



MODULARIZACE VÝUKY EVOLU NÍ A EKOLOGICKÉ BIOLOGIE
CZ.1.07/2.2.00/15.0204



Jiří Schläghamerský: Pedobiologie . jaro 2012
Organismy a tlející dřevo: saproxylický komplex



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Funkce bezobratlých v dekompozici dřeva:

- “ zahájení rozkladu naružením kůry, otevřením cesty pro houby, bakterie a další bezobratlé
- “ primární presence druhů hub, roztočů a hlístic, které se podílejí na rozkladu dřeva (části regulace jejich prostředí a růstu)
- “ rozmnožování dřeva, kůry, plodnic hub
- “ trávení dřevní hmoty (hemicelulózy, celulózy) v součinnosti se symbiotickými mikroorganismy vnitřně uvnitř trávicího traktu
- “ regulace populací floeo-, xylo- a mycetofágů ze strany zoofágů (predátorů a parazitoidů)
- “ zpracování dřevní hmoty do půdy - urychlení mineralizace

J. Schlaghamerský: Pedobiologie: saproxylický komplex

Význam odumělého dřeva pro biodiversitu:

“ Velká část biodiversity v lesních ekosystémech je závislá na vysoké strukturální diversitě vznikající stárnutím a odumíráním dřevin a rozkladem odumělého dřeva (dead wood); závisí především na

- množství odumělého dřeva,
- kvalita odumělého dřeva
- rozmístění odumělého dřeva v prostoru (konektivita),
- rozložení v čase (ekologická kontinuita; historie lokality)

“ Kvalita odumělého dřeva je dána

- původem (druhem dřeviny),
- mikro a mesoklimatem v místě kde se nachází: vlhkost, teplota (oslunění); kontakt s půdou . stojící i ležící dřevou,
- velikostí jednotlivých kusů dřeva (např. průměr/objem kmene),
- stadiu rozkladu (sukcese saproxylického společenstva),
- cesta rozkladu (určována abiotickými faktory a prvotní kolonizací saproxylickými organismy, především houbami).

“ Množství a rozmístění odumělého dřeva jsou dány

- současnou hospodářskou činností v lesním porostu a jeho okolí
- historií lokality (pázežina, lesní pastva, ů , dočasná odlesnění . dočasná jiná využití půdy; výskyt lesních požárů , atd.)

Trofická (potravní) vazba na odumělé dřeviny:

Chladnoucí stromy a ležící dřeviny představují významný zdroj potravy pro mnohé živočichy.

Tato vazba může být primární

- xylofagové
- floeofagové (nesprávně kambiofagové)

nebo sekundární

- zoofagové (predátoři, parazitoidi, paraziti)
- mycetofagové.

Topická (prostorová) vazba:

Odumírající, resp. spadlé stromy i stojící a padlé odumělé dřeviny v různých prvních a v různých stádiích rozkladu obohacují ekosystémy o specifické strukturální prvky, které živočichům slouží jako trvalé i přechodné životní prostředí (mikrohabitat, biochorion, merotop), útulky a úkryty (hnízdění dutiny, úkryt pro hibernaci atd.).

J. Schlaghamerský: Pedobiologie: saproxylický komplex

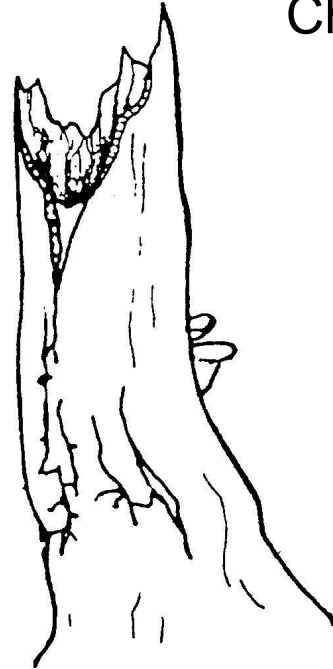
P evá0ná část živo ich s **trofickou vazbou** na tlející d evo, resp. odumírající stromy, jsou bezobratlí. Z obratlovc sem z evropské fauny patří datli (Picinae).

Topickou vazbu má krom mnohých bezobratlých také řada obratlovc : ptáci hnízdící v dutinách, netopý i (letní kolonie), plzi nebo veverky. Tyto druhy mají specializované predátory (nap . kuna lesní).



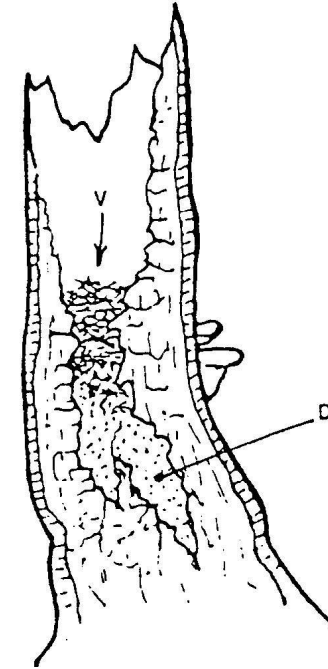
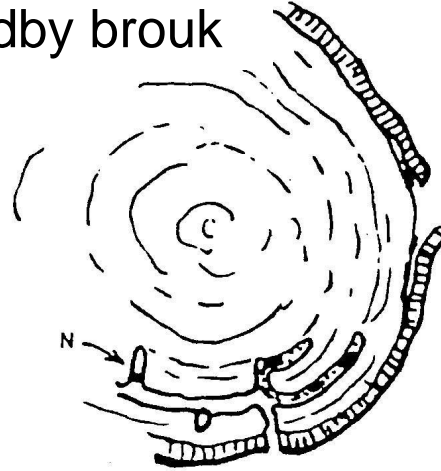
J. Schlaghamerský: Pedobiologie: saproxylický komplex

P íklady mikrostanovií



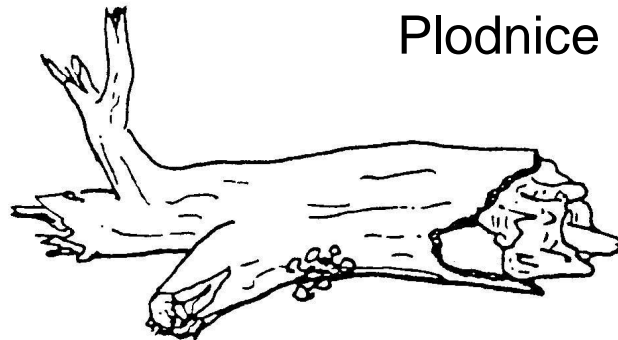
Stojící pahýly

Chodby brouk

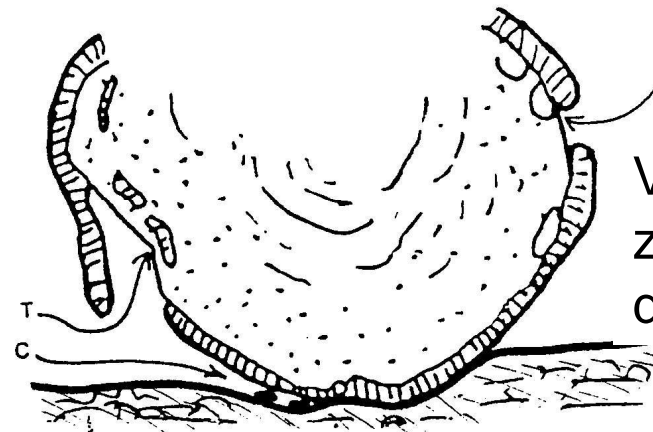
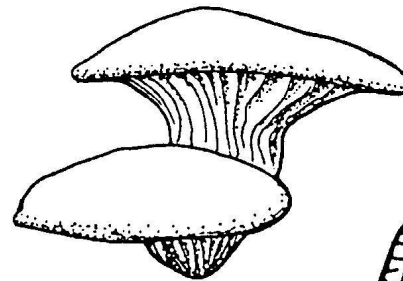


