

Potrava

– trofické faktory

Potravní typy živočichů , složení potravy, střídání potravy, kvalitativní a kvantitativní spotřeba, ...

Základní způsoby výživy organismů:

- **Autotrofie** (fotosyntéza – rostliny, sinice; chemosyntéza – bakterie)
- **Heterotrofie** (živočichové, houby)
- přechodný typ: mixotrofie (krásnoočka, „masožravé“ rostliny)

Hlavní potravní typy živočichů

- **biofágové** se živí výhradně potravou v živém stavu
- **nekrofágové** se živí již mrtvou hmotou

Fytofagie

= živočich se živí rostlinnou potravou v živém stavu nebo na rostlinách cizopasí.

BÝLOŽRAVCI

Dle velikosti živných rostlin:

- **mikrofágové** se živí mikroorganismy, řasami, sinicemi, sporami, hyfami hub
- **makrofágové** se živí celými rostlinami, částmi keřů, listy apod.

Dle druhu živné rostliny:

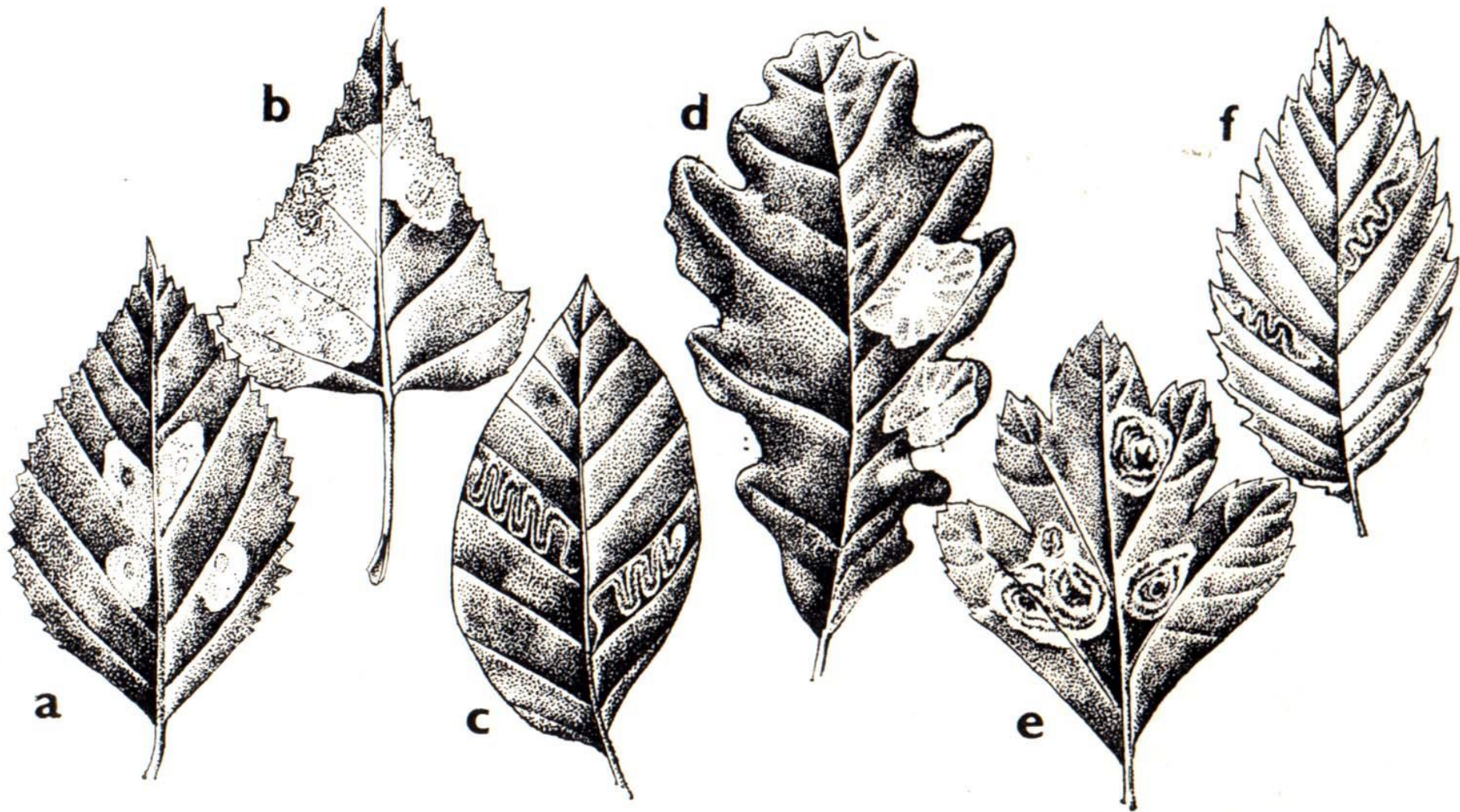
mykofágové se živí houbami, ***bryofágové*** mechy, ***algofágové*** řasami, ***lichenofágové*** lišejníky, ***graminivorní*** travinami, ***herbivorní*** vyššími rostlinami

