

A medicinal leech (Hirudo medicinalis) is shown resting on a dark, wet surface. The leech has a greenish-brown body with several distinct, reddish-brown longitudinal stripes. It is surrounded by numerous small, white, oval-shaped organisms, likely its eggs or young larvae, scattered across the dark, moist ground. The background is dark and textured, suggesting a natural, damp environment.

HYDROBIOLOGIE

7. přednáška

Martina Štrojsová

pijavka lékařská (latinsky *Hirudo medicinalis*)

PIJAVICE LÉKAŘSKÁ

Upozornění všem zákazníkům!!!

V poslední době v ČR vyskytly pijavky **nejasného původu a kvality**.

Doporučujeme proto odběr certifikovaných a veterinárním osvědčením opatřených pijavek.

HIRUDOTERAPIE

Po konzultaci s odborníkem Pijavky je možné použít při léčbě:

- revmatismu
- pásového oparu
- křečových žil a zánětu žil
- šelestu
- trombózy
- hnisavých kožních zánětů
- zánětu dutin
- zánětu mandlí
- zánětu děložních přívěsků a vazů
- zánětu prsní žlázy
- zánětu močového měchýře
- překrvení kůže a tkáňových štěpů v rekonstrukční chirurgii
- zánětu varlete
- artrózy
- artritidy
- bércevého vředu
- zánětu šlach
- zvýšeného svalového napětí
- mozkové mrtvice
- srdeční slabosti
- zánětu povrchových žil atd.



PIJAVICE LEKAŘSKA BALENÍ OD 1 DO 49 KS

Pijavice lékařská z certifikované biofarmy.

balení od 1 ks do 49 ks. **Cena uvedená za 1 kus.** Tato cena platí při nákupu 1 až 49 ks pijavic. Balení od 50ks od 100ks / od 200ks jsou se slevou.

doprava pouze Česká pošta EMS

110 Kč



hirudo medicinalis therapy



Přibližný počet výsledků: 5 070 (0,09 s)

Antimicrobial prophylaxis during **Hirudo medicinalis** therapy: a multicenter study

RM Krueger, CA Barton, G Roberti... - Journal of ..., 2015 - thieme-connect.com

... (**Hirudo medicinalis**) are an important **therapeutic** modality in ... The application of medicinal leech **therapy** is not devoid of ... for the duration of leech **therapy**. Antimicrobial prophylaxis has ...

☆ Uložit Citovat Počet citací tohoto článku: 38 Související články Všechny verze (počet: 3)

[HTML] Multiple pseudolymphomas caused by **Hirudo medicinalis** therapy

J Smolle, L Cerroni, H Kerl - Journal of the American Academy of ..., 2000 - Elsevier

... **Therapy** with medicinal leeches (**Hirudo medicinalis**) is now ... The medicinal leech (**Hirudo medicinalis**) has been used for ... reconstructive surgery, **H medicinalis** treatment has been ...

☆ Uložit Citovat Počet citací tohoto článku: 38 Související články Všechny verze (počet: 9)

[HTML] **Hirudo medicinalis** and the plastic surgeon

IS Whitaker, D Izadi, DW Oliver, G Monteath... - British journal of plastic ..., 2004 - Elsevier

... **therapy** is an ancient craft that dates back to ancient Egypt and the beginnings of civilisation. The popularity of **Hirudo Medicinalis** ... extent of use of **Hirudo Medicinalis**, we also assess ...

☆ Uložit Citovat Počet citací tohoto článku: 250 Související články Všechny verze (počet: 11)

[HTML] Historical Article: **Hirudo medicinalis**: ancient origins of, and trends in the use of medicinal leeches throughout history

IS Whitaker, J Rao, D Izadi, PE Butler - British Journal of Oral and ..., 2004 - Elsevier

... Blood letting and the **therapeutic** use of **Hirudo medicinalis** ... , became associated with lay **therapists** and quackery. Leeches ... history of treatment with **Hirudo medicinalis** from its origin to ...

☆ Uložit Citovat Počet citací tohoto článku: 311 Související články Všechny verze (počet: 16)

Unusual Case of Bilateral Combined Retinal Vein and Artery Occlusion– Presumably due to Leech **Therapy** by **Hirudo medicinalis**

AAğın, EE Oskan, BB Tuzun, N Gocgun... - Klinische ..., 2024 - thieme-connect.com

... The patient history showed that leech **therapy** had been applied to the periorcular area due ... 1 a Lesions on the periorcular area due to leech **therapy**. b **Hirudo medicinalis**. Zoom Image ...

☆ Uložit Citovat Související články Všechny verze (počet: 4)

[HTML] Protective efficacy of Eglin C from **Hirudo medicinalis** against Eimeria papillata-induced coccidiosis

SE Al-Sayed, M Abdel-Latif, HM Abdel-Haleem... - Veterinary ..., 2023 - Elsevier

... **therapeutic** agent from **Hirudo medicinalis** for murine coccidiosis. Ion-exchange chromatography was performed to separate different fractions of HEA (**hirudo** ... for **therapeutic** treatment or ...

☆ Uložit Citovat Související články Všechny verze (počet: 4)

[PDF] An Overview on Medicinal Leech **Therapy**

K Chhayani, P Daxini, P Patel - Journal of Pharmacy and ..., 2023 - academia.edu

... and inflammatory illnesses, **Hirudo medicinalis** (Medicinal leeches) ... biting, the majority of these **therapeutic** benefits originate from the ... Due to the increasing **therapeutic** potential of HT, ...

☆ Uložit Citovat Související články Všechny verze (počet: 4)

[PDF] Literature review on the effectiveness of medicinal leech **therapy** in the wound healing

K Ünal, M Erol, H Ayhan - Ankara Medical Journal, 2023 - jag.journalagent.com

... Afterwards, research on the content of leech saliva and the FDA's (United States Food and Drug Administration) approval in 2004 to use **Hirudo medicinalis** for **therapeutic** purposes in ...

☆ Uložit Citovat Počet citací tohoto článku: 4 Související články Všechny verze (počet: 10)

Biologic Treatments: Subsection A: Medicinal Leech **Therapy**

CS Kermanian, NJ Buote - Techniques in Small Animal Wound ..., 2024 - Wiley Online Library

... There are more than 650 species of leeches in the world, but **Hirudo medicinalis** and **Hirudo verbena** are the most commonly used in the human medical field [4]. Leeches are a ...

☆ Uložit Citovat Související články

reintrodukční program

Pijavky se vracejí. Příroda je potřebuje, zjišťují ve Skotsku

kar

5. 12. 2023 | Zdroj: ČT24, ČTK, Guardian, Buglife

království téměř vyhynula. Potřebují mělké, teplejší rybníky a jezírka s proudící vegetací, dobrou populaci obojživelníků, kterými se živí, a kamenné břehy, na které kladou zámotky s vajíčky.

Osnova 7. přednášky

- Tok energie ve vodním ekosystému
- Potravní vztahy ve vodách



Tok energie v ekosystému

Všechny organismy potřebují prvky a sloučeniny pro svou stavbu a energii pro svou aktivitu

Biomasa – hmota organismů na jednotku prostředí (např. $t\ ha^{-1}$, $g\ l^{-1}$), používá se i pro živou a mrtvou organickou hmotu

Biomasa rostlin je téměř vždy větší než ostatních organismů, protože rostliny dokáží fixovat C při fotosyntéze (jsou to primární producenti)

Zelená Jacques neví, co je biomasa

ČESKO 5. dubna 2009 19:40

PRAHA - "Čím si zatopím v kamnech na biomasu," ptal se v pátečním pořadu Uvolněte se, prosím moderátor Jan Kraus Kateřiny Jacques. Od místopředsedkyně Strany zelených by mohl očekávat detailní výklad problematiky a několik konkrétních příkladů. Místo odpovědi se mu ale dostalo pouze mlčení.

Je to správná definice?

Co je biomasa?

Množství rostlinné hmoty, která vyroste na určité ploše za určitou dobu. V současnosti se dostává do oblasti zájmů jako zdroje energie např. pro menší obce. V českých podmínkách přicházejí v úvahu především dřevný odpad, sláma a další, nejen rostlinné, ale i živočišné produkty (kejda...). Často lze využít i kal z čistíren odpadních vod. Pro energetiku lze využít pouze tzv. suchou biomasu, kterou lze spalovat či zplyňovat.

zdroj: priroda.cz

Tok energie v ekosystému

Život je možný díky rozsáhlé síti procesů

Ztráty energie – v každé etapě se část energie ztrácí

Biologická společenstva jsou kanály, kterými proudí a (částečně) degraduje energie

Všechna společenstva závisí na zdrojích energie

Biologické interakce

Vnitrodruhové a mezidruhové vztahy

Velice důležité jsou potravní vztahy

Symbióza

Různé symbiotické vztahy – definovány na základě prostorového vymezení (žijeme spolu) bez ohledu na to, kdo ze vztahu co získává.

Mutualismus

Obligátní mutualismus

Komezálismus

Parazitismus

Symbióza

... Charakter vztahu mezi dvěma organismy, které spolu žijí, často neznáme



1 Pestře zbarvená houba Klausova (*Tedania klausii*) v porostu „mořských trav“ karibského korálového ostrova u pobřeží Belize
2 Drobné krevety druhu *Typton carneus* mají takřka totožnou barvu jako houby, v nichž žijí, přestože jim přímá predace téměř nehrozí. Toto zbarvení je patrně pouze průvodním jevem konzumace tkáně houby.