Dutina: V - vrstva úlomk
d eva a opadu, D - trouch

Padlé kmeny
a v tve



Plodnice hub

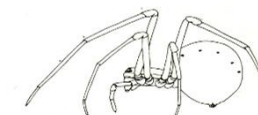
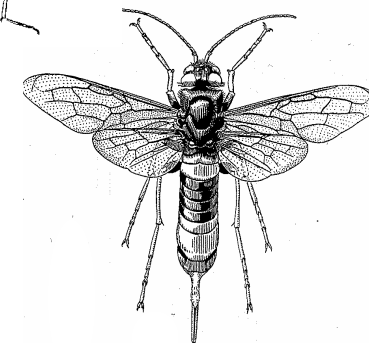
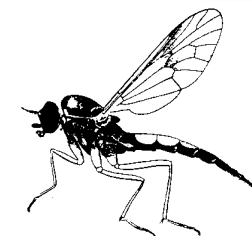
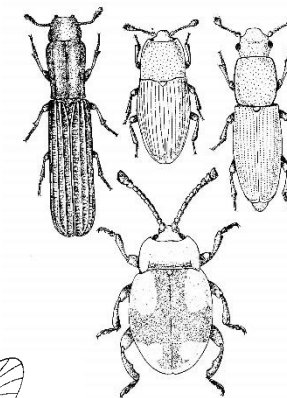


Vlhké,
zetlelé
d evo

J. Schlaghamerský: Pedobiologie: saproxylický komplex

lenovci vázaní na odumělé dřeviny:

- “ Mnohé druhy brouků (Coleoptera) z mnoha řádů
- “ Mnohé druhy dvoukřídlých (Diptera): Nematocera i Brachycera
- “ Nemalé množství blanokřídlých (Hymenoptera)
 - piloučkovití (Symphyta: Siricidae) - xylofágové
 - lumkovití (Apocrita: Ichneumonidae) - parazitoidi
 - lumčíkovití (Apocrita: Braconidae) - parazitoidi
 - korunčíkovití (Apocrita: Stephanoidea) - parazitoidi
 - chalcidky (Apocrita: Chalcidoidea) - (hyper)parazitoidi
 - mravenci (Apocrita: Formicidae) - polyfágové
- “ Některé motýli (Lepidoptera)
 - nesýtkovití (Sesiidae)
 - dřvopleškovití (Cossidae)
 - molovití (Tinaeidae)
 - zavíječkovití (Pyralidae)
 - Oecophoridae
- “ Mnoho druhů termitů (v tropech a subtropicech)
- “ Některé druhy mnohonoháčů, pavouků, ztřísků, mnoho roztočů



J. Schlaghamerský: Pedobiologie: saproxylický komplex

Další bezobratlí (kromě členovců) s vazbou na odumřelé dřevo:

“ Mnoho hlístic (Nematoda)

“ Některé druhy plů (Gastropoda)

“ V posledních stádiích rozkladu dřeva, houpatice (a další) . p . dny . druhy hlístic)



J. Schlaghamerský: Pedobiologie: saproxylický komplex



Epixylické mechy na tlejícím kmeni stromu v lužním lese (NPR Ranýpurk, již. Morava)

J. Schlaghamerský: Pedobiologie: saproxylický komplex



Zavřená půda (suspended soil) na staré hlavaté vrbě (NPR Kivé jezero, již. Morava)

J. Schlaghamerský: Pedobiologie: saproxylický komplex



Larva brouka z eledi Pyrochroidae Ě
ervená kovití a hyfy houby na tlejícím kmeni
stromu (od odchlýpnutí k ry)
foto: J. Schlaghamerský



Fomitopsis pinicola - troudnatec pásovaný
foto: J. Schlaghamerský

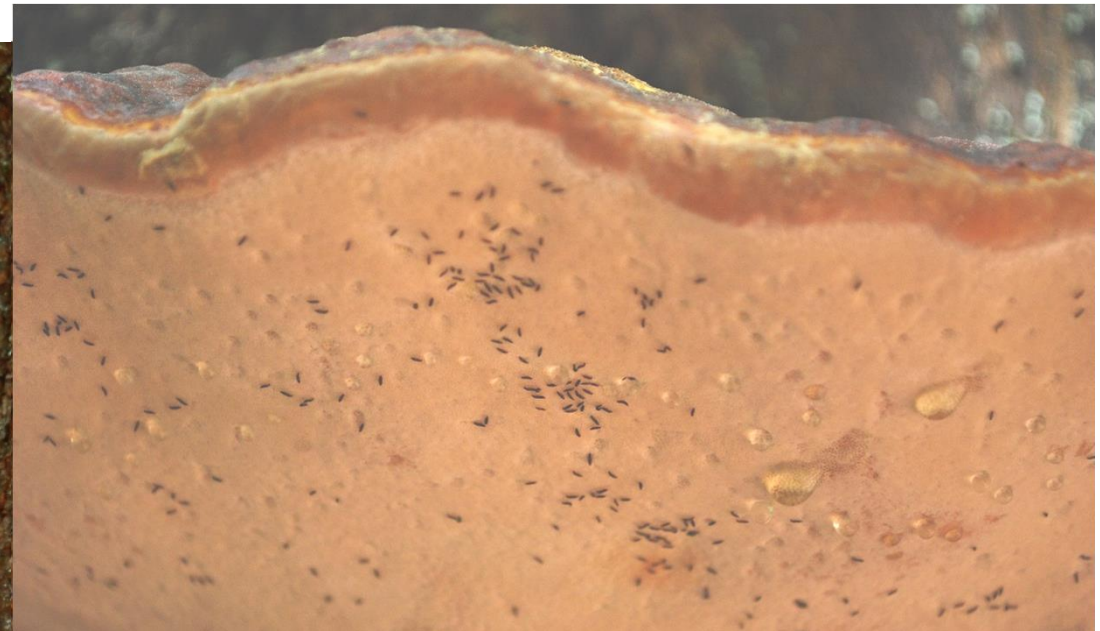


Laetiporus sulphureus - sírovec žlutooranžový
foto: J. Schlaghamerský

J. Schlaghamerský: Pedobiologie: saproxylický komplex



Fomitopsis pinicola - troudnatec pásovany
foto: J. Schlaghamerský



Boiltophagus reticulatus ě hubopas sí kovaný (Tenebrionidae)

J. Schlaghamerský: Pedobiologie: saproxylický komplex



Chodby tesaříka obrovského (*Cerambyx cerdo*) na kmeni starého dubu

J. Schlaghamerský: Pedobiologie: saproxylický komplex



Trouch s trusem páchníka hn dého (*Osmoderma eremita* s. l., Coleoptera: Scarabeidae)

J. Schlaghamerský: Pedobiologie: saproxylický komplex



Foto: Jiří Schlaghamerský

Larva (vlevo) dospělá samice (vpravo) tesáčka zavalitého (*Ergates faber*)



Zdroj: Siga, Wikimedia Commons



Foto: Jiří Schlaghamerský

Dospělý samec (vlevo) a larva páchníka hnědého (*Osmoderma barnabita*)

J. Schlaghamerský: Pedobiologie: saproxylický komplex



Foto: Jiří Schlaghamerský



Foto: Jiří Schlaghamerský

Dospělec a larva pokorního brouka lesáka rumlíkového (*Cucujus cinnaberinus*)

J. Schlaghamerský: Pedobiologie: saproxylický komplex



Foto: Jiří Schlaghamerský



Foto: Jiří Schlaghamerský

Dospělec (vpravo nahoře) a larva (vlevo dole) pokorního brouka červená ka ohnivého (*Pyrochroa coccinea*)

J. Schlaghamerský: Pedobiologie: saproxylický komplex



Podkornice *Aradus* sp.
(Heteroptera: Aradidae)



Podkorní k ís

J. Schlaghamerský: Pedobiologie: saproxylický komplex



Žtírce (Pseudoscorpiones) využívají (forezie) saproxylických brouků (zde tesařík *Rhagium sycopantha*) k přepravě na další vhodná mikrostanoviště

J. Schlaghamerský: Pedobiologie: saproxylický komplex



Tesaík alpský (*Rosalia alpina*)



Chrysobothris affinis (Buprestidae)



Hylis olexai (Eucnemidae)



Calambus bipustulatus (Elateridae)



Ampedus pomorum (Elateridae)

J. Schlaghamerský: Pedobiologie: saproxylický komplex



Synchyta humeralis (Colydidae)