Dle spásaných částí nebo orgánů rostliny:

sporofágní se živí sporami, ***myceliofágní*** myceliemi hub, ***rhizofágní*** kořeny rostlin, ***xylofágní*** dřevem, ***korticivorní*** kůrou, ***fylofágní*** listy, ***fruktivorní***, ***karpofágní*** plody a semeny, ***granivorní*** zrním, ***pollivorní*** pylem, ***anthofágní*** květy, ***gallivorní*** hálkami, ***mellifágní*** medem

ROSTLINNÍ PARAZITI

- ***ektoparaziti*** cizopasí na povrchu rostlinného těla, např. korovnice jedlová, či další mšice a červci sající na stoncích, listech a květech
- ***endoparaziti*** cizopasí uvnitř rostlinných těl, vyžírají různé chodbičky a dutinky – *miny*; patří sem např. larvy z řádu motýlů, brouků, blanokřídlých a dvoukřídlých



Různé tvary podkopěnek (min): *a* larvy pouzdrovníčka březového (*Coleophora milvipennis*), *b* housenky mola *Eriocrania sparmanella*, *c* drobníčka vlnitého (*Nepticula turicella*), *d* minovníčka dubového (*Tischeria complanella*), *e* mola *Cemiostoma scitella*, *f* drobníčka *Nepticula viscerella* (podle různých autorů)

(Losos a kol., 1984)

Zoofagie

= zdrojem potravy jsou těla jiných živočichů.

DRAVCI

Dle druhu kořisti:

- **ichtyofágové** loví ryby
- **entmofágové** hmyz
- **myrmekofágové** mravence
- **myofágové** drobné savce
atd.



foto: Kosińscy

Icthyofág ledňáček říční

ZOOPARAZITI

se živí tělními substancemi svých hostitelů nebo potravou přijatou hostitelem, mohou být přechodné formy k predaci, zvláště u velkých parazitů – parazitoidismus.

*Entomofág
ještěrka zelená*



foto: Kosińscy

Nekrofagie

= potravou jsou mrtvá těla živočichů, rostlin nebo jejich části, existuje celá řada plynulých přechodů od biofagie, např. při sukcesi fytofágů na stromech (holožír housenek mnišky → kůrovec → tesaříci atd.)

V užším smyslu slova jsou ***nekrofágové*** mrchožravci

SAPROFÁGOVÉ

se živí rozkládajícími, hnijícími těly živočichů a rostlin, kdy je rozklad již v takovém stupni, že uhynulá těla nemají zachovalé struktury.

