

Ekologie

Základní pojmy - pokračování
(přednáška č. 2, zoočást)

Témata seminárních prací pro část EKO-ZOO

Téma 1:

Kritický rozbor článků významné české ekoložky a environmetalistky Hany Librové publikovaných v posledních (10) letech. Z česky psaných medií publikuje zejména v časopisech Vesmír, Respekt, Sedmá generace. Zvolte si jedno z témat (nějaký konkrétní ekologický problém), kterými se H. Librová dlouhodobě zabývá. Představte toto téma, rozeberte ho na základě jejích publikací a publikací dalších autorů a zaujměte svůj vlastní názor na řešený problém. Tento názor prezentujte v písemné i ústní části seminární práce. V písemné části nezapomeňte uvádět odkazy na citované publikace a na seznam publikací na konci seminární práce.

Témata seminárních prací pro část EKO-ZOO

Téma 2:

Nutriční hodnota živočichů a rostlin jako potravy pro jiné živočichy: Rozeberte význam odlišných poměrů C:N v živočišných tkáních a rostlinných pletivech pro jejich konzumenty. Pokuste se na příkladu hmyzu (*Insecta*) vysvětlit, jestli je fylogeneticky starší příjem živočišné či rostlinné potravy. Na několika konkrétních případech popište, jak se býložravci (savci, měkkýši...) vypořádávají s trávením celulózy. Na několika konkrétních případech popište (savci, hmyz - např. mšice, červci), jak se býložravci vypořádávají s příjmem potravy s vysokým poměrem C:N. V písemné části nezapomeňte uvádět odkazy na citované publikace a na seznam publikací na konci seminární práce.

Herbivorie jako překonaná
evoluční překážka →
stechhiometrický přístup

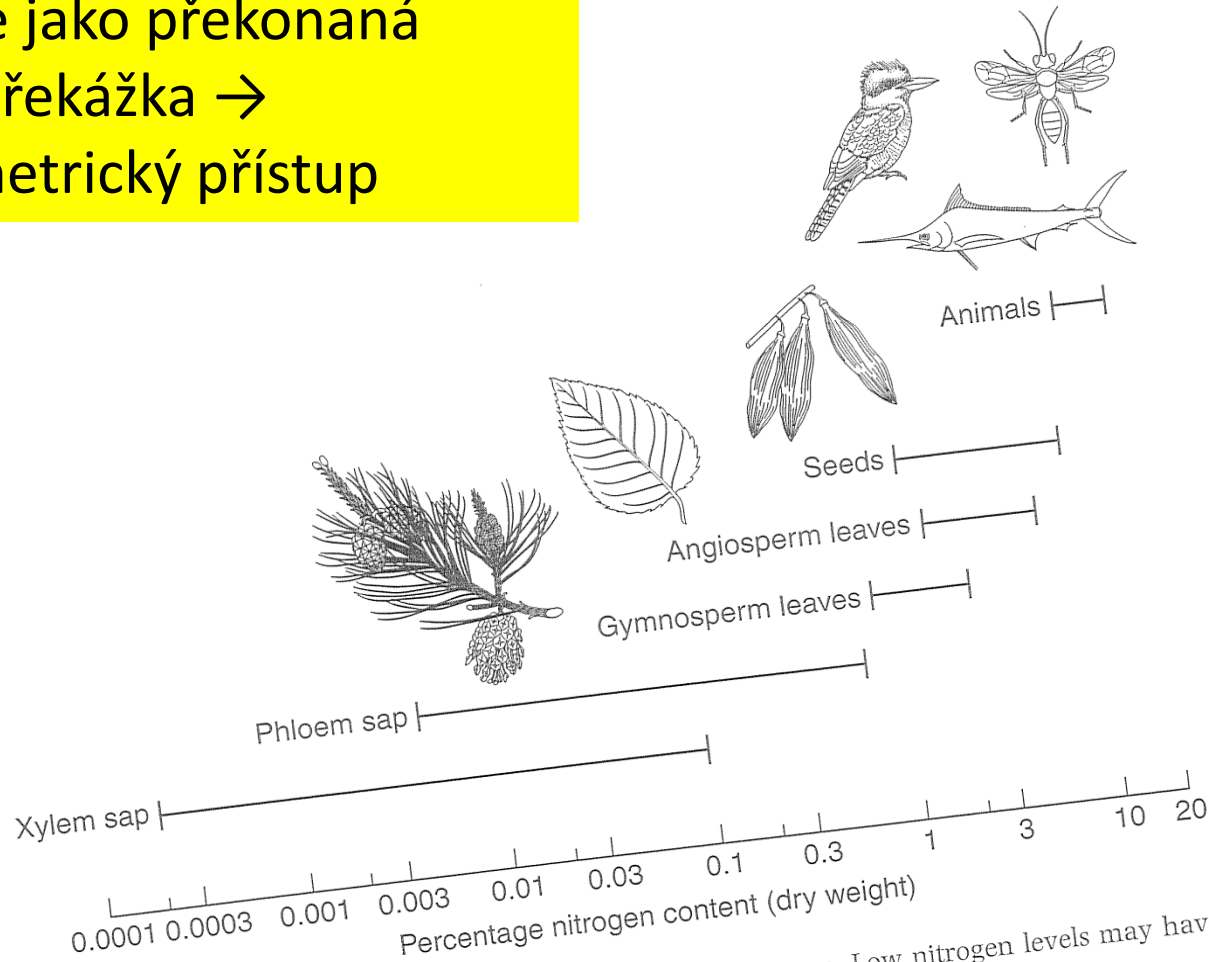


Figure 3.1 A comparison of the nitrogen content of plant and animal tissue. Low nitrogen levels may have represented a fundamental hurdle to the evolution of phytophagy in insects. (From Strong et al. 1984.)

...relatively homeostatic), nutrient ratios i
...limitations on th

Herbivorie jako překonaná evoluční překážka → stechiometrický přístup

Table 3.1 Comparisons of C : P, N : P, and C : N ratios among invertebrate trophic groups and food resources from lake, stream, and terrestrial habitats. Values in bold are from the study by Cross et al. (2003) and compare a reference stream (C53) with a stream enriched with nitrogen and phosphorus (C54). Elemental imbalance is calculated as the arithmetic difference between a consumer and its food resource. (Data from Cross et al. 2003.)

Trophic group						Food resource		Elemental imbalance		
C53			C54			C53	C54	C53	C54	
Mean	Median	Range	Mean	Median	Range	Mean	Mean			
Stream shredders						Leaf detritus				
C : P	498	493	136–877	252	221	123–610	4858	3063	4360	2565
C : N	6.7	6.4	5.4–8.9	6.4	6.3	5.0–7.7	73	82	66	75
N : P	73	76	17–125	39	30	19–97	67	39	–	–
Stream collectors						FPOM				
C : P	277	208	93–574	227	219	80–358	1015	673	738	396
C : N	6.4	6	5.2–9.0	6	5.8	5.3–7.2	34	29	28	23
N : P	43	38	14–78	37	37	14–59	28	23	–	–
Stream scraper herbivores						Stream epdirbon				
C : P	369	–	–	287	304	155–371	1741	845	1372	476
C : N	6.2	–	–	5.8	5.4	5.1–7.1	8.7	4.6	2.5	– 1.6
N : P	59	–	–	51	56	22–68	201	318	–	–
Stream predators						Stream prey				
C : P	223	215	102–351	227	215	78–430	324	236	101	13
C : N	5.1	5.2	4.9–5.4	5.6	5.5	5.0–6.8	6.1	5.9	1	0.8
N : P	43	42	20–65	40	37	15–75	52	40	–	–
Terrestrial herbivores						Terrestrial plants				
C : P				116			968		852	
C : N				6.5			36		29.5	
N : P				26			28		–	
Lake zooplankton						Lake phytoplankton				
C : P				124			307		183	
C : N				6.3			10.2		3.9	
N : P				22			30		–	
Lake benthic invertebrates						Lake benthic algae				
C : P				148			98–1496		– 50 to 1348	
C : N				5.5			–			
N : P				27			–			

FPOM, fine particulate organic matter.

Herbivorie jako překonaná evoluční překážka → stechiometrický přístup

Vysoký podíl C : N,
tedy nízkou
koncentraci N v
přijímané potravě
(ve vztahu k C:N ve
tkáních
mšic), kompenzují
mšice vylučováním
přebytečného C
(cukrů) v podobě
medovice →
dorovnávání
poměru C : N



- včely a medovicový med
- mravenci jako ochránci mšic

Témata seminárních prací pro část EKO-ZOO

Téma 3:

Vztah mezi vývojem hustoty populací predátora (parazitoida) a kořisti (hostitele). Nejprve problém popište a představte teoreticky. Pak vyberte několik konkrétních případů (dvojic). Vybírejte z naší přírody. Na pozici hostitele nemusí být vždy živočich. Můžete zabrousit i do oblastí, kde je tento druh vztahů využíván člověkem (např. biologická ochrana zemědělských plodin proti škůdcům). Zkuste odpovědět na otázku: Odrazí se interakce mezi predátorem (parazitoidem) a kořistí (hostitelem) vždy do cykličnosti ve vývoji hustot jejich populací? Uveďte konkrétní příklady (kdy ano, kdy ne - na základě citací z literatury). V písemné části nezapomeňte uvádět odkazy na citované publikace a na seznam publikací na konci seminární práce.