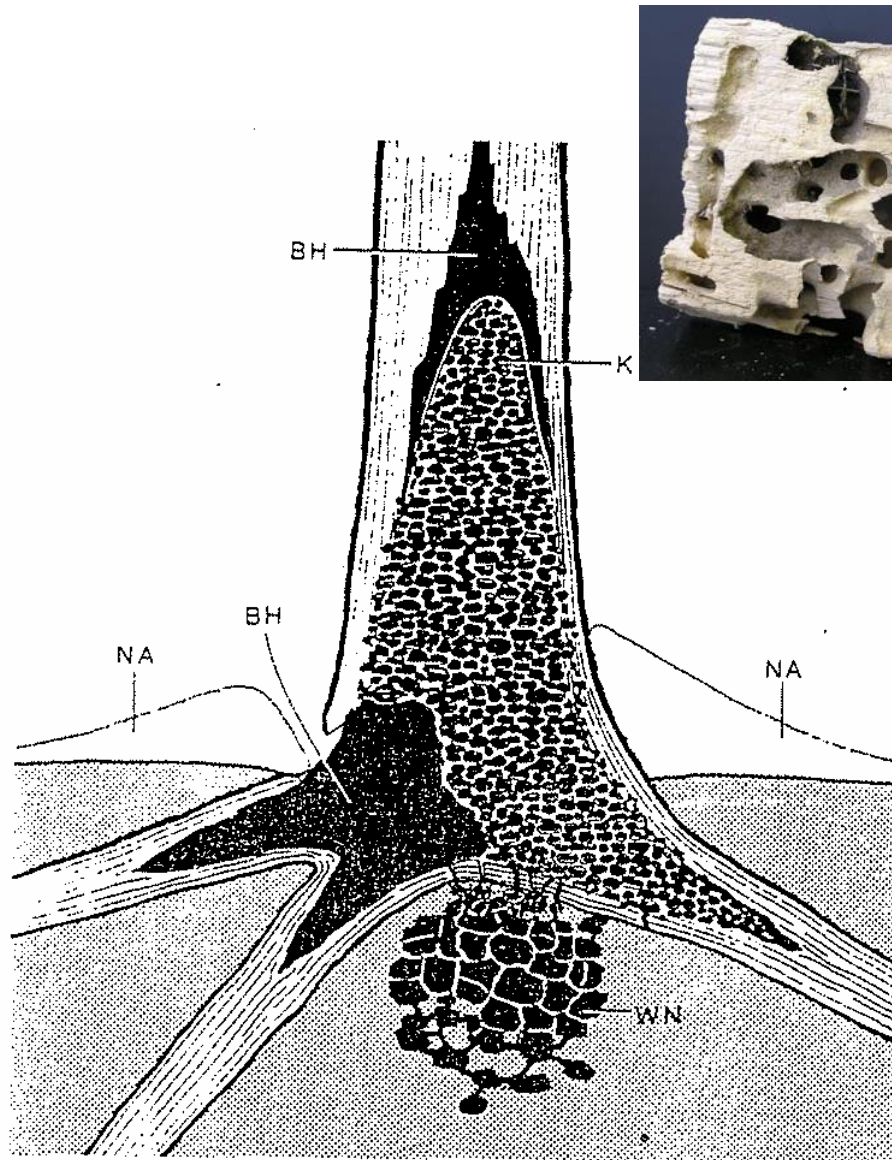
Trichoferus pallidus (Cerambycidae)

J. Schlaghamerský: Pedobiologie: saproxylický komplex



Hnízdo mravence *Myrmica ruginodis* (?) pod ztrouchniv lou k rou

J. Schlaghamerský: Pedobiologie: saproxylický komplex



Trofobiosa: *L. fuliginosus* saje medovici u *Stomaphis quercus*

Hnízdo mravence ernolesklého (*Lasius fuliginosus*):

BH ě stromová dutina, K ě kartonové hnízdo, NA ě vyhozený materiál, WN ě zimní hnízdo.

Abb. 1: Nest der Glänzenschwarzen Holzameise (*Lasius fuliginosus*).
BH: Baumhöhle, K: Kartonnest, NA: ausgeworfenes Material, WN:
Winternest. Aus: MASCHWITZ und HÖLLDOBLER, Z. vergl. Physiol.
66, 1970.

J. Schlaghamerský: Pedobiologie: saproxylický komplex



Hnízdo mravence ernolesklého (*Lasius fuliginosus*): St ny kartonového hnízda jsou prorostlé houbou *Cladosporium myrmecophilum*, kterou se *L. fuliginosus* živí.

J. Schlaghamerský: Pedobiologie: saproxylický komplex



D Inice mravence lužního (*Liometopum microcephalum*)

J. Schlaghamerský: Pedobiologie: saproxylický komplex



D Inice mravence d evokaza (*Camponotus ligniperda*)

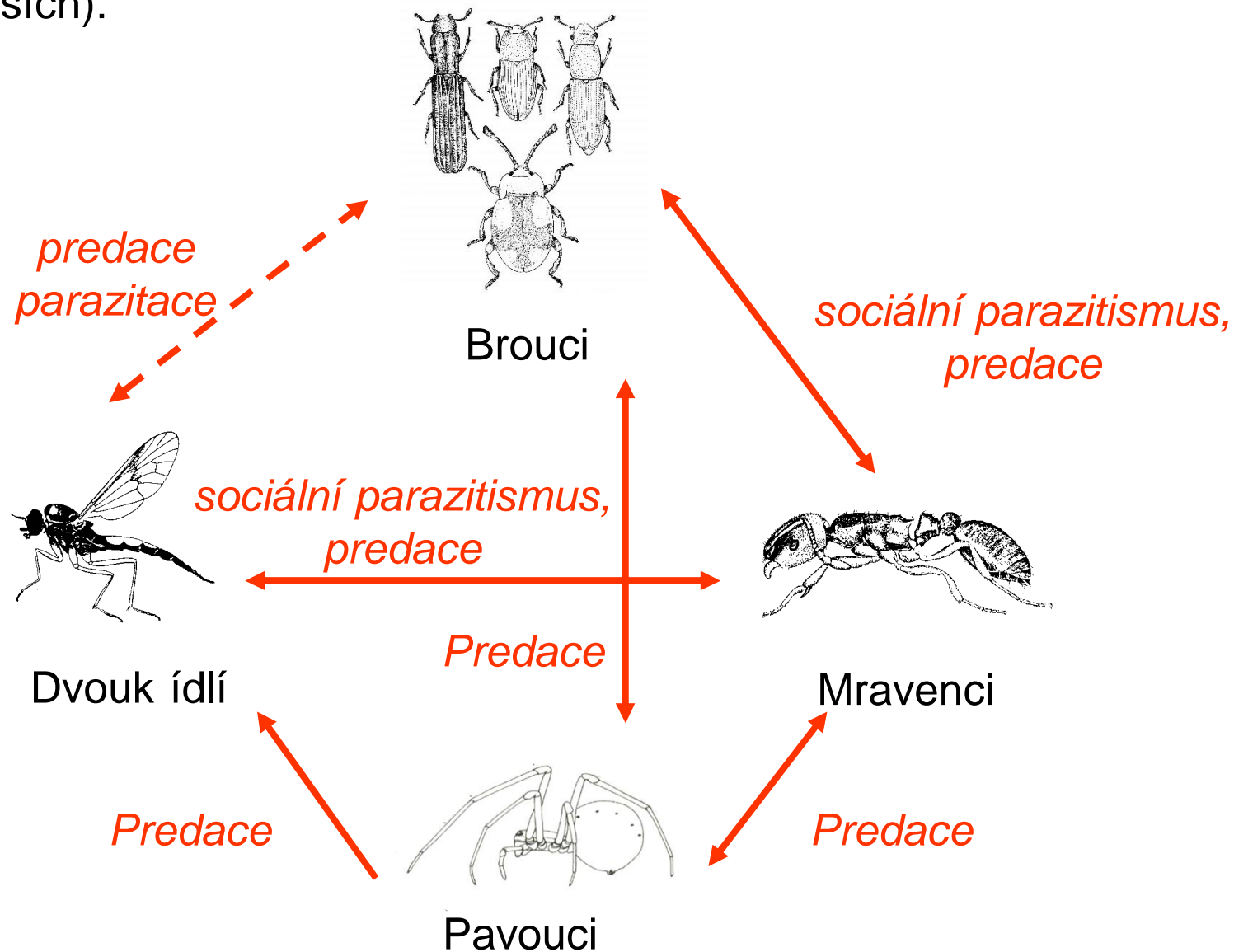
J. Schlaghamerský: Pedobiologie: saproxylický komplex



Stromové hnízdo termit (Amazonie)

J. Schlaghamerský: Pedobiologie: saproxylický komplex

Vazby mezi různými saproxylickými skupinami členovců (příklad pouze skupiny studované Schlaghamerským a spolupracovníky v jihomoravských lužních lesích):



J. Schlaghamerský: Pedobiologie: saproxylický komplex

Příklad: Počet (potenciálně) saproxylických druhů zjistěná ve dvou porostech jihomoravského tvrdého luhu (DROZD, 1997; SCHLAGHAMERSKÝ, 2000; URBÁNKOVÁ & SCHLAGHAMERSKÝ, 2003; KUBCOVÁ & SCHLAGHAMERSKÝ, 2003)