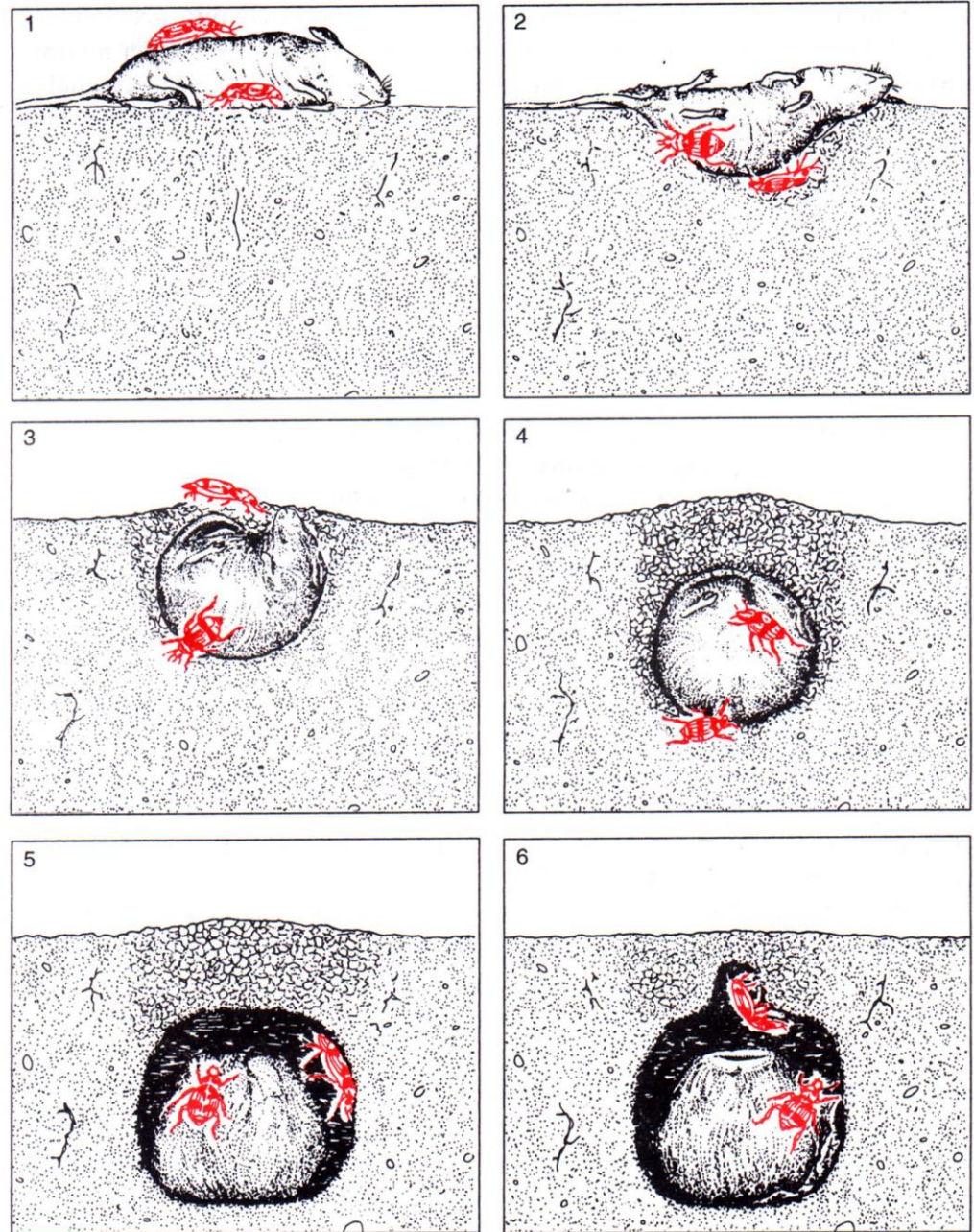
KOPROFÁGOVÉ

se živí výkaly živočichů.

Hrobařici (*Nicrophorus spp.*)

patří mezi zvláště specializované nekrofágy. Orientují se dle pachů a k mrtvole se dostanou během 1-2 hodin od uhynutí. Tělo zahrabe, pokud to není možné díky podloží, odtáhne ho na místo, kde to možné je. Pohřbívání často probíhá ve spolupráci samečka a samičky. Zahrabaná mršina je chráněna před potravními konkurenty (hlavně bzučivky). řada hrobaříků zavleče k mršině při stěhování roztoče *Poecilochirus necrophori*, který zkonsumuje muší vajíčka nakladená před pohřbením, nebo v případě mělkého pohřbení.

(in Begon, Harper, Townsend, 1997)



Cecidofagie

= živočichové se živí substancí zvláštních útvarů na těle rostli, tzv. **hálkami** vzniklých činností hálkotvorných organismů, např. roztoči, hlístice, hmyz. Příčinou vzniku hálek jsou látky vylučované živočichem, které mají brzdící nebo stimulační účinek na rostlinu

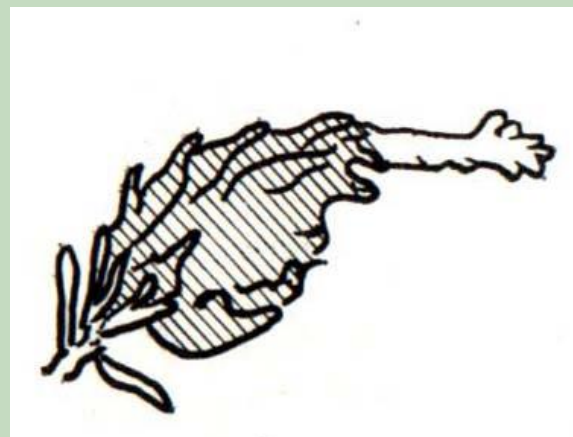
Podle původců hálek rozlišujeme:

zoocecidie (způsobené živočichy), **akaroecidie** (způsobené roztoči), **entomoecidie** (hmyz).

Podle částí rostlinného těla, na níž háčky vznikají rozlišujeme:

kořenové háčky, stonkové, lodyhové, kůrové, větrové, výhonkové, pupenové, prýtové, listové a květní.

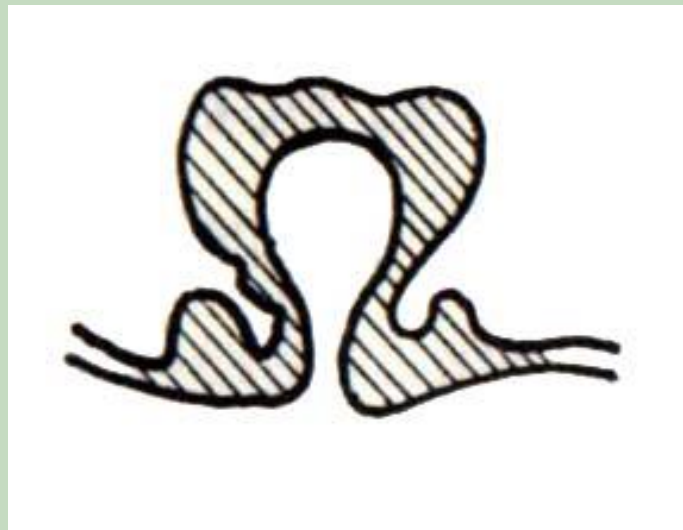
*Výhonková háčka –
korovnice zelená
in Losos, 1984*



Podle tvaru a stavby hálky:

- **jednoduché** – vznikají na jednom rostlinném orgánu, jsou různého tvaru např. *vlásečné, plstnaté, řasnaté, váčkové, nádorové, uzavřené, dřeňové, lysenchymové* atd.
- **složité** – vznikají z většího počtu přilehlých orgánů rostliny, např. korovnice zelená na smrku

Existují i cecidiofagní druhy, které nevytváří vlastní hálky, ale vyživují se v hálkách vzniklých působením jiného druhu, např. nosatec *Balanobius salicivorus* v hálkách pilatky *Nematus proximus* na vrbách.