Dynamika populace: Přirozená regulace početnosti populace

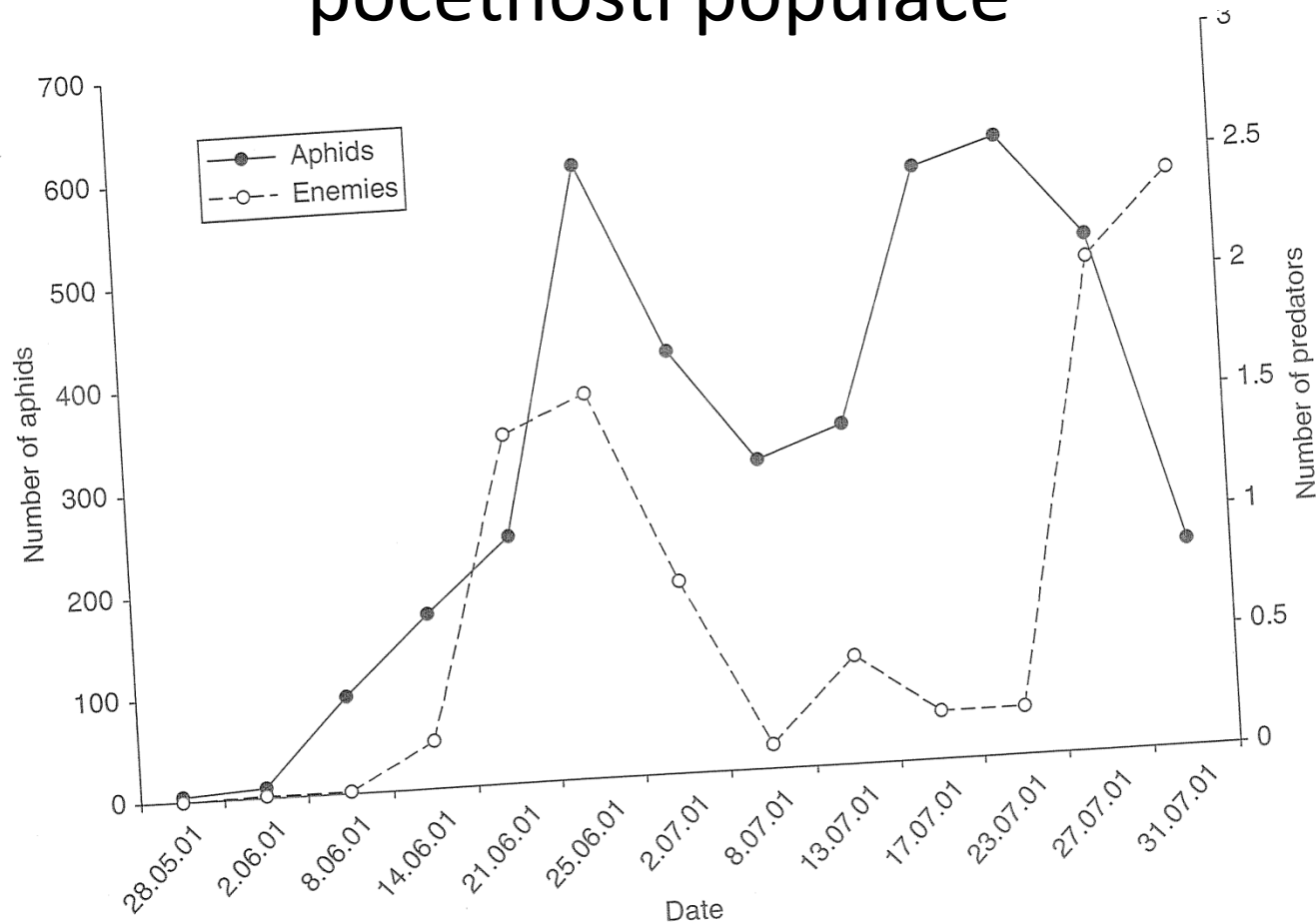


Figure 1.20 Seasonal trends in abundances of the aphid *Metopeurum fuscoviride* and its predators on tansy. (From Stadler 2004.)

Predace – Jde o vztah, ve kterém je populace jednoho druhu potravou populace jiného druhu. Jde tedy o mezidruhovou interakci. Predátor obvykle konzumuje podstatnou část těla jedince využívané populace. Kořist zpravidla nejdříve zabíjí. Na úrovni populací je to vztah dlouhodobý, na úrovni jedinců je to vztah krátkodobý.



pestřenky



zlatoočko



V ČR registrované druhy predátorů použitelné v ochraně rostlin

Aphidoletes aphidimyza (*Aphidoletes aphidimyza*)

Amblyseius cucumeris (*Amblyseius cucumeris*)

Cryptolaemus montrouzieri (*Cryptolaemus montrouzieri*)

Phytoseiulus persimilis (*Phytoseiulus persimilis*)

Typhlodromus pyri (*Typhlodromus pyri*)

Hypoaspis aculeifer (*Hypoaspis aculeifer*)

Macrolophus caliginosus (*Macrolophus caliginosus*)

Orius laevigatus (*Orius laevigatus*)

Amblyseius californicus (*Amblyseius californicus*)

Amblyseius degenerans (*Amblyseius degenerans*)

Parazitace – Jde o vztah, ve kterém je populace jednoho druhu potravou populace jiného druhu. Jde tedy o mezidruhovou interakci. Parazitoid obvykle zabíjí a téměř kompletně spotřebovává svého hostitele až na konci larválního vývoje. Do té doby s ním žije v úzkém endo- nebo ektoparazitickém vztahu.



Parazitická vosička, mšicomar
Aphidius ervi



V ČR registrované druhy parazitoidů (hmyz) použitelné v ochraně rostlin

Aphidius colemani

Aphidius ervi

Encarsia formosa

Dacnusa sibirica, Diglyphus isaea

Leptomastix dactylopii

Diglyphus isaea

Trichogramma brassicae

Trichogramma evanescens

Trichogramma pintoi

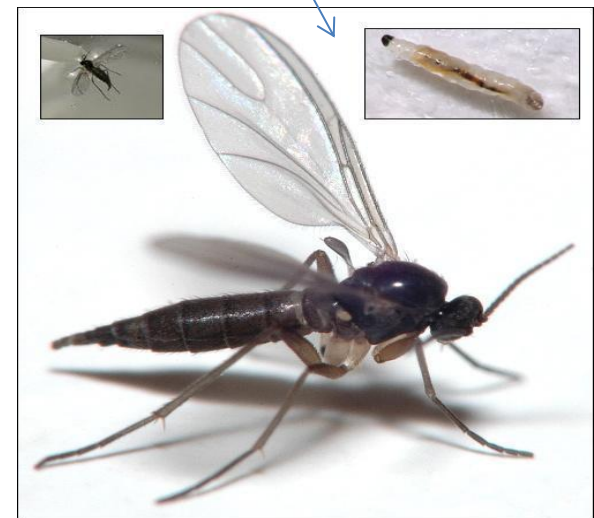
Eretmocerus eremicus (*Eretmocerus eremicus*)

V ČR registrované druhy parazitoidů (parazitické hlístice) použitelné v ochraně rostlin

Steinernema feltiae

Heterorhabditis bacteriophora

Phasmarhabditis hermaphrodita



Témata seminárních prací pro část EKO-ZOO

Téma 4:

Vysvětlete pojem bioindikace na konkrétních případech. Vyberte několik druhů živočichů, které mohou sloužit jako ekologické indikátory a vysvětlete proč. Popište co indikují. Popište, o čem jejich přítomnost na určitém stanovišti vypovídá. Nebo naopak, co naznačuje jejich nepřítomnost, např. jejich náhlé zmizení. Není nutno se omezovat na některou taxonomickou skupinu, vybírejte ale ze živočichů (např. členovci, měkkýši, obojživelníci, plazi, ptáci, savci...). Vždy uvádějte konkrétní příklady vztahující se k přírodě ČR a zdroje, ze kterých citujete. V písemné části nezapomeňte uvádět odkazy na citované publikace a na seznam publikací na konci seminární práce.

