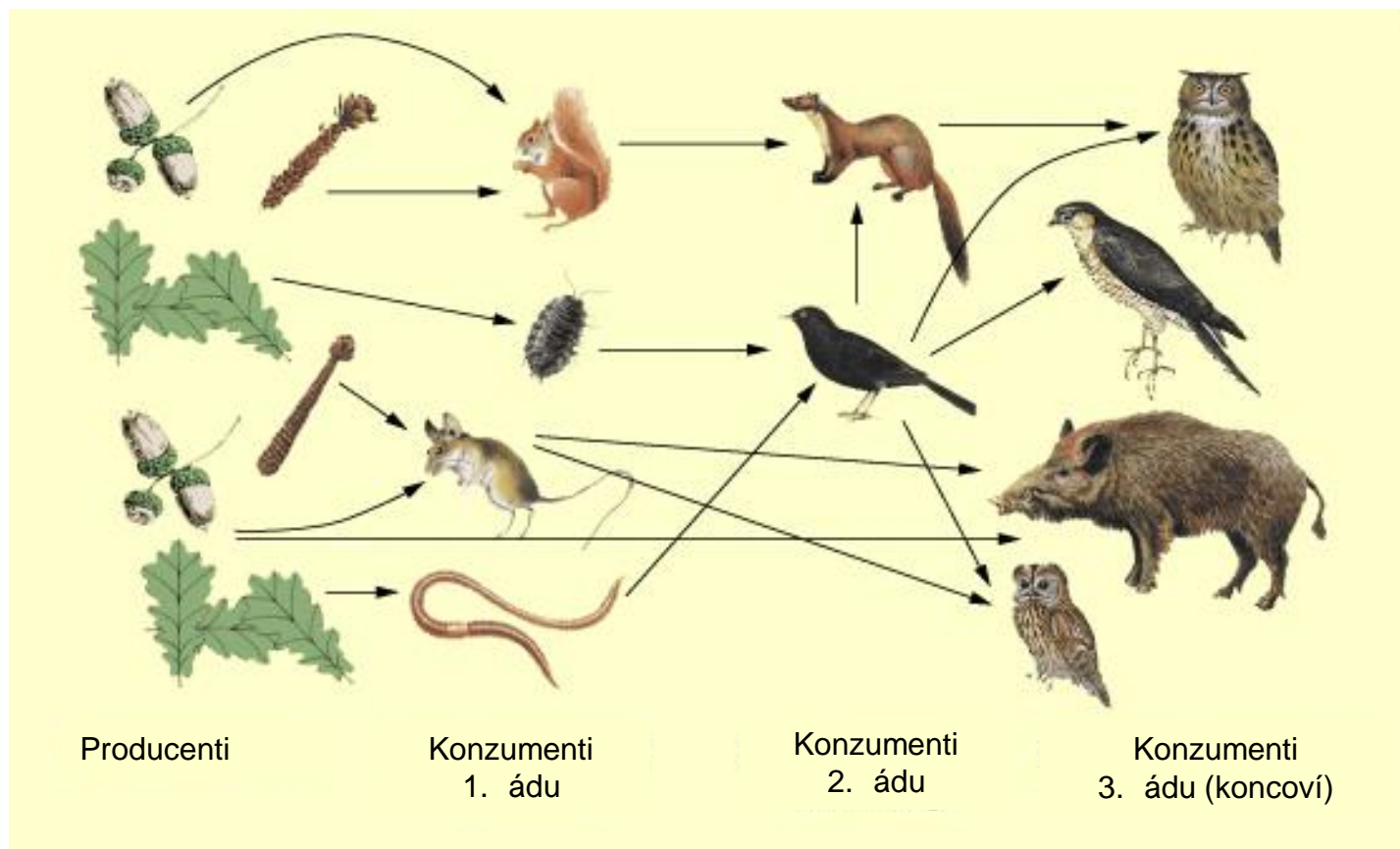


MODULARIZACE VÝUKY EVOLU NÍ A EKOLOGICKÉ BIOLOGIE

CZ.1.07/2.2.00/15.0204

Jiří Schlaghamerský: Pedobiologie . jaro 2012

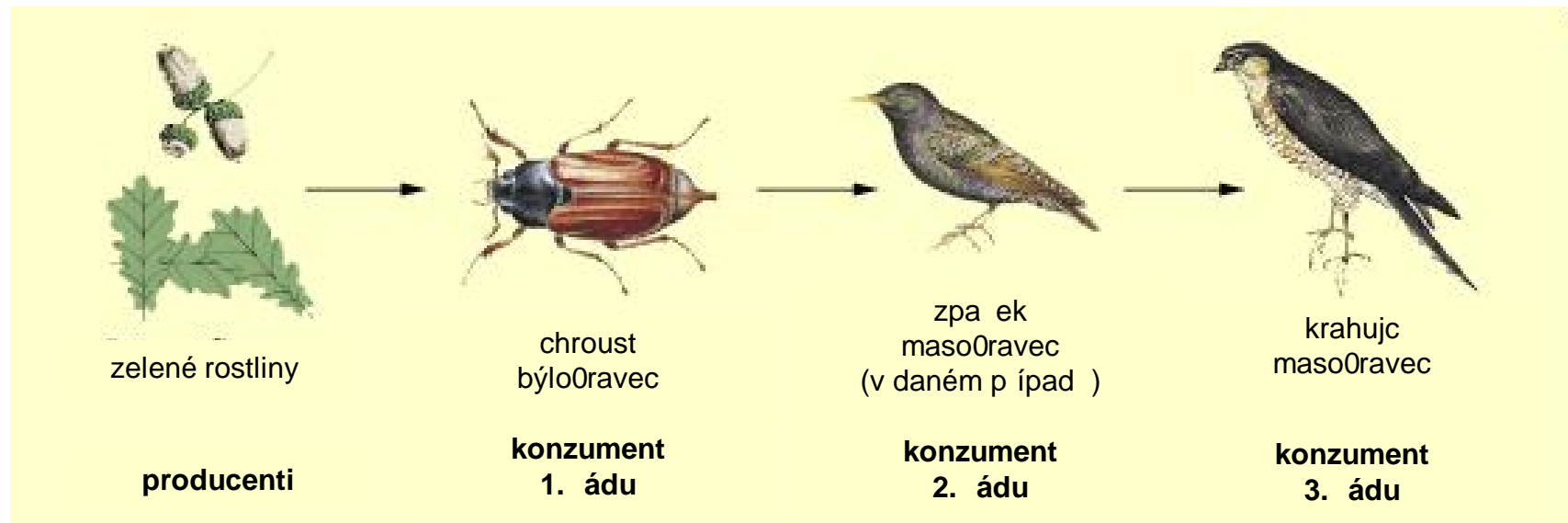
Saprotrofní potravní řetězec



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

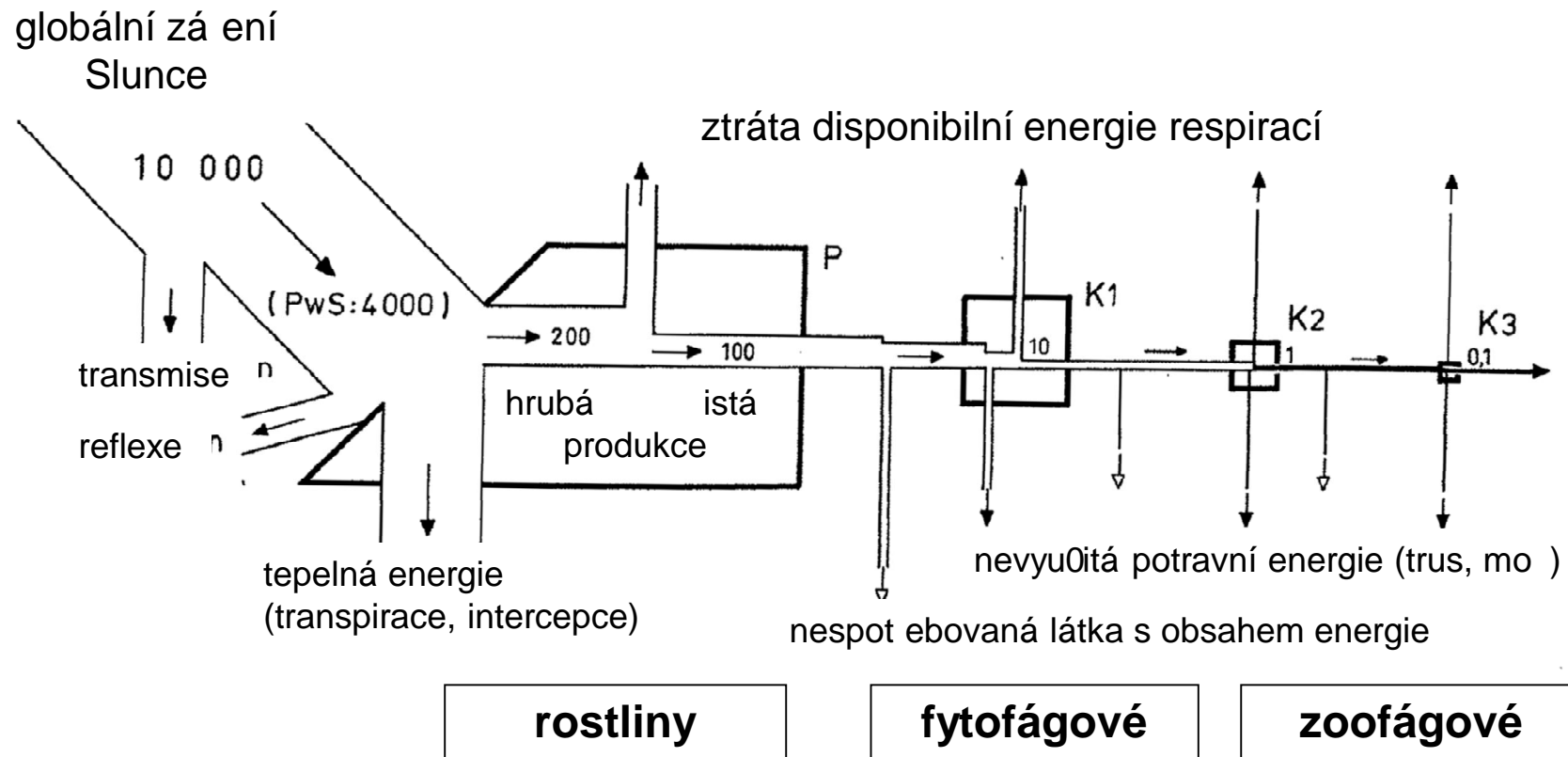
Pedobiologie: saprotrofní potravní řetězec

