

A photograph of a forest floor. In the foreground, a large, gnarled tree trunk stands on the left, and a fallen log covered in moss lies on the right. The background is filled with dense green foliage and trees. The text "Saproxylic Communities - Animals and Dead Wood" is overlaid in white at the bottom.

Saproxylic Communities - Animals and Dead Wood

Animals can be associated with dead (decomposing) wood by two types of links:

Trophic link (being part of a food chain based on dead wood):

Moribund (senescent) trees and decomposing wood present a major source of food for many animals.

The trophic link can be direct

- xylophages
- phloeophages (incorrectly cambiophages, better: cambiovores)

or indirect

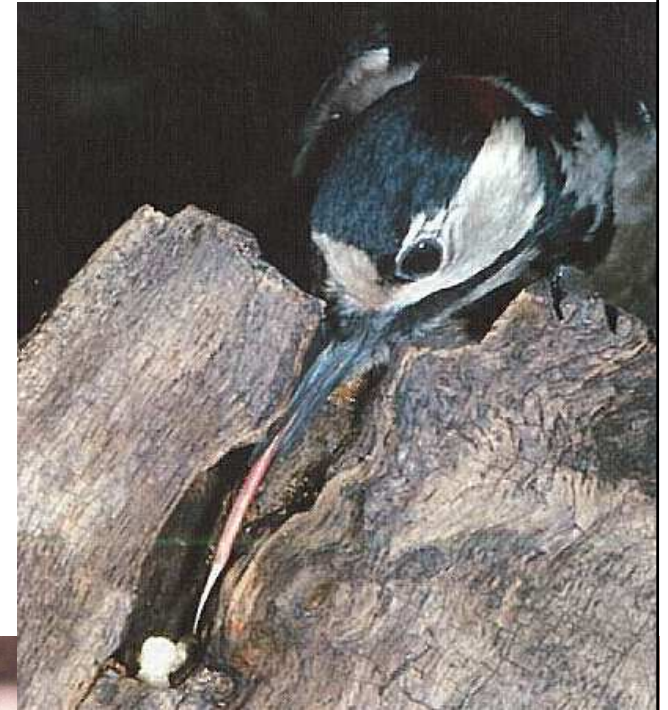
- zoophages (predators s. str., parasitoids, parasites)
- mycetophages (fungivores)

Spatial link (using dead wood structures):

The term “topic” from ancient greek “topos” is preoccupied in English!

Moribund or “overmature” trees enrich ecosystems by distinct structural elements that are utilised by animals as permanent or temporary habitat (microhabitat, biochorion, merotope) either a refuge or shelter (nest cavity, hibernation shelter) or a hunting ground.

Most animals with a **trophic link** to decomposing wood or moribund trees are invertebrates. Major vertebrate representatives are the woodpeckers (Aves: Picinae).



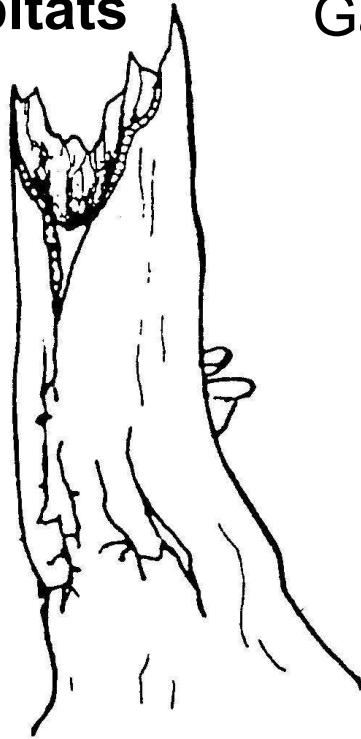
A spatial link exists in many invertebrates but also a fair number of vertebrates:

- birds nesting in tree cavities,
- bats (summer colonies),
- dormice, squirrels

These species have specialist predators (e.g. the pine marten)

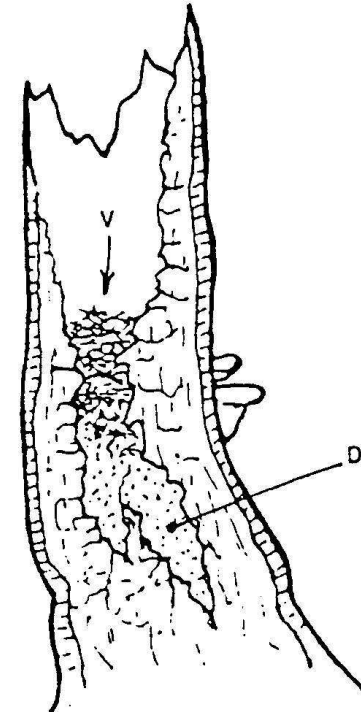
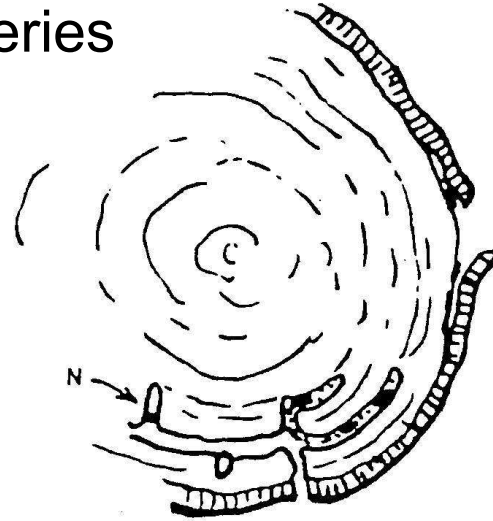


Examples of microhabitats



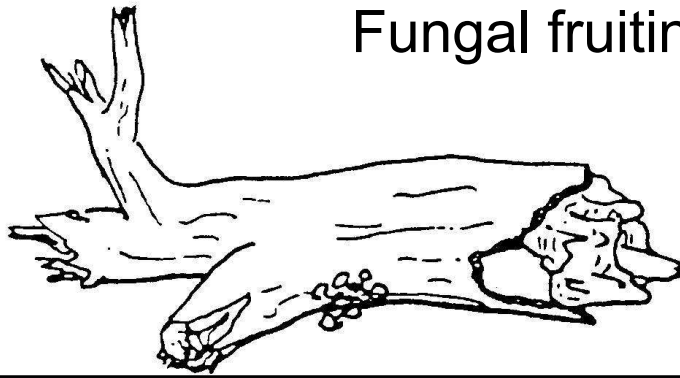
Snag

Galleries

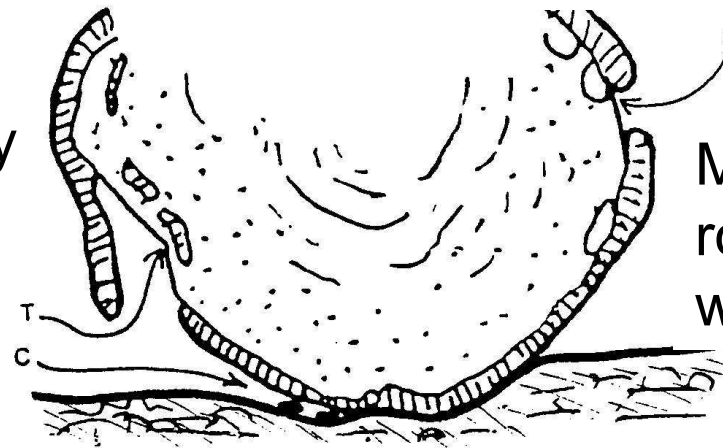
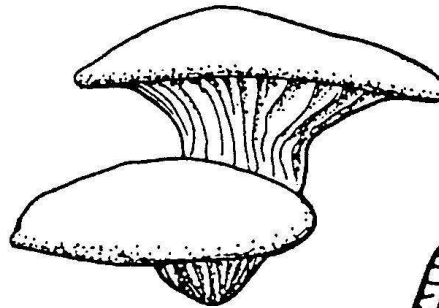


Cavity: V – woody debris and leaf litter, D – tree mould

Fallen trunks and limbs



Fungal fruiting body



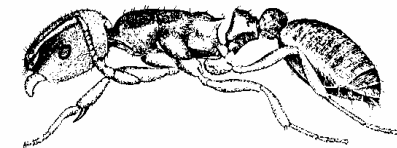
Moist, rotten wood

Function of invertebrates in wood decomposition:

- initiation of decomposition by opening up the tree bark, allowing access to other invertebrates, fungi and bacteria
- vectors of fungi, mites and nematodes that participate in wood decomposition (partially also regulation of the environment and growth of these organisms)
- comminution of wood, bark, fungal fruiting bodies
- digestion of woody matter (hemicelluloses, cellulose) together with symbiotic microorganisms inside and outside of their own alimentary channel
- regulation of populations of phleo-, xylo- and mycetophages by zoophages (predators, parasitoids, parasites)
- incorporating woody matter into the soil – speeding up mineralisation

Which invertebrates live in wood?

