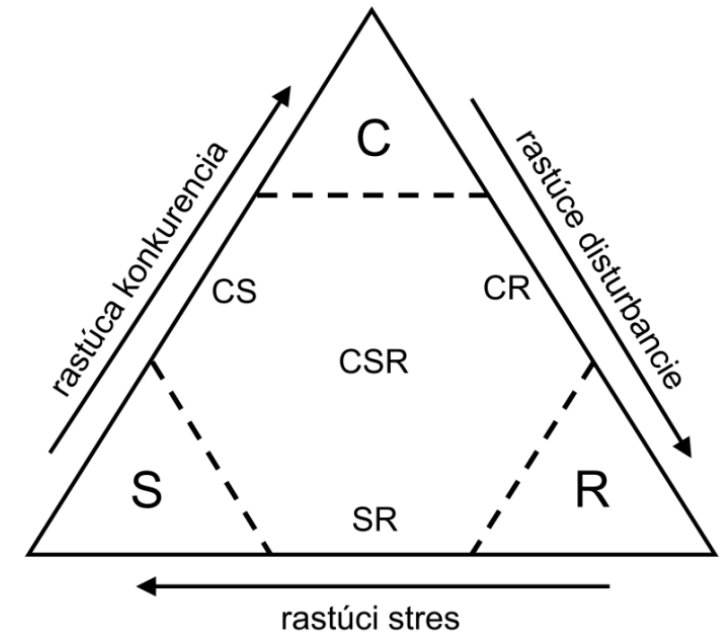
- výchovná ťažba – málo intenzívna, raz za 10 – 20 rokov
- obnovná ťažba – intenzívna, raz za 120 rokov
- kalamita – tiež rôzne intenzívna a veľká



Disturbancie a biodiverzita

Prítomnosť voľných ník = nulová konkurencia

Adaptácie rastlín – R (ruđerálny) stratégovia
– jednoročky, buriny, mechanizmy rýchleho šírenia (napr. ľahké semeno)



Disturbancie a biodiverzita

Prítomnosť voľných ník = dobrá regenerácia pionierskych drevín



Foto: K. Ujházy



Disturbance paradox

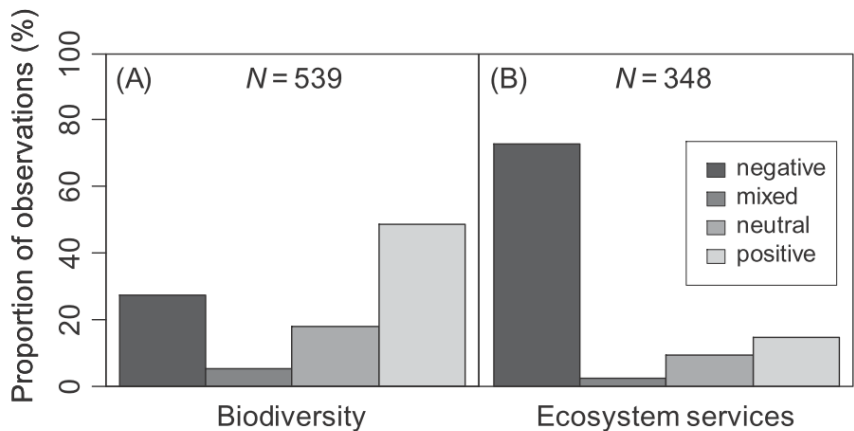


Fig. 2. Disturbance effects on (A) biodiversity and (B) ecosystem services. *N* indicates the number of observations in our database of disturbance effects synthesized from 478 peer-reviewed articles.

Natural disturbance impacts on ecosystem services and biodiversity in temperate and boreal forests

Dominik Thom* and Rupert Seidl

Institute of Silviculture, Department of Forest- and Soil Sciences, University of Natural Resources and Life Sciences (BOKU) Vienna, Peter-Jordan-Straße 82, 1190, Vienna, Austria