Autotrofní (přímá) potravní řetězec (grazing food chain, herbivore food chain)



Pedobiologie: saprotrfní potravní et zec

Tok energie autotrofním (převážně -ko istnickým) potravním et zcem (grazing food chain, herbivore food chain)



Údaje jsou v $\text{kJ } \ddot{\text{m}}^{-2} \ddot{\text{d}}^{-1}$. PwS = fotosyntetický úinné záření (400-700 nm);
P = producenti (primární); K1 = konzumenti 1. ádu; K2 = konzumenti 2. ádu;
K3 = konzumenti 3. ádu

Pedobiologie: saprotrofní potravní řetězec

Tok energie živoucími populacemi při přijmu potravy a reprodukci

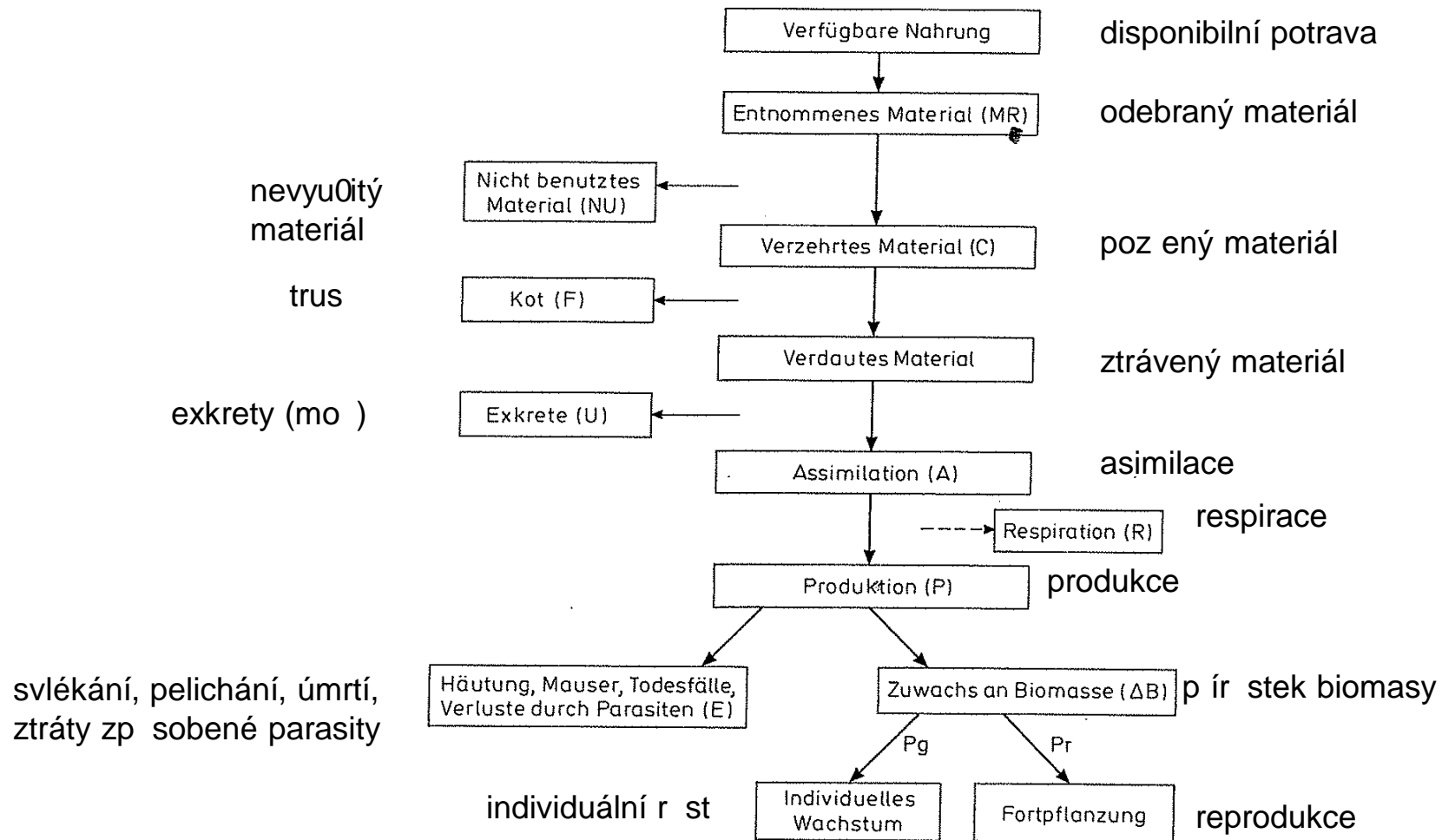
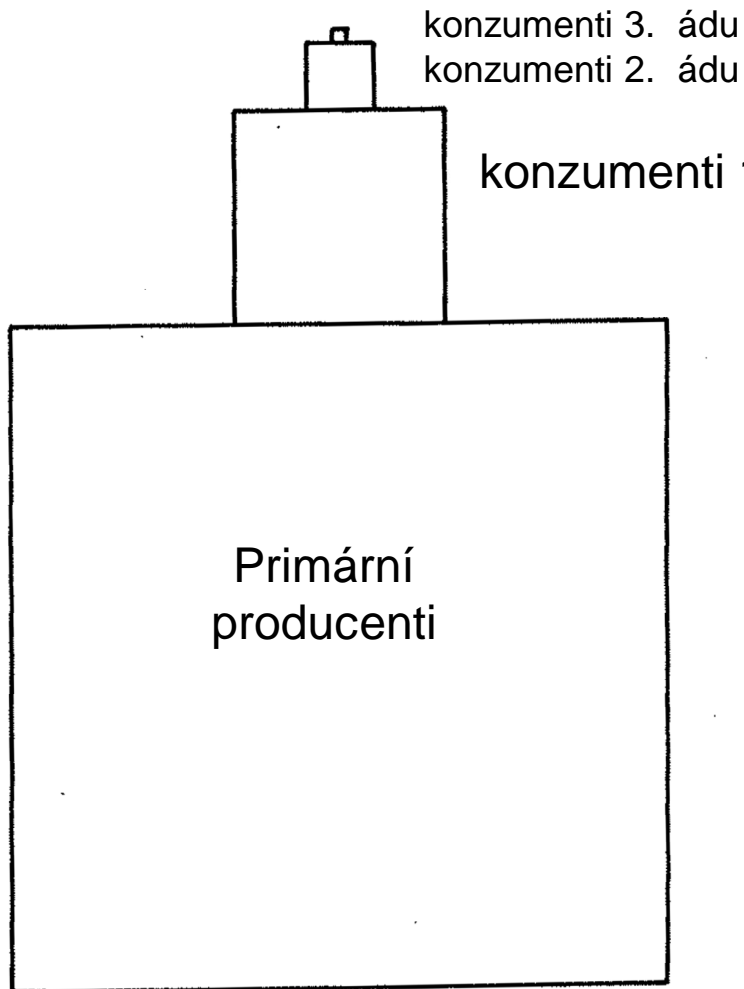


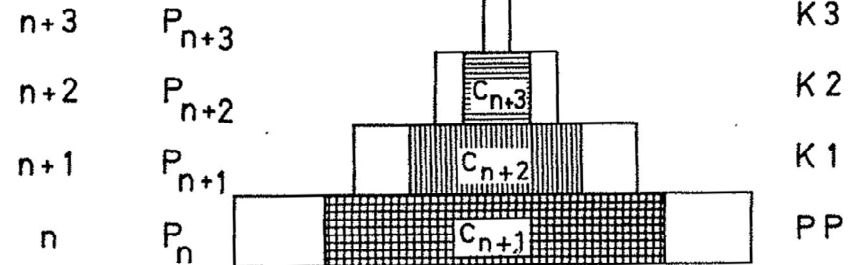
Abb. 1.7: Schema des Energieflusses bei Nahrungsverwertung und Produktion in einer Tierpopulation. (In Anlehnung an Petruszewicz u. Macfadyen 1970.) Erläuterungen im Text.

Trofická (potravní) pyramida



Trofická (= potravní) pyramida
(založeno na biomase)

Trofická úrove



Schematická potravní pyramida z primárních producent (PP) a konzument 1.-3. ádu (K1-3). K produkci (P_n ě P_{n+3}) dochází na ty ech trofických úrovních, tj. n a $n + 3$. Ekotrofický koeficient udává, jaký podíl (rastrované plochy, konzumace = C) bezprost edn p edcházející trofické úrovn je poz eno konzumenty p ísluyné úrovn . P íklad: ekotrofický koeficient úrovn K1 se rovná C_{n+1} / P_n .