Mutualismus

?

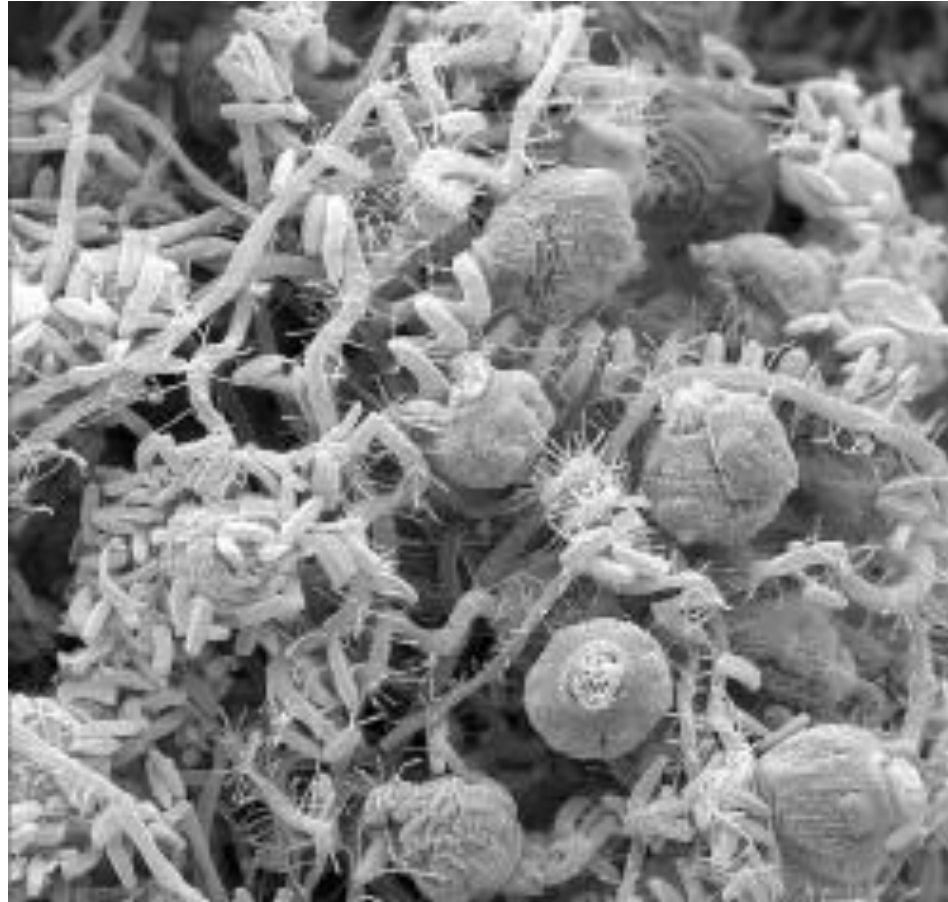
Komezálismus

?

parazitismus

Symbióza

Fungování biofilmů v přírodních vodách je řízeno vzájemnou interakcí mezi řasami a bakteriemi a mezi jejich spásači



Přirozený epilimní biofilm narostlý během 30 dní na destičce z pískovaného skla s dominancí stopkatých nálevníků a rozsivek. Foto A. M. Romani

Mutualismus

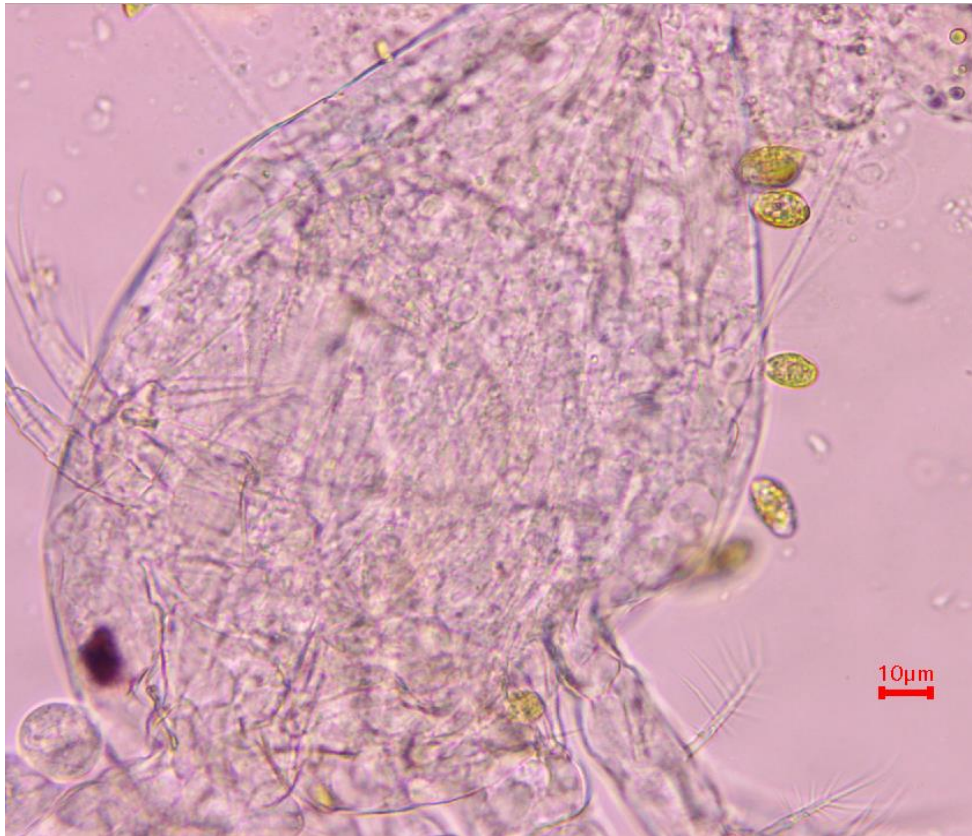


Komenzálismus



Komenzálistmus

Epizoické řasy *Chlorangiella polychlora* rostou na povrchu schránek vodních korýšů



Predate



Parazitismus

Fakultativní vs. obligátní

16 OBĚTÍ A 16 LET DO OBJASNĚNÍ PŘÍPADU PŘIPOMÍNKA NEJHORŠÍ ČESKÉ EPIDEMIE Z KOU PACÍ VODY V ÚSTÍ NAD LABEM

16 VICTIMS AND 16 YEARS FOR ELUCIDATING THE CASE A REMINDER OF THE WORST CZECH BATHING WATER EPIDEMIC IN ÚSTÍ NAD LABEM

FRANTIŠEK KOŽÍŠEK¹, EVA RYCHLÍKOVÁ², PETR PUMANN¹

¹Státní zdravotní ústav, Praha, Česká republika

²Zdravotní ústav se sídlem v Ústí nad Labem, Ústí nad Labem, Česká republika

SOUHRN

V první polovině 60. let došlo v Ústí nad Labem k epidemii primární amébové meningoencefalitidy (PAME), při které ve čtyřech clusterech zemřelo celkem 16 mladých lidí ve věku od 8 do 25 let. Společným jmenovatelem bylo koupání v jednom z umělých bazénů. Původce epidemie, ze které byly nejprve podezřívány různé bakterie, se podařilo odhalit až po dvou letech od skončení epidemie. Rezervoár améb (dutina za jednou stěnou bazénu) se podařilo najít až za dalších 11 let. Jednalo se nejen o nejhorší českou epidemii z koupacích vod v novodobé historii, ale také o událost unikátní ze světového hlediska – jak co do velikosti epidemie, tak prostředí, kde došlo k nákaze. Závěrem jsou zmíněny nejen dva další sporadické případy PAME z České republiky, ale také osoba i dílo parazitologa Lubora Červy, který se o objasnění ústecké epidemie rozhodující měrou zasloužil. Účelem článku je připomenout tuto mimořádnou událost, kterou již málokdo osobně pamatuje a o které dnes panují nepřesné představy. Riziko PAME může být totiž za určitých podmínek stále aktuální i v České republice.

Klíčová slova: primární amébová meningoencefalitida (PAME), epidemie, voda bazénová – kvalita

Parazitismus

KOŽÍŠEK, František; RYCHLÍKOVÁ, Eva; PUMANN, Petr. 16 OBĚTÍ A 16 LET DO OBJASNĚNÍ PŘÍPADU PŘIPOMÍNKA NEJHORŠÍ ČESKÉ EPIDEMIE Z KOUPAČÍ VODY V ÚSTÍ NAD LABEM. *Hygiena*, 2019, 64.2.

Tab. 1: Základní údaje o prokázaných případech epidemie amébové meningoencefalitidy v Ústí nad Labem (4).