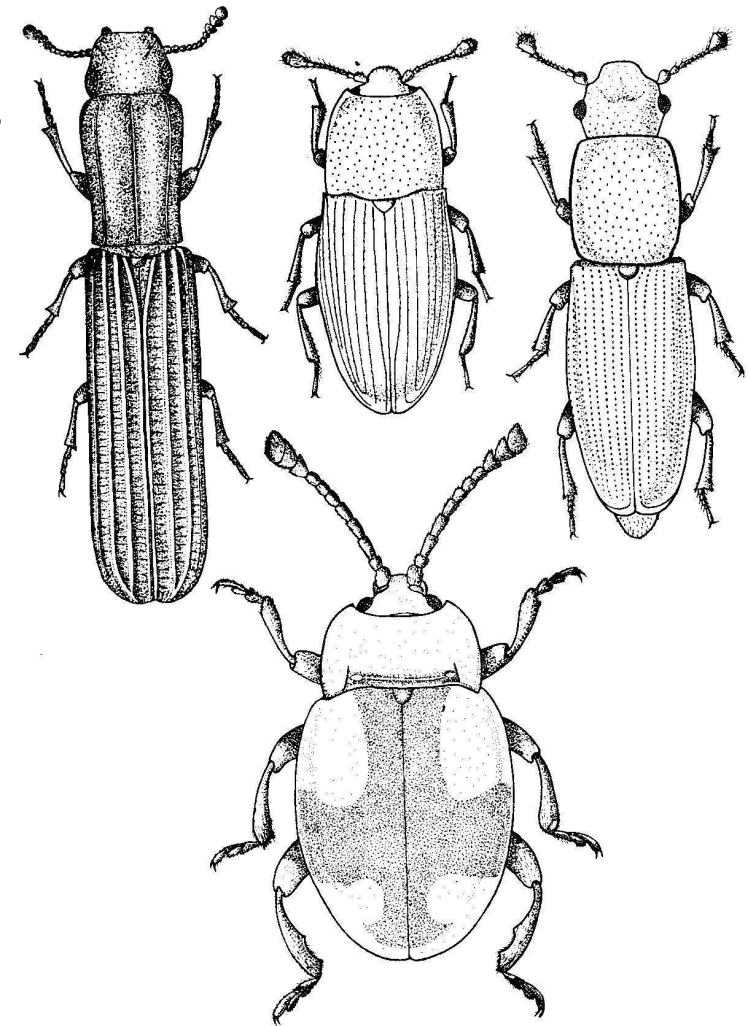
- Many Coleoptera
- Many Diptera: Nematocera and Brachycera
- A number of Hymenoptera
 - Symphyta: Siricidae - xylophages
 - Apocrita: Ichneumonidae - parasitoids
 - Apocrita: Braconidae - parasitoids
 - Apocrita: Stephanoidea - parasitoids
 - Apocrita: Chalcidoidea - (hyper)parasitoids
 - ants (Apocrita: Formicidae) – polyphages
- Some Lepidoptera
 - Sesiidae
 - Cossidae
 - Tinaeidae
 - Pyralidae
 - Oecophoridae
- Some spiders, many mites and nematodes, in the last stage typical soil fauna (earthworms, enchytraeids, snails and slugs, additional species of mites and nematodes,...)



Ants

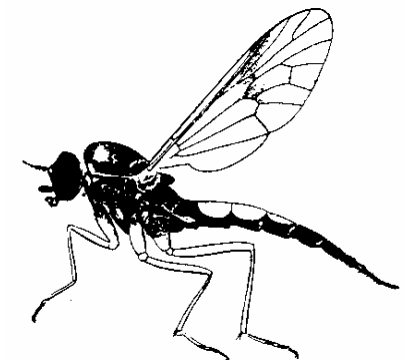
The most studied taxon of saproxylic animals are the beetles; for good reasons:

- many species
- ecological (functional) importance
- sufficient taxonomic knowledge, identification rather easy
- sufficient information on autecology and distribution

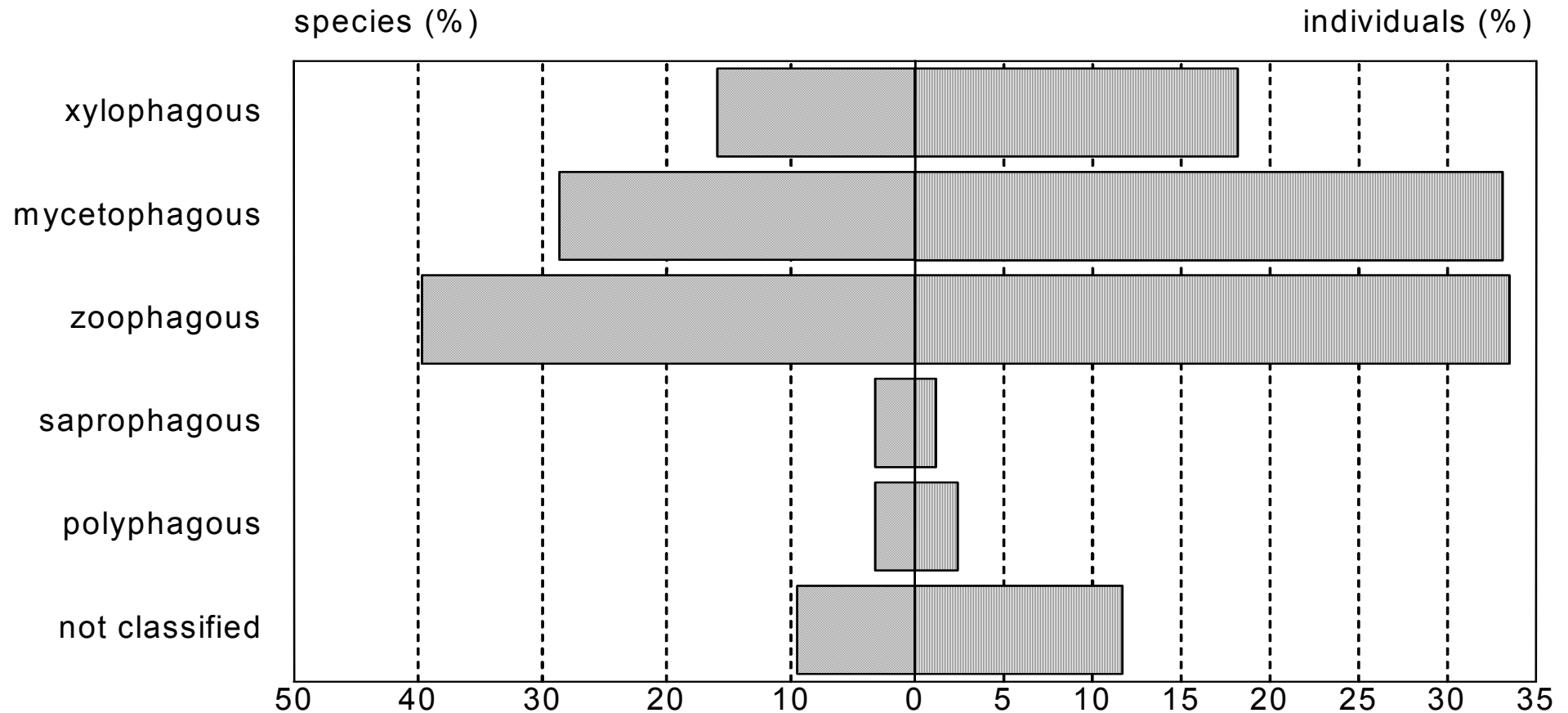


Diptera are of a comparable functional importance:

- high abundances (Nematocera)
- many species (Brachycera)

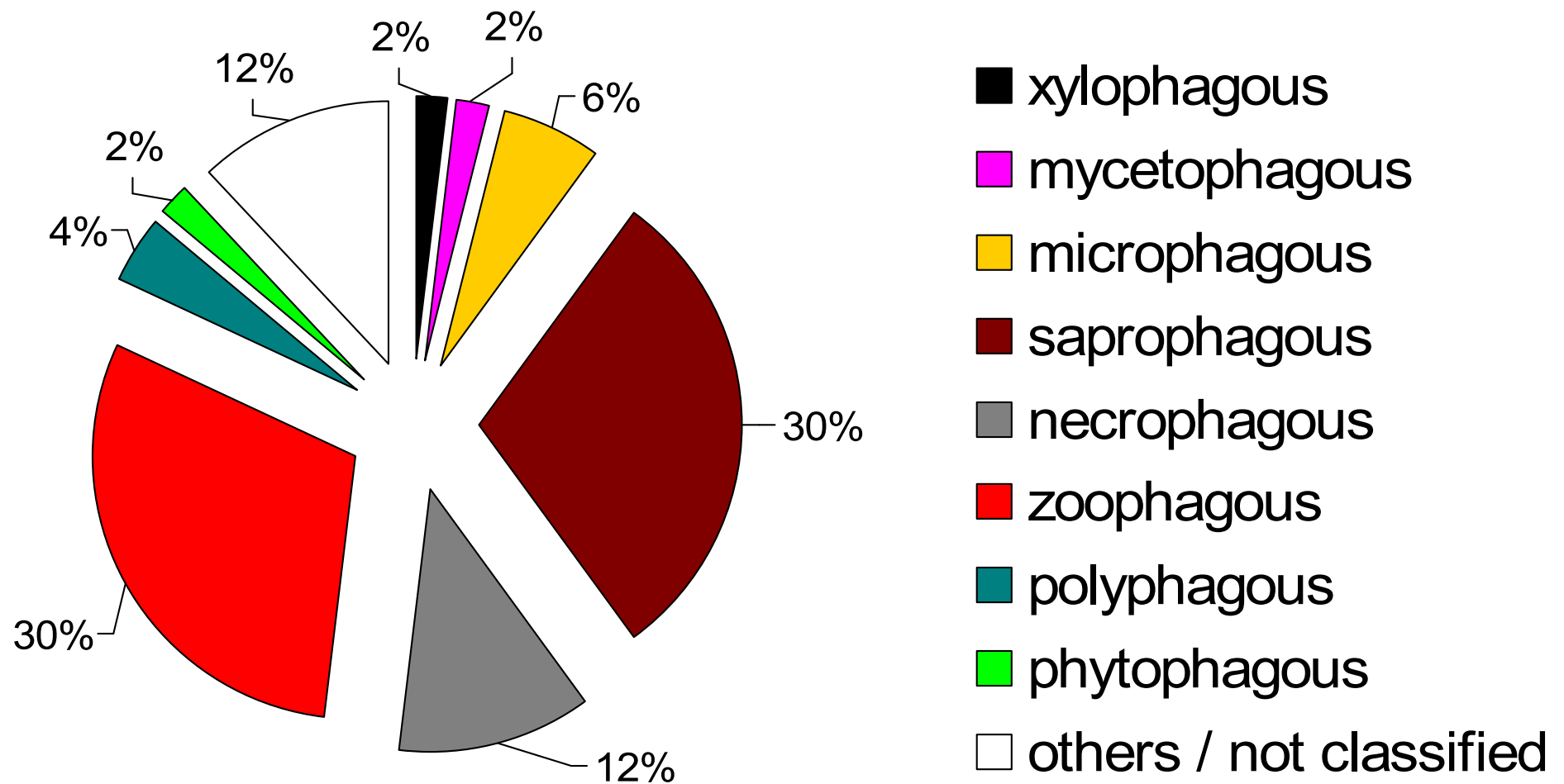


Lednice 1996



Representation of trophic groups in the annual catch of saproxyllic beetles (Staphylinidae and Ptiliidae excluded) from 6 oak logs enclosed in ground photo-electors situated in a South Moravian floodplain forest near Lednice (Schläghamerský, 2000)

Representation of trophic groups in the annual catch of Brachycera (*Megaselia* spp. and *Phora* spp. excluded) from 24 oak logs enclosed in ground photo-electric traps situated in two floodplain forests in South Moravia.



Jiří Schlaghamerský: Saproxylic communities – Animals and dead wood

Ecological requirements (and conservation needs) in common have led to a need for a term for animals or even all organisms closely associated with (dependent on) dead wood. Due to the dominance of insect species among the animals involved, this is most apparent in entomological literature:

dead wood beetles / Totholzkäfer (brouci mrtvého dřeva)

saproxylic invertebrates (organisms,...) / saproxyličtí bezobratlí (saproxylické organismy atd.)

xylobionte Käfer (Wirbellose,...) / xylobiotic beetles (invertebrates,...) / xylobiontní brouci (atd.)

xylophilous Diptera / xylofilní dvoukřídlí

What exactly is “dead wood”?

Most wood tissues of live trees and shrubs is dead tissue – the xylem.

However, this wood is not decomposing (as long as the plant is healthy).

Thus it is generally understood that by saying dead wood we mean dead trees and shrubs or dead parts of these plant.

Xylobiotic means “living in or on wood”.

The term as such does not discriminate between intact (live or dead) and decomposing wood, it does not per se include wood fungi or even tree bark (however, its definitions usually do!).

Saproxylic means “in or on decomposing wood”.

The basis of wood decomposition is the colonization by fungi – their fruiting bodies are associated to decomposing wood as are all other organisms living in the wood (directly or indirectly participating in its decomposition). These organisms form the “saproxylic complex“. However, this term (“saproxylique“) has been originally used only for the phase when soil fauna starts to immigrate into dead wood, i.e. for the transition between wood and soil (SILVESTRI, 1913).

Definition of saproxylic invertebrates / organisms

(more from the point of view of conservation than from a strict scientific, ecological one)

Saproxylic invertebrates (SPEIGHT, 1989):

“Species of invertebrate that are dependent during some part of their life cycle upon the dead or dying wood of moribund or dead trees (standing or fallen), or upon wood-inhabiting fungi, or upon the presence of other saproxylics”

Druhy bezobratlých živočichů, které jsou závislé, během některé části svého vývojového cyklu, na mrtvém nebo odumírajícím dřevu odumírajících nebo mrtvých stromů (stojících nebo padlých), nebo na houbách žijících na dřevě, nebo na přítomnosti jiných saproxylických organismů.

“Primary saproxylics“ initiate the wood decomposition by injuring the tree (mostly phloeophages), “secondary saproxylics“ follow.

Saproxylic organisms (HARDERSEN, MASON, SANDSTRÖM, SCHLAGHAMERSKÝ, SPEIGHT, VALLAURI, 2003):

“Saproxylic organism: A species dependent in some stage of its life cycle on dead wood of senescent trees, or on fallen wood, or on other saproxylic organisms.”