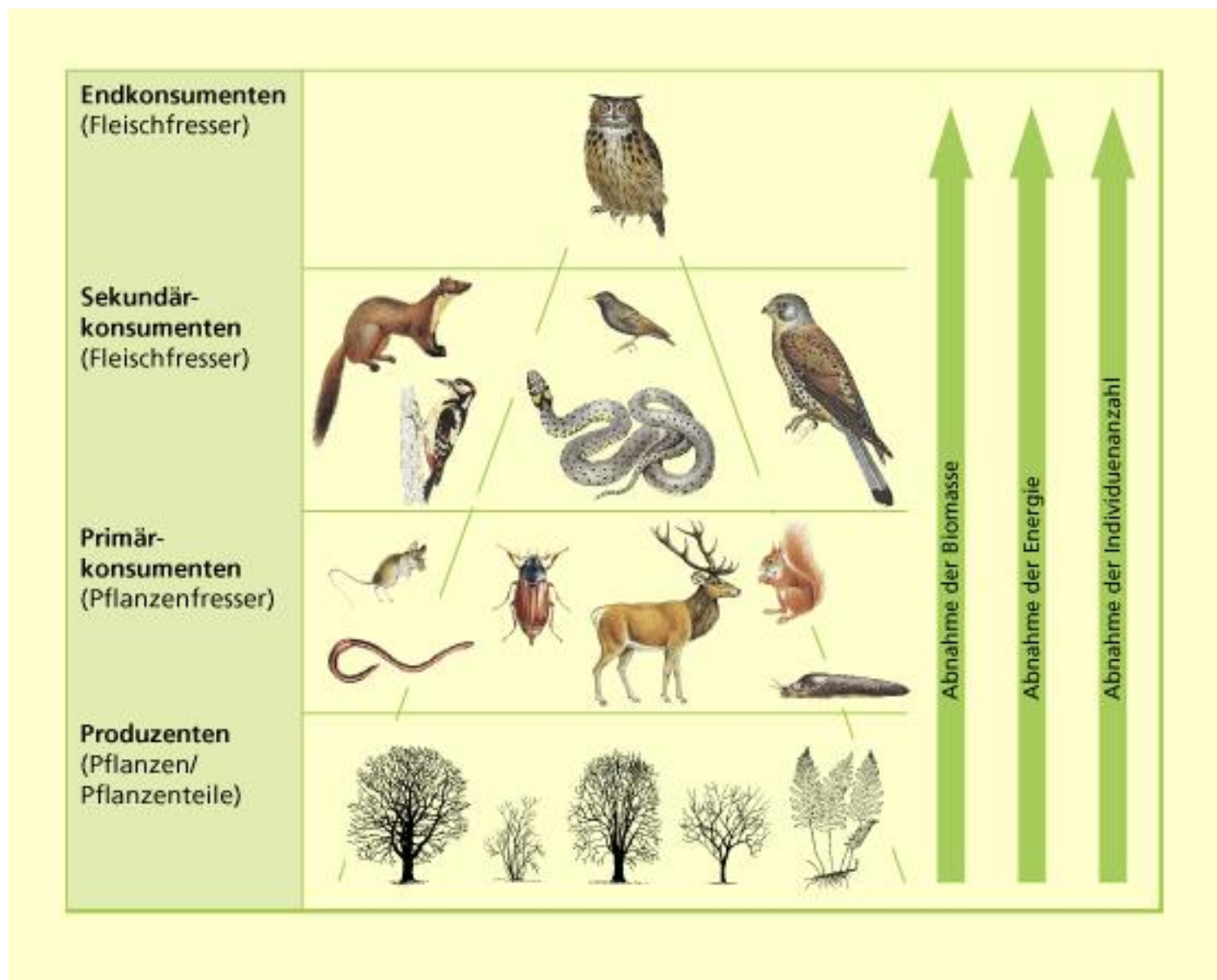
Trofická (potravní) pyramida

Vrcholoví konzumenti (masožravci)

Sekundární konzumenti (masožravci)

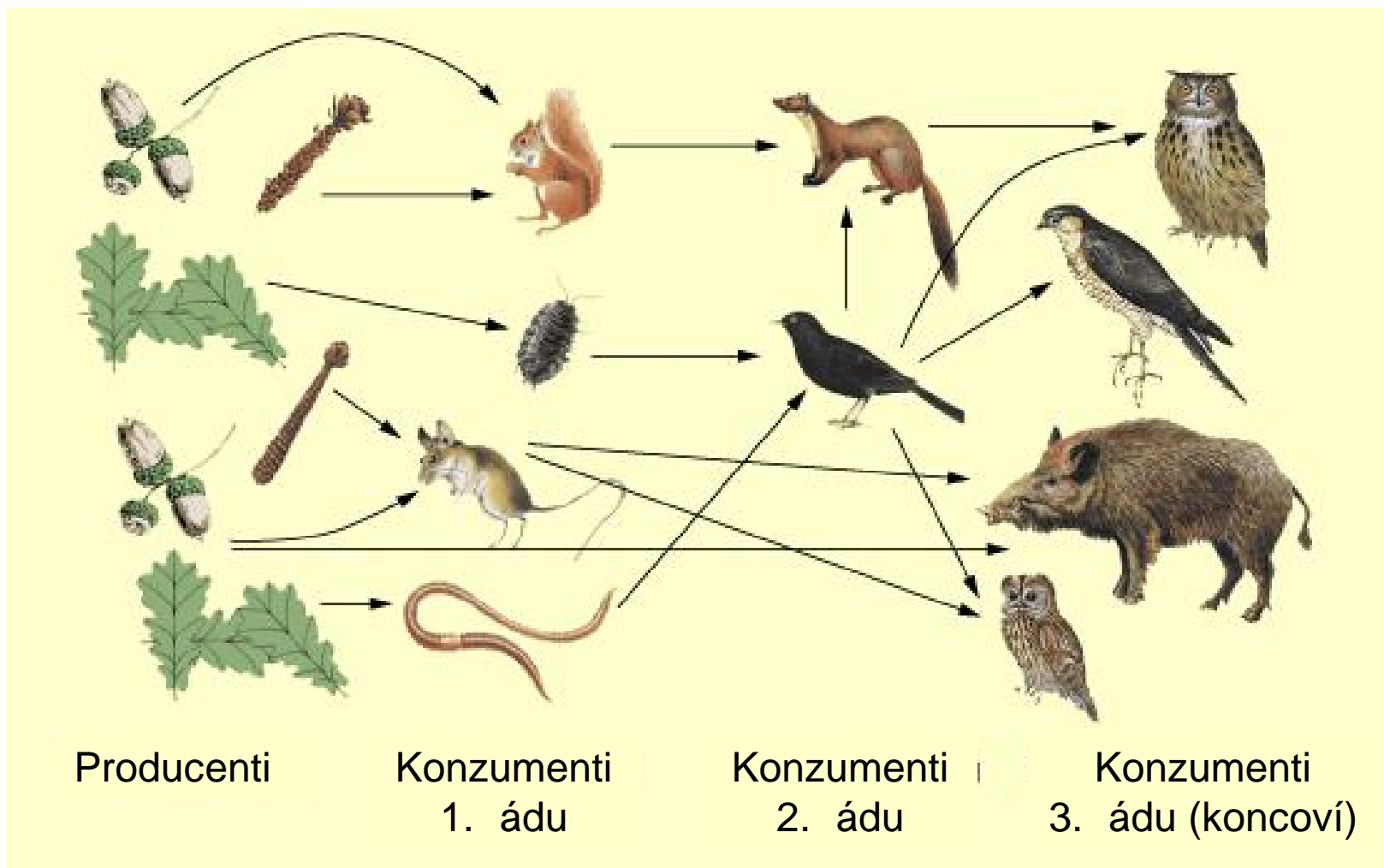
Primární konzumenti (býložravci)

Producenti (rostliny, jejich části)



úipky (z leva do prava): úbytek biomasy, úbytek energie, úbytek po tu jedinc (abundance)

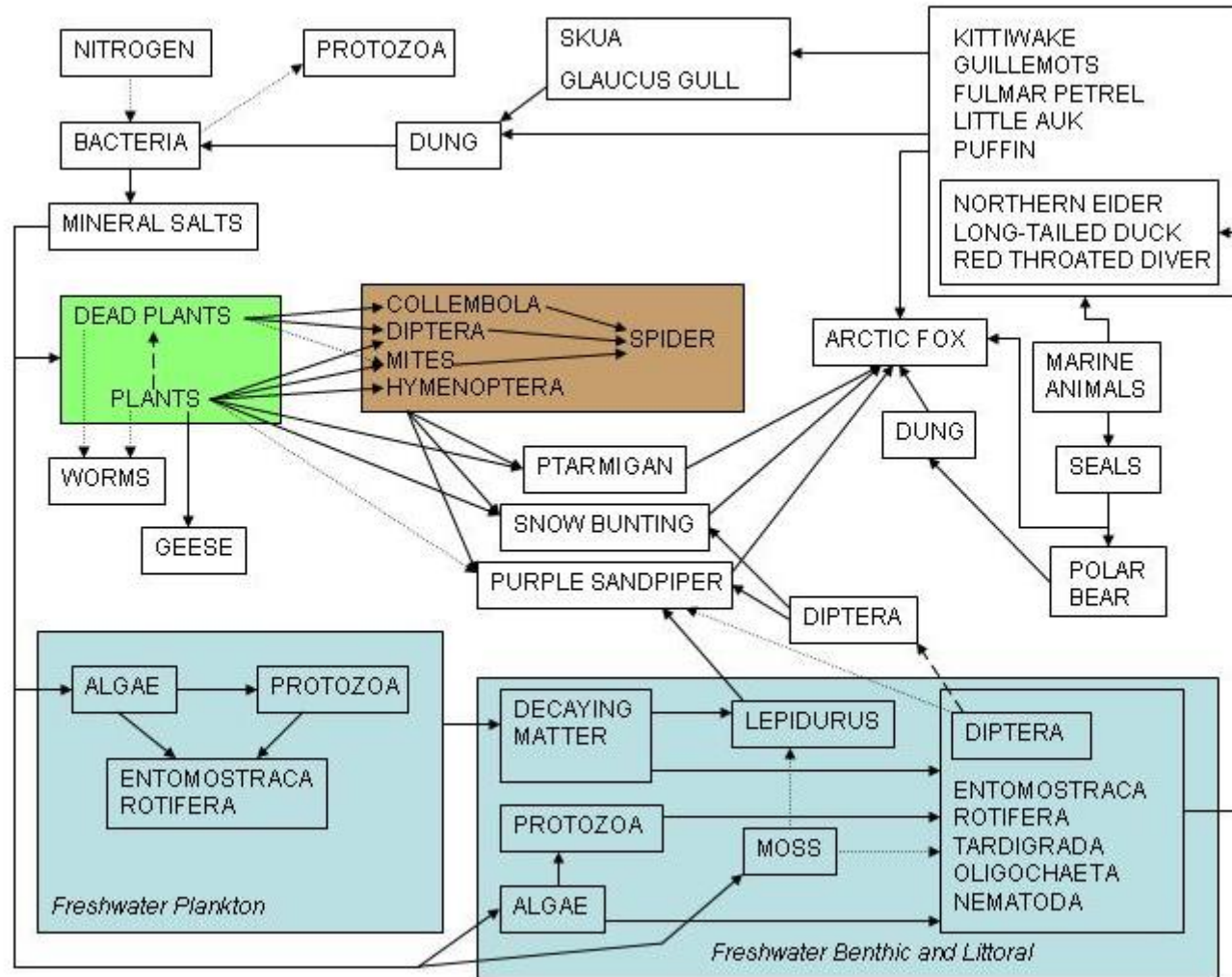
Potravní sí v smíyéném lese (velice zjednoduýeno)