*Váčková hálka –
bejlomorka bučínová
in Losos, 1984*

Dub letní (*Quercus robur*)



Cynips longiventris
žlabatka pruhovaná 18.9. 2007

Dub letní (*Quercus robur*)



Cynips divisa
žlabatka 18.9. 2007

Dub letní (*Quercus robur*)



Cynips quercusfolii
žlabatka dubová 19.9. 2007

Dub letní (*Quercus robur*)



Trigonaspis synaspis
žlabatka 9.6. 2007

Symbiontofagie

především bakterie, houby, prvoci, jde o symbiontický vztah prospěšný pro oba partnery, ačkoliv zde živočich potravně využívá někdy i celé tělo symbionta nebo jeho části (kráva, bachořci).

U **ektosymbiontů** jde například o houbové zahrádky všekazů a mravenců, nebo soužití ve dřevě žijících brouků a ambrozia (hub zavlečených broukem do chodbiček ve dřevě jejichž podhoubím se potom živí larvy i dospělci).

U **endosymbiontů** jde především o organismy žijící volně v krvi hostitele, tukovém tělese, dutině střevní nebo v různých úsecích trávicího ústrojí. Tyto organismy pomáhají při rozkladu těžko stravitelné potravy bohaté na celulózu, keratin (kůže, peří), jsou též u živočichů sajících krev nebo rostlinné šťávy.

*Příkladem ektosymbionta je mravenec *Atta sexdens*, který dokonce zakládá z rozžvýkaných kousků listů substrát pro houbu, jejíž plodnice potom požívá.*

Trofobióza

vztah některých mravenců a mšic, kdy mšice vylučují sladké výměšky – medovici, až když se jich mravenci dotýkají tělními přívěšky

Kanibalismus

vzájemné požívání jedinců téhož druhu. Kanibalismus zpravidla vzniká pouze při ubývání prostoru či potravy, někdy se však také projevuje bez jednoznačných vnějších příčin, vyskytuje se zejména u dravých druhů, např. dravých ryb, krahujcovitých.

Lze rozdělit na:

- **kronismus** = požívání vlastních mláďat
- **kainismus** = požívání stejně starých jedinců (sourozenců) navzájem

Mezi bezobratlými existuje několik druhů, kde požívají samice po kopulaci samce – tzv. „**manželský kanibalismus**“ (pavouci, kudlanka nábožná, strašníci...)

Složení potravy (potravní spektrum)

- **monofagie** – úzká potravní specializace, zejména početní fytoparaziti a zooparaziti, hálkotvorný hmyz, minovači, listožravé housenky motýlů atd.
- **oligofagie** – potrava je tvořena z více často blízkce příbuzných druhů, např. obaleč dubový žijící na dubech rodu *Quercus*
- **polyfagie** – potrava je složena z četných druhů rostlin nebo živočichů, zejména praví predátoři – dravci, šelmy atd.
- **pantofagie (omnivorie)** – potrava je tvořena živými i mrtvými rostlinami i živočichy = **všežravci**, např. jezevec lesní (hmyz, žížaly, měkkýši, drobní hlodavci, žáby, menší ptáci, vejce, plazi, plody, semena, houby, kořínky atd.)

Monofagie a oligofagie jsou rozšířenější u fytofágů. Obecně lze říci, že živočichové přednostně přijímají některé druhy potravy, jiné jen v nouzi či zvláštních situacích (například změna areálu apod.)