~ 301 druh brouků

~ 162 druh brachycerních dvoukřídlých

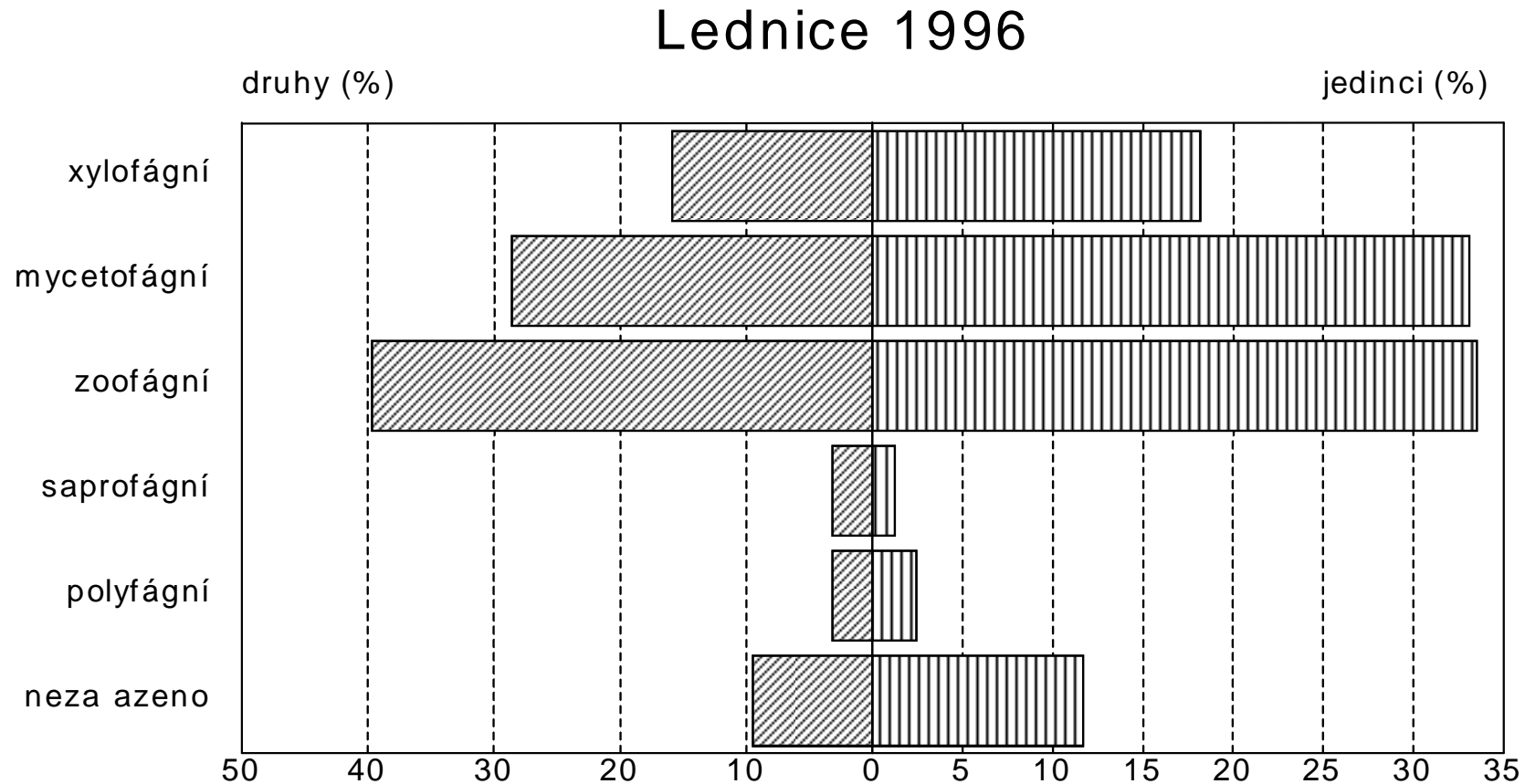
~ 14 druh mravenců

~ 28 druh arborikolních pavouků (7 korních a dutinových)



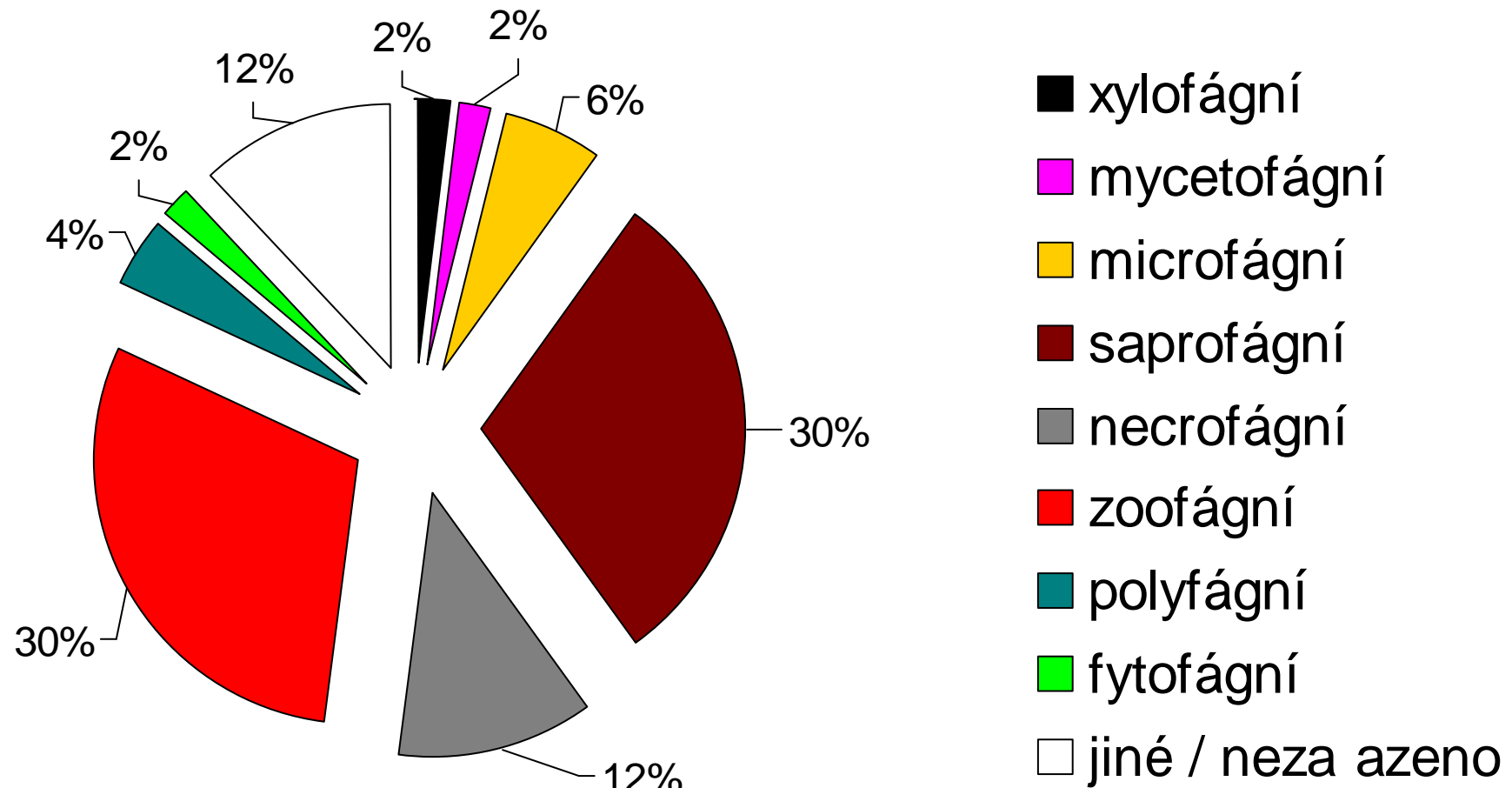
J. Schlaghamerský: Pedobiologie: saproxylický komplex

Zastoupení trofických skupin (% druhů) v materiálu saproxylických brouků (Coleoptera) ze zemních fotoeklektorů s dubovými poleny v lučném lese (lokality Lednice, 1996).