Pozor na konzumaci zeleného listí dubu ýýjalou a svinkou!

Pedobiologie: saprotrofní potravní et zec

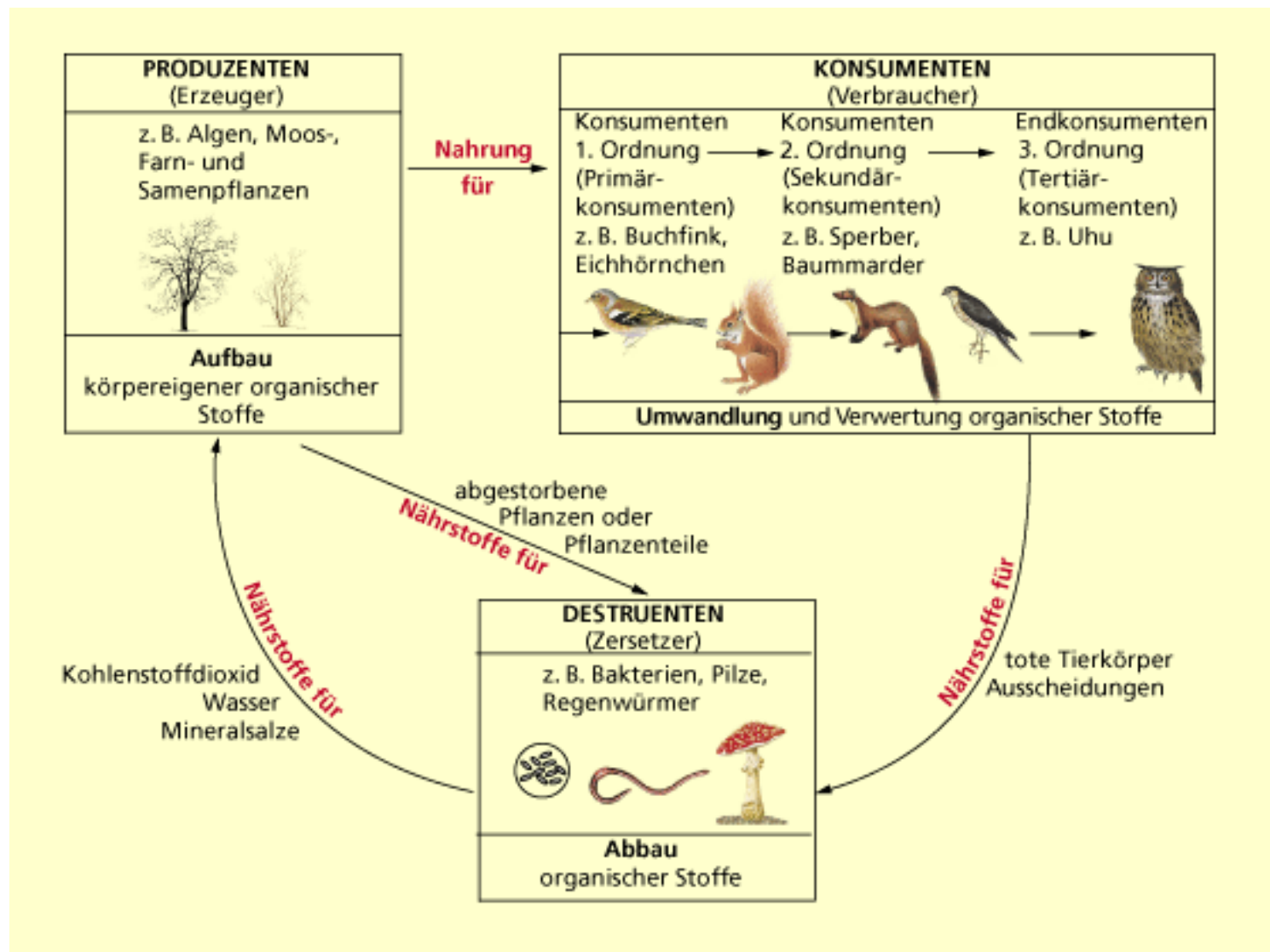
**První publikovaná potravní sí (Summerhayes & Elton, 1923):
norský ostrov Bjørnøya (Bear Island)**



Summerhayes and Elton's 1923 food web of Bear Island (*Arrows represent an organism getting eaten by another organism*)

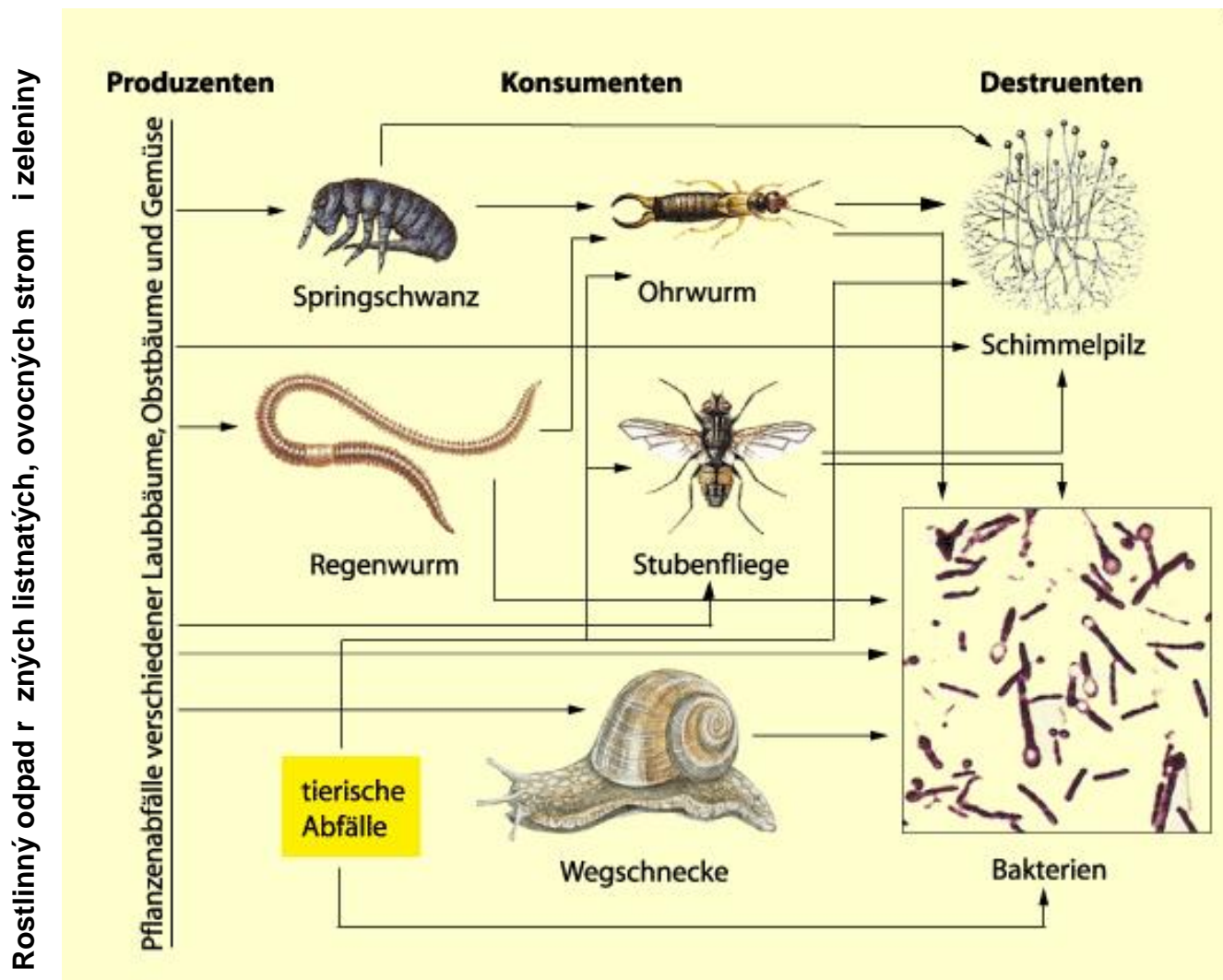
Pedobiologie: saprotrofní potravní řetězec

Vztah mezi producenty, konzumenty a destruenty v lesním ekosystému (zjednoduveno) **Ě toto znázornění je problematické!**



Pedobiologie: saprotrofní potravní et zec

Potravní sí v p d (velmi zjednoduýené)



Poznámka k tomuto znázornění: Hlemýžď zahradní není zrovna typickým saprofágem, ani moucha domácí není právě typická pro půdní prostředí!