Indikátory druhové diverzity lučních porostů (např. květnatých luk) – výskyt některých denních motýlů, jejichž housenky jsou úzce vázané na některé byliny
Valašsko, Bílé Karpaty – modrásek černoskvrný



Indikátory čistoty vod – některé druhy ryb: pstruh duhový, vranky; někteří koryši: perloočky, stejnonožci, raci; vodní larvy hmyzu: larvy jepic, pošvatek, komárů; z rostlin mnohé druhy řas, sinic, okřehek, vodní mor kanadský



Střevlíci na orné půdě



Harpalus rufipes



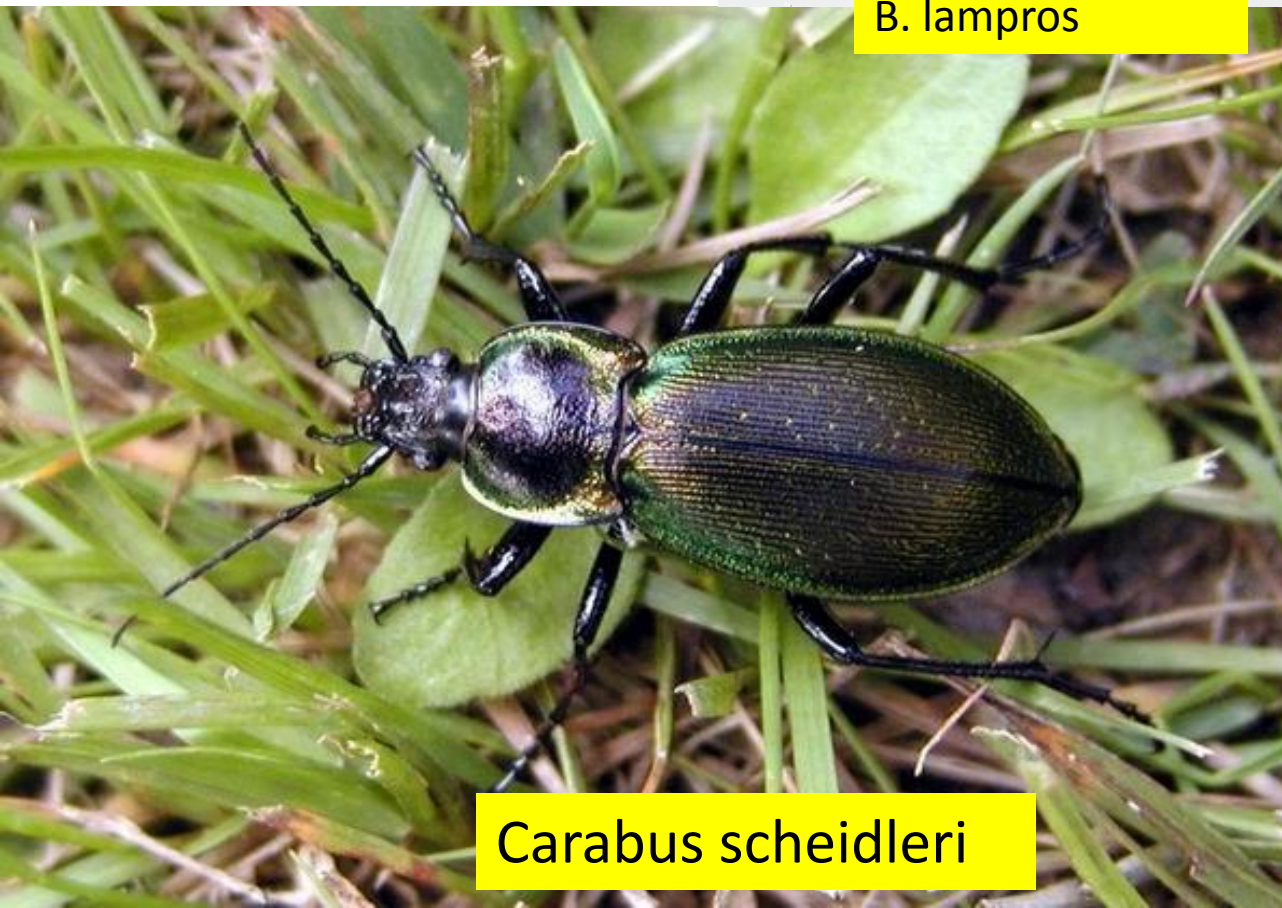
Pterostichus (Poecilus) cupreus



Calathus fuscipes



B. lampros



Carabus scheidleri



Amara aulica

Témata seminárních prací pro část EKO-ZOO

Téma 5:

Kritický rozbor publikací na téma kůrovec na Šumavě. Zaměřte se především na publikace z poslední doby (až na výjimky necitujte starší literaturu než z roku 2000). Vycházejte především z vlastních materiálů CHKO a NP Šumava a z odborných (a autory podepsaných) článků. Z Českých zdrojů využijte časopisy Živa, Vesmír, Sedmá generace, Veronica a další. Využijte i materiály nevládních organizací. Nejprve celý problém popište. Rozeberte bionomii a ekologii kůrovce. Zkuste vysvětlit, v čem spočívá jádro sporu. Na základě přečteného představte svůj názor. V písemné části nezapomeňte uvádět odkazy na citované publikace a na seznam publikací na konci seminární práce.

Ještě zpět k základním pojmům...

Ekologická nika

Pod pojmem ekologická nika se chápe komplexní začlenění druhu v prostředí.

Ekologická nika zahrnuje zapojení druhu v potravních sítích (potravní nároky), požadavky na další zdroje (světlo, voda, minerální látky), jeho prostorové nároky (umístění hnízda, místa výskytu, odpočinku, úkryty), časové rozložení aktivity (denní a sezónní rytmy), požadavky na místa a období rozmnožování a další životní projevy.

Každý druh se vyznačuje specifickou ekologickou nikou

Čím jsou si ekologické niky dvou druhů podobnější, tím více interakcí mezi nimi nastává

Ekologická nika

Rozlišuje se:

- A) Základní (fyziologická nika): představuje geneticky daný potenciál druhu na jeho začlenění v určitém prostředí. Je výsledkem evoluční historie druhu.
- B) Realizovaná nika: je vždy užší. K jejímu omezení dochází jak vlivem abiotických faktorů, tak nejrůznějšími vztahy k ostatním druhům (biotické faktory: potravní nabídka, konkurence.....).

Ekologická nika

Šířku ekologické niky lze u příbuzných druhů stanovit různými způsoby. Např. vyjádřením Indexu druhové diverzity (Shannon-Wienerův index)

$$H = - \sum (n_i/n) \times \ln (n_i/n)$$

n_ihodnota významnosti druhu i (počet, pokryvnost, biomasa)

n součet hodnot významnosti všech zájmových (příbuzných) druhů

Čím je index druhové diverzity H vyšší, tím je biocenóza (synuzie, taxocenóza) tvořena větším počtem druhů s relativně nižší početností.

Ekologická nika

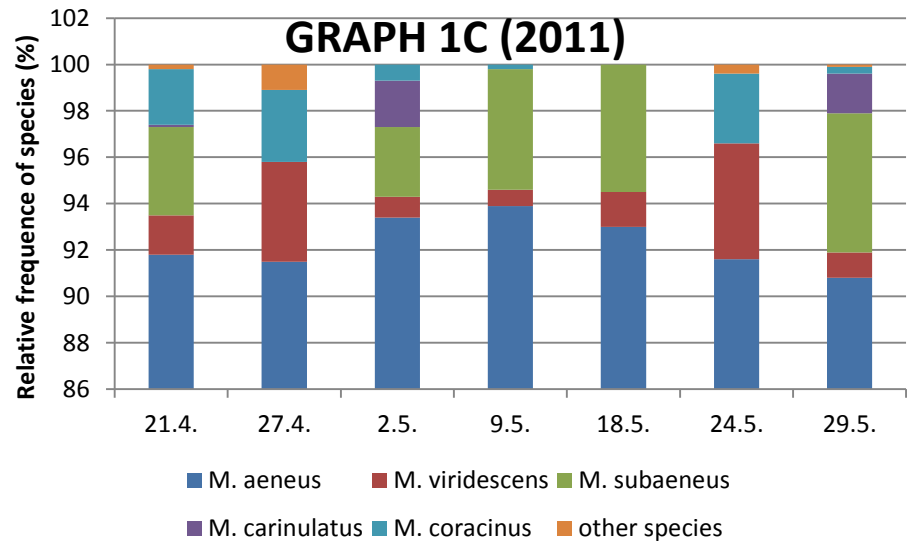
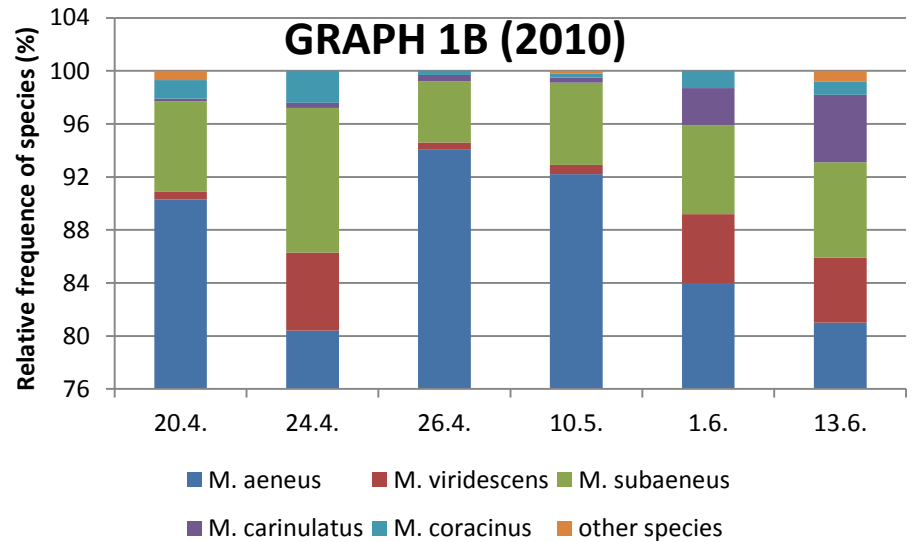
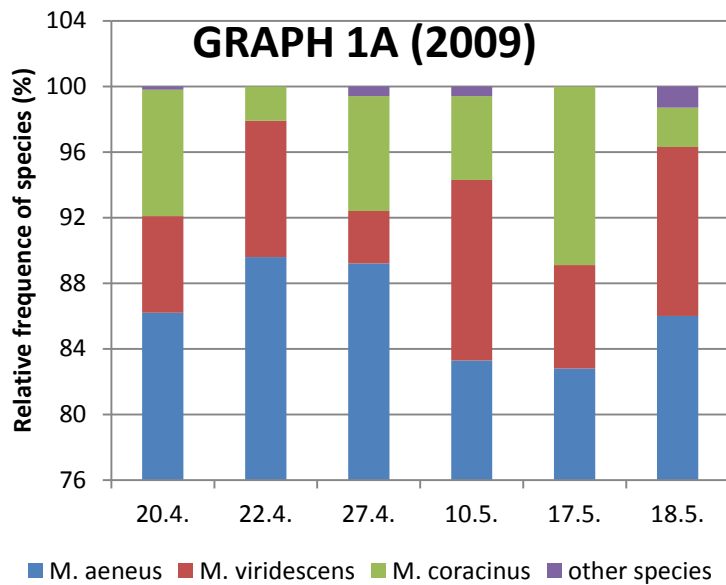
Lze také vyjádřit indexy dominance (D) pro jednotlivé příbuzné druhy. Dominance vyjadřuje zastoupení jednotlivých populací (druhů) v celkovém počtu jedinců biocenózy (taxocenózy)