Případ číslo	Pohlaví	Věk	Bydliště	Začátek onemocnění	Datum hospitalizace	Datum úmrtí	Pozdější nález améb
1	M	12	Ústí n. Lab.	7. 8. 1962	9. 8.	9. 8.	+
2	Ž	15	Ústí n. Lab.	20. 8. 1962	23. 8.	23. 8.	+
3	M	16	Ústí n. Lab.	1. 9. 1962	2. 9.	3. 9.	+
4	M	13	Neštědice	26. 6. 1963	29. 6.	30. 6.	+
5	Ž	16	Vejprty	2. 7. 1963	5. 7.	8. 7.	+
6	Ž	16	Litoměřice	3. 7. 1963	6. 7.	9. 7.	+
7	Ž	25	Praha	6. 7. 1963	7. 7.	9. 7.	+
8	Ž	18	Nymburk	8. 7. 1963	8. 7.	11. 7.	+
9	Ž	8	Rakovník	11. 7. 1963	12. 7.	13. 7.	+
10	M	20	Liberec	31. 10. 1964	1. 11.	9. 11.	+
11	Ž	20	Ústí n. Lab.	31. 10. 1964	2. 11.	3. 11.	+
12	M	13	Litoměřice	8. 11. 1964	9. 11.	11. 11.	+
13	Ž	14	Roudnice	8. 11. 1964	12. 11.	14. 11.	+
14	Ž	10	Ústí n. Lab.	6. 11. 1964	7. 11.	13. 11.	+
15	Ž	15	Vodochody	30. 9. 1965	1. 10.	4. 10.	+
16	M	12	Ústí n. Lab.	29. 9. 1965	30. 9.	1. 10.	+



Lázně dr. Vrbenského

Parazitismus

Epidemie amébové meningoencefalitidy (PAM) 1962 – 1965 způsobené měňavkou ***Naegleria fowleri***

Mikrobiologové a infektionisté nenašli meningokoky

Nemoc nebylo možno ovlivnit běžně užívanými léky (sulfonamidy, antibiotiky)

Všichni s onemocněním před onemocněním navštívili některý z ústeckých plaveckých bazénů

Při pitvách ani v bazénech nenašli žádné podezřelé mikroby. Nepodařilo se nalézt ani nikoho, kdo by onemocnění přežil

Po několika měsících údržby lázní a vyšetřování se lázně znovu otevřely, plavecké kurzy se pečlivě sledovaly a léto proběhlo bez problémů. Ale poté se onemocnění objevilo opět

Parazitismus

Epidemie amébové meningoencefalitidy (PAM) 1962 – 1965 způsobené měňavkou ***Naegleria fowleri***

Závěrečná zpráva - za původce epidemie označena bakterie *Mima polymorpha*, spouštěcím faktorem její virulence měl být fyzický stres, kterému byli vystaveni při výcviku účastníci plaveckých kurzů.

Mima polymorpha, kterou se podařilo vypěstovat z pitevních materiálů, se do nich dostala jako sekundární kontaminace z vodovodní vody

Koncem padesátých let 20. stol. patolog C. G. Culbertson zjistil, že améby mohou aktivně proniknout do mozku a vyvolat meningoencefalitidu u myší, na nichž se testovala sterilita jednotlivých šarží při výrobě vakcíny proti obrně. V roce 1965 se objevily první publikace patologů o nálezech takovýchto améb v mozkové tkáni lidí

Améby mohly být při mikroskopickém vyšetření považovány za leukocyty

Parazitismus

KOŽÍŠEK, František; RYCHLÍKOVÁ, Eva; PUMANN, Petr. 16 OBĚTÍ A 16 LET DO OBJASNĚNÍ PŘÍPADU PŘIPOMÍNKA NEJHORŠÍ ČESKÉ EPIDEMIE Z KOU PACÍ VODY V ÚSTÍ NAD LABEM. *Hygiena*, 2019, 64.2.

Dr. Červa znovuotevřel případ ústecké epidemie



V bazénu se před sportovní aktivitou musela před zápasy vodního póla zvednout hladina vody. Při opětovném snížení hladiny docházelo k vyplavení améb, které přežívaly v prasklinách keramického obkladu stěn.



améba *Naegleria fowleri* (bičíkaté stadium)
kultivovaná z bazénové vody

Parazitismus

V roce 1984 zemřel jedenáctiletý chlapec poté, co se vykoupal v potoce s vodou z chladicího okruhu elektrárny v Prunéřově.

V roce 2011 po úmrtí dvou lidí nákazou *Naegleria fowleri* zdravotnické orgány v Louisianě varovaly před používáním vodovodní vody pro proplachování nosu speciální konvičkou.

V roce 2012 *Naegleria fowleri* zabila deset lidí v pákistánském Karáčí

The 4-Aminomethylphenoxy-Benzoxaborole AN3057 as a Potential Treatment Option for Primary Amoebic Meningoencephalitis

Kateřina Ženíšková^a, Jan Mach ^a, Dominik Arbon^a, Jan Štursa^b, Lukáš Werner^b, Martin Zoltner ^a, Robert Sutak ^a

^aDepartment of Parasitology, Faculty of Science, Charles University, BIOCEV, Vestec, Czech Republic

^bInstitute of Biotechnology, Czech Academy of Sciences, BIOCEV, Vestec, Czech Republic

ABSTRACT Primary amoebic meningoencephalitis is a rare but fatal central nervous system (CNS) disease caused by the “brain-eating amoeba” *Naegleria fowleri*. A major obstacle is the requirement for drugs with the ability to cross the blood-brain barrier, which are used in extremely high doses, cause severe side effects, and are usually ineffective. We discovered that the 4-aminomethylphenoxy-benzoxaborole AN3057 exhibits nanomolar potency against *N. fowleri*, and experimental treatment of infected mice significantly prolonged survival and demonstrated a 28% relapse-free cure rate.

KEYWORDS *Naegleria fowleri*, primary amoebic meningoencephalitis, antiparasitic, oxaborole, amoeba

Zbraň na mozkožrouta

Ondřej Vrtiška | 3. 4. 2023 | Vesmír 102, 189, 2023/4

Infekce amébou *Naegleria fowleri* (na snímku příbuzná *N. gruberi*) se téměř vždy rovná rozsudku smrti. Améba proniká z nosu podél čichového nervu do mozku a způsobuje meningoencefalitidu. Zatím je popsáno 450 případů, přežilo pouze sedm lidí (smrtnost 98,5 %). Největší epidemie proběhla v letech 1962 až 1965 u nás, v Ústí nad Labem (Vesmír 93, 489, 2014/9). Protože se jedná o vzácné onemocnění, hledání léku není pro farmaceutické firmy lukrativní. Tým parazitologů a medicínálních chemiků z centra BIOCEV nyní vyvinul a úspěšně otestoval látku, která vyléčila 28 % infikovaných myší. Patří mezi benzoxaboroly (heterocyklické sloučeniny obsahující atom boru). Autoři nyní připravují deriváty vhodné pro další testování.

Nové zbraně proti „mozkožroutovi“ a tropickým chorobám díky vědcům z BIOCEV

Mezinárodní tým parazitologů a medicínálních chemiků z centra BIOCEV vyvinul a úspěšně otestoval látku proti smrtícímu cizopasníkovi. *Naegleria fowleri* napadá lidský mozek a přes veškerou moderní léčbu 97 % případů končí fatálně. Nová látka prokázala vyléčení infekce u myší. Spolu s ní objevili vědci další antiparazitní látky, které by se v budoucnu mohly používat proti malárii nebo spavé nemoci.

V souvislosti s klimatickou změnou a migrací se v posledních deseti letech zájem o antiparazitní výzkum posunul z teoretické do praktické roviny. Na vývoj nových účinných léků proti klimaticky „závislým“ onemocněním se zaměřil také multidisciplinární tým parazitologů a chemiků z laboratoří Přírodovědecké fakulty UK a Biotechnologického ústavu AV ČR v centru BIOCEV ve Vestci u Prahy.

Její snaha vedla k objevu několika potenciálně průlomových látek účinných proti devastujícím parazitárním infekcím, jako jsou malárie, spavá nemoc a primární amébová meningoencefalitida (PAM). Oba objevy publikoval časopis Antimicrobial Agents and Chemotherapy, vydávaný Americkou společností pro mikrobiologii.

Naegleria fowleri



PARAZITOLOGICKÝ ÚSTAV

Biologické centrum AV ČR, v. v. i.



BIOLOGICKÉ
CENTRUM
AV ČR, v. v. i.

[ÚVODNÍ STRÁNKA](#)

[O ÚSTAVU](#)

[ODDĚLENÍ](#)

[PRACOVNÍCI](#)

[NOVINKY](#)

[PUBLIKACE](#)

[ODKAZY](#)

[KONTAKT](#)

[FOLIA PARASITOLOGICA](#)

[SBÍRKY](#)

[Novinky](#) > Napadení mozku amébou je raritní, u nás je riziko minimální, říká parazitolog

Datum: 03.08.2022

Napadení mozku amébou je raritní, u nás je riziko minimální, říká parazitolog

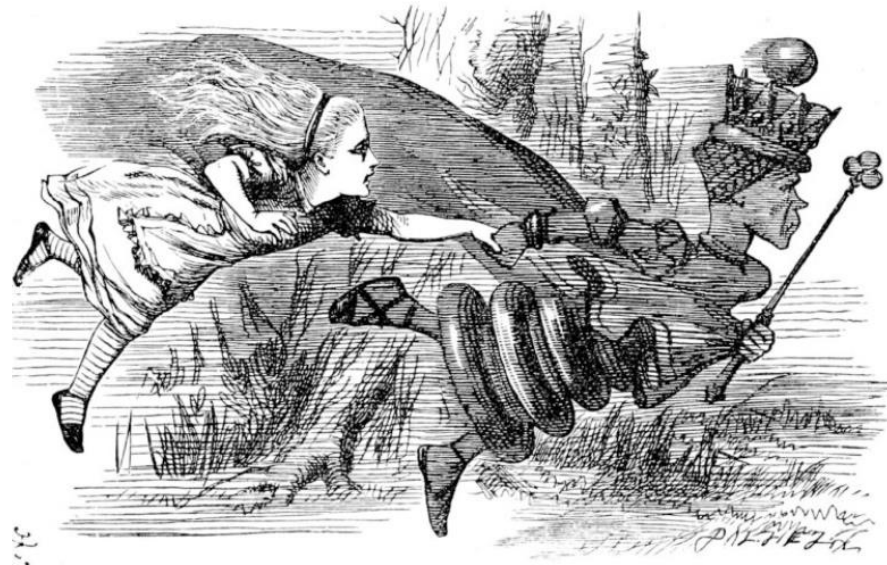
Ve Spojených státech nedávno onemocněl člověk vzácnou formou zánětu mozku. Způsobuje ji měňavka neboli améba rodu *Naegleria*. Nákaza je extrémně vzácná. Její největší ohnisko na světě se objevilo v šedesátých letech v Ústí nad Labem. Tehdy nemoci podlehl 16 lidí. Samotné améby jsou ale většinou pro člověka neškodné. „Chci zdůraznit, že není důvod se obávat. Je to obrovsky raritní záležitost,“ říká parazitolog Ivan Fiala.