Potravní sí v p d (schematicky)

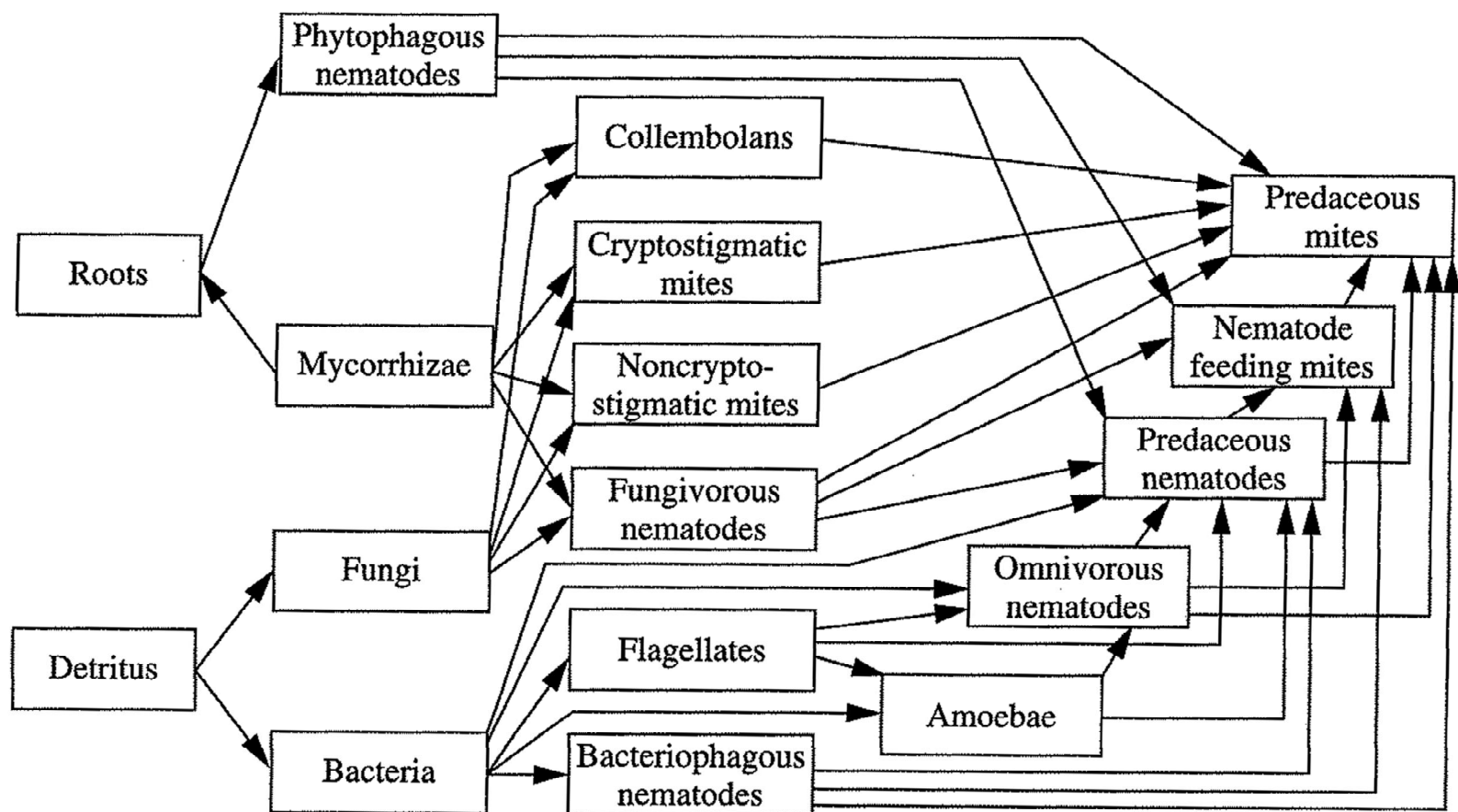


Fig. 2.2 Structure of the soil food web. (Adapted from de Ruiter et al. 1995)

Pozor na chybné definice!

Jakrlová, Pelikán (1999) . Ekologický slovník

Potravní et zec dekompozice:

vede od odumelé organické hmoty přes etné následné rozkladatele (dekompozitory) až k mikroorganismům. Velikost se zmenšuje, početnost vzrůstá.

Dekompozice et zec:

přenos látek a energie v procesu dekompozice; rozklad odumělých látek od počátečních (iniciálních) rozkladatelů (dekompozitorů), přes návazné další články až ke konečným (finálním) dekompozitorům, uvolňujícím v konečné fázi dekompozice minerální látky. Důležitá práce (funkce) dekompozitorů, protože žádný druh organismu nemůže sám kompletně rozložit mrtvé tělo až na látky minerální.

To co je výše popsáno není potravní et zec ale sled organismů, které se podílejí na rozkladu (= dekompozici) !

Pedobiologie: saprotrofní potravní et zec

Saprotrofní potravní et zec = dekompozice (detritový, detritivorní) potravní et zec,
(angl. detritus food chain, saprovore food chain, detritivore food chain)

Rozklada i, dekompozice (angl. decomposers, n m. Zersetzer): organismy, které
se žíví mrtvou rostlinou i živočišnou substancí

- saprofágní (detritivorní) živočišné
- saprotrofní mikroorganismy

Reducenti, destruenti (reducers): organismy, které odbourávají organickou substancí
a přeměňují jí v minerální látky (mineralizace), tedy bakterie a houby.
(V zprávném slova smyslu synonymní k rozkladu i m).

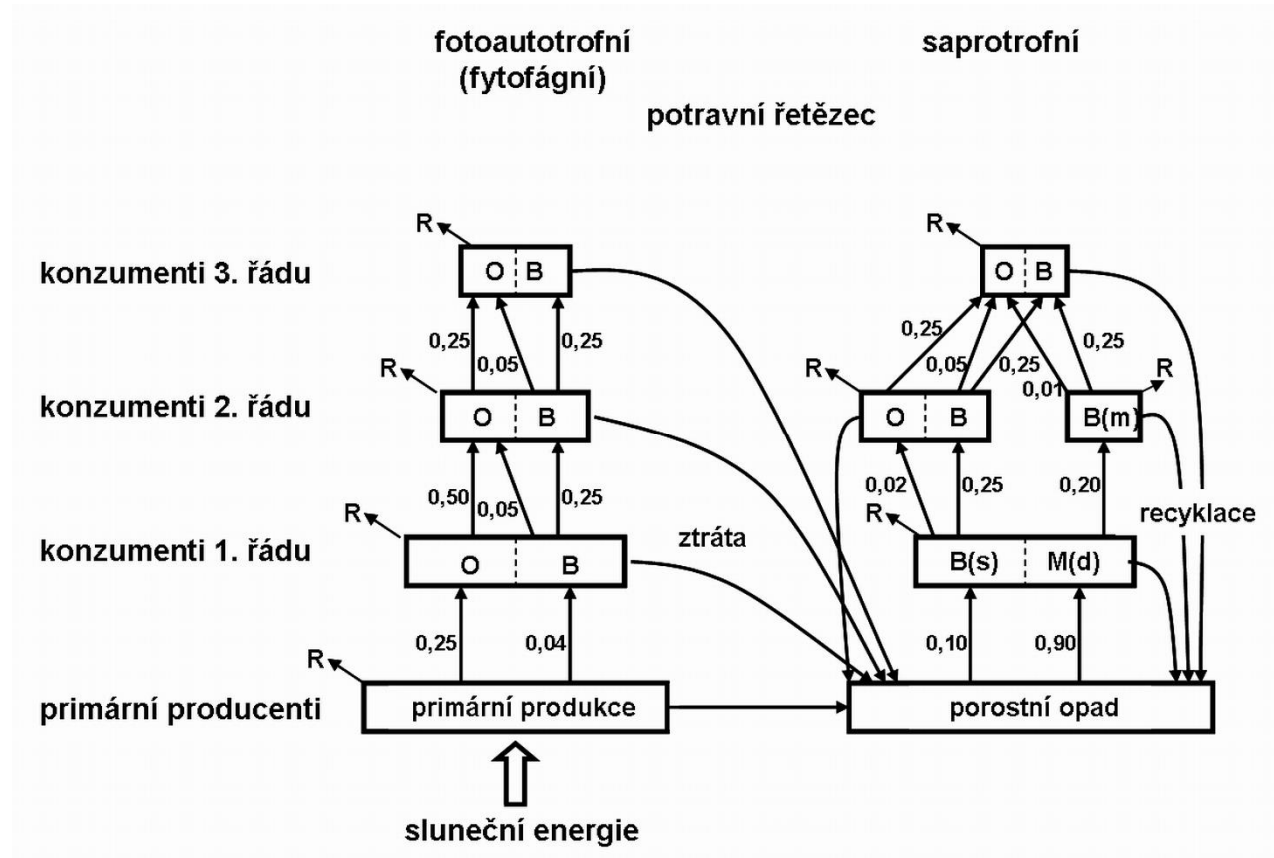
Rozklad, dekompozice: rozpad a rozklad odumřelé organické látky mikroorganismy,
chemicko-fyzikálními faktory (vyluhování apod.), živočišnými

za přítomnosti vzduchu . aerobní: tlení

bez přítomnosti vzduchu . anaerobní: hniloba

Pedobiologie: saprotrofní potravní et zec

Rozdíly a vazby mezi fytofágním (autotrofním) a dekompozíčním (saprotrofním) subsystémem (zde potravním et zcem)



R = respirace
 O = obratlovci
 B = bezobratlí
 M = mikroorganismy
 s = saprofágové
 m = mikrofágové
 d = destruenti

Schematické znázornění trofické struktury travinného ekosystému s dvěma systémy potravních et zec.