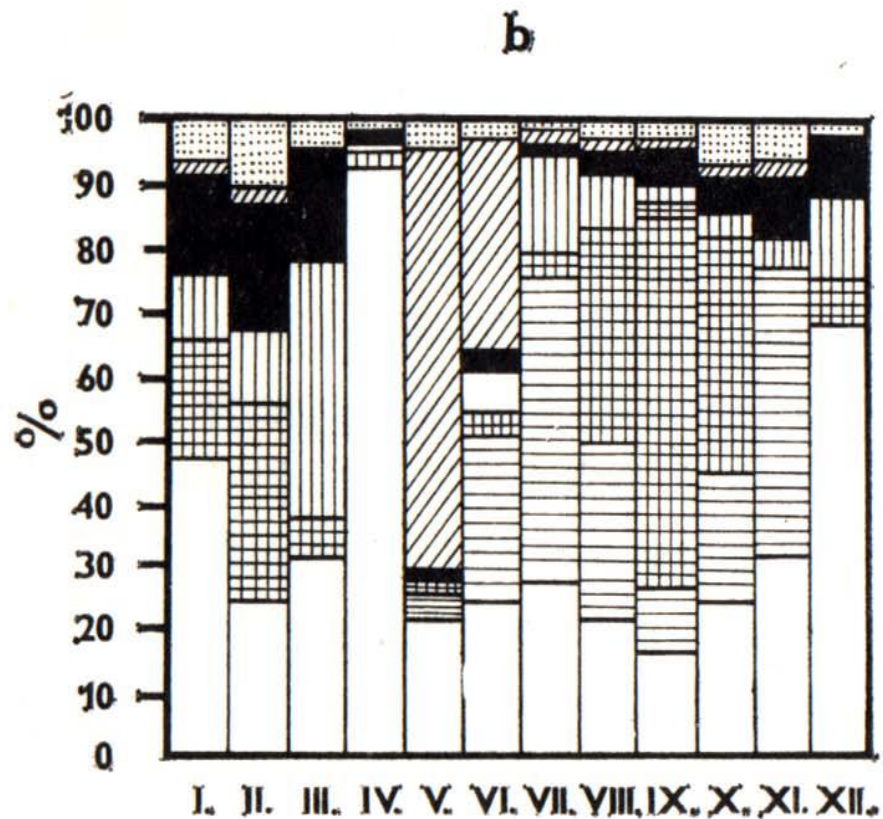
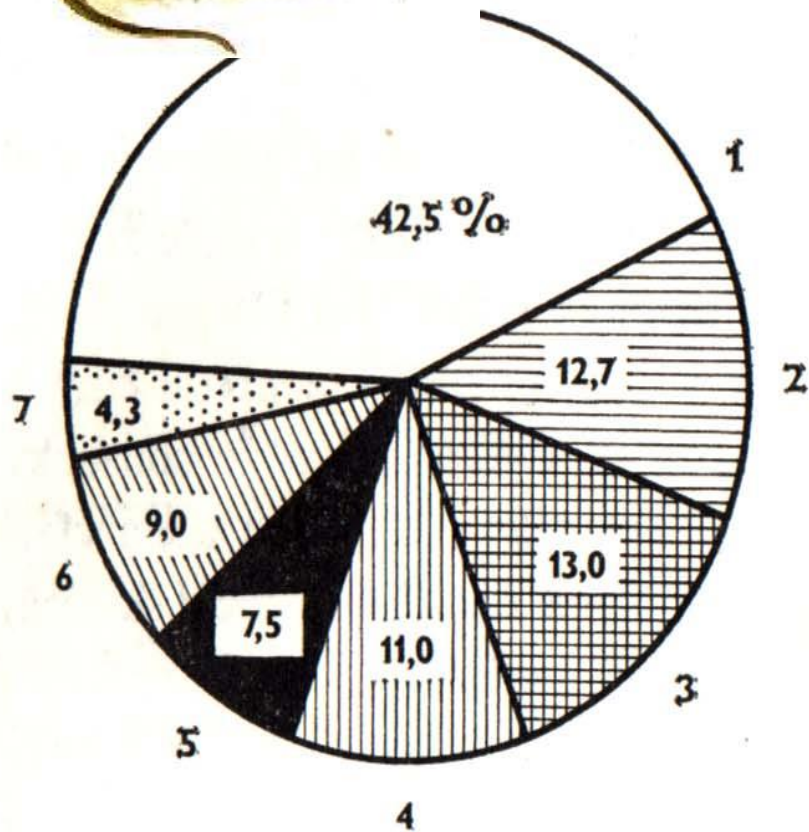
Dle volby rozlišujeme potravu:

- ***přednostní*** – preferovanou za všech okolností
- ***nouzovou*** – přijímanou z nedostatku jiné potravy
- ***náhodnou*** – přijímanou jen za zvláštních okolností
- ***příležitostnou*** – konzumovanou jen tehdy, když se to hodí (např. sosnokaz borový saje někdy nektar z květů třešní, ačkoliv jinak potravu jako motýl vůbec nepřijímá)

Dle množství rozlišujeme potravu:

- ***hlavní*** – převládá
- ***vedlejší*** – doplňuje hlavní

Například u káně lesní tvoří hlavní potravu drobní hlodavci (cca 90%), vedlejší potravu potom např. malí ptáci, mlád'ata větších ptáků i savců, plazi, obojživelníci.

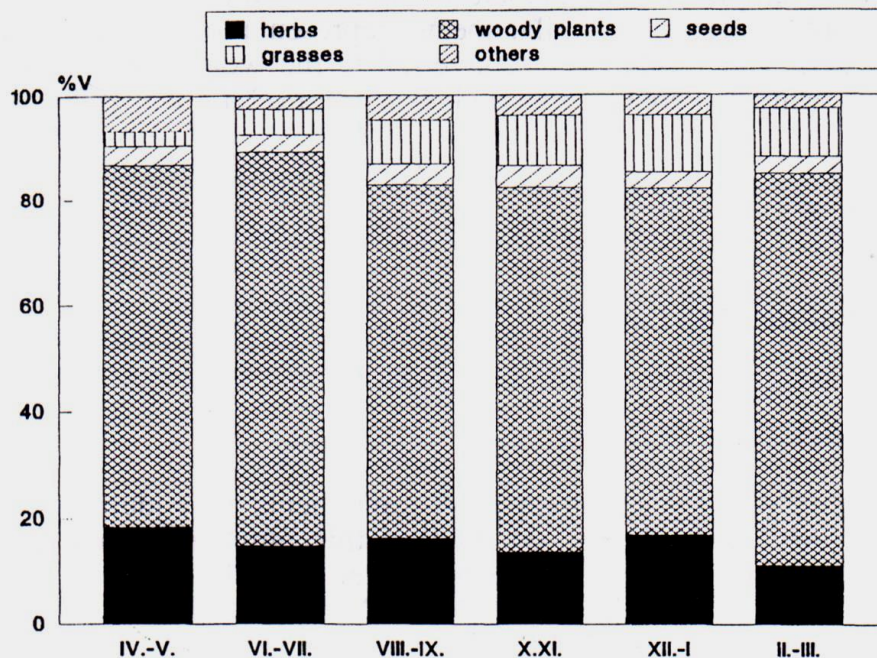


Potravní diagram norníka rudého (*Clethrionomys glareolus*): *a* celoroční průměr, *b* kolísání podílů potravních složek během roku – 1 zelené vegetativní části bylin, 2 listy stromů a keřů, 3 semena a plody bylin a dřevin, 4 kůra dřevin, 5 nezelené přizemní a podzemní části bylin, 6 živočišná potrava, 7 ostatní součásti potravy (podle HOLIŠOVÉ, upraveno PELIKÁNEM) (Losos a kol., 1984)