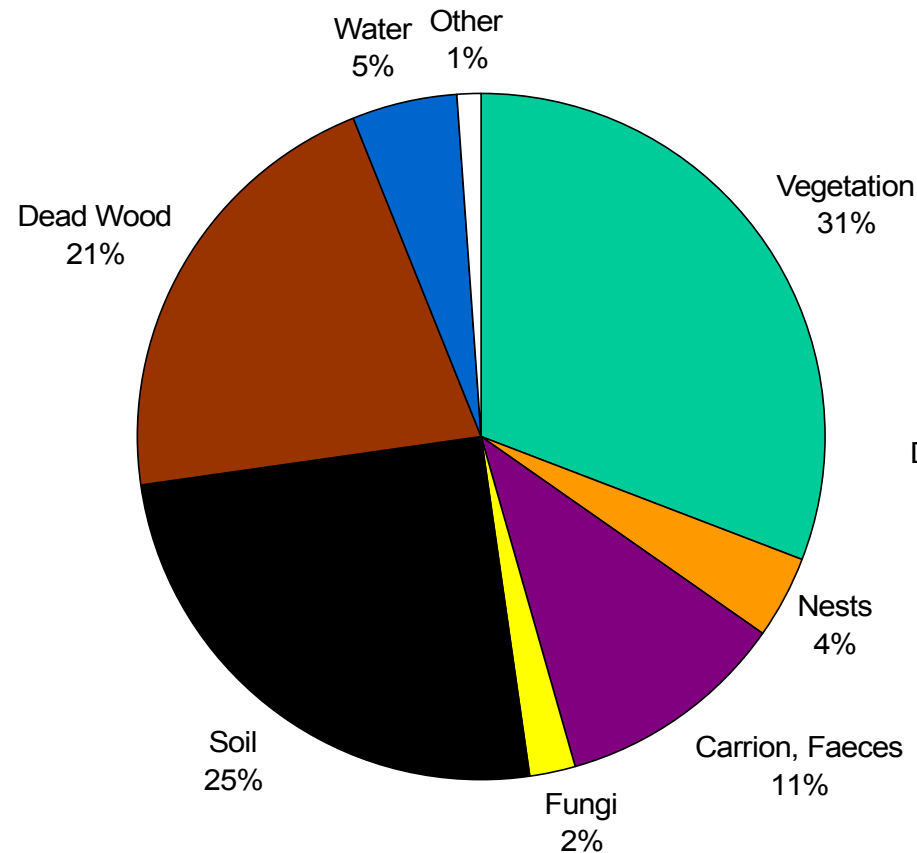
The definitions' problem with border cases:

- What about species feeding on live tissue (bark, phloem)?
Where does wood decomposition start, which species is still phytophagous, which already saprophagous (s.l.)?
- What about species feeding on sap runs?
- How strong has the species' dependence on dead wood to be?
 - obligate saproxylic species (developing exclusively here)
 - facultativ saproxylic species (developing also in other substrates)
- Insufficient knowledge of the biology / ecology of species
 - potentially saproxylic species (we assume – e.g. based on known biology of related species – that the species might evolve exclusively or as well in dead wood)

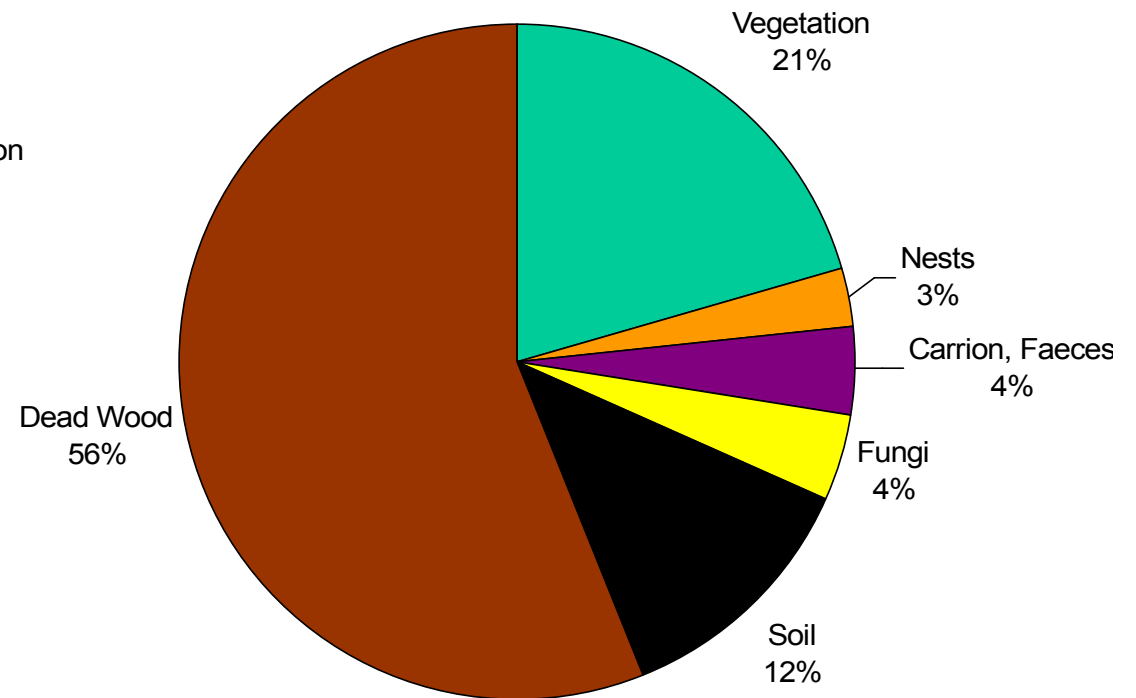
Pouhé fakultativní využívání saproxylických mikrohabitatů jako loviště nebo úkrytu (denního, k přezimování) nestačí (např. mnozí střevlíkovití).
I to však představuje důležitou funkci tlejícího dřeva!

Jiří Schläghamerský: Saproxylic communities – Animals and dead wood

The share of saproxylic (xylobiotic) beetles on the total species richness of beetles in Germany (KÖHLER, 2000)



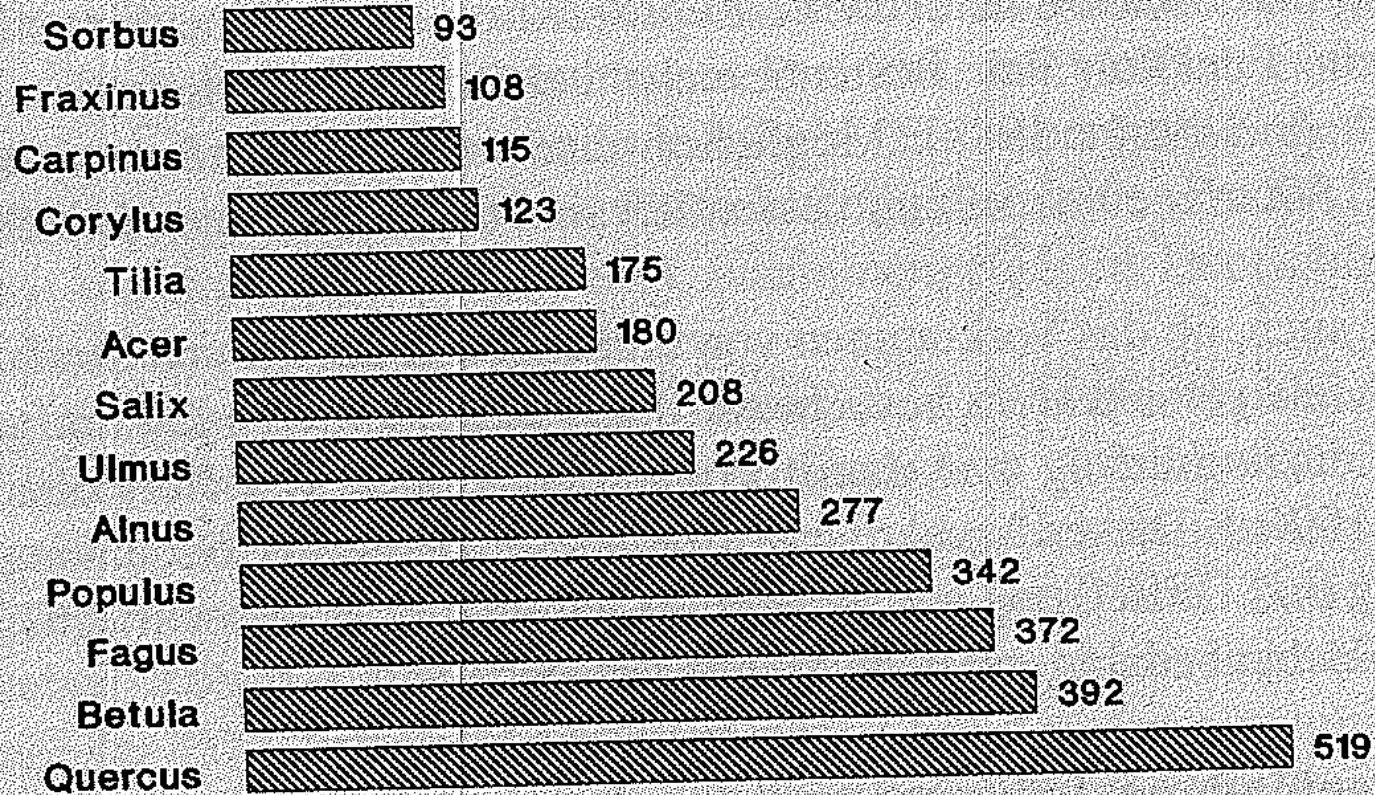
Total beetle fauna of Germany broken down according to (micro-)habitat: 6 477 species (all Central Europe: 8 893 species), of those **1 371 „xylobiotic“** ones