Hodnoty udávají jednotlivé ekotrofické koeficienty odvozené ze vzorce C_{n+1}/P_n .

Podle Heal a McLean, 1975, upraveno.

Pedobiologie: saprotrofní potravní et zec

Energetické hodnoty hlavních pochod u heterotrofních organism v travinném ekosystému: u všech parametr zdaleka p eva0uje podíl dekompozí ního subsystemu

Table 1.2. Calculated ingestion, production, respiration and egestion by heterotrophs ($\text{k cal m}^{-2} \text{ yr}^{-1}$) per 100 k cal m^{-2} net annual primary production in a grassland ecosystem. The efficiencies of consumption, assimilation and production shown in Fig. 1.4 were used in the calculation. Symbols as in Fig. 1.4 (modified from Heal & MacLean 1975).

	Ingestion	Production	Respiration	Egestion
Herbivore subsystem				
Herbivores				
Vertebrate (H_v)	25.000	0.250	12.250	12.500
Invertebrate (H_i)	4.000	0.640	0.960	2.400
Carnivores				
Vertebrate (C_v)	0.160	0.003	0.123	0.031
Invertebrate (C_i)	0.170	0.040	0.095	0.034
Decomposition subsystem				
Decomposers				
Invertebrate (S_i)	15.153	1.212	1.818	12.122
Microbial (S_m)	136.377	54.551	81.826	—
Microbivores				
Invertebrate (M_i)	10.910	1.309	1.964	7.637
Carnivores				
Vertebrate	0.041	0.001	0.032	0.008
Invertebrate	0.648	0.155	0.363	0.130
Total	192	58	99	35
% passing through				
Herbivore subsystem	15.2	1.6	13.5	42.9
Decomposition subsystem	84.8	98.4	86.5	57.1

Obecný model struktury ekosystému

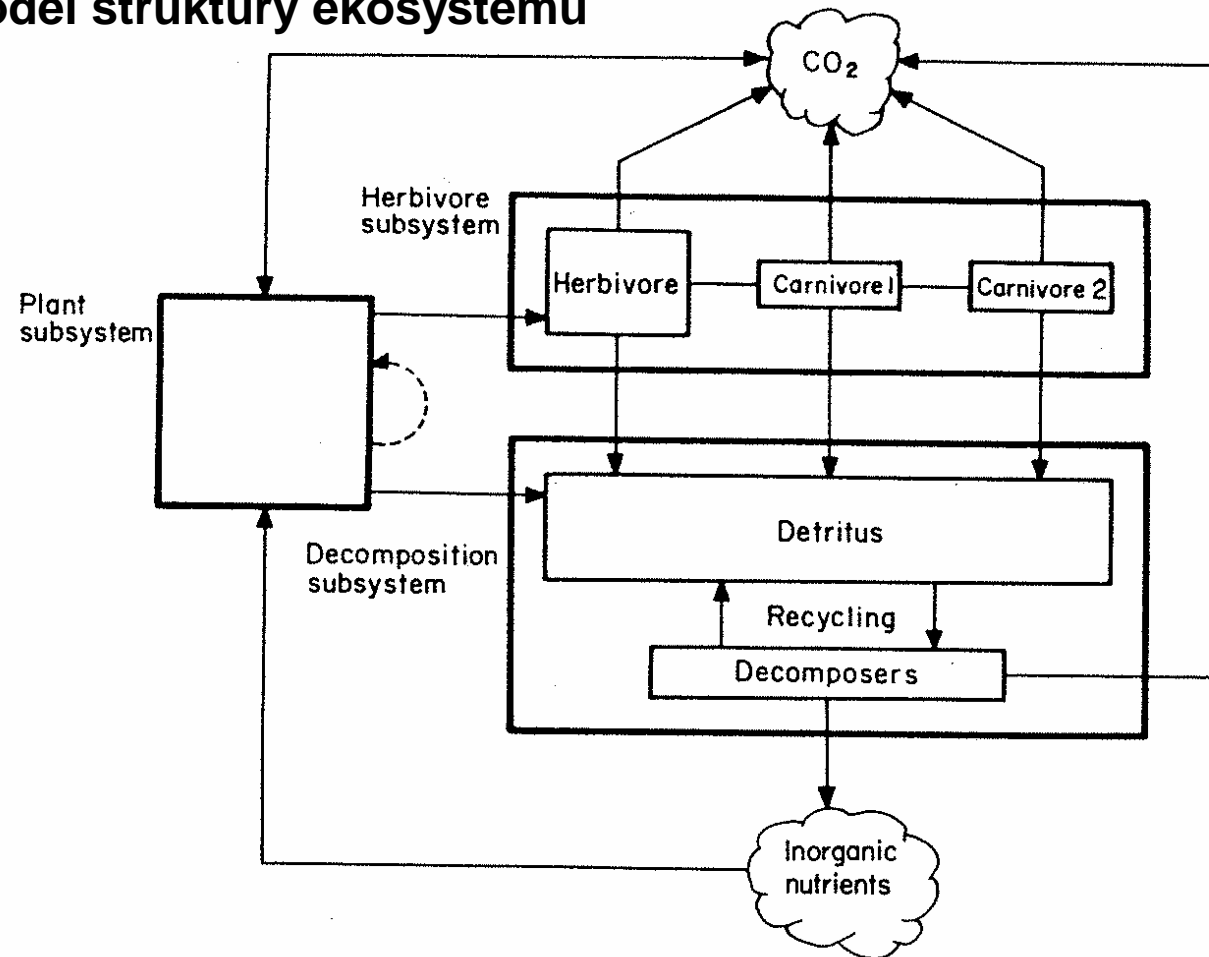


FIG. 1.3. A general model of ecosystem structure. The three subsystems are shown together with their main components. The major pathways of transfer of matter within the ecosystem are shown by the arrows. Organic matter pools are shown as rectangles, inorganic as 'clouds'. Note in particular the links between the herbivore and decomposition subsystems, the recycling of matter *within* the decomposition subsystem and the nett storage of matter that may occur within the plant subsystem (broken arrow).

Pedobiologie: saprotrofní potravní et zec

Zdroje a toky živin uvnitř ekosystému

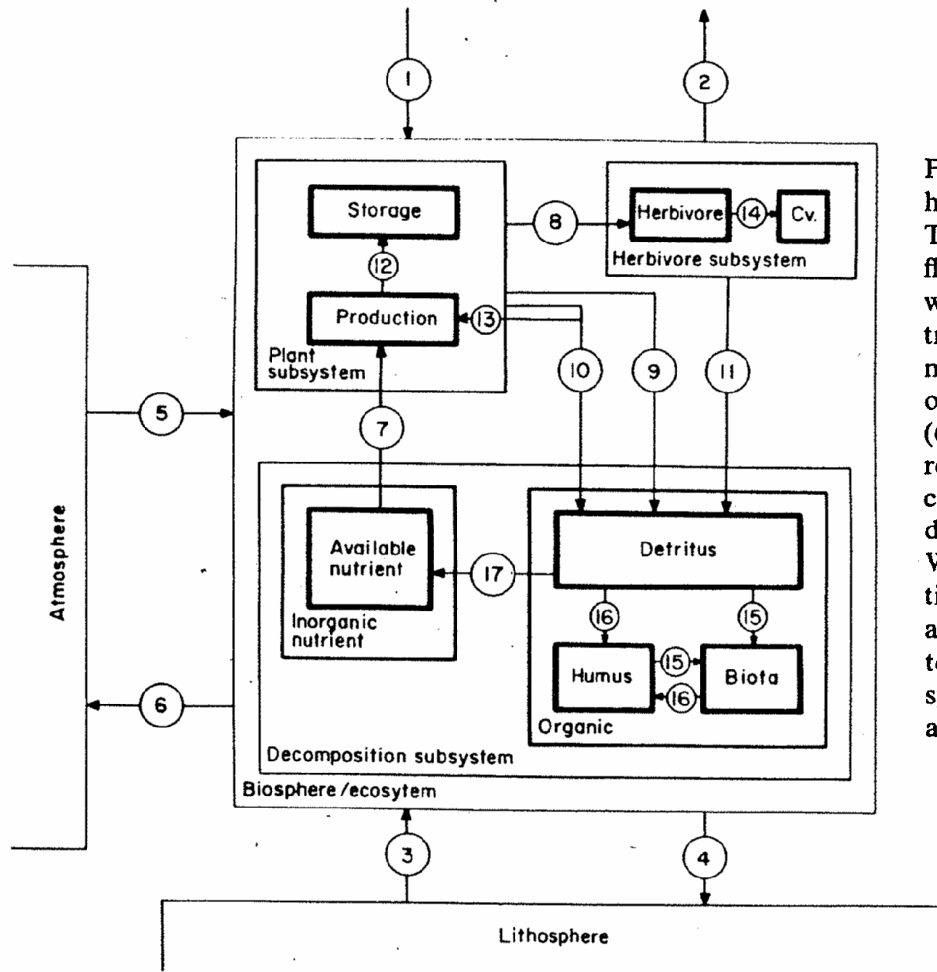
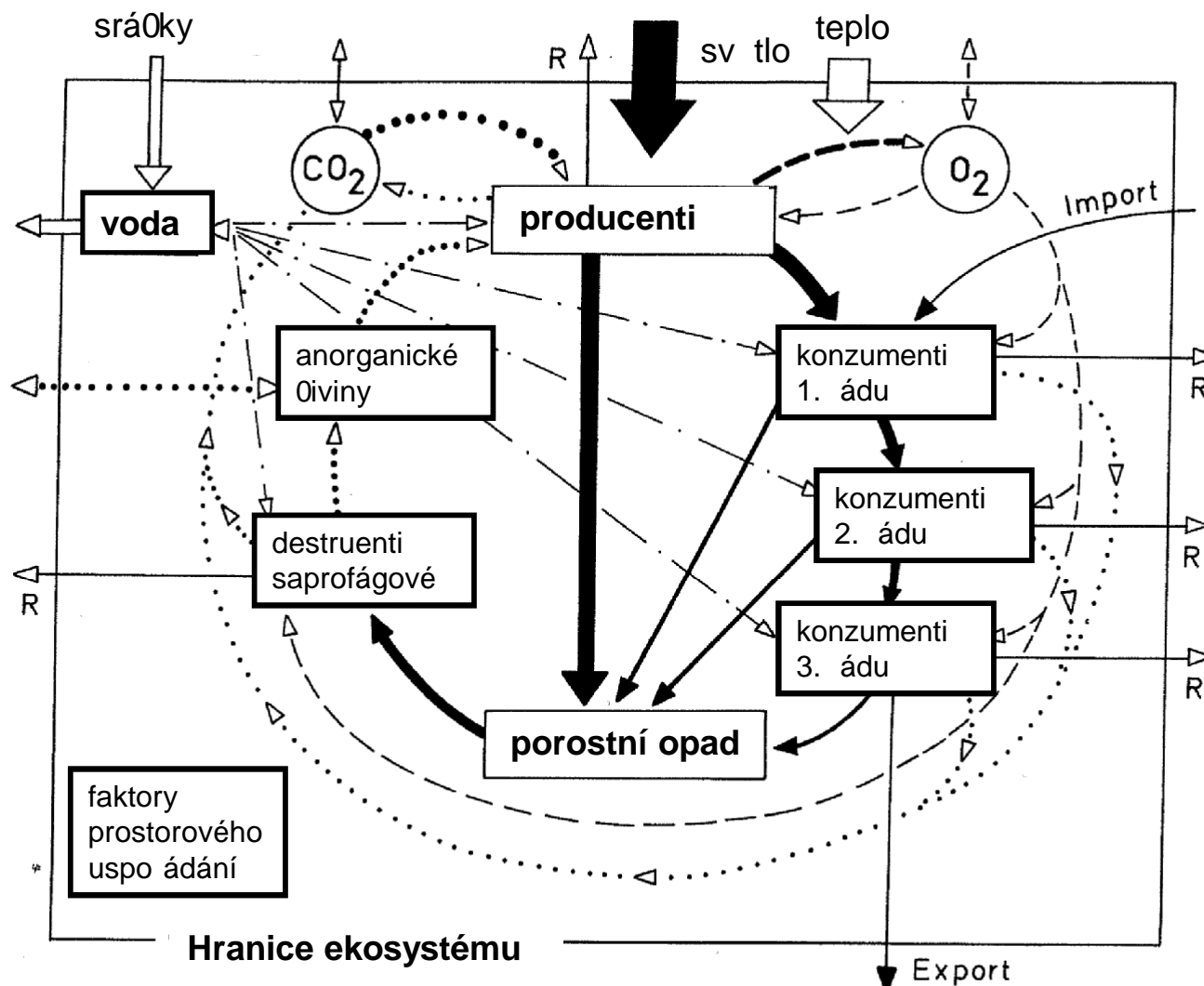