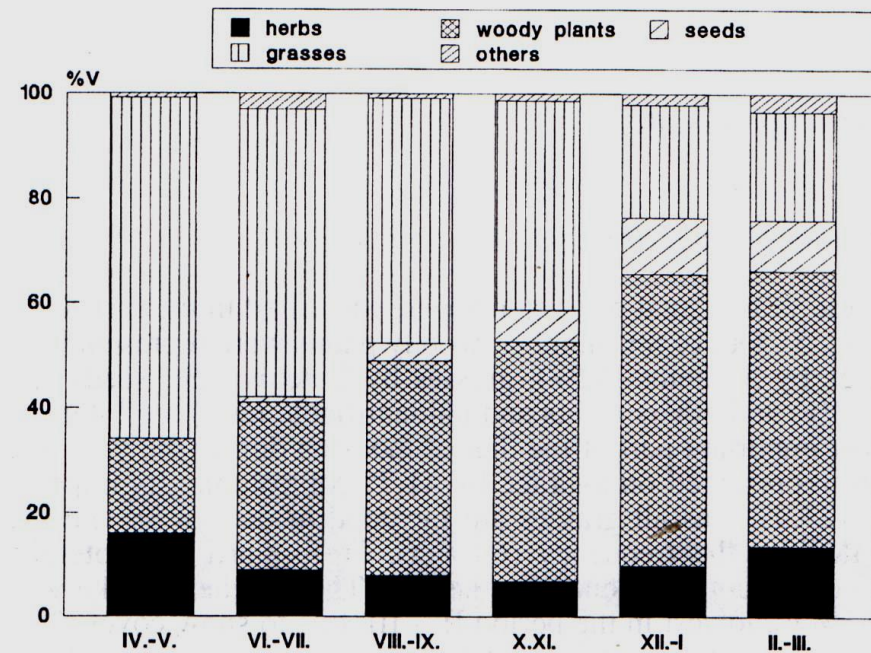
Sezónní změny v potravě na příkladu sudokopytníků na Pálavě (Heroldová , 1997)

srnec evropský je z hlediska potravní strategie okusovač (původně lesní druh) a v potravě po celý rok dominují dřeviny (maximum v létě VI.- VII. 74,5 %, minimum v zimě XII.- I. 65,3 %), sezónní proměnlivost v potravě je malá.

muflon je spásačem, v potravě tedy od jara do léta (IV.- VII.) dominují trávy (maximum v IV.-V. 65 %), na podzim je bilance vyrovnána s dřevinami (VIII.-IX. trávy 46,7 %, dřeviny 41 %), v zimě, kdy nejsou traviny k dispozici dominují v potravě dřeviny (maximum v XII.- I. 55,7 %).



Seasonal changes in the composition of the diet of roe deer (%v).



Seasonal changes in the composition of the diet of mouflon (%v).

Kvantitativní spotřeba potravy

závisí na:

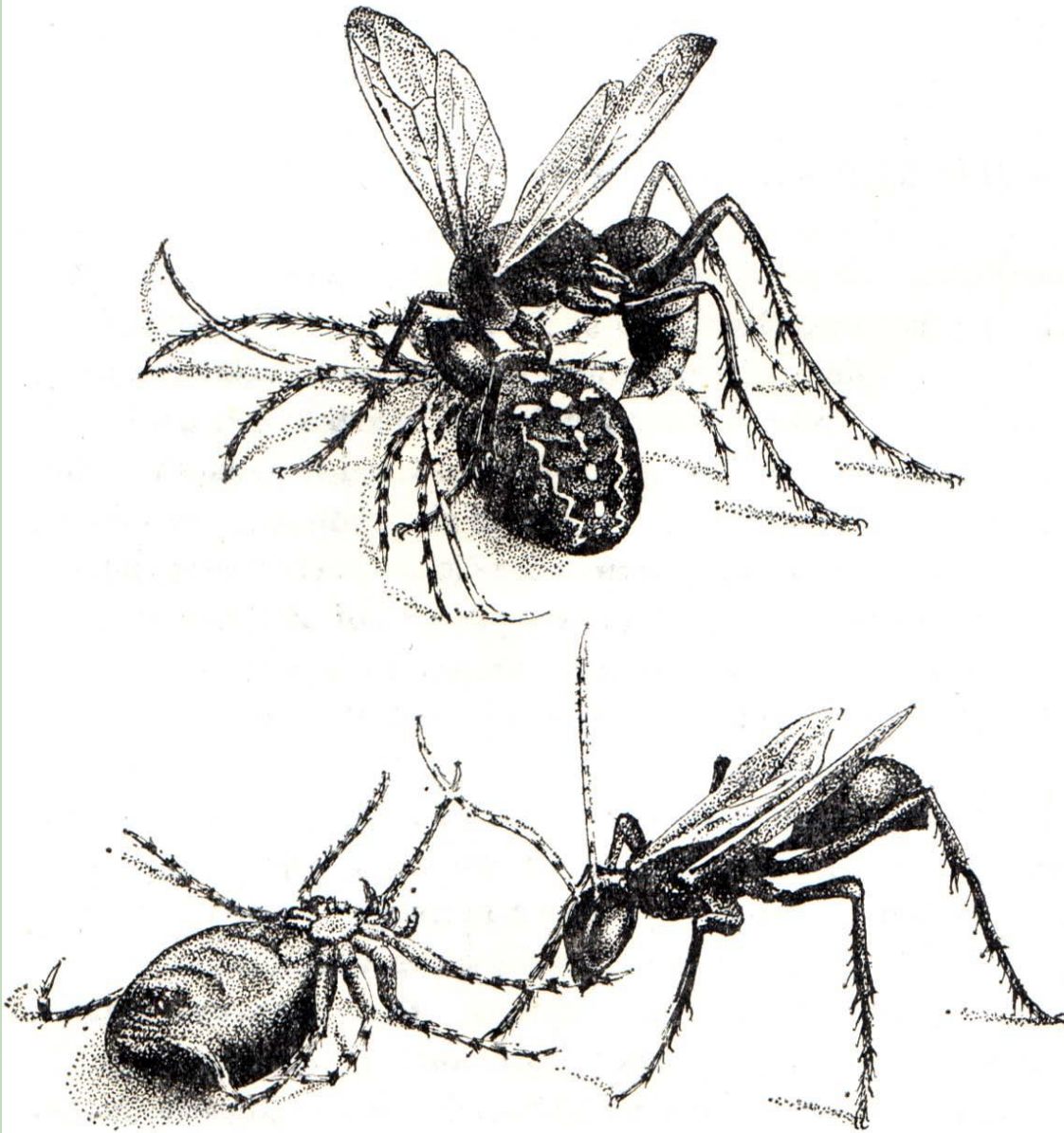
- **individuálních potřebách**
- **aktivitě**
- **stupni vývoje jedince** (u mladých je relativně větší ←— růst)
- **na množství energie spotřebované pro udržování tělesné teploty** (u homoitermních)
- **výživné hodnotě potravy**
- **dostupnosti potravy**

U menších je relativně větší spotřeba potravy: u králíčka obecného činí denní dávka potravy kolem 28 % objemu těla, u špačka již pouze 6,5 % objemu těla.

Někteří živočichové vytvářejí **trvalé** nebo **dočasné zásoby potravy**. Potravu hromadí buď přímo *ve svých tělech* (pijavka, klíště, hadi, svým způsobem i obratlovci vytvářející tukové zásoby na zimu) nebo *na příhodných místech prostředí* (křeček, ťuhýk, veverka). V některých případech zabezpečují dostatkem potravy své budoucí potomstvo jako např. kutilky (kladou vajíčka na hmyz omráčený jejich bodnutím).

*Křeček polní *Cricetus cricetus* vytváří na zimu zásoby ze semen a obilí až do hmotnosti 10 kg, v jednom případě bylo dokonce zaznamenáno až 17,5 kg.*

(Losos a kol., 1984)



Získávání potravních zásob pro larvy hrabalky pocestní (*Anoplius fuscus*). Hrabalka kořist nej-
dříve omráčí (nahore) a pak odvléká do hnízda (dole; podle WESENBERG-LUNDA)

Nedostatek potravy a hladovění

- **absolutní** = potrava zcela schází
- **relativní** = potrava není dostupná v dostatečném množství a kvalitě

Dle délky trvání:

- **permanentní** = dlouhodobé
- **progresivní** = potravní zdroje se zmenšují
- **regresivní** = nedostatek potravy se zlepšuje
- **intermitující** = nedostatek nastává občas, např. při čekání na hostitele u parazitů

Schopnost snášet hladovění je nejlépe vyvinuta u druhů, kde je hladovění pravidelnou součástí určitých období životního cyklu. Např. samice klíštěte vydrží bez potravy až 2 roky. Nejméně je schopnost hladovět vyvinuta u homoitermních živočichů, hlavně malých savců a ptáků.



Rejsek vydrží bez potravy jen 1 den.

Vliv potravy na živočichy

Druh potravy může působit na **vitalitu, habitus, vývoj, rozmnožování** a také **chování**.

U polyfágních druhů je **různorodá potrava výhodnější** než jednostranná. Každý přechod na jiný potravní zdroj vyvolává úhyn. Význam má také způsob střídání, přechod z dobré potravy na špatnou je výrazně více doprovázen úhynem než naopak.

Rozdíly v toleranci potravy byly zaznamenány i **podle pohlaví**.

Špatnou potravu snášejí většinou hůře samice než samci.