Fauna of woodland beetle species in Germany broken down according to (micro-)habitat: 2 340 species, of those **1 316 „xylobiotic“** ones

Jiří Schlaghamerský: Saproxilic communities – Animals and dead wood

Gehölz



xylobionte Käferarten

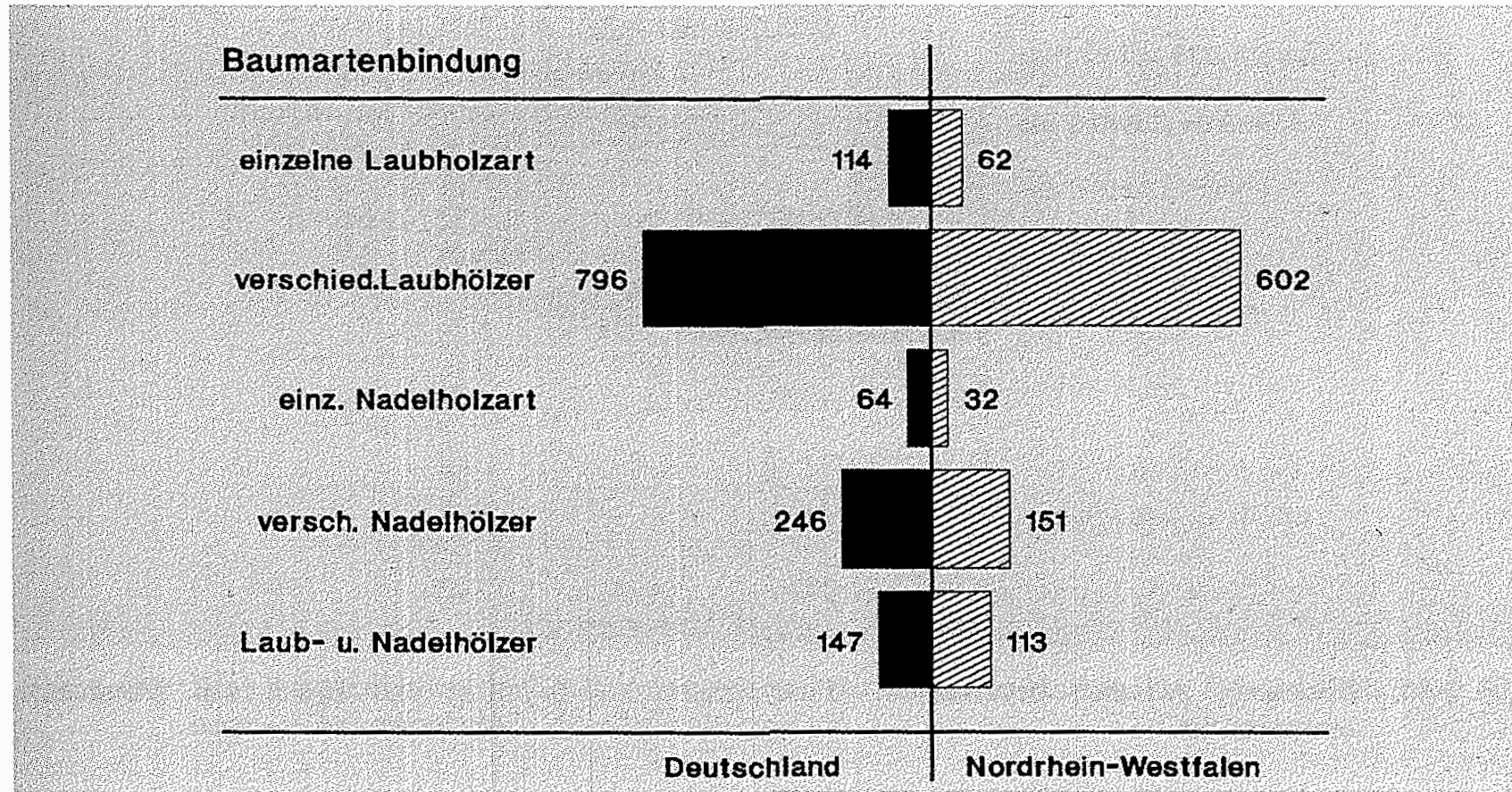


Abb. 2-9: Wirtspflanzenbeziehungen der xylobionten Käferarten.