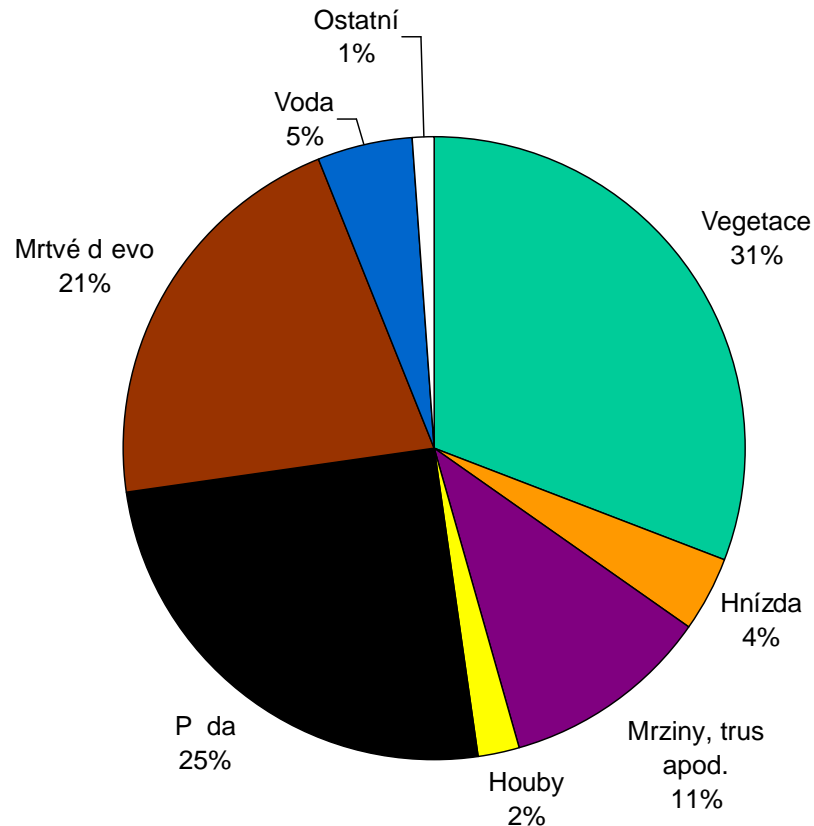
J. Schlaghamerský: Pedobiologie: saproxylický komplex

Zastoupení trofických skupin (% druhů) v materiálu taxonu *Brachycera* (vyjma *Megaselia* spp. a *Phora* spp.) ze zemních fotoeklektorů s dubovými poleny v lučném lese (lokality Lednice a Soutok, 1996 - 1997).

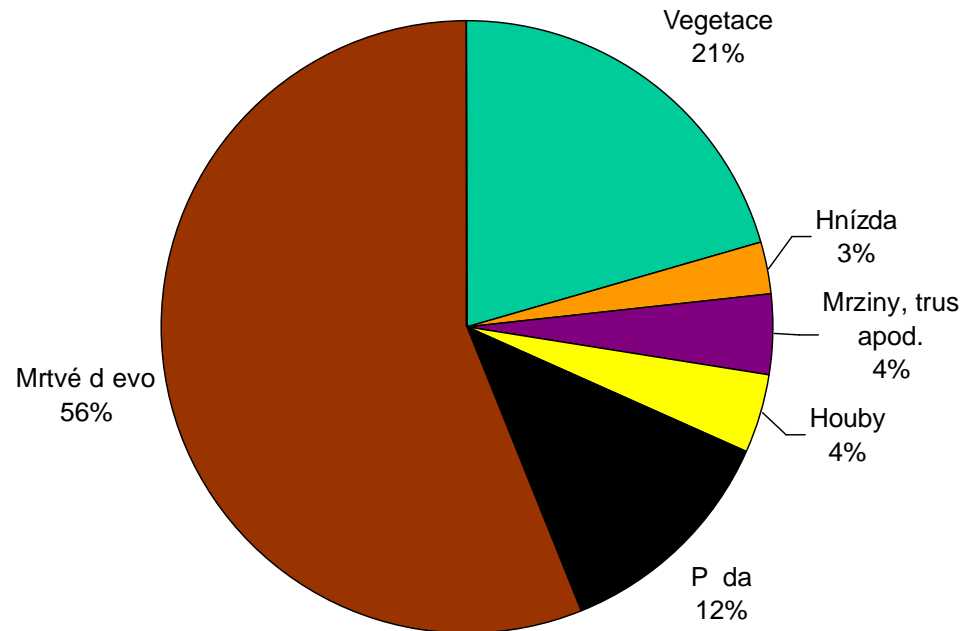


J. Schlaghamerský: Pedobiologie: saproxylický komplex

Podíl saproxylických bezobratlých na biodiverzitě ve střední Evropě na příkladu druhového bohatství brouků (Coleoptera) v Německu (KÖHLER, 2000):



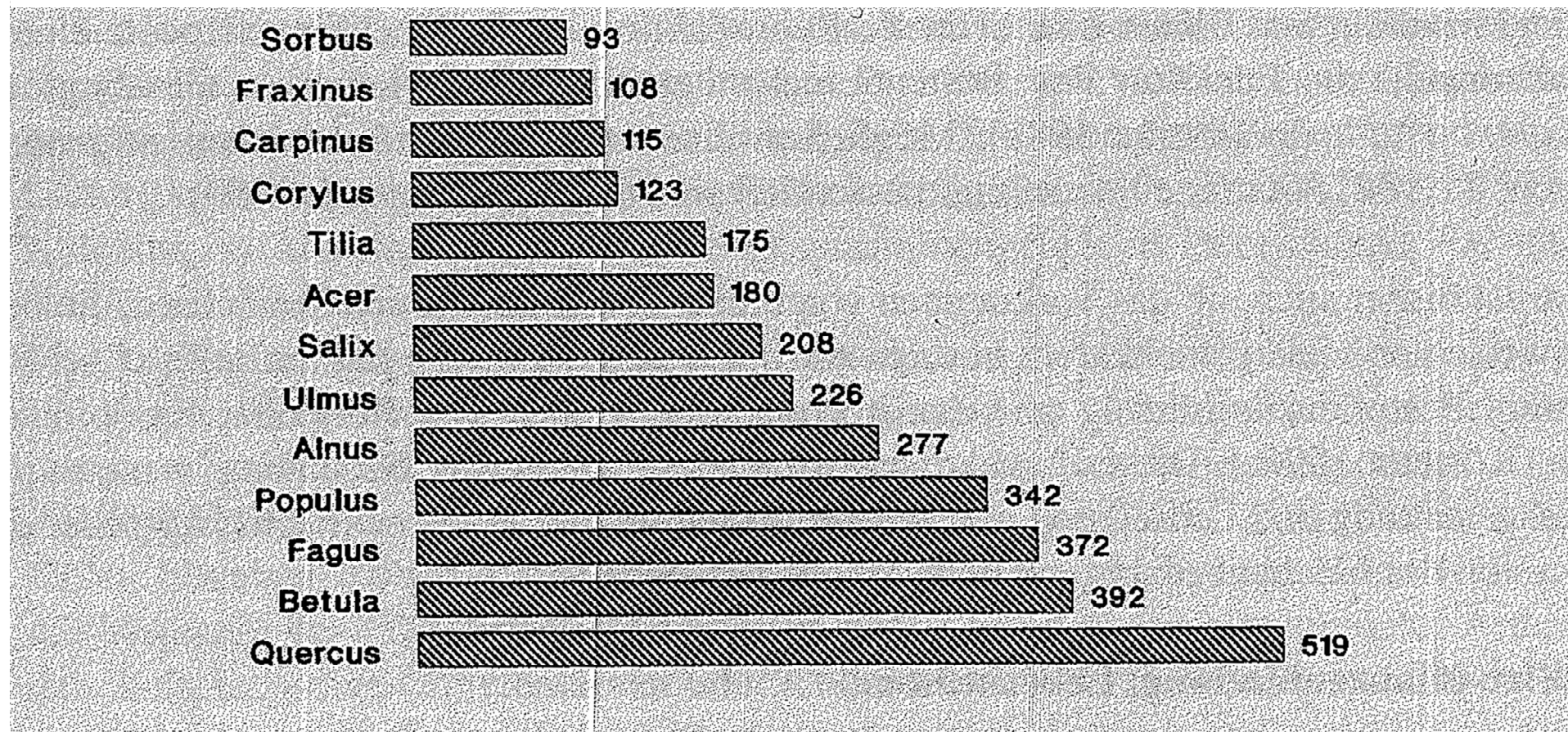
Celková fauna brouků v Německu podle typu habitat : 6 477 druh (celá střední Evropa: 8 893 druh), z toho **1 371 xylobiontních%**



Fauna lesních brouků v Německu podle typu habitat : 2 340 druh z toho **1 316 xylobiontních%**