FIG. 1.10. Nutrient pools and fluxes within ecosystems. The model has a hierarchical structure of pools represented by the diminishing sizes of the boxes. The ecosystem is connected to other ecosystems by input (1) and output (2) fluxes which may be of material of either mineral or biological origin. Exchanges with the lithosphere and atmosphere are also pictured as extra-ecosystem transfers as explained in the text. These consist of the formation of secondary minerals (3) and their loss (4); the fixation of C and N by the plants or micro-organisms (5) and volatilisation of elements (e.g. as CO₂, CH₄, H₂S or N₂) (6). Within the ecosystem the three main subsystems are connected by fluxes representing uptake of nutrients by plants (7), losses from them by herbivore consumption (8), leaching (9) and litter production (10). The transfer to the decomposition subsystem from the herbivore subsystems is also shown (11). Within the plant subsystem the main fluxes shown are of storage in perennial tissues (12) and withdrawal from senescent leaves (13). Predation transfers (14) are shown in the herbivore subsystem. Immobilisation transfers from detritus to decomposers (15) or humus (16) are shown within the decomposition subsystem. Mineralisation (17) replenishes the inorganic pool and the pool of available nutrient in particular. Further details in the text.

Pedobiologie: saprotrofní potravní et zec

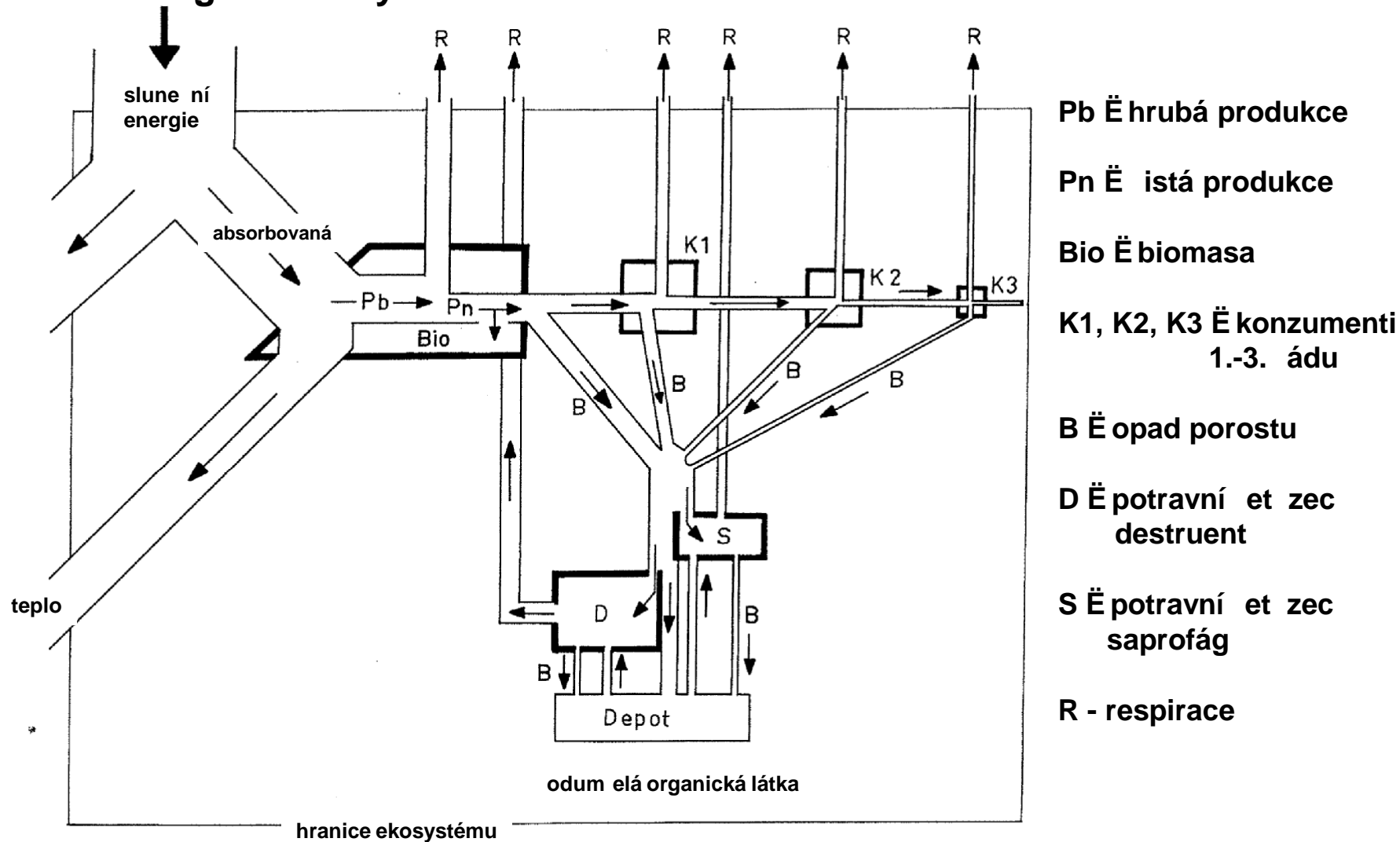
Ekosystém s toky energie (plné áry) a vybranými toky i kolob hy látek



Schematické znázornění ekosystému s tokem energie (prota0ené áry) a vybranými toky, resp. cykly látek. R = respirace (dýchání) p edstavuje ztrátu disponibilní energie pro daný ekosystém. K exportu a importu organicky vázané energie m 0e docházet na vzech úrovních konzument (emigrace a imigrace jedinc). Zdroj: Hartmut Bick (1989): Ökologie; upraveno.