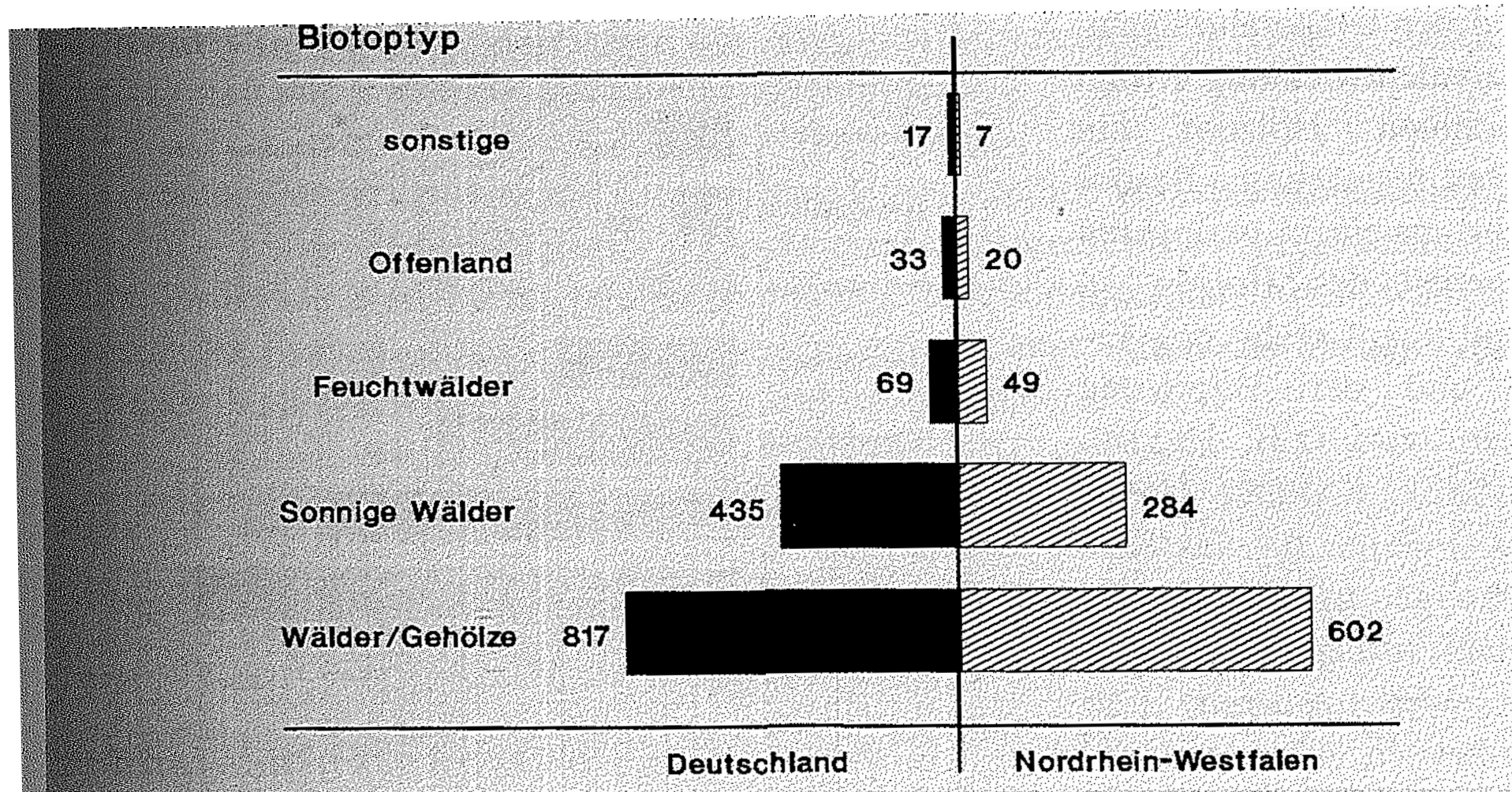


Abb. 2-13: Verteilung der Totholzkäfer auf präferierte Biotoptypen.

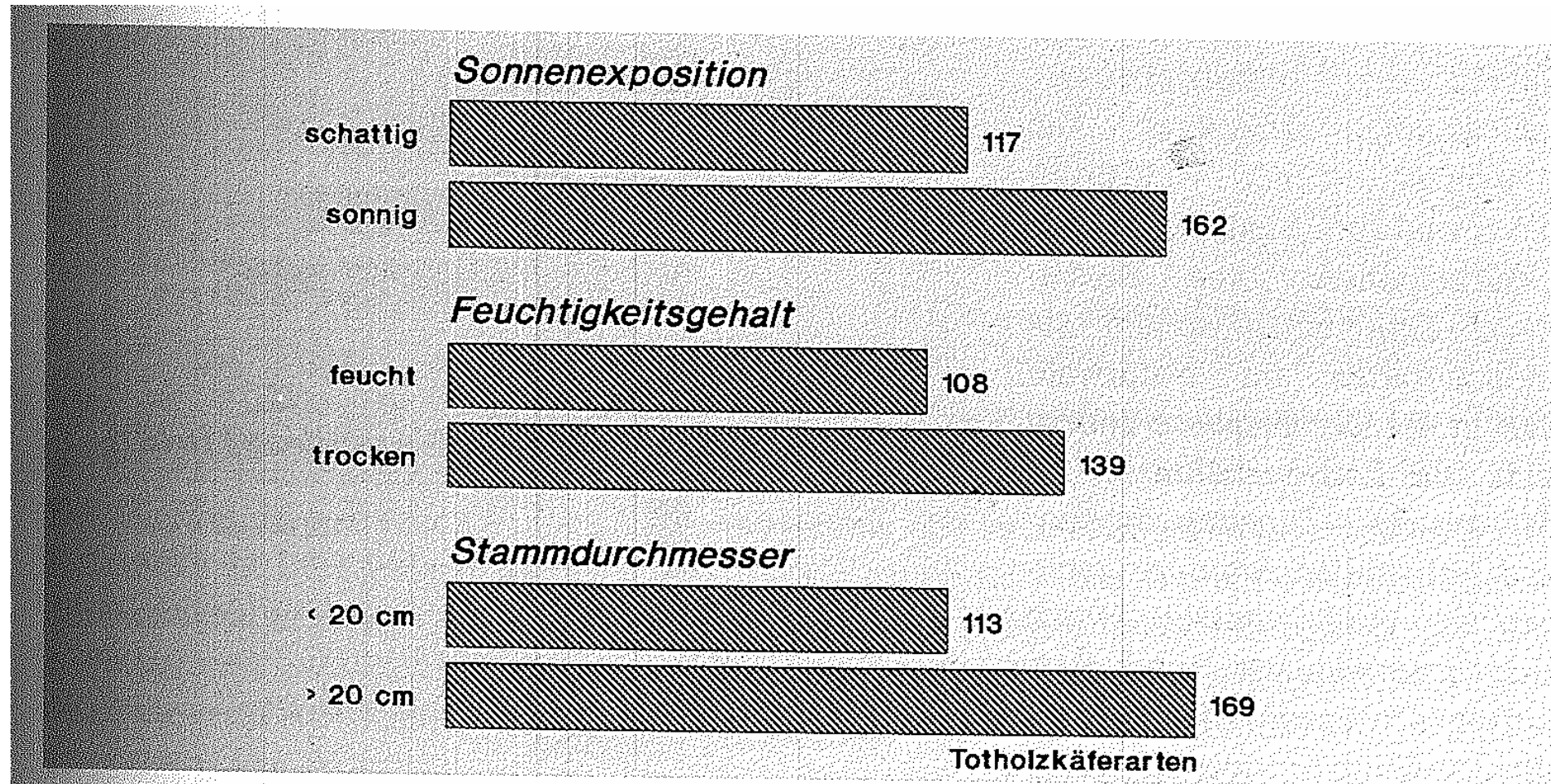


Abb. 2-14: Präferierte Totholzqualitäten von 619 Xylobionten im Tiroler Karwendelgebirge (KAHLEN 1997).

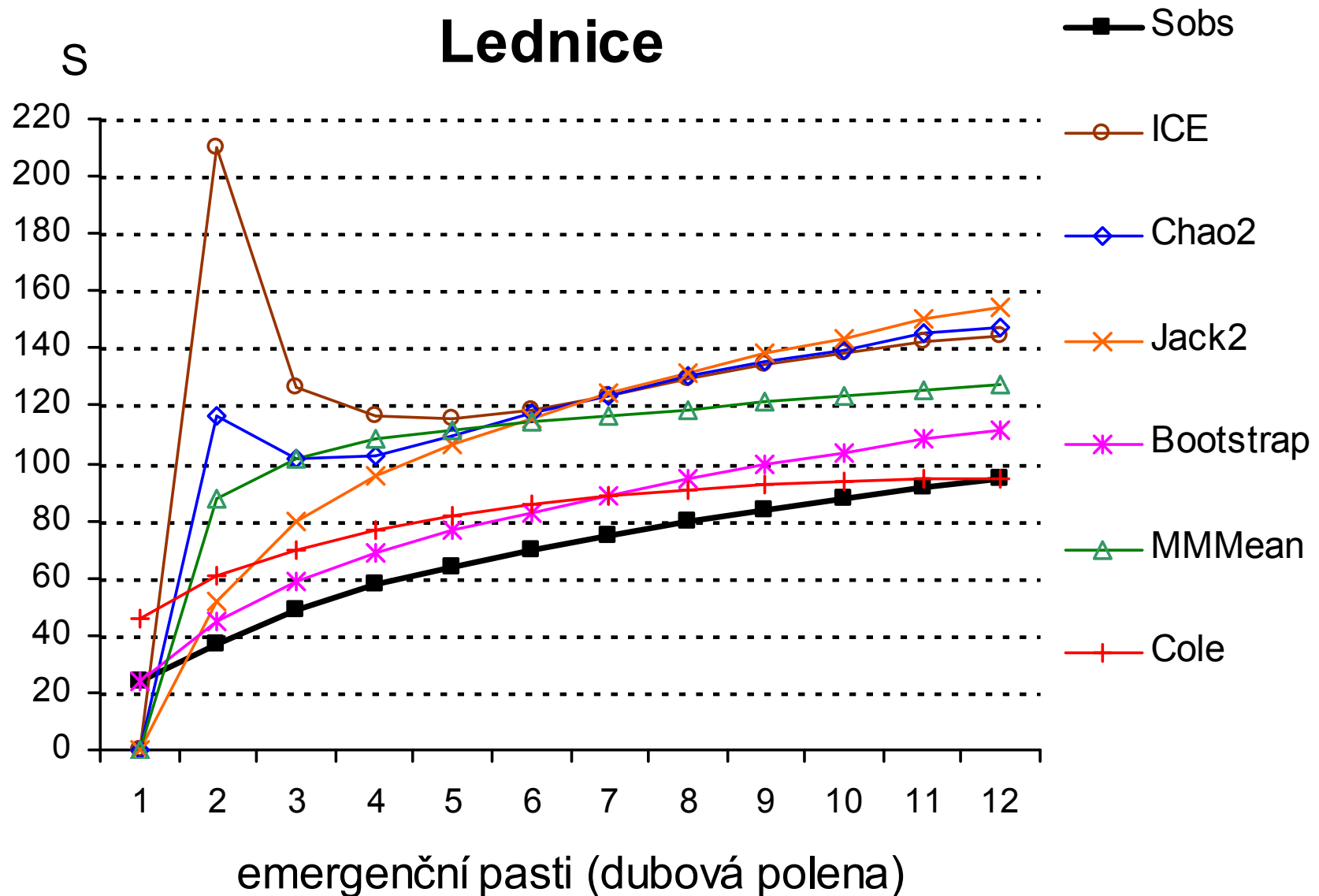
Počty (potenciálně) saproxylických druhů zjištěná ve dvou porostech jihomoravského tvrdého luhu