Koevoluce

Proces, kdy dva druhy na sebe navzájem vyvíjí selekční tlak, který vede ke změně jejich vlastností. Formy koevoluce mohou být: kompetice, mutualismus nebo antagonistická evoluce

Efekt červené královny – v evoluci představuje oboustranný závod ve zbrojení mezi hostitelem a parazitem

Červená královna řekla Alence: „nyní běžíš, abys zůstala na stejném místě“.



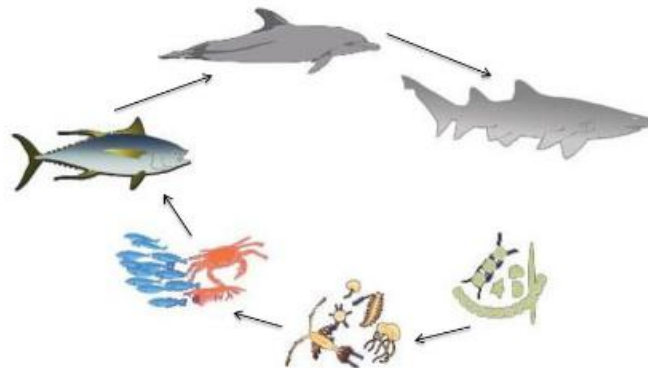
Tok energie a koloběh látek v ekosystému

Dekompoziční potravní řetězec – jednosměrný tok energie od primárních producentů po rozkladače



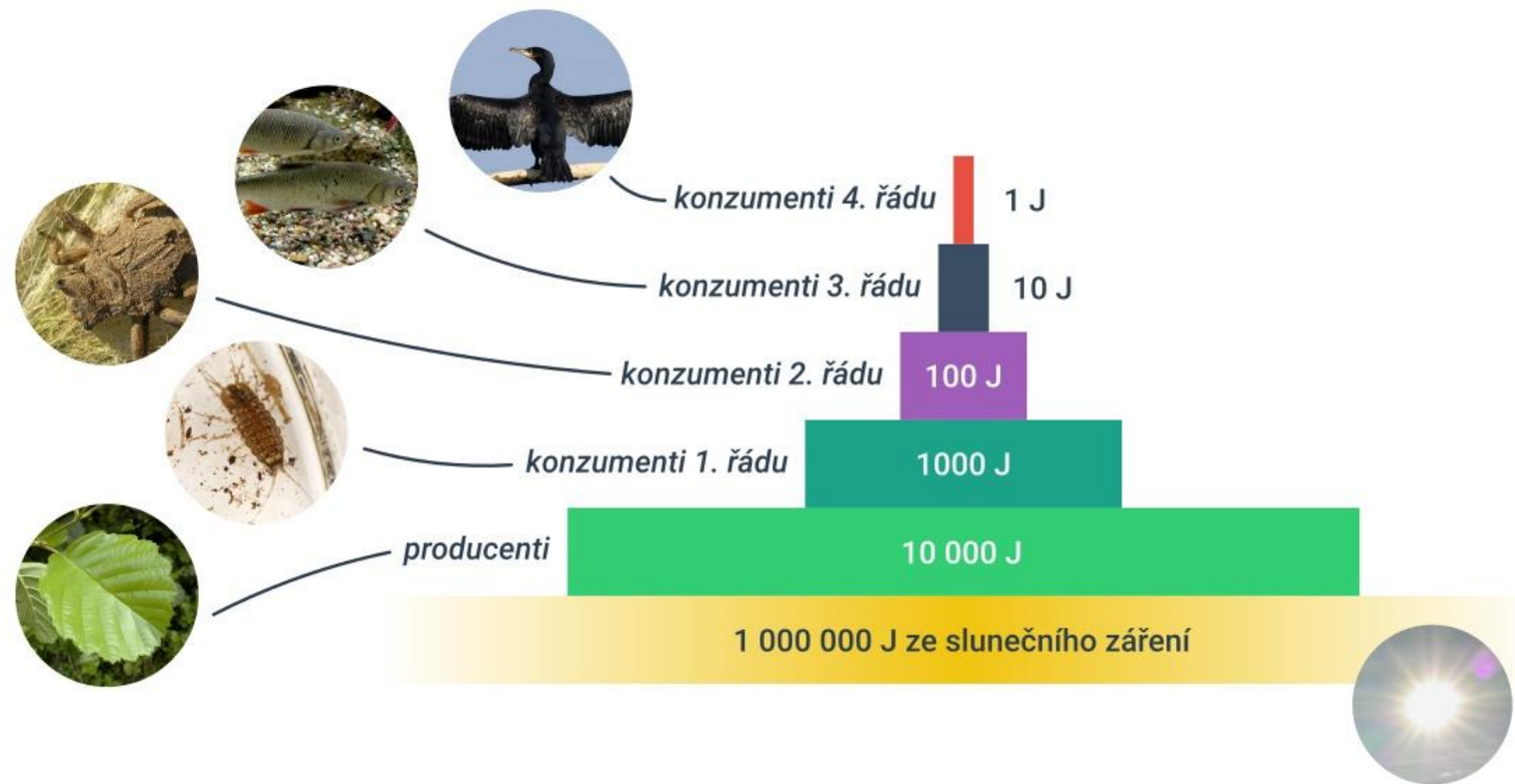
Biomasa řas vs. biomasa vodních makrofyt

Pastevně-kořistnický potravní řetězec – jednosměrný tok energie od primárních producentů po vrcholové predátory



Tok energie v ekosystému

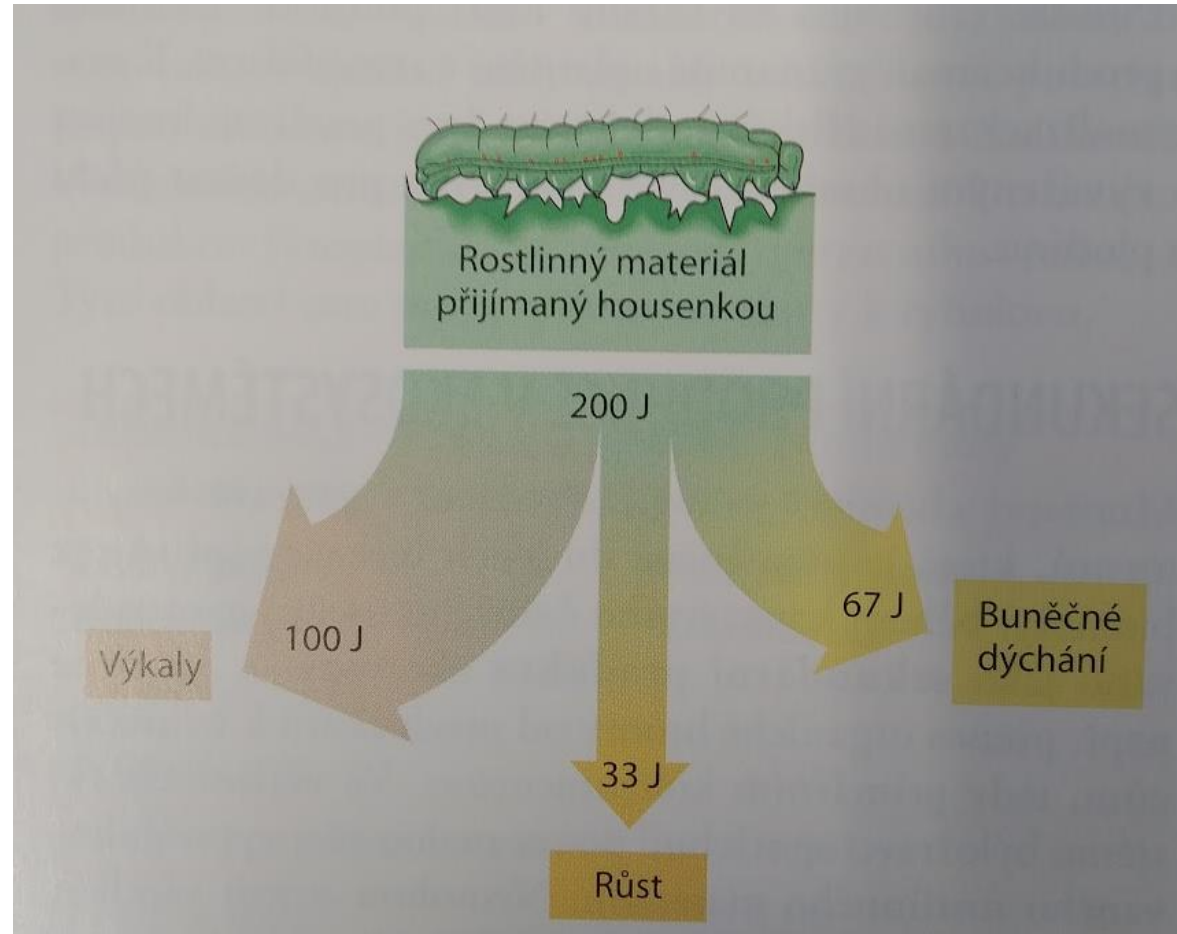
Potravní pyramida



Primární producenti zachytí 1-2 % energie slunečního záření dopadlého na Zemi

Mezi jednotlivými články potravního řetězce dochází ke ztrátám energie – do každé další úrovně potravního řetězce obvykle přechází 10 %