$$D = - n_i / n \times 100 (\%)$$

n_ihodnota významnosti druhu i (počet, pokryvnost, biomasa)

n součet hodnot významnosti všech zájmových (příbuzných) druhů

Rozlišujeme pak druhy eudominantní (nad 10 %), dominantní, (5 – 10 %), subdominantní (2 – 5 %), recedentní (1 – 2 %), subrecedentní (pod 1 %)



SOULAD MEZI ORGANISMY A JEJICH PROSTŘEDÍM

(nastudovat si tuto kapitolu v BEGON et al. 1997)

Soulad mezi organismy a jejich prostředím...

Teploty při zemském povrchu kolísají v takovém rozmezí, že umožňují existenci vody ve třech skupenstvích

Veškeré biologické procesy na Zemi vyžadují kapalnou vodu – její dostupnost určuje nakolik je zemské prostředí využíváno živými organismy

Hlavním energetickým zdrojem biologických procesů je sluneční energie vázaná při fotosyntéze (intenzita slunečního záření je určována množstvím a kvalitou slunečního záření)

Soulad mezi organismy a jejich prostředím...

Organismy jsou ADAPTOVÁNY na současné prostředí jen díky jeho podobnosti na prostředí minulé (je potřeba to chápat v historickém kontextu – jako výsledek vývoje)

Organismy aktuální generace jsou ABAPTOVÁNY (= připraveny) prostředím předchozích generací (přírodní filtr – přírodní výběr)

Příroda působí selektivně („*Darwinova teorie v několika bodech*“)

- jedinci (stejného druhu), kteří tvoří populaci nejsou shodní
- tyto odlišnosti jsou (alespoň do určité míry) způsobeny jejich odlišnou genetickou výbavou (dědí se v rámci populace, jsou přenášeny na potomstvo, udržují se v populaci, udržuje se variabilita populace)
- každá populace může teoreticky osídlit celou Zemi (každý jedinec by musel zplodit max. počet potomků atd.)
- různí jedinci zastoupení v populaci po sobě zanechávají různý počet potomků, je to dáno interakcí mezi vlastnostmi jedinců a jejich okolím (pojem FITNESS – pojem se vztahuje k populacím)

Historické vlivy na distribuci druhů na zemském povrchu (můžeme se vrátet různě daleko)

- rozpad superkontinentu GODWANA, jak se mohly některé druhy (resp. potomci původních druhů) rozšířit tak daleko: pštros (Af), tinama, nandu (Již. Am), emu, kazuár (Austr.), kivi (N. Zael)

- klimatické změny (např. odeznění poslední doby ledové): Jak vysvětlit distribuci některých zimovzdorných druhů v Evropě – často bicentrické či polycentrické disjunktní rozšíření (ohniska výskytů)

teorie reliktu (nunataky) x rozšiřování specializovaných druhů a jejich uchycení na místech s vyhovujícími podmínkami

- pojem konvergentní evoluce (vývoj analogických nikoliv homologických struktur - velcí vodní masožravci)

- pojem paralelní evoluce (vačnatci a placentární savci, spol. linie předků – rozrůznění – vytváření obdobných forem s podobnou ekologickou nikou)

Nejdůležitější abiotické faktory

(často se rozlišují na fyzikální a chemické)

- Světlo
- Teplota
- Vlhkost
- Atmosferický tlak
- Proudění vzduchu
- Počasí a podnebí
- Oheň
- Obsah plynů
- Reakce prostředí
- Salinita
- Obsah minerálních živin
- Těžké kovy

Nejdůležitější abiotické faktory světlo

Světlo jako ekologický faktor ovlivňuje organismy:

- Intenzitou působení
- Dobou působení
- Směrem dopadu

Solární konstanta: $1,381 \cdot 10^3 \text{ J.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ (= $1,38 \text{ kW.m}^{-2}$)

Množství sluneční energie dopadající na každý čtvereční metr povrchu atmosféry za 1 sec (nejmenší odraz je na rovníku, největší na pólech).

Nejdůležitější abiotické faktory světlo

Záření vstupující do atmosféry má rozsah vlnových délek: $1 \cdot 10^{-6} - 4 \cdot 10^5$ nm:

- Kosmické ($1 \cdot 10^{-6} - 10^{-3}$ nm): účinky na organismy neznámé
- Radioaktivní ($10^{-3} - 3$ nm): účinky na organismy negativní (mutace, hynutí buněk, somatické změny)
- Ultrafialové (3 – 400 nm): ve větších dávkách a intenzitě má negativní účinky (morfogenní, destrukční a mutační), při nižších dávkách má účinky pozitivní
- Viditelné (400 – 760 nm): fotosyntéza, orientace živočichů v prostředí
- Infračervené (760 – 4000 nm): tepelné účinky na organismy
- Vlastní sluneční záření: UV (9 %) + viditelné (45 %) + infra (46 %)

Tab. 11 Světlo různé vlnové délky má pro některé fyziologické procesy zásadní význam.

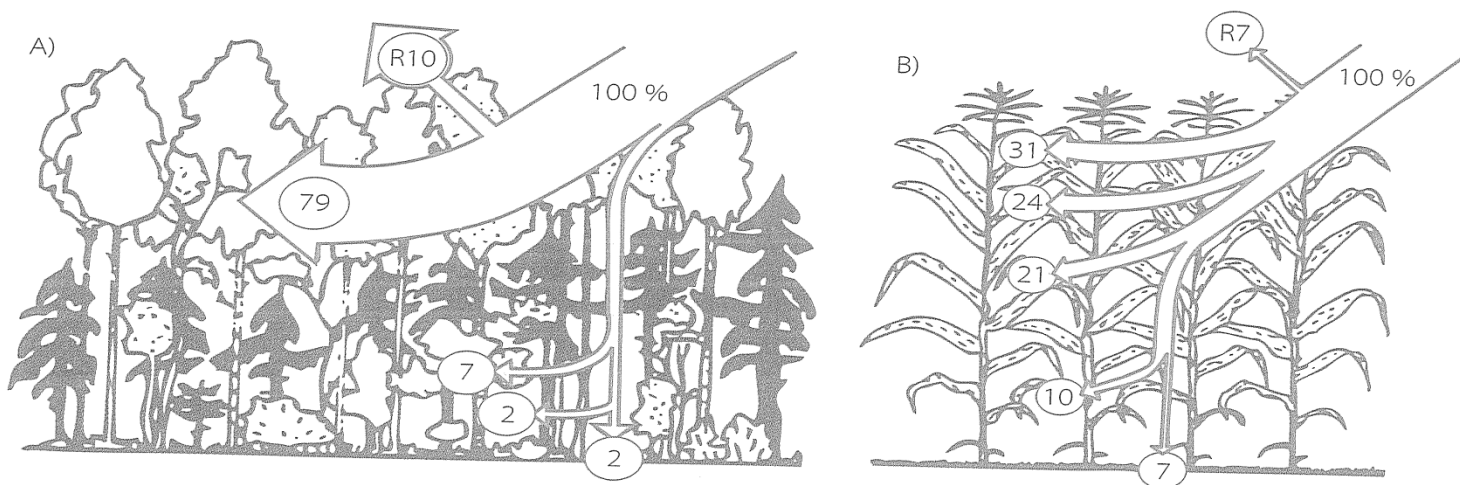
Typ záření	Vlnová délka [nm]	Zastoupení v dopadajícím slunečním záření [%]	Účinky
ultrafialové (UV)	290–380	0–4	převážně destruktivní účinky na fotosyntetický aparát, aminokyseliny, nukleové kyseliny a protoplazmu
fotosynteticky aktivní radiace (PAR či PhAR)	380–710	21–46*	stimulace fotochemických reakcí, fotomorfo-genetických reakcí (dlouhivý růst fotoperio-dismus, apod.), částečně termální účinky
infračervené (IR)	750–4000	50–79*	tepelné účinky stimulace některých fotomor-fogenetických reakcí, (indukce kvetení, tvorba orgánů, klíčení apod.)
dlouhovlnné	4000–10 000		termální

*) závisí na aktuální pozici Slunce a stupni pokrytí oblohy oblačností

Nejdůležitější abiotické faktory světlo

Z hodnoty solární konstanty ($= 1,38 \text{ kW.m}^{-2}$) se 35 – 43 % sluneční energie navrací zpět do vesmíru (albedo země)

Zbytek je pohlcen atmosférou, znečišťujícími částicemi, oblaky, povrchem země i organismy.