(DROZD, 1997; SCHLAGHAMERSKÝ, 2000; URBÁNKOVÁ & SCHLAGHAMERSKÝ, 2003; KUBCOVÁ & SCHLAGHAMERSKÝ, 2003)

- 301 druhů brouků
- 162 druhů brachycerních dvoukřídlelých
- 14 druhů mravenců
- 28 druhů arborikolních pavouků (7 korních a dutinových)



Druhová bohatost: akumulční křivky na základě zjištěných a odhadnutých počtů druhů v jednotlivých vzorcích



A co žije v korunách???

Několika nárazovými pastmi ve stromovém patře bylo zachyceno 32 druhů saproxylických brouků z dobře prozkoumané lokality dosud neznámých !



Chrysobothris affinis (Buprestidae)



Hylis olexai (Eucnemidae)



Calambus bipustulatus (Elateridae)



Ampedus pomorum (Elateridae)




Synchyta humeralis (Colydidae)



Trichoferus pallidus (Cerambycidae)

Saproxylické druhy jsou ohroženy:

- Nedostatkem stanovišť (makrohabitatů) v důsledku
 - odlesňování (historicky: ztráta částí areálů)
 - přerušení zalesnění resp. dlouhá období nedostatku mikrohabitatů
- Zhoršení podmínek na stanovišti - nedostatkem mikrohabitatů - vlivem lesního hospodářství:
 - změny druhové skladby stromového patra
 - změny věkové struktury porostů (chybí fáze rozpadu)
 - odstraňování mrtvého dřeva
- Nedostatkem makro- a mikrohabitatů v otevřené krajině v důsledku
 - kácení starých stromů (sady, aleje, parky, louky, meze)
 - „sanace“ starých stromů
- Antropogenními změnami prostředí (vodní režim v luzích, globální oteplování v horách, kyselá dešť apod.)
- Změnami v druhové skladbě dřevin (vyhynutí druhů) šířením chorob jako je grafióza jilmu



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




Případně změnou mikroklimatických podmínek
na stanovišti

Jiří Schlaghamerský: Živočichové a tlející dřevo



Jiří Schlaghamerský: Živočichové a tlející dřevo





Zatímco v horských a podhorských polohách zůstal les zachován ve větší míře (vč. chráněných zbytků starých porostů), je zbytků přírodě blízkého lesa v nížinách málo, zbyly některé lesy lužní.

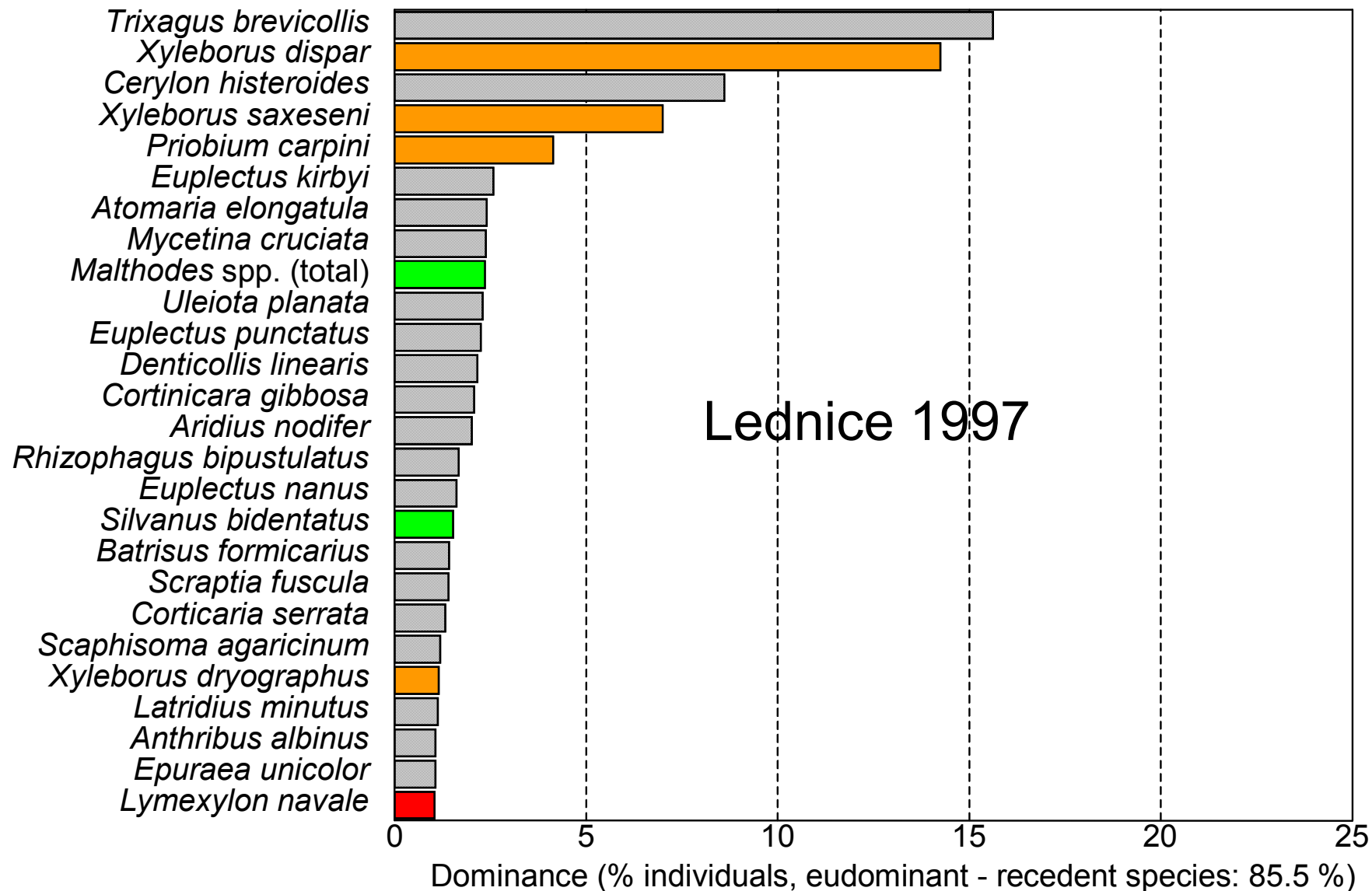


Ubývá také starých stromů v (polo)otevřené krajině, které díky oslunění hostí odlišnou saproxylickou faunu.

Představuje tlející dřevo semeniště lesních škůdců?