Rozdělení energie v potravním řetězci



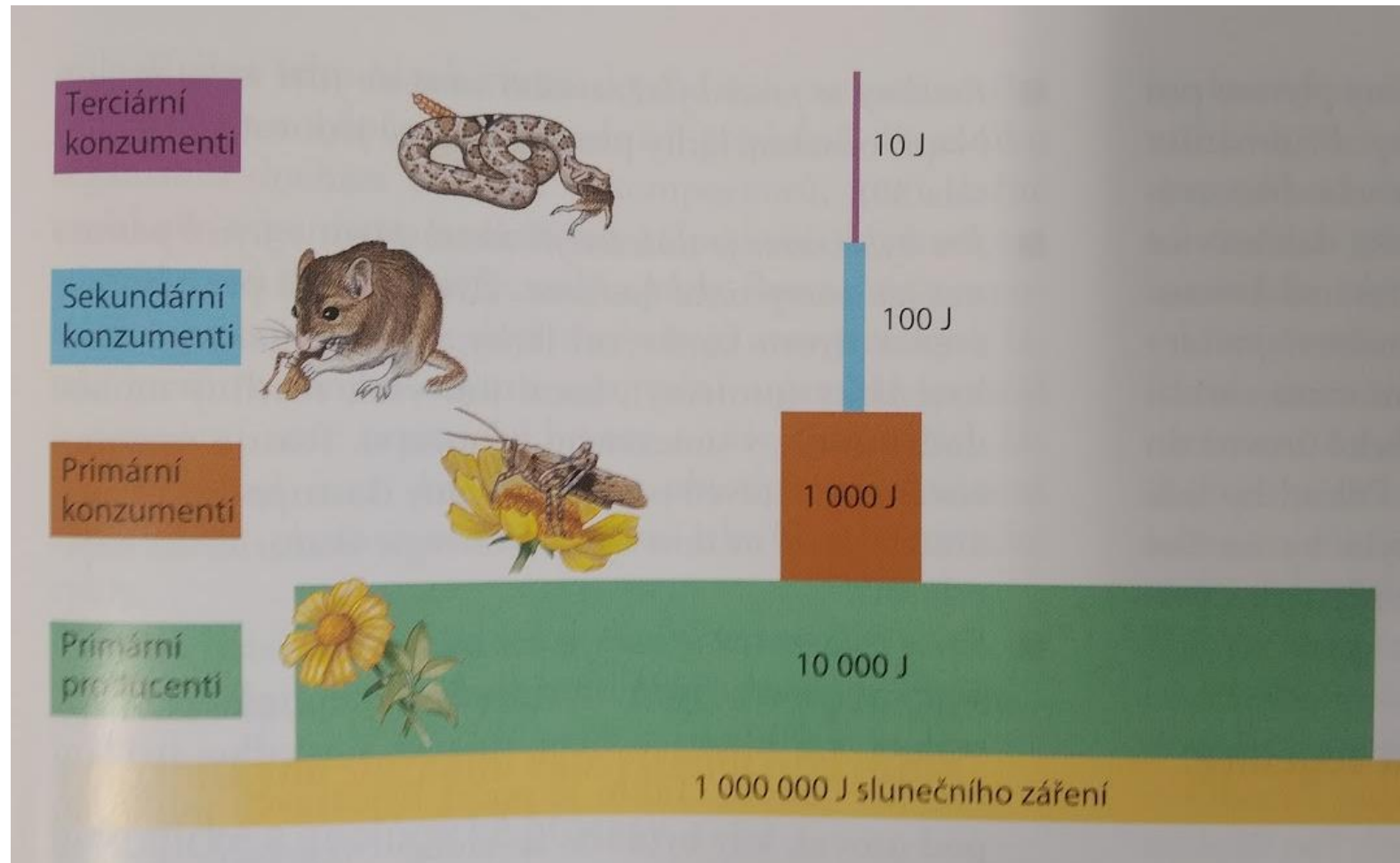
Tok energie v ekosystému

Primární produkce je rychlost, se kterou se biomasa vytváří (např. $\text{J m}^{-2} \text{den}^{-1}$, $\text{mg l}^{-1} \text{den}^{-1}$ nebo $\text{g C m}^{-2} \text{rok}^{-1}$)

Hrubá primární produkce je celková fixace energie pomocí fotosyntézy

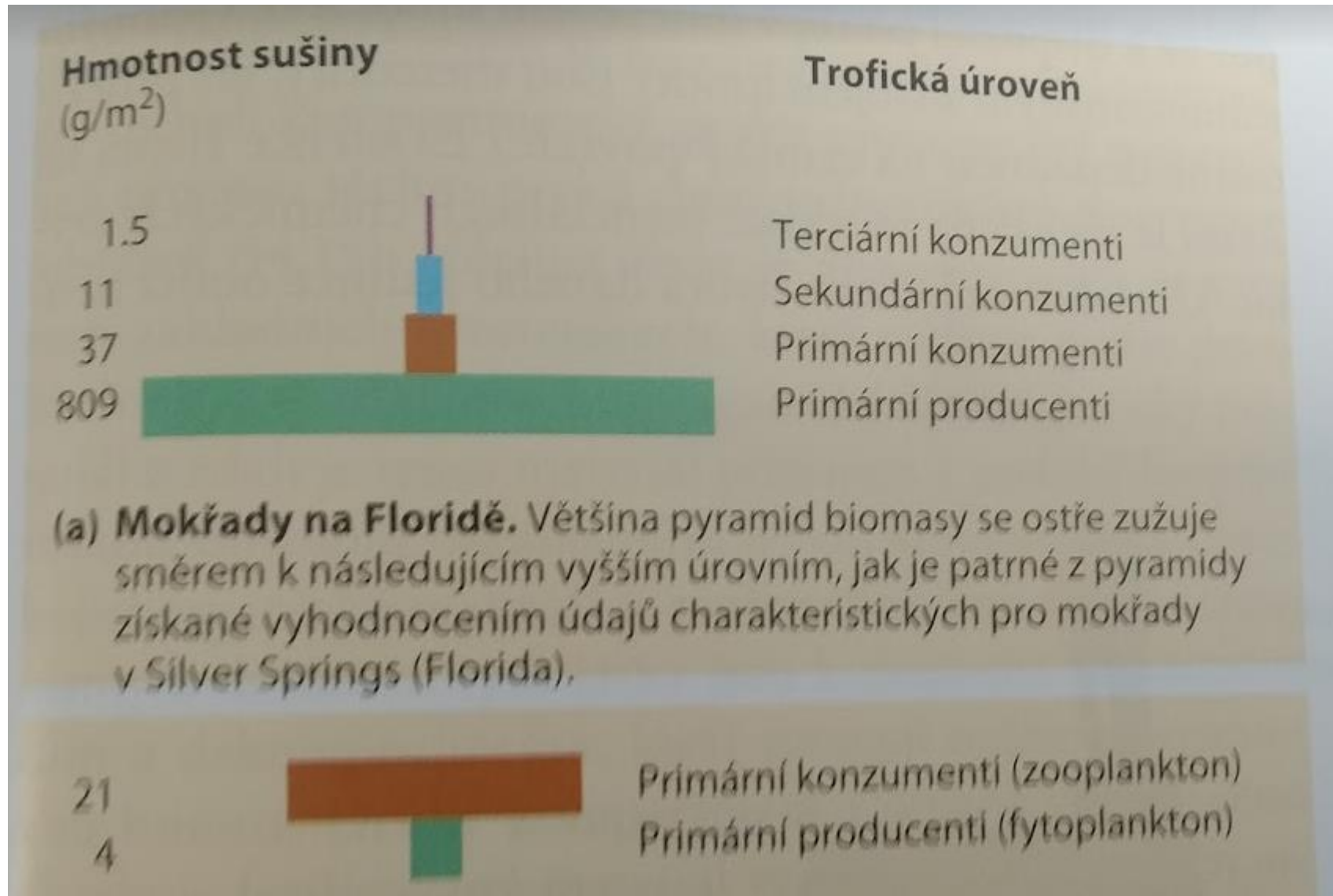
Čistá primární produkce je rozdíl hrubé primární produkce a respirace