Pedobiologie: saprotrofní potravní řetězec

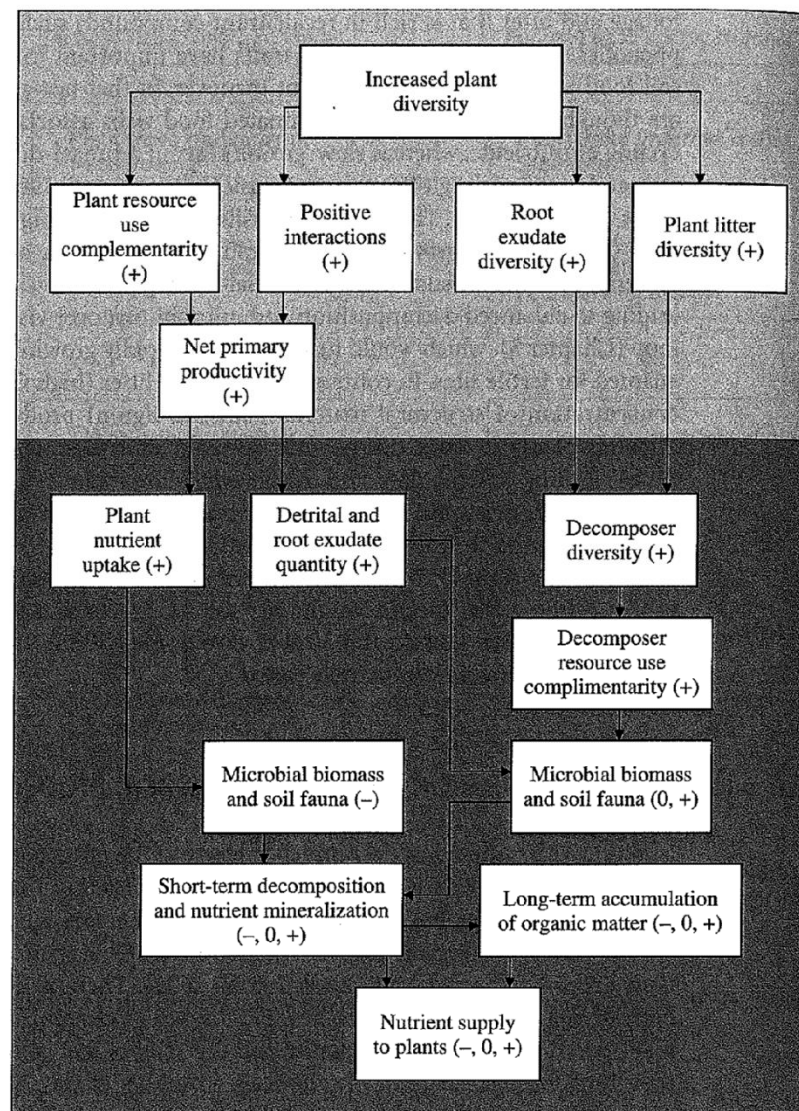
Přenos energie v ekosystému



Schema přenosu energie v ekosystému. Pb = hrubá produkce; Pn = čistá produkce; Bio = biomasa; K1, K2, K3 = konzumenti 1., 2., 3. řádu; B = porostní opad; D = potravní řetězec destruent; S = potravní řetězec saprofág; R = respirace. Zdroj: Hartmut Bick (1989): Ökologie; upraveno.

Pedobiologie: saprotrofní potravní řetězec

Hypotetický mechanismus kterým by bohatství rostlinného společenstva mohlo ovlivňovat procesy usměrněvané rozkladu.



Hypothetical mechanisms by which changes in plant species richness may affect decomposer-mediated processes. +, 0, and - indicate positive, neutral, and negative effects respectively. (Redrawn with permission from Oxford University Press; Wardle and Van der Putten 2002.)

Pedobiologie: saprotrofní potravní řetězec

Přísun a akumulace organické látky v různých biomech

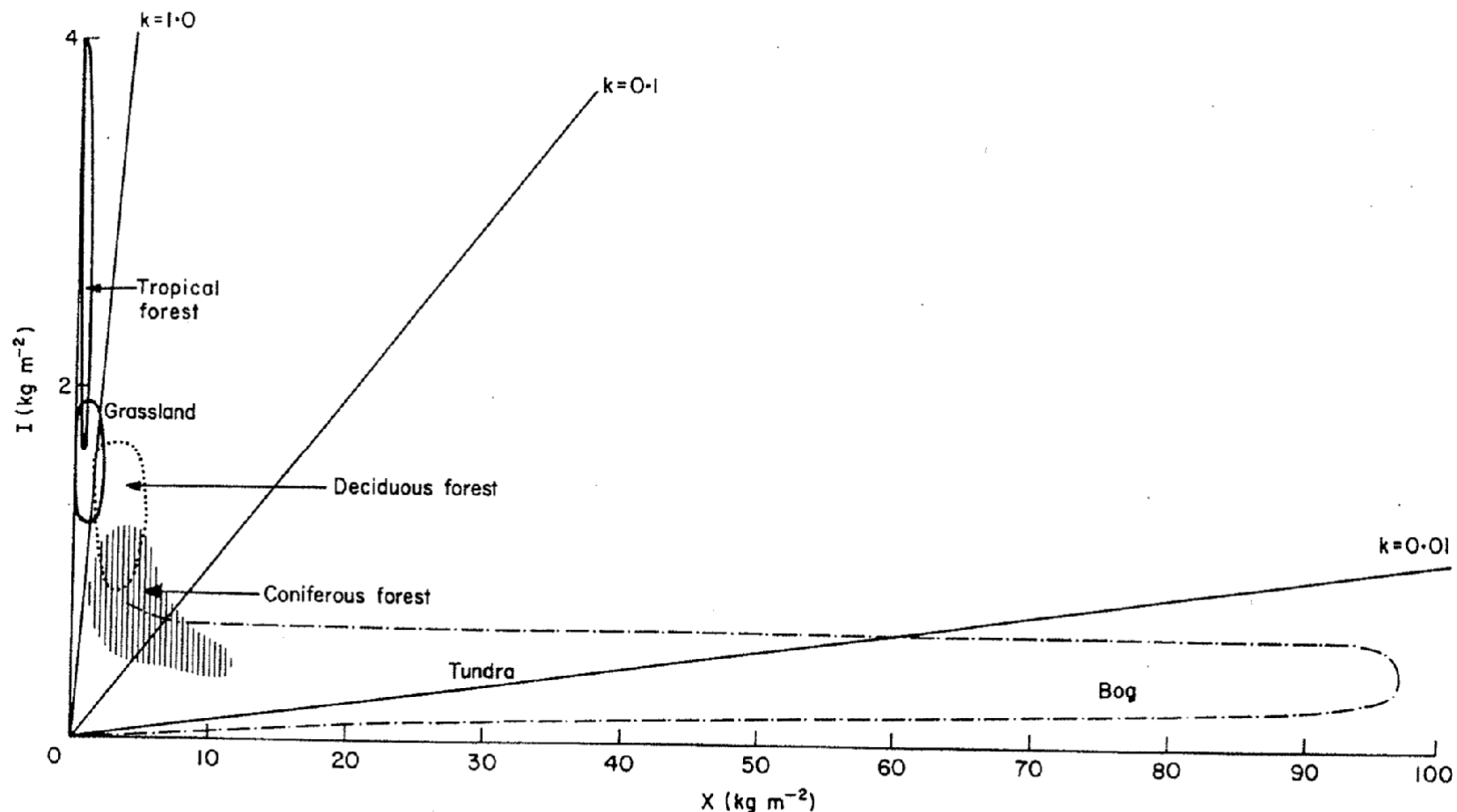


FIG. 1.6. Input (I) and accumulation (X) of organic matter in a number of biomes. Inputs are best estimates of total input from primary production in $\text{kg m}^{-2} \text{yr}^{-1}$ and accumulation is the total amount of organic matter in the soil (from Heal, Flanagan, French & MacLean in press).

Pedobiologie: saprotrofní potravní řetězec

Vztah mezi předpokládanou a pozorovanou produkcí heterotrofů .

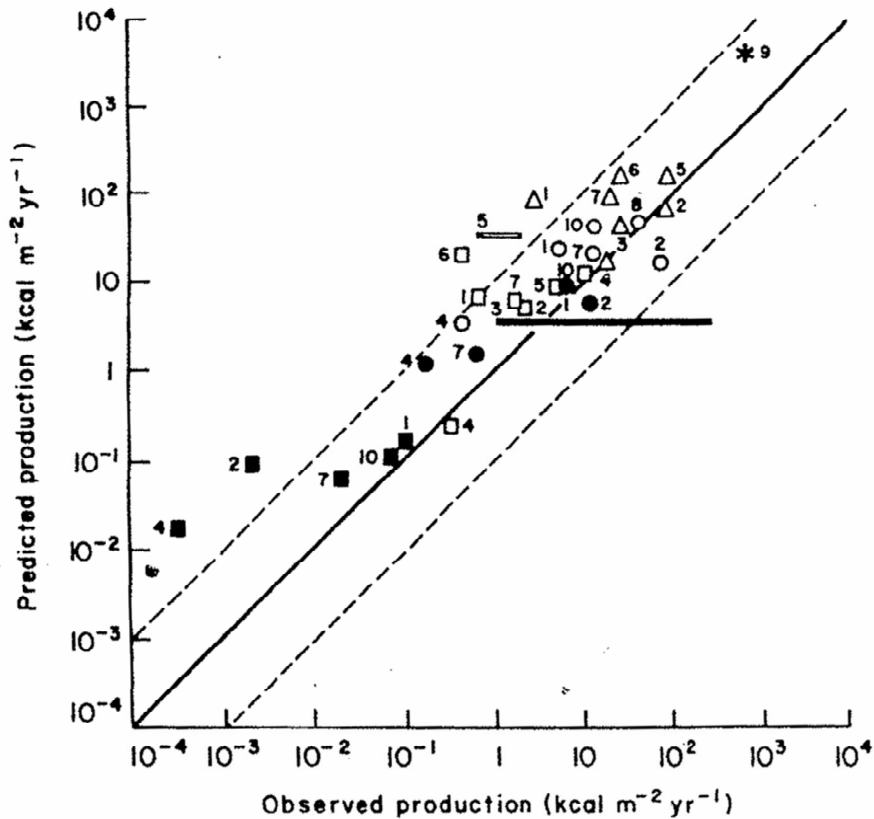


FIG. 1.5. Relationship between predicted and observed heterotroph production. The known NPP from ten sites were entered as inputs to the Heal and MacLean Model (Fig. 1.4) to predict the secondary production for various groups of heterotrophs: (○) invertebrate herbivores; (●) vertebrate herbivores; (■) vertebrate carnivores; (□) invertebrate carnivores; (△) invertebrate saprovores and microbivores; (*) microbial saprovores. The predicted values are shown plotted against those actually measured at the sites which range from Tundra (3 and 4), Cold Temperate Moorland (2 and 7), Temperate Grassland (1) to Temperate Deciduous Forests (5, 6, 8, 9 and 10) (see Heal & MacLean 1975, for further details).