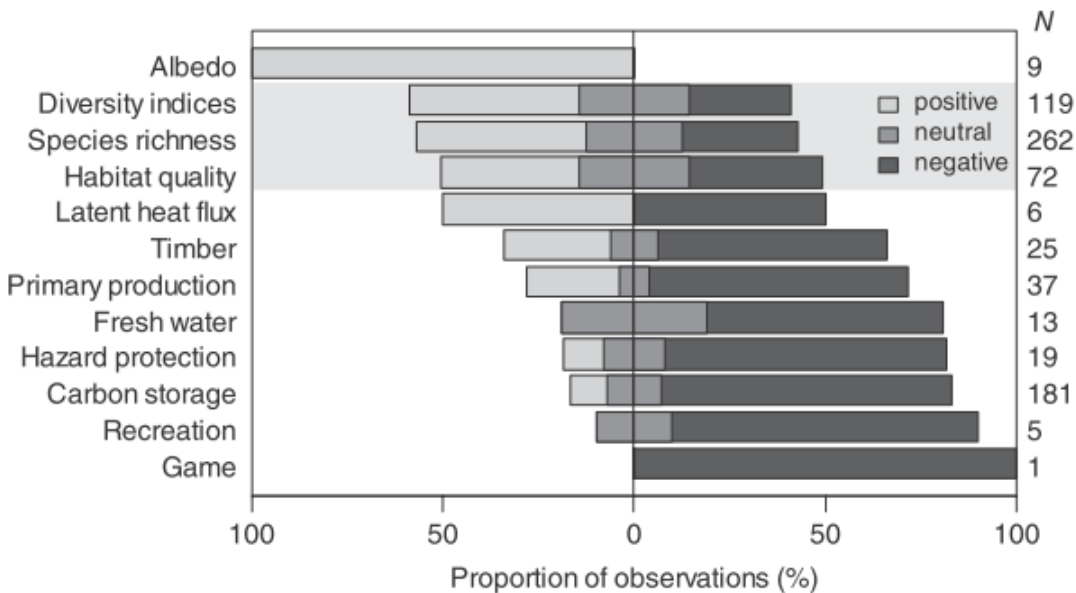


Fig. 3. Disturbance effects on indicators of ecosystem services and biodiversity (shaded). Bars show the distribution of positive, neutral and negative disturbance effects per indicator; *N* denotes the total number of observations. Note that neutral and mixed effects were subsumed under the neutral category here, and that findings based on expert opinions were excluded.

REVIEW

Impacts of salvage logging on biodiversity: A meta-analysis

Simon Thorn¹  | Claus Bässler² | Roland Brandl³ | Philip J. Burton⁴ | Rebecca Cahall⁵ | John L. Campbell⁵ | Jorge Castro⁶ | Chang-Yong Choi⁷ | Tyler Cobb⁸ | Daniel C. Donato⁹ | Ewa Durska¹⁰ | Joseph B. Fontaine¹¹ | Sylvie Gauthier¹² | Christian Hebert¹² | Torsten Hothorn¹³ | Richard L. Hutto¹⁴ | Eun-Jae Lee¹⁵ | Alexandro B. Leverkus¹⁶  | David B. Lindenmayer¹⁷  | Martin K. Obrist¹⁸ | Josep Rost^{19,20} | Sebastian Seibold^{2,21}  | Rupert Seidl²² | Dominik Thom²² | Kaysandra Waldron²³ | Beat Wermelinger²⁴ | Maria-Barbara Winter²⁵ | Michal Zmihorski²⁶ | Jörg Müller^{1,2} 