Pyramida čisté produkce



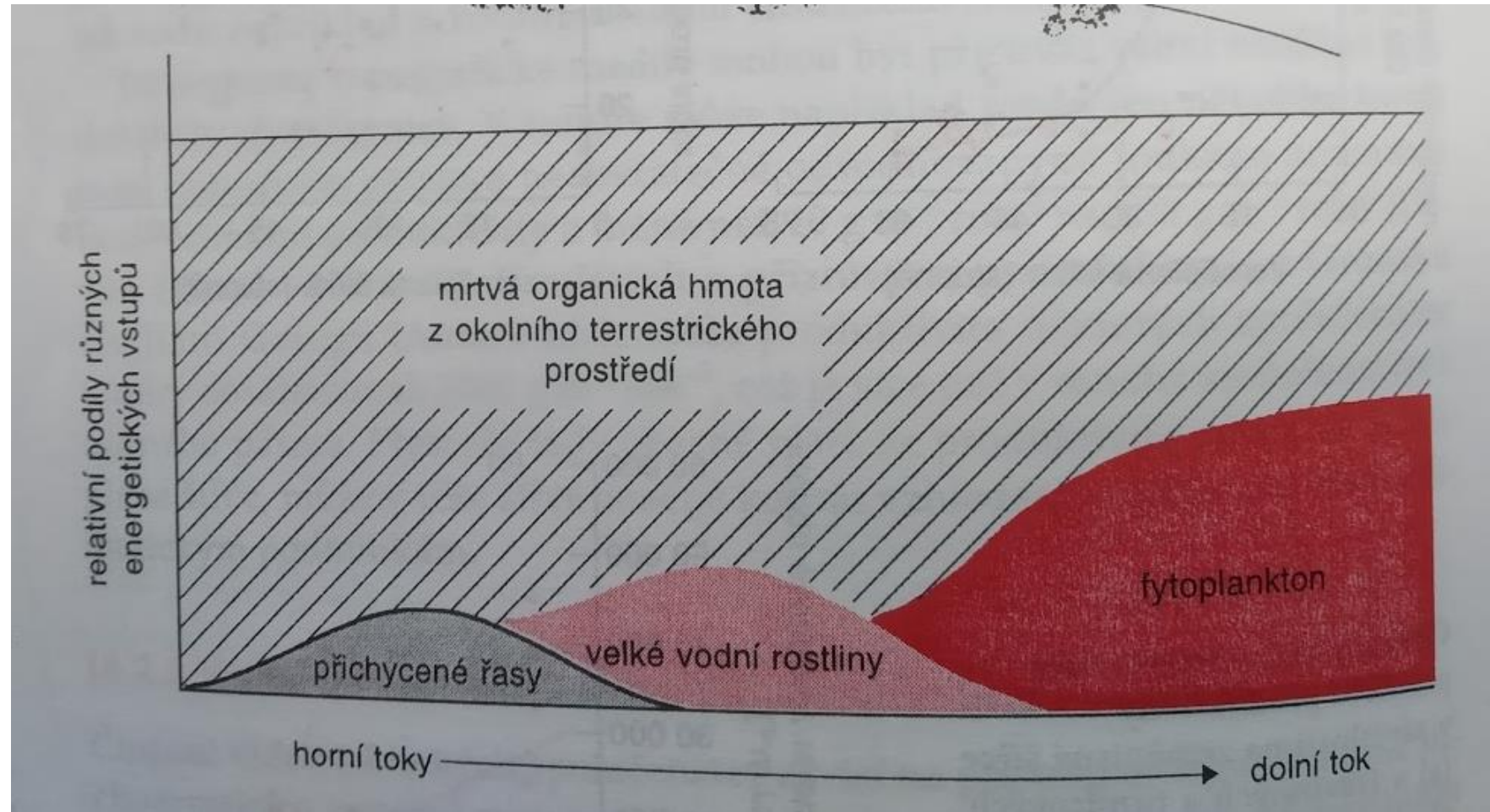
BIOAKUMULACE!!!

Celková biomasa



(b) Kanál La Manche

Proměny energetických základů ve společenstvech vodního toku



Obr.: Begon a kol.

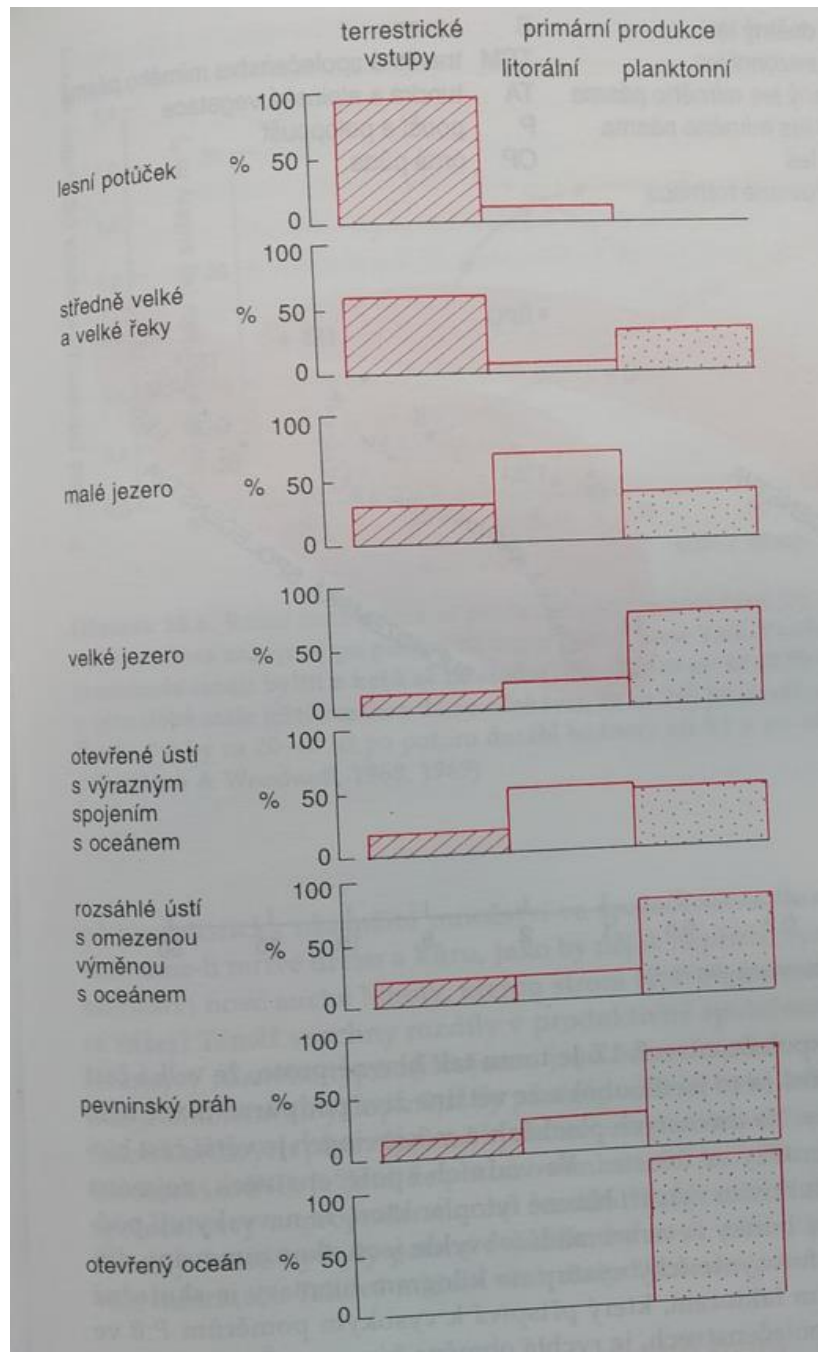
Tok energie v ekosystému

Autochtonní produkce - organická hmota se vytváří v místě osídleném daným společenstvem