Obr. 67 Procentuální porovnání změn intenzity záření při průchodu různými typy rostlinných porostů pro (a) smíšený les a (b) kukuřičné pole. Část záření se odráží zpět do prostoru – R. Číselné hodnoty jsou pouze orientační, závislé na konkrétním typu porostu, vývojovém stadiu, světelných a dalších podmínkách prostředí. (Upraveno podle Larcher 2003)

Nejdůležitější abiotické faktory světlo

- Téměř veškerý život na Zemi spočívá na energii vyzařované Sluncem.
- Tato energie je v procesu fotosyntézy transformována a ukládána do chemických vazeb.
- Z ekosystémového hlediska zprostředkovávají zelené rostliny přenos (producenti) přenos části sluneční energie do dalších trofických úrovní.
- Produkce rostlin je tak (obvykle) základem pro tvorbu veškeré organické hmoty daného ekosystému

Nejdůležitější abiotické faktory světlo

Jednotlivé druhy organismů (obecně rostliny, živočichové, mikroorganismy) jsou schopny existovat při různé intenzitě světla:

Euryfotní druhy – jsou tolerantní ke světlu, nemají specifické nároky na světlo, jeho intenzitu (zářivý tok v J.s^{-1} ; hustota světelného toku resp. Ozářenost v $\text{J.s}^{-1}.\text{m}^{-2}$; intenzita osvětlení v lx)

Stenofotní druhy – specializované druhy (mají úzkou ekologickou valenci k tomuto ekologickému faktoru), světlo může být limitujícím faktorem jejich přítomnosti na určitém stanovišti

Nejdůležitější abiotické faktory světlo

Zejména tedy stenofotní druhy lze podle jejich konkrétních nároků na světlo dělit na druhy:

- Sluncemilné (heliofilní, heliofyty)
- Světломilné (fotofilní, heliosciofyty)
- Stínomilné (sciofilní, sciofyty)

U rostlin je příslušnost k příslušným kategoriím dána především schopností fotosyntetické asimilace při určité hustotě světelného toku (= při určité intenzitě osvětlení).

Světelný kompenzační bod fotosyntézy: Hustota světelného toku, při které se množství vytvořené organické hmoty (energie vázaná v chemických vazbách) rovná ztrátám při disimilačních pochodech: asimilace = disimilace.

Nejdůležitější abiotické faktory světlo

V prostředích s průměrnou denní hustotou světelného toku pod úrovní světelného kompenzačního bodu fotosyntézy nemůže daný druh existovat.

Sciofyty: kompenzační bod se pohybuje kolem 250 lx

Heliofyty: kompenzační bod obvykle vyšší než 1000 lx

Změny světelných poměrů během roku → vytrvalé druhy bylin v lesním podrostu → efemeroidy

Nejdůležitější abiotické faktory světlo

Mnozí živočichové, houby, bakterie obývají (na rozdíl od zelených rostlin) prostředí zcela bez světla. Světloplaché (fotofóbní) druhy lze nalézt:

V půdě: edafobionti

V jeskyních: troglobionti

V dutinách: kavernikolní druhy

V podzemních vodách: stygobionti

V mořských hlubinách: abysální druhy

Patří sem též endoparazité (živočichů i rostlin)

Tyto druhy vykazují různé specifické adaptace, společným znakem je většinou ztráta pigmentace a zakrnění světločivných orgánů.

Nejdůležitější abiotické faktory světlo

světlo→doba působení na organismy→pravidelné střídání doby působení (fotoperioda)→ vznik biologických rytmů u organismů

Biologické rytmy: Jde o pravidelné střídání činností nebo životních projevů v průběhu dne (střídání dne a noci) nebo v průběhu roku (vliv měnící se délky dne).

Biologické rytmy se projevují jak u rostlin tak u živočichů (i jiných organismů).

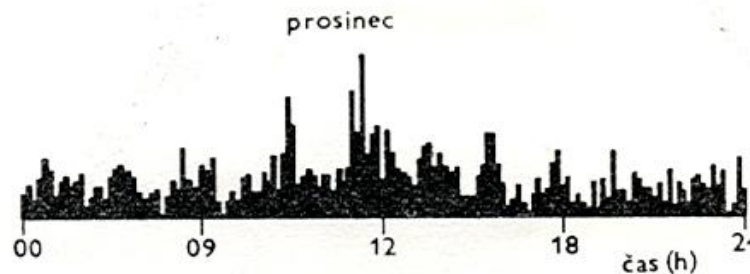
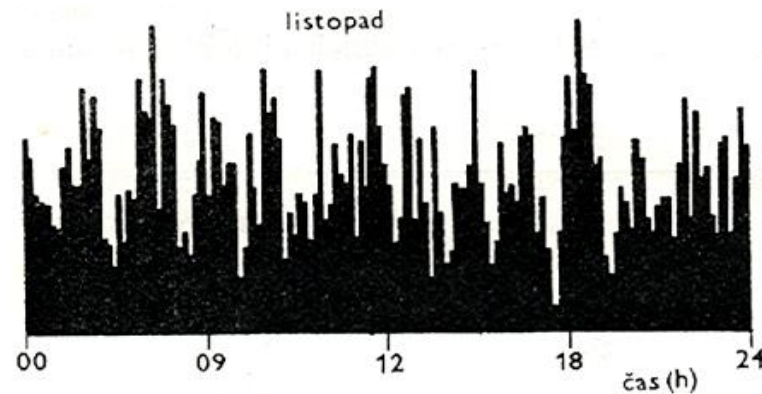
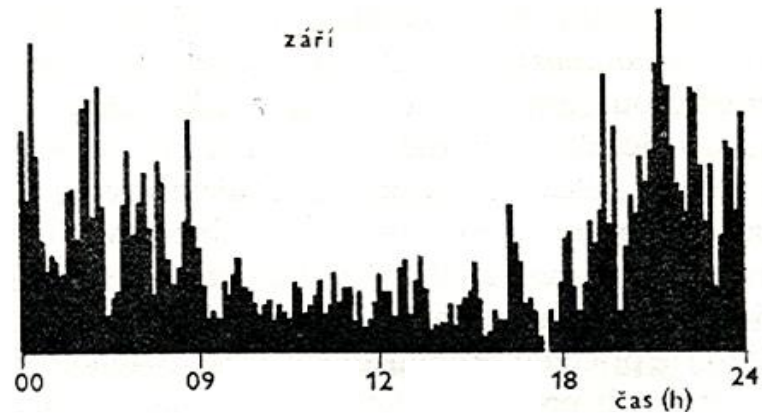
Střídání dne a noci → pravidelné rytmy organismů: letová aktivita motýlů, doba vyhledávání kořisti, doba odpočinku. Ve vztahu k **cirkadianní periodě** rozlišujeme denní, noční, soumravné druhy živočichů a druhy monofázické, difázické, polyfázické.

Délka fotoperiody (cirkaannuální perioda) → nástup klidových stádií (dormance, diapauza zimní nebo letní), sezónní morfologické změny (polymorfismus), impuls k počátku reprodukčního chování živočichů či nástupu kvetení u rostlin (tvorba generativních orgánů u rostlin: rostliny dlouhého resp. krátkého dne), termíny migrací

Nejdůležitější abiotické faktory světlo



Roční rozložení aktivity (polyfázický typ)



Obr. 31. Sezónní změny v rozložení denní pohybové aktivity hraboše mokřadního (*Microtus agrestis*) (Erkinaro 1961).