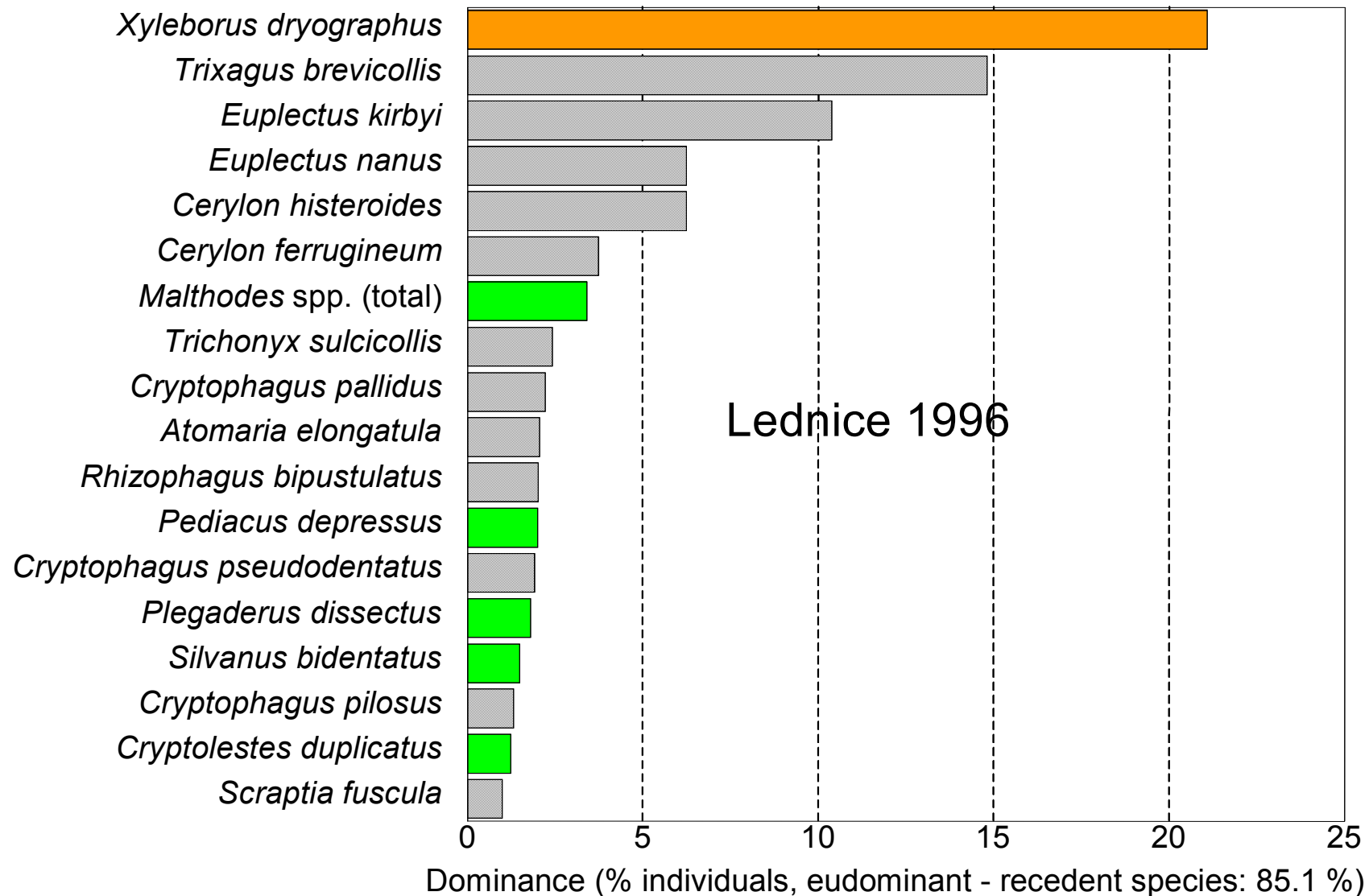
Saproxylické druhy brouků s dominancí $\geq 1\%$ (fotoeklektory); oranžové

- technický škůdce, červeně - potenciálně závažní škůdce, zeleně - antagonista



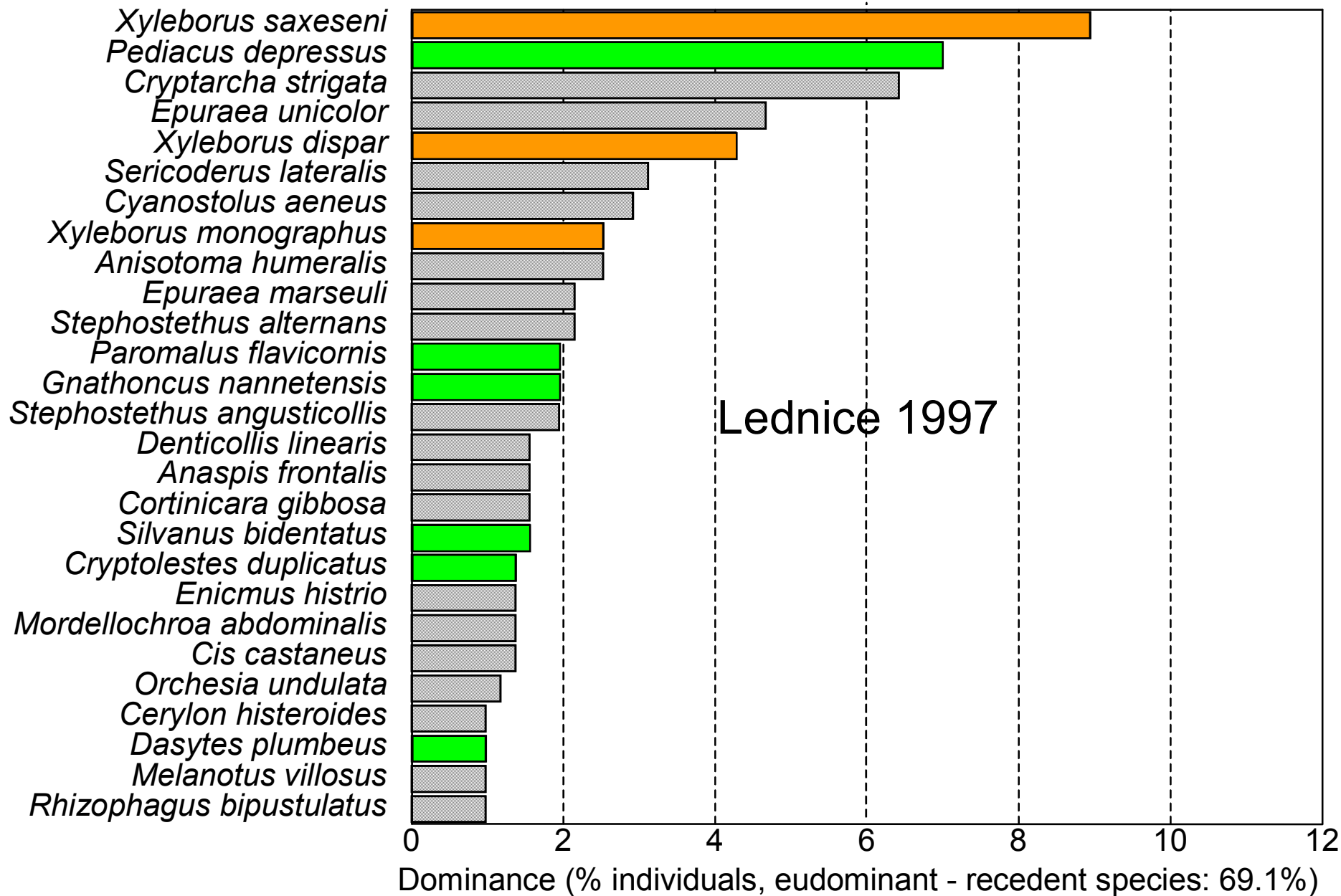
Představuje tlející dřevo semeniště lesních škůdců?

Saproxylické druhy brouků s dominancí $\geq 1\%$ (fotoeklektory); oranžové - techničtí škůdci, zelení - antagonisté



Jiří Schlaghamerský: Živočichové a tlející dřevo

Saproxylické druhy brouků s dominancí $\geq 1\%$ (oknová past); oranžově - technický škůdce, zeleně - antagonista



Jiří Schlaghamerský: Živočichové a tlející dřevo



Instalace zemních fotoeklektorů

Oknová nárazová past



Stromový fotoeklektor

Jiří Schlaghamerský: Živočichové a tlející dřevo



Nárazové pasti v zóně kmenů a korunovém patře

Jiří Schläghamerský: Živočichové a tlející dřevo