Allochtonní produkce - organická hmota se do daného systému dostává zvenku



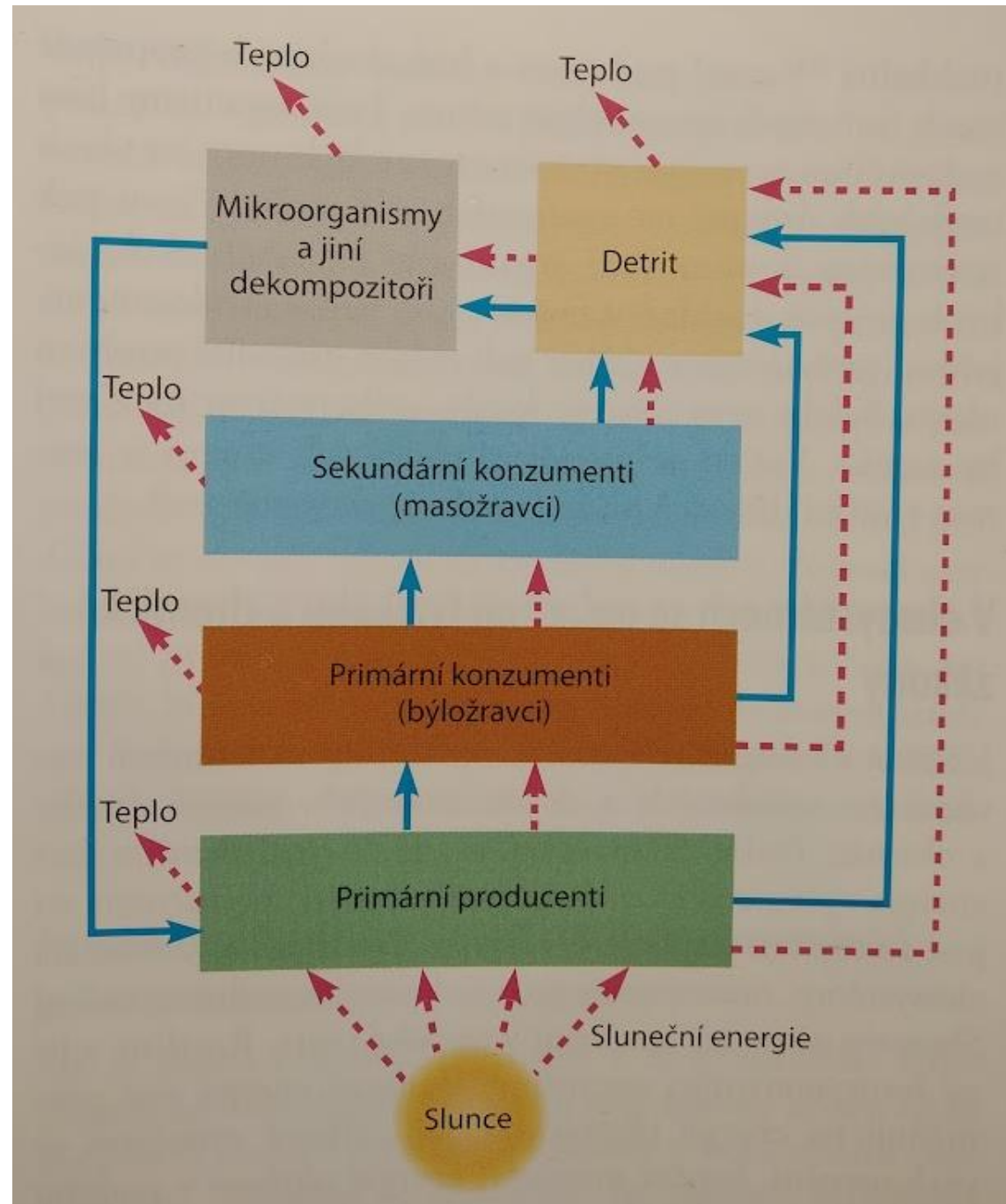
Autochtonní a allochtonní produkce



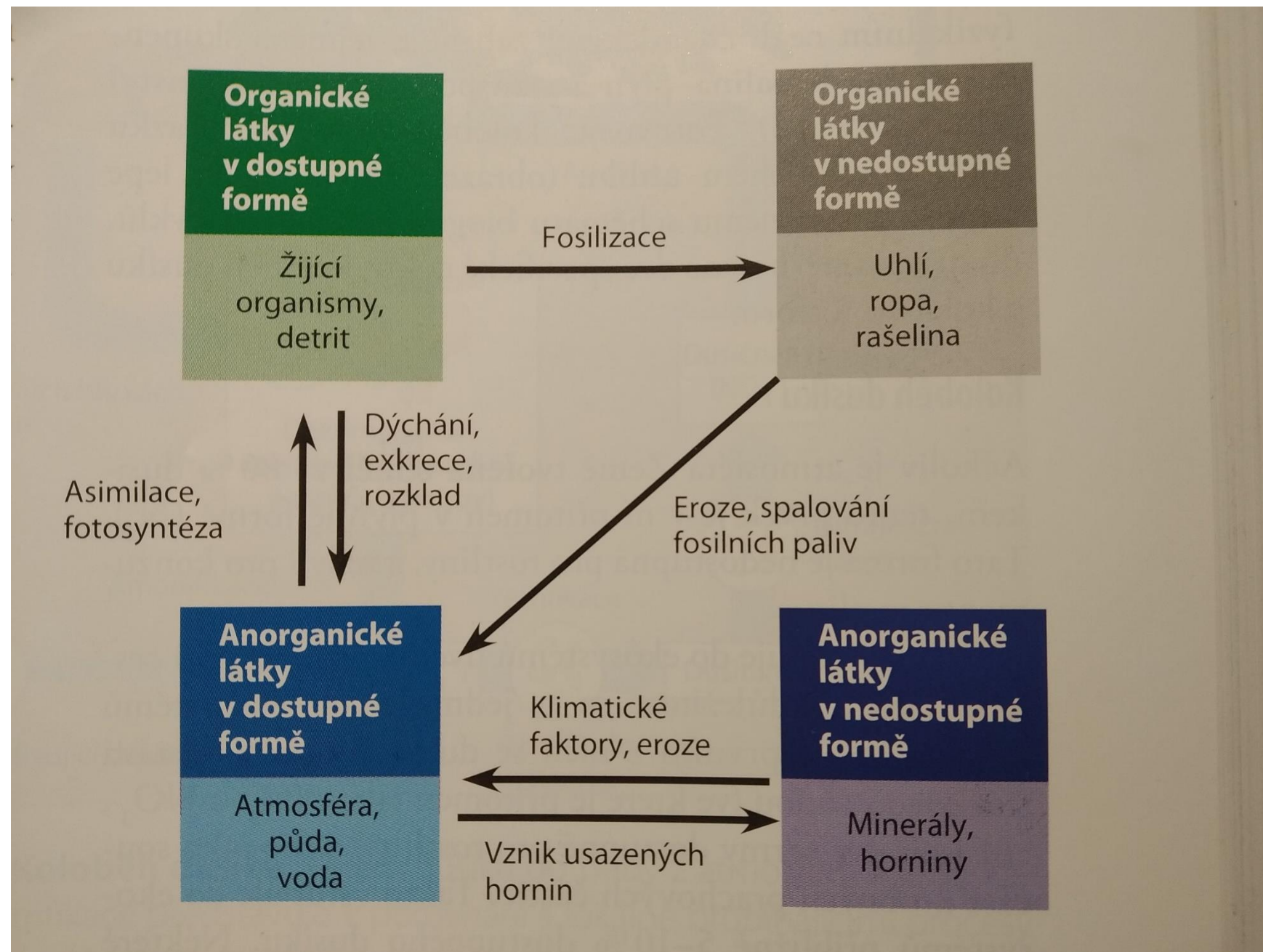
Obr.: Begon a kol.