Nejdůležitější abiotické faktory

světlo (směr dopadu) → pohyby organismů

Směr, úhel dopadu a jeho intenzita vyvolávají a ovlivňují různé pohybové projevy organismů (rostlin, živočichů, mikroorganismů):

Fotokinese – chaotické nesměrované pohyby vyvolané prudkým osvětlením (někteří živočichové, bičíkovci)

Fototaxe – směrované pohyby vyvolané světlem (pozitivní = ke zdroji; negativní od zdroje)

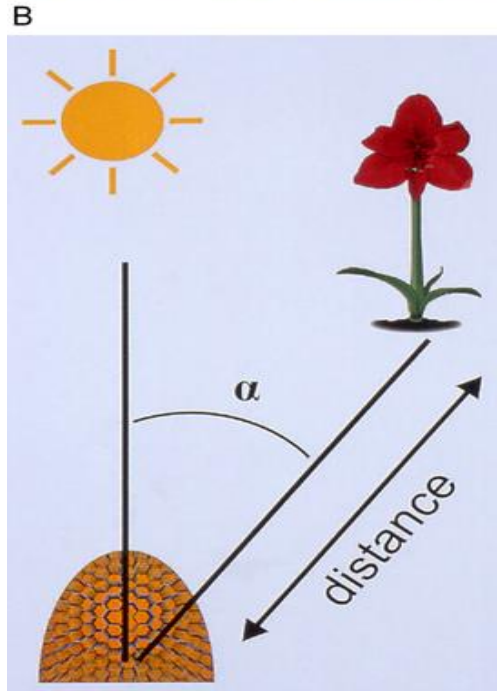
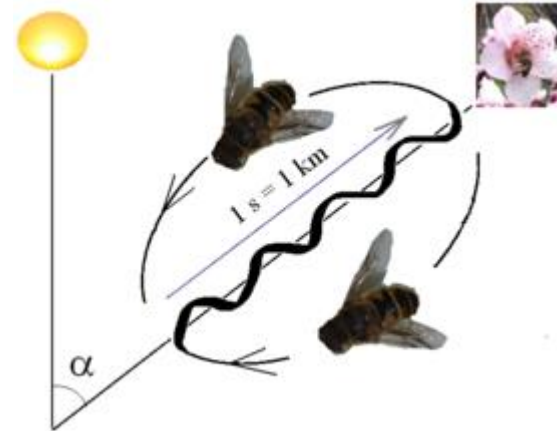
Menotaxe – pohyb v určitém konstantním úhlu vůči světelnému zdroji. Světelný zdroj slouží jako orientační bod. Zdroj světla je obvykle slunce (včely) nebo měsíc. Může to být ale též umělý zdroj (noční druhy hmyzu – spirálovitý let k lampě)

Fototropismus – směrované otáčení části těla ke světlu. Projevuje se u rostlin i živočichů.

Fotonastie – nesměrované pohyby rostlin vyvolané určitou intenzitou osvětlení (otvírání resp. zavírání květů).

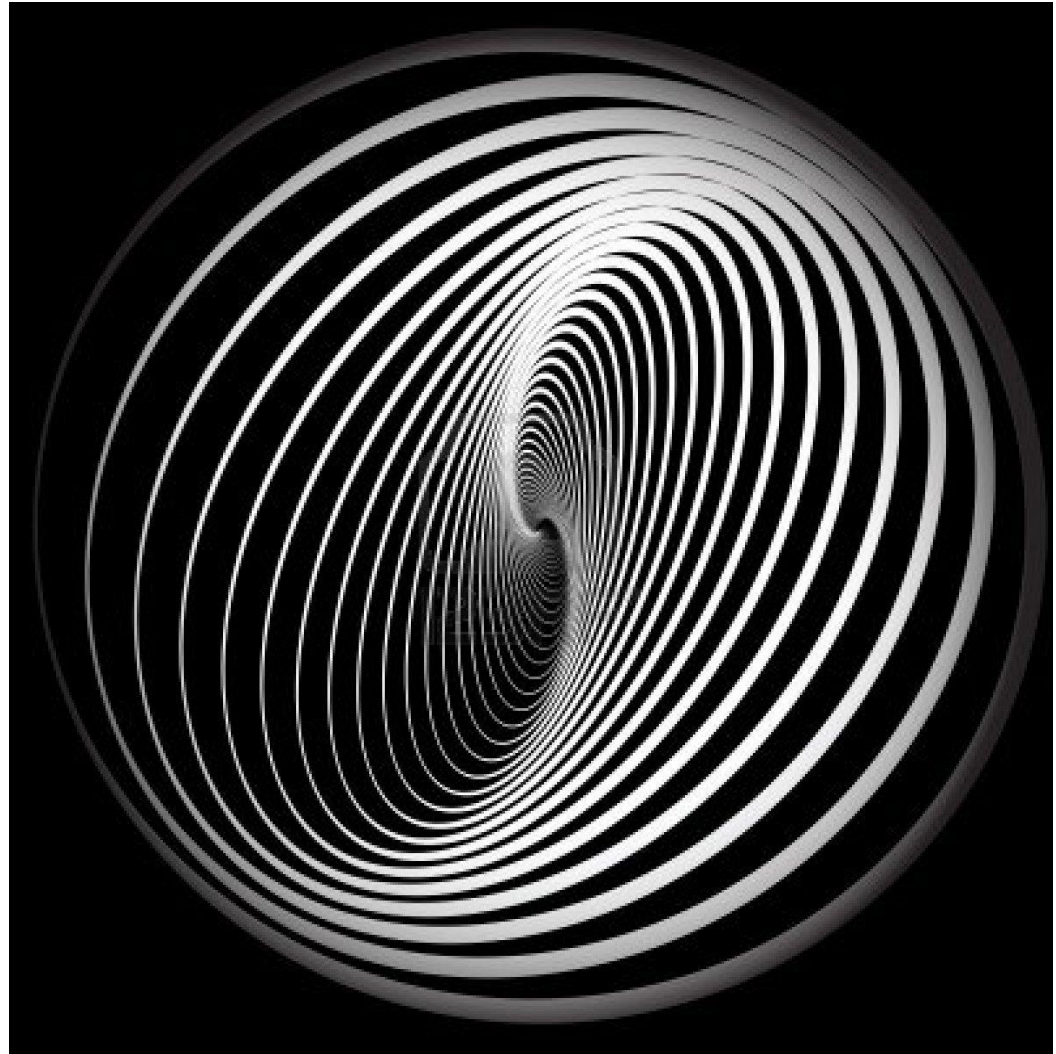
Nejdůležitější abiotické faktory světlo (směr dopadu) → pohyby organismů

Menotaxe u včel:



Nejdůležitější abiotické faktory světlo (směr dopadu) → pohyby organismů

Menotaxe u nočních motýlů:

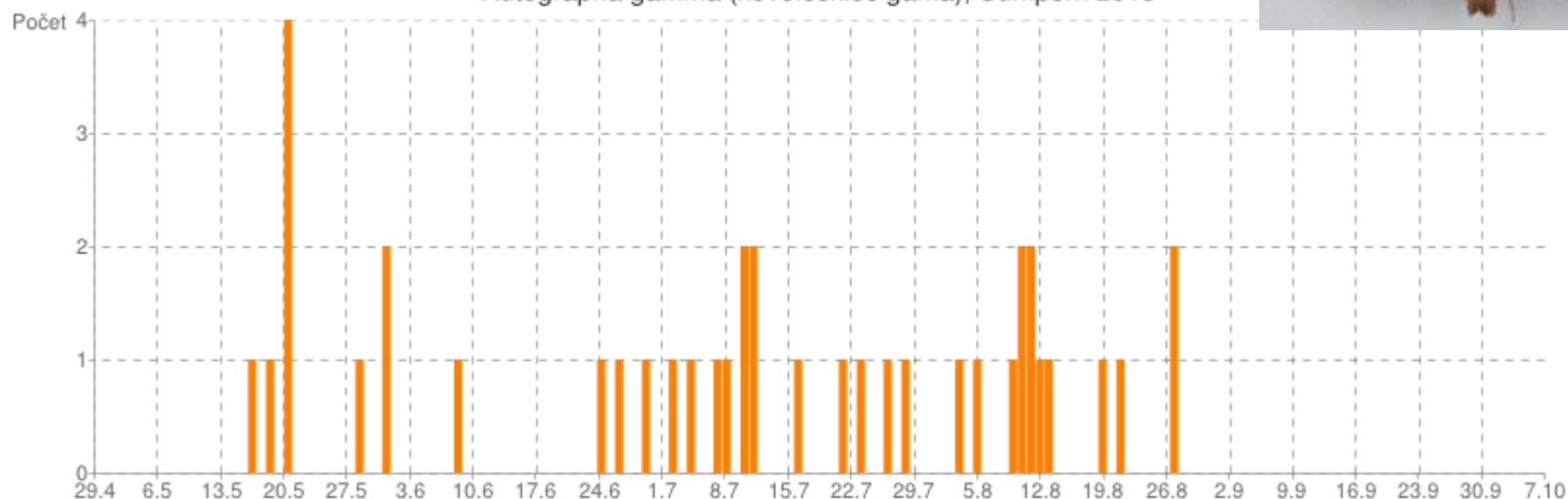


Letová perioda (během roku): bivoltinní – trivoltinní

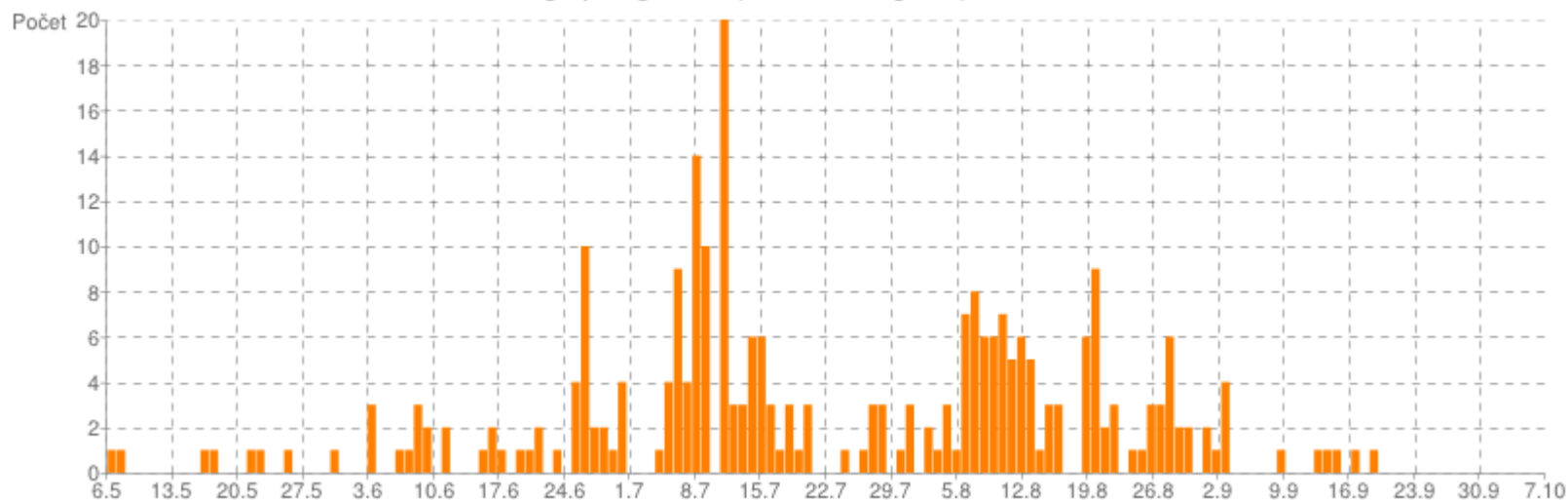
Aktivita během dne: dospělci aktivní ve dne i v noci



Autographa gamma (kovolesklec gama), Šumperk 2013



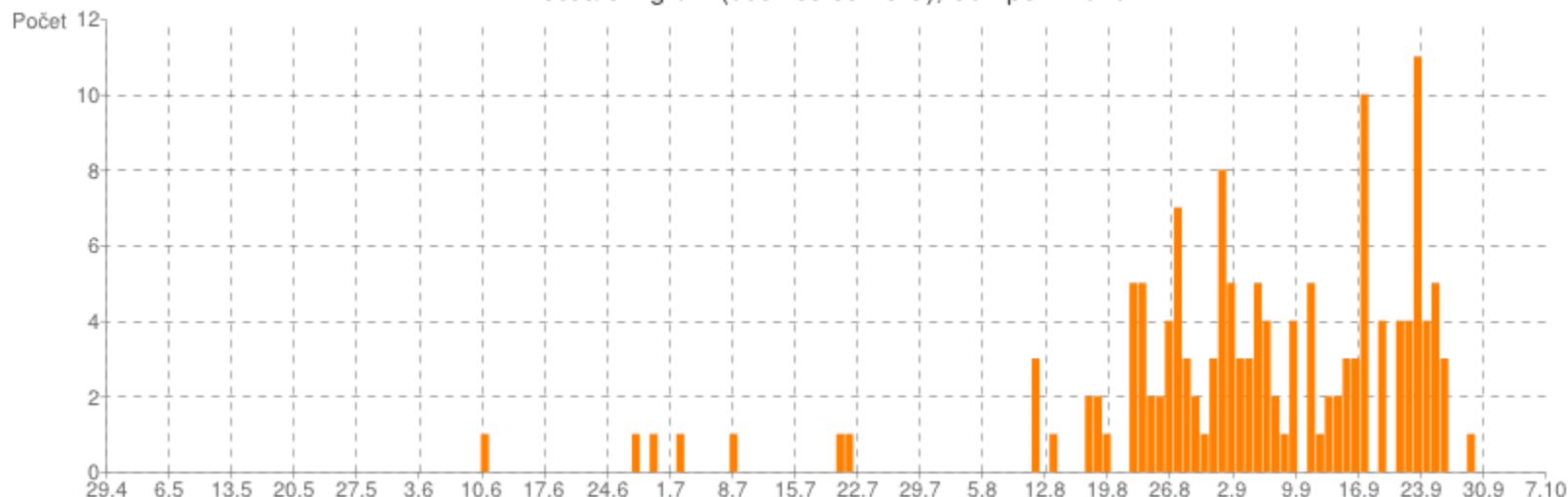
Autographa gamma (kovolesklec gama), Olomouc 2013



Letová perioda (během roku): bivoltinní
 Aktivita během dne: dospělci aktivní v noci
 II. generace imag posilována migrujícími jedinci z jihu



Xestia c-nigrum (osenice černé C), Šumperk 2013



Xestia c-nigrum (osenice černé C), Olomouc 2013



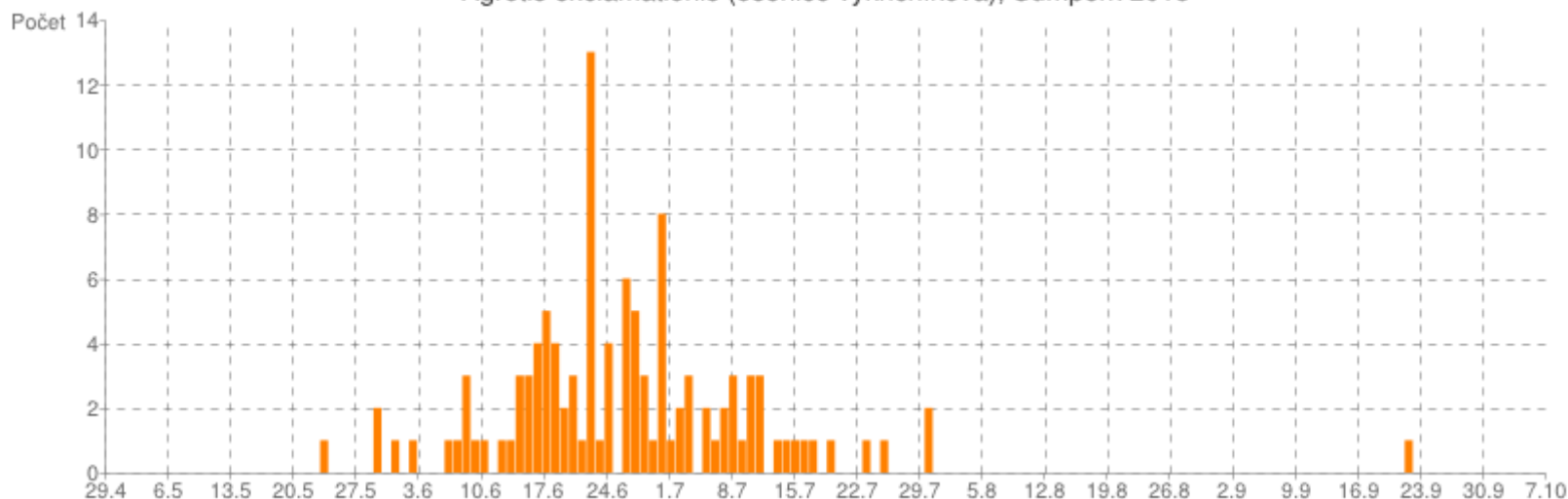
Letová perioda (během roku): monovoltinní