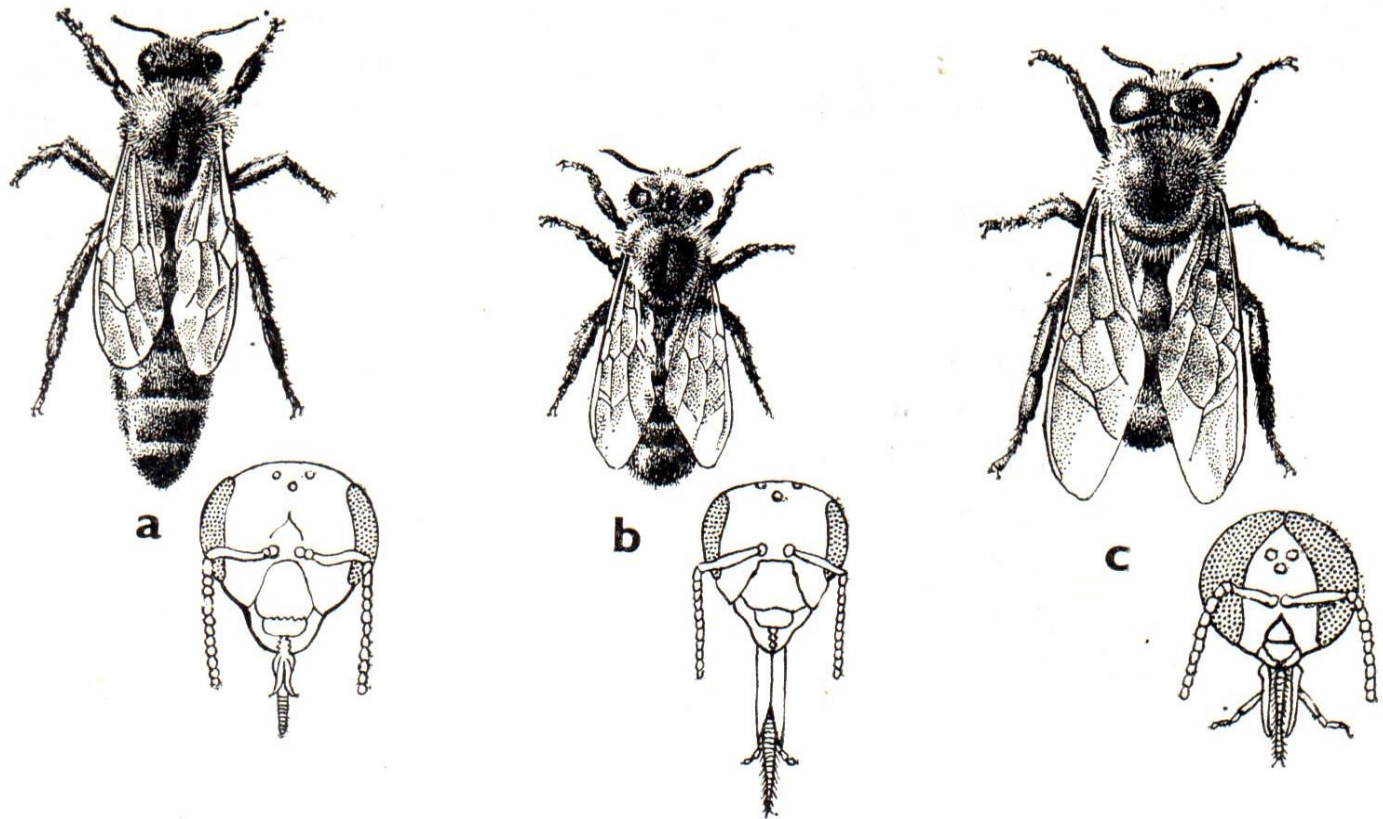
Potrava ovlivňuje i **rozmnožování**. U některých druhů rozhoduje kvalita potravy o způsobu rozmnožování – *pohlavní x partenogenetické*. U některých druhů existuje **ditrofie** = každé pohlaví se vyvíjí v jiném hostiteli.

Nedostatek potravy často opoždí **pohlavní zralost**, kvalita a množství potravy ovlivňují počet vajíček (hmyz, ptáci) či počet mláďat v jednom vrhu (např. drobní hlodavci).

*V pokusné populaci zavíječe moučného *Ephestia kuehniella* živené drcenými boby dosáhlo stádia imága 55,6 % z celkového počtu jedinců, při nabídce prosa 49,5 %, žitné mouky 38,3 %, ovesných vloček 15,4 %, pšenice 3,4 %, sušeného ovoce 1,0 % a ovsa 0,6 %. Vysokou mortalitu působily především tvrdé obaly potravy.*

Trofogenní kasty

se liší morfologicky, zdatností i chováním. Často vznikají na základě potravy. Např. imága kuklic jsou velká podle velikosti kukel, ve kterých parazitovala. Trofogenní jsou i kasty sociálního hmyzu (včetně dosažení pohlavní zralosti).



Polymorfismus včely medonosné (*Apis mellifera*), celkový tvar a schéma hlavy: *a* matka, *b* dělnice, *c* trubec (podle AVERINCEVA) (Losos a kol., 1984)

Použitá literatura

Čermák P., Ernst M.: Ekologie živočichů – soubor presentací přednášek, ÚOLM MZLU v Brně, Brno, 2003.

Bouchner, M.: Poznáváme je podle stop, Artia Praha, 1986, 263 s.

Losos, B. a kol: Ekologie živočichů, SPN Praha, 1984, 320 s.

Losos, B.: Cvičení z ekologie živočichů, skripta Masarykovy univerzity v Brně, 1992, 229 s.

Begon, M., Harper, J., Townsend, C.: Ekologie, Vydavatelství univerzity Palackého Olomouc, 1997, 949 s.