Tok energie v ekosystému

Termodynamické zákony



Koloběh látek v ekosystému



Tok energie v ekosystému

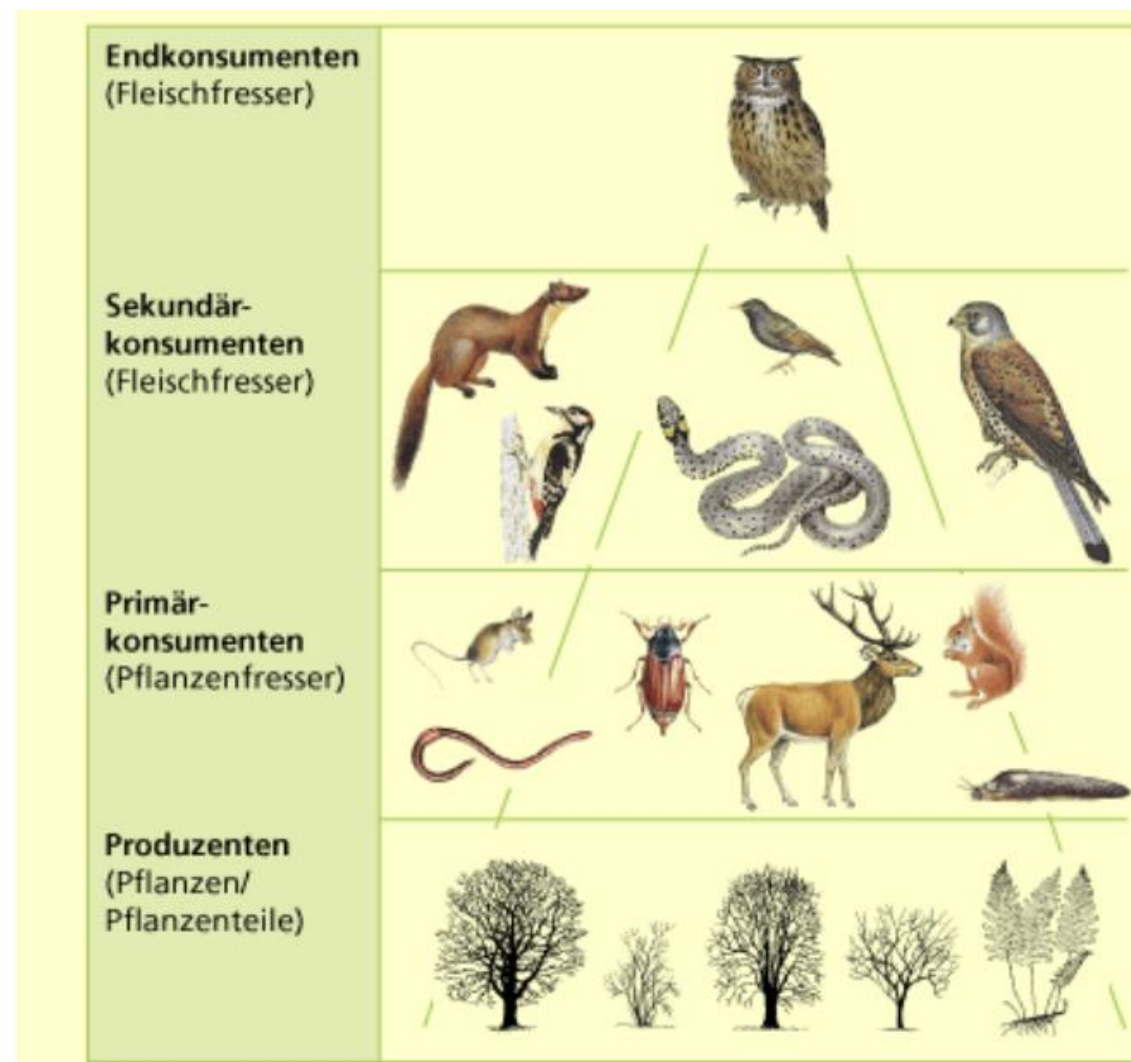
Potravní řetězec

**Vrcholoví
konzumenti
(masožravci)**

**Sekundární
konzumenti
(masožravci)**

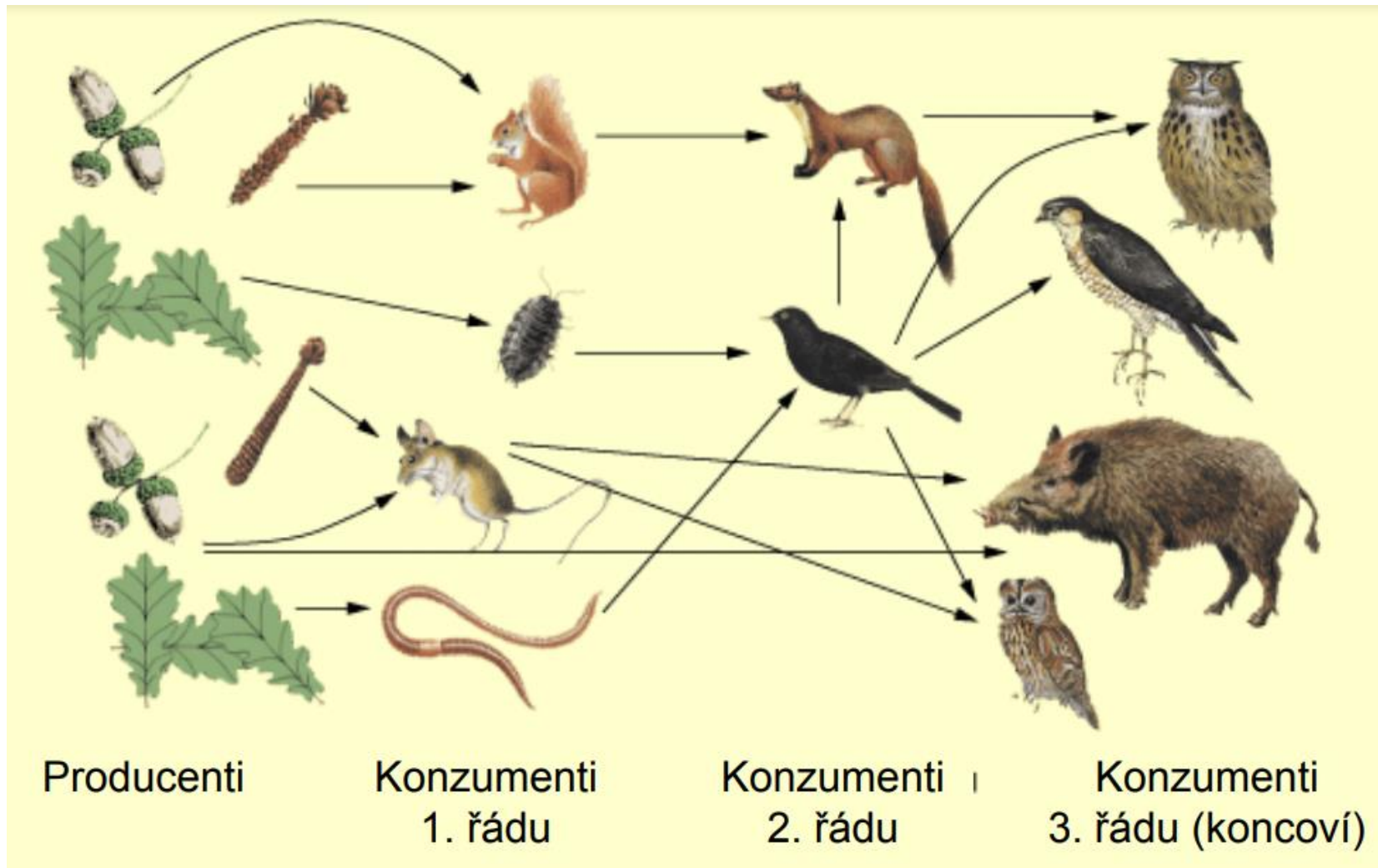
**Primární
konzumenti
(býložravci)**

**Producenti
(rostliny, jejich
části)**



Tok energie v ekosystému

Potravní síť

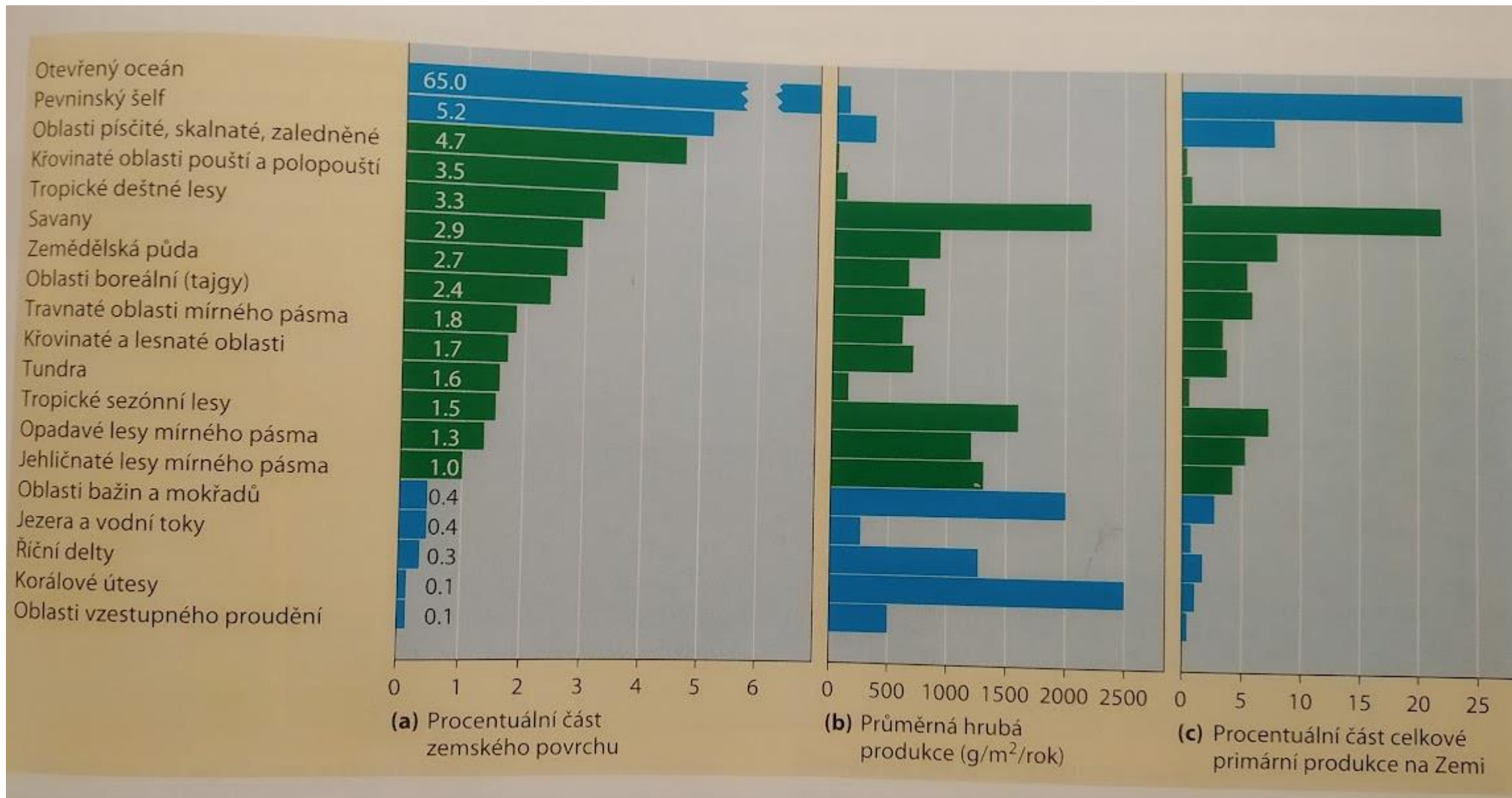


Ekosystémová ekologie

sleduje, jak energie a hmota vstupuje do ekosystému, jak v něm koluje a jak ho opouští



Primární produkce v různých ekosystémech



Produktivita - míra s jakou je na jednotku plochy nebo objemu produkována rostlinami biomasa

Video o entropii

<https://www.youtube.com/watch?v=DxL2HoqLbyA>