Aktivita během dne: dospělci i housenky aktivní v noci

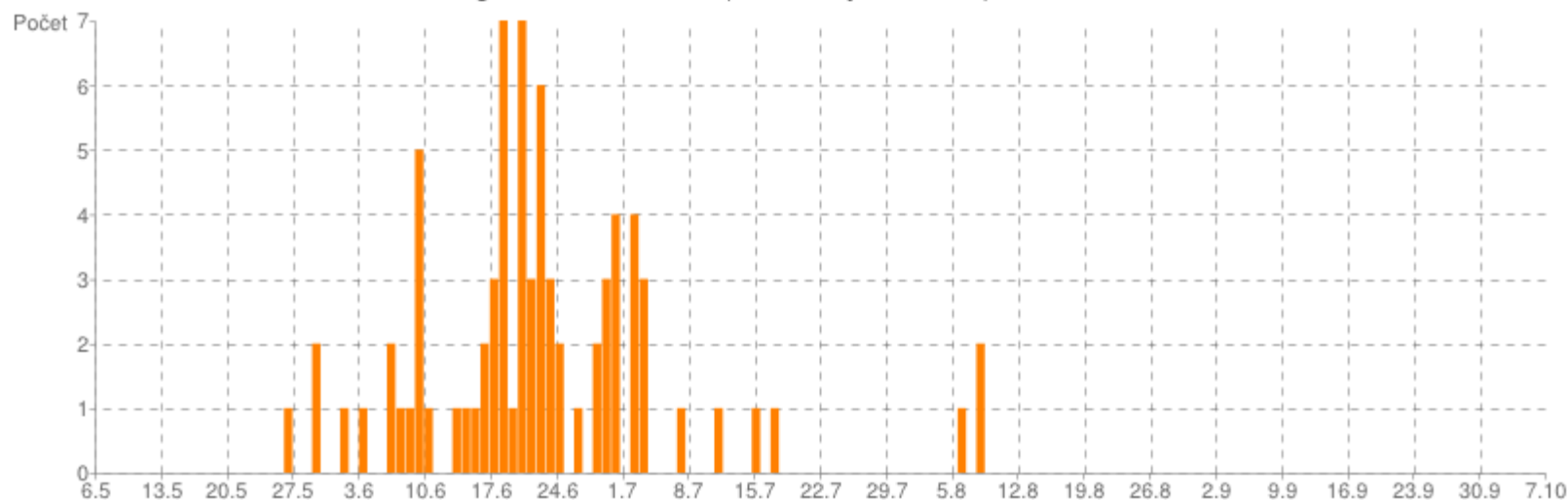
Příležitostná II. generace



Agrotis exclamacionis (osennice vykřičnicková), Šumperk 2013



Agrotis exclamacionis (osennice vykřičnicková), Olomouc 2013



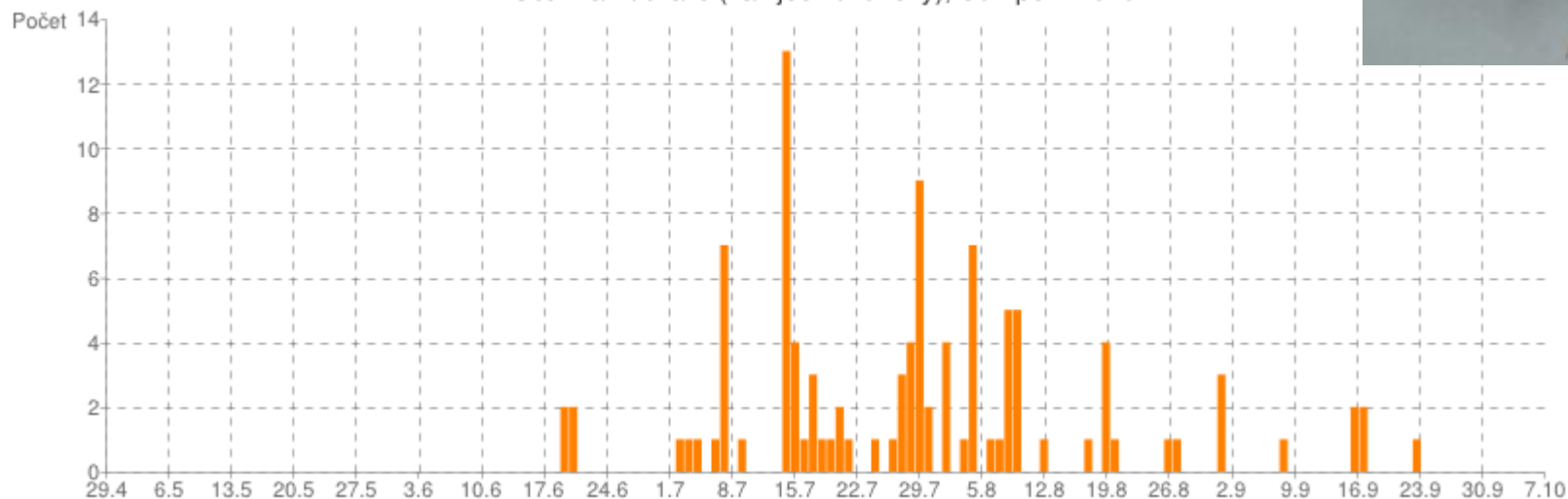
Letová perioda (během roku): monovoltinní - bivoltinní

Aktivita během dne: dospělci aktivní v noci i ve dne

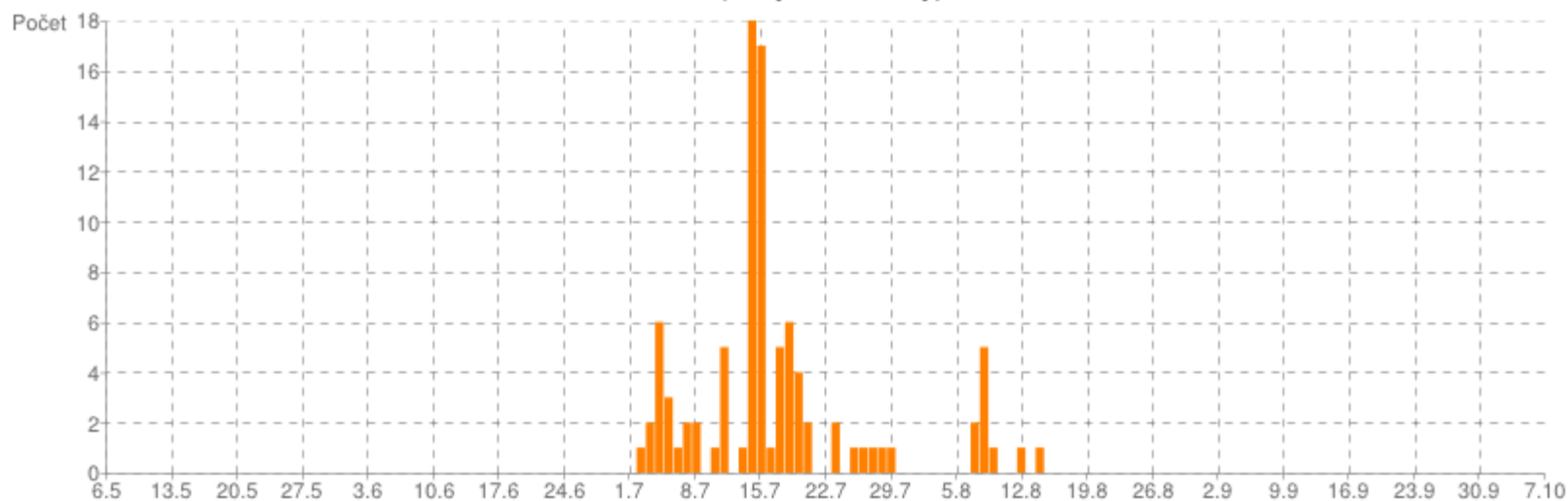
Příležitostná II. generace



Ostrinia nubilalis (zavíječ kukuřičný), Šumperk 2013



Ostrinia nubilalis (zavíječ kukuřičný), Olomouc 2013



Letová perioda (během roku): bivoltinní (na horách mono)

Aktivita během dne: dospělci (i housenky) aktivní v noci



Polia oleracea (můra kapustová), Šumperk 2013



Polia oleracea (můra kapustová), Olomouc 2013

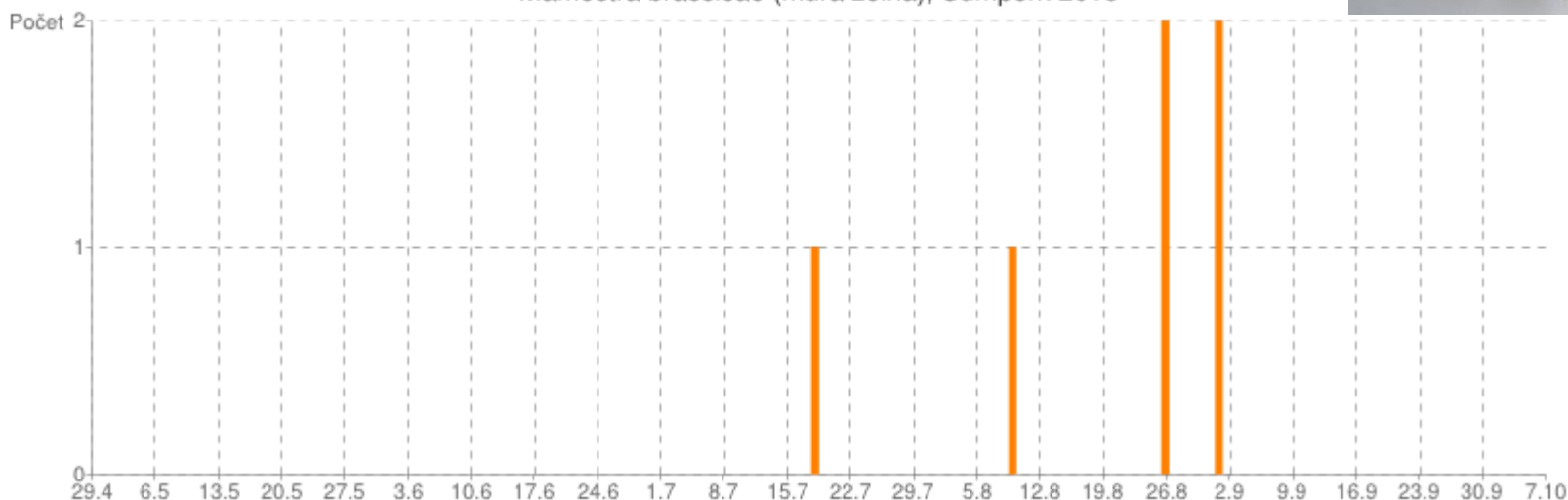


Letová perioda (během roku): bivoltinní (na horách mono),
generace se překrývají

Aktivita během dne: dospělci i housenky aktivní v noci



Mamestra brassicae (můra zelná), Šumperk 2013