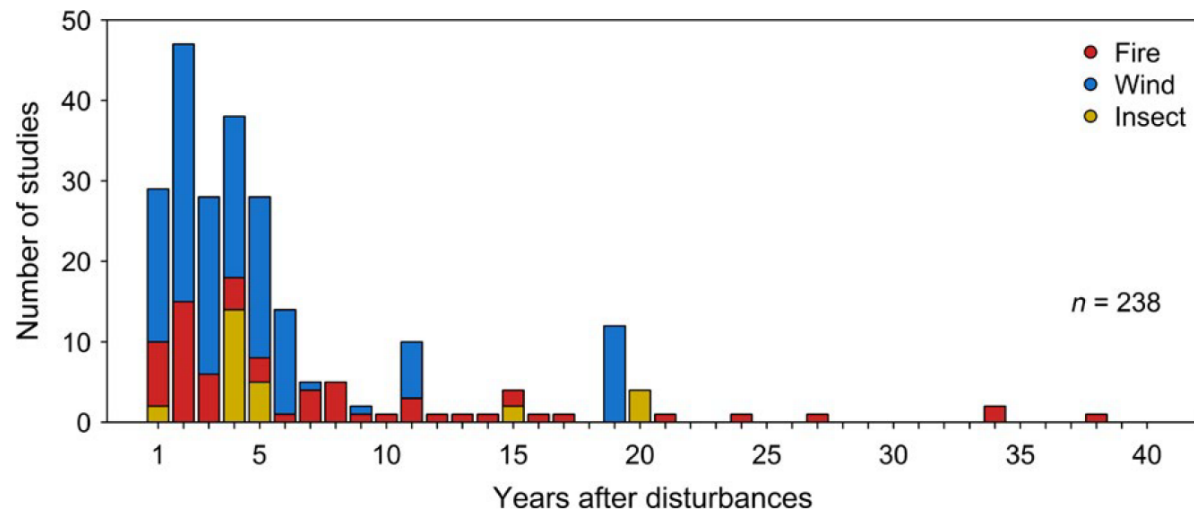
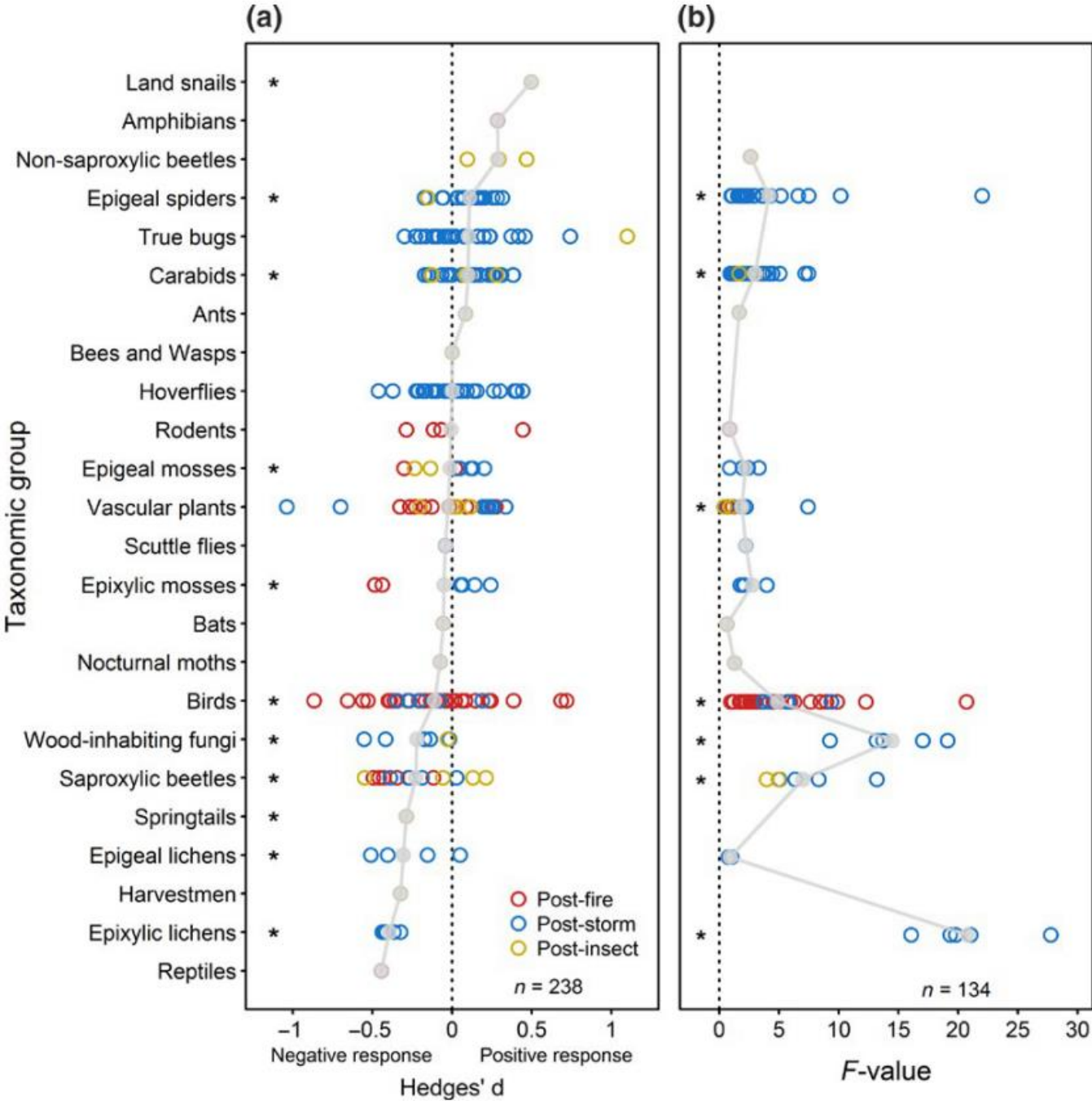


FIGURE 2 Distribution of studies investigating the effects of salvage logging on biodiversity after wildfire, windstorms and insect outbreaks according to the years after disturbance. [Colour figure can be viewed at wileyonlinelibrary.com]

FIGURE 3 (a) Estimated response of Hedges' d based on 238 individual comparisons of species numbers in salvage logged and unsalvaged forests affected by natural disturbances. Higher species numbers in salvage logged areas correspond to positive Hedges' d , whereas negative values indicate lower species numbers in salvage logged areas. (b) Pseudo F -values of permutational multivariate analysis of variance based on 134 individual species abundance matrices. Larger pseudo F -values correspond to larger changes in community composition induced by salvage logging. Asterisks indicate significant responses (see Tables S1 and S2 for statistical details). For illustrative purposes, grey dots (and the grey line joining them for emphasis) represent the mean effect size in each taxonomic group. [Colour figure can be viewed at wileyonlinelibrary.com]



Disturbancie a biodiverzita

Absencia disturbancií (disturbančního režimu) – sukcesia (šíření konkurenčně silnějších druhů jako velké trávy, dřeviny) – pokles diverzity



Nabudúce

Terénne cvičenia v okolí Zvolena