R zné d eviny hostí r zné po ty saproxylických druh

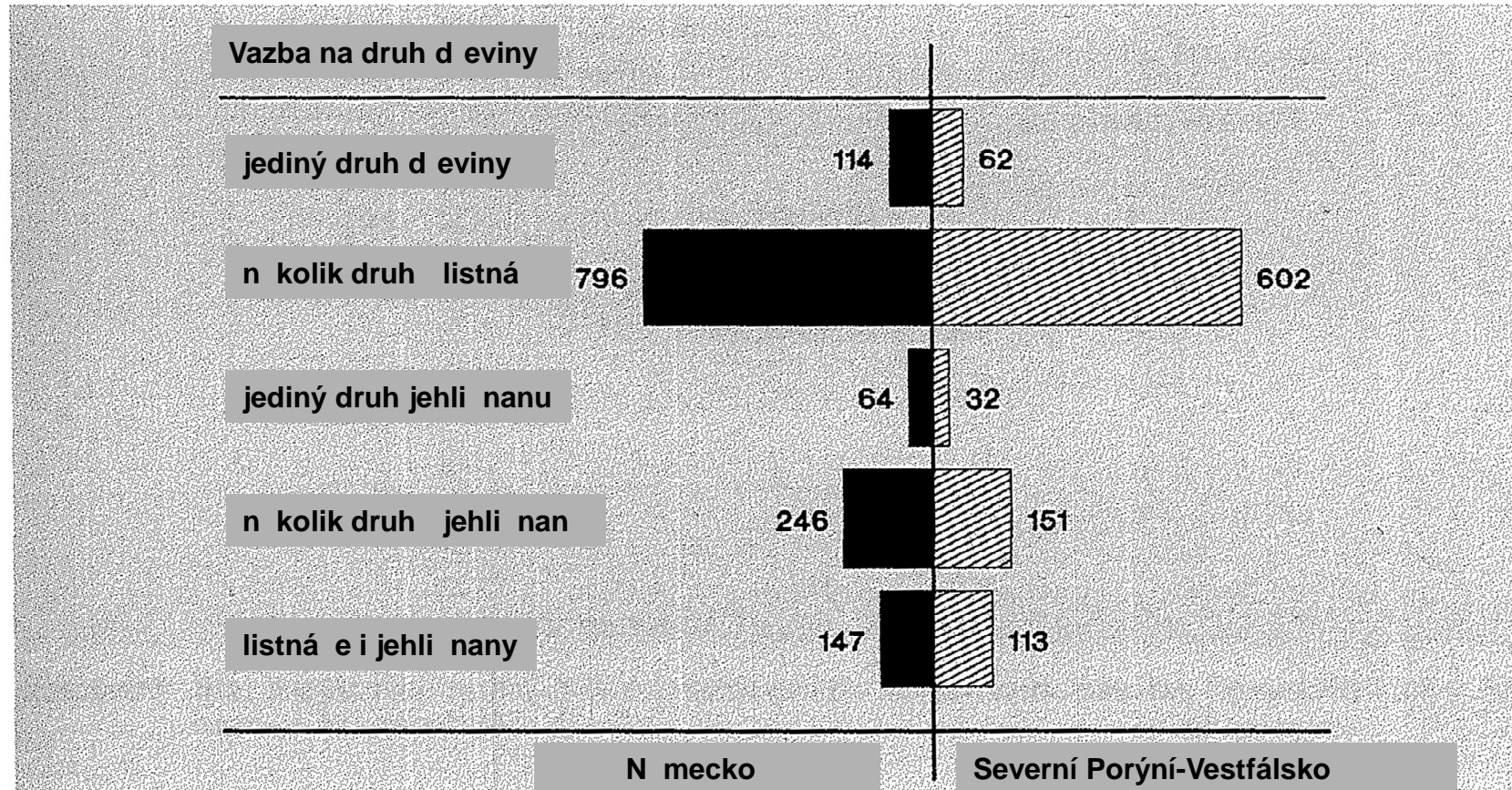
d evina



po et saproxylických (= xylobiontních) druh brouk

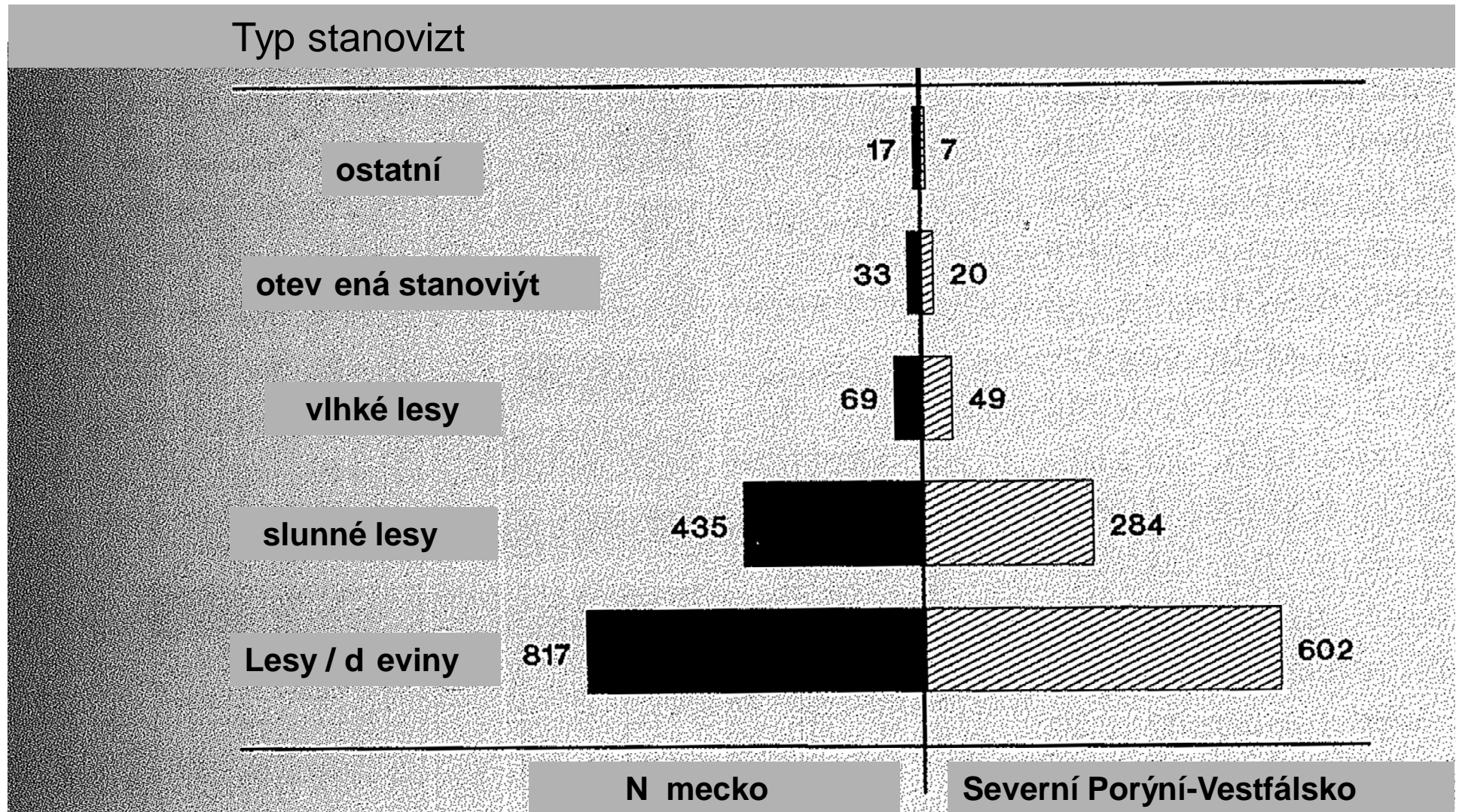
J. Schlaghamerský: Pedobiologie: saproxylický komplex

V tžina druh saproxylických brouk se vyvíjí v n kolika druhích d evin, pom rn málo z nich ale jak v listnatých tak v jehli natých.



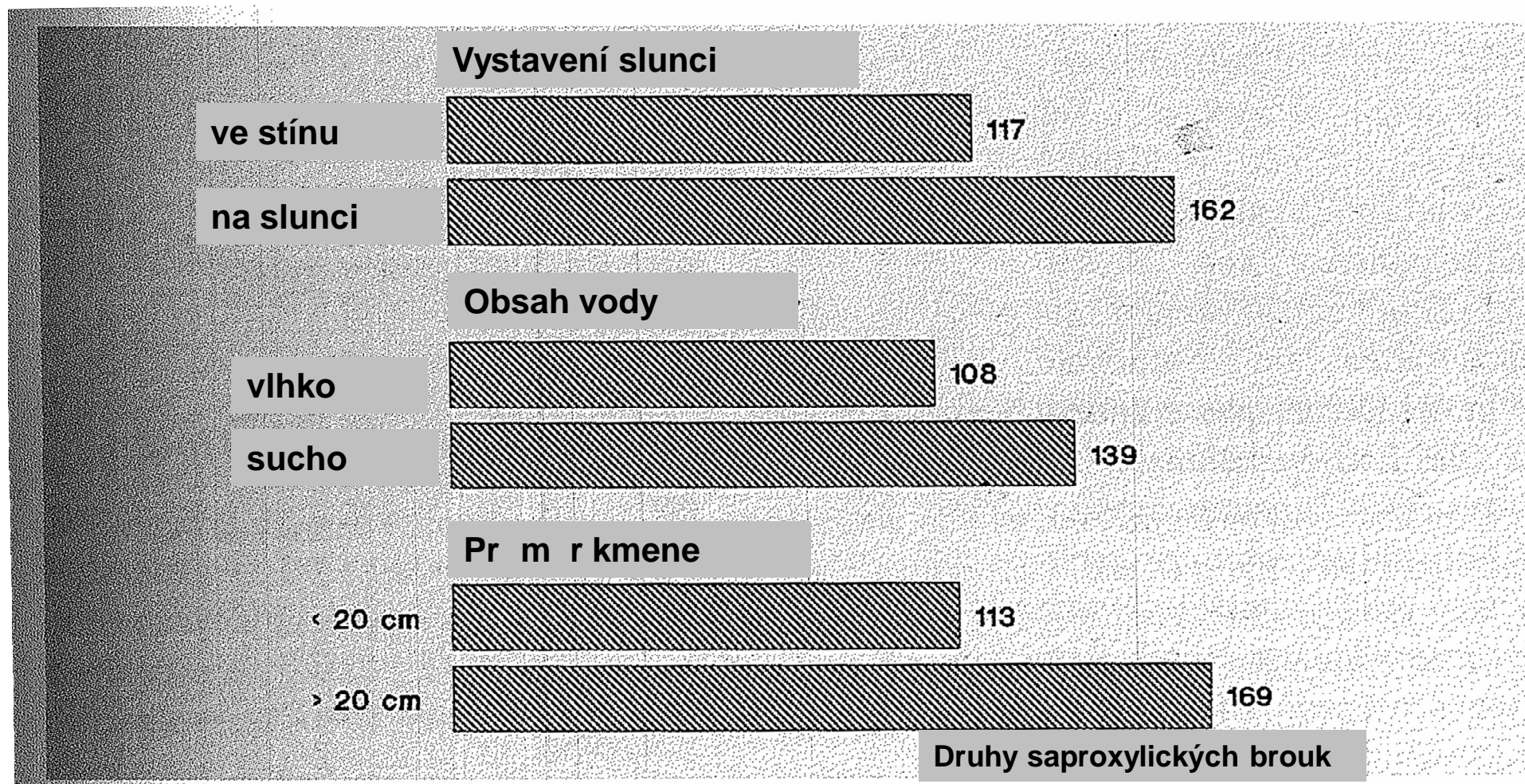
Vazby saproxylických druh brouk na hostitelské rostliny

Pedobiologie: saproxylický komplex



Distribuce saproxylických brouků na preferované typy biotopů

J. Schlaghamerský: Pedobiologie: saproxylický komplex



Preferované vlastnosti odumřelého dřeva 619 druhů saproxylických brouků v pohorí Karwendelgebirge (část Alp) v rakouském Tyrolsku (KAHLEN, 1997)

J. Schlaghamerský: Pedobiologie: saproxylický komplex

Společné ekologické nároky a společné faktory ohrožení zakládají potřebu souborného pojmenování těchto organismů, případně všech organismů. Vzhledem k převaze druhů hmyzu je tato snaha nejpatrnější v příslušné entomologické literatuře:

- “ dead wood beetles / Totholzkäfer (brouci mrtvého dřeva)
- “ saproxylic invertebrates (organisms,...) / saproxylic invertebrates (saproxylické organismy atd.)
- “ xylobionte Käfer (Wirbellose,...) / xylobiotic beetles (invertebrates,...) / xylobiontní brouci (atd.)
- “ xylophilous Diptera / xylofilní dvoukřídlí
- “ epixylic mosses / epixylické mechy

Mrtvé dřevo - co to je?

V dřevě dřeva dřevicích stromů je mrtvé pletivo - xylém, nikoliv však tlející (je-li dřevina zdravá). Zpravidla však každý chápe, že jsou myšleny odumělé dřeviny resp. jejich části.

“Xylobiontní” znamená dřevicí na dřevě.

Nerozlišuje mezi zdravým a tlejícím dřevem (viz však výše), z pojmu nikterak nevyplývá zahrnutí dřevních hub ani kůry.

“Saproxylické” znamená na dřevě v rozkladu = tlejícím.

Podstatou tlení dřeva je napadení houbami - jejich plodnice patří k tlejícímu dřevu, stejně tak všechny další organismy, které v něm žijí (přímo či nepřímo se na rozkladu podílejí).

Tvoří tzv. **“saproxylický komplex”** - vodní byl pojem však patrně použit (saproxylique) pouze pro fázi kdy do dřeva začínají pronikat přírodních živočichů, tedy přechodu dřevní hmoty v půdu (SILVESTRI, 1913).

Definice saproxylických bezobratlých / organism

(spíše z hlediska ochrany přírody než sledně ekologické)

Saproxyli tí bezobratlí (SPEIGHT, 1989):

%Druhy bezobratlých živočichů, které jsou závislé, buď hem na které části svého vývojového cyklu, na mrtvém nebo odumírajícím dřevu odumírajících nebo mrtvých stromech (stojících nebo padlých), nebo na houbách žijících na dřevě, nebo na přítomnosti jiných saproxylických organismů +

%Primární saproxylové rozklad zahajují narušením dřeviny (jedná se tedy zpravidla o floeofágy, sekundární saproxylové je následují.

Saproxylické organismy (HARDERSEN, MASON, SANDSTRÖM, SCHLAGHAMERSKÝ, SPEIGHT, VALLAURI, 2003):

%Saproxylický organismus: Druh závislý v některém stádiu svého vývojového cyklu na mrtvém dřevu nebo na padlých stromech nebo na padlém dřevu, nebo na jiných saproxylických organismech.+

J. Schlaghamerský: Pedobiologie: saproxylický komplex

Problém definice s hranicemi případy:

“ Co s druhy oeroucími oivou tká (k ru, lýko)?

Kdy za íná rozklad d eva, který druh je jezť fytofágní, který ji0 saprofágní (s.l.)?

“ Co s druhy oivícími se výtokem mízy?

“ Jak silná musí být závislost druhu na tlejícím d evu?

- obligátn saproxylické druhy (vyvíjí se pouze zde)

- fakultativn saproxylické druhy (vyvíjí se i v jiných substrátech)

ÉNedostate ná znalost biologie / ekologie druhu

- potenciáln saproxylické druhy (p edpokládáme - nap . na základ znalosti biologie p íbuzného druhu - 0e by se druh mohl vyvíjet pouze nebo také v tlejícím d evu)

Pouhé fakultativní vyu0ívání saproxylických mikrohabitat jako lovizt nebo úkrytu (denního, k p ezimování) nesta í (nap . mnozí st evlíkovití). I to vřak p edstavuje d le0itou funkci tlejícího d eva!

J. Schlaghamerský: Pedobiologie: saproxylický komplex



Výtoky mízy pítáhují srzn (*Vespa crabro*), mouchy bzu ivky (*Calliphoridae*), ō nebo t eba rohá e (*Lucanus cervus*)

J. Schlaghamerský: Pedobiologie: saproxylický komplex

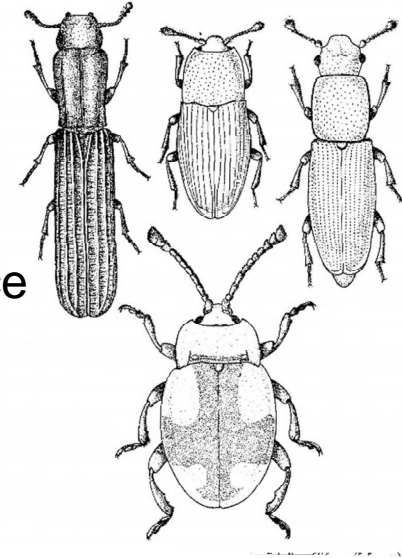


Výtok mízy na dubu s dvěma páchníky hnědými (*Osmoderma barnabita*), roháčkem kozlíkem (*Dorcus parallelipipedus*) uprostřed a mrchořouty znamenými (*Oiceoptoma thoracica*)

J. Schlaghamerský: Pedobiologie: saproxylický komplex

Nejvíce studovaný taxon saproxylických živočichů jsou brouci. Jsou pro to dobré důvody:

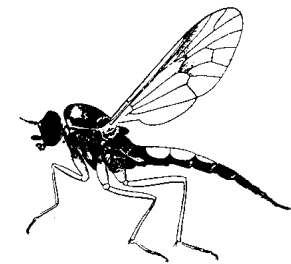
- “ velký počet druhů
- “ ekologický (funkční) význam
- “ dostatečné taxonomické znalosti, relativně snadná determinace
- “ dostatečné údaje o autekologii a rozšíření druhů
- “ dostatečné údaje o míře ohrožení



Diptera mají srovnatelný funkční význam:

- “ dosahují v saproxylických mikrohabitátech vysoké hustoty (Nematocera)
- “ na dělení je vázáno mnoho druhů (Brachycera)

Avšak determinace je pro mnohé saproxylické zástupce problematická, existuje řada taxonomických problémů, dostupné informace o ekologii v . míře závislosti na odumřelých dřevě jsou nedostupné.



J. Schlaghamerský: Pedobiologie: saproxylický komplex

Saproxyli tí brouci mohou být velice dobrými ale i zpatnými, málo mobilními kolonizátory.

Páchník hnědý (*Osmoderma eremita* s.l.; Scarabeidae) žije ve velkých stromových dutinách naplněných suchým trouchem, v týně populací. V dané dutině po generaci neopustí své mikrostanoviště, kolonizace nových dutin je omezena špatnou schopností letu.



Drobný nosatec *Acalles camelus* (Curculionidae) je v týně nacházen v listovém opadu na větvkách a v tvích porostlých houbami; chybí v lesích s porušenou kontinuitou v ose (stanovištní tradicí); jeho schopnost šíření je velmi malá (neschopen létat).

J. Schlaghamerský: Pedobiologie: saproxylický komplex

Saproxylické druhy jsou ohroženy:

“ Nedostatkem stanovišť (makrohabitatů) v důsledku

- odlesňování (historicky: ztráta částí areálů)

- prodloužení zalesnění resp. dlouhá období nedostatku mikrohabitatů

“ Zhoršení podmínek na stanovištích - nedostatkem mikrohabitatů - vlivem lesního hospodářství:

- změny druhové skladby stromového patra

- změny v tvrdé struktuře porostu (chybí fáze rozpadu)

- odstranění mrtvého dřeva

“ Nedostatkem makro- a mikrohabitatů v otevřených krajích v důsledku

- kácení starých stromů (sady, aleje, parky, louky, meze) -

úhyn starých stromů

“ Antropogenními změnami prostředí (vodní režim v lužích, globální oteplování v horách, kyselá dešť apod.)

“ Změnami v druhové skladbě dřeviny (vyhynutí druhů) záněm chorob jako je grafioza jilmu

J. Schlaghamerský: Pedobiologie: saproxylický komplex



Saproxylické organismy jsou ohroženy kácením starých stromů a odstraňováním dřevní hmoty ze stanovišť

J. Schlaghamerský: Pedobiologie: saproxylický komplex



P ípadn zm nou mikroklimatických podmínek
na stanovizti

J. Schlaghamerský: Pedobiologie: saproxylický komplex

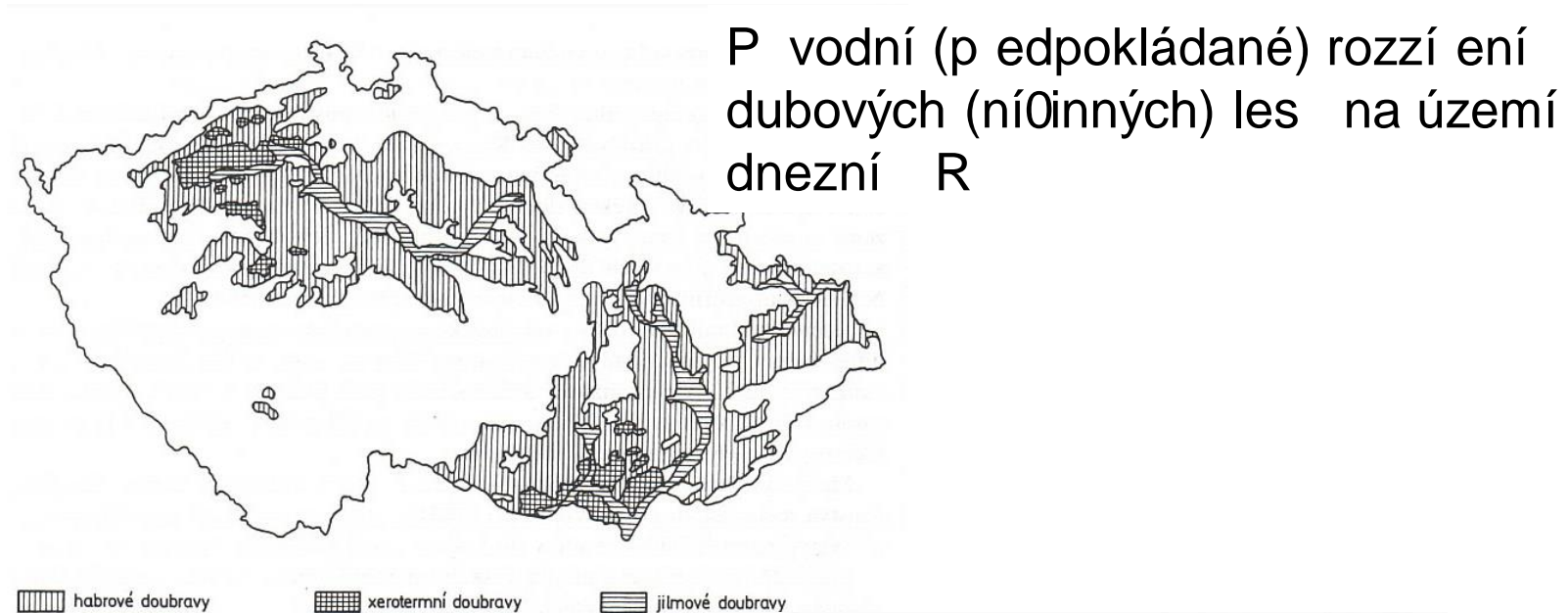


J. Schlaghamerský: Pedobiologie: saproxylický komplex

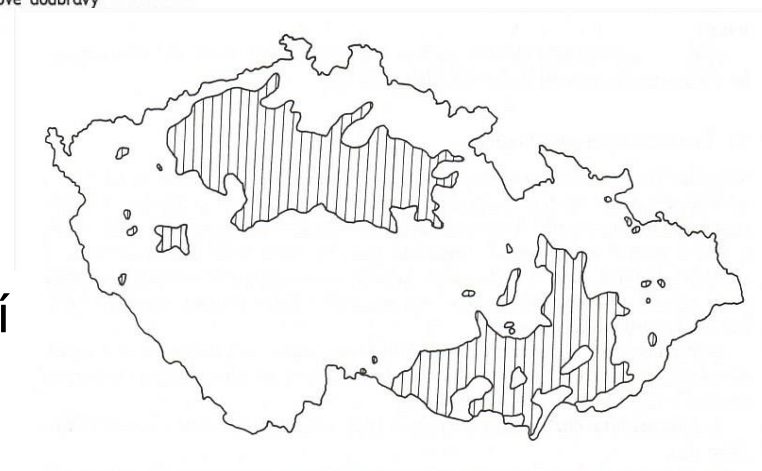


J. Schlaghamerský: Pedobiologie: saproxylický komplex

Nejohroženější je v Evropě saproxylická fauna nížinných lesů :



Oblasti neolitického osídlení na území dnešní ČR



J. Schlaghamerský: Pedobiologie: saproxylický komplex

Zatímco v horských a podhorských polohách zůstal les zachován ve větší míře (v přírodních zbytků starých porostů), je zbytek přírody blízkého lesa v nížinách málo, zbyly na které lesy luční.

J. Schlaghamerský: Pedobiologie: saproxylický komplex



Ubývá také starých stromů v (polo)otevřené krajině, které díky oslunění hostí odlišnou saproxylickou faunu; hospodářské lesy jsou dnes hustší a tím i stinnější než v minulých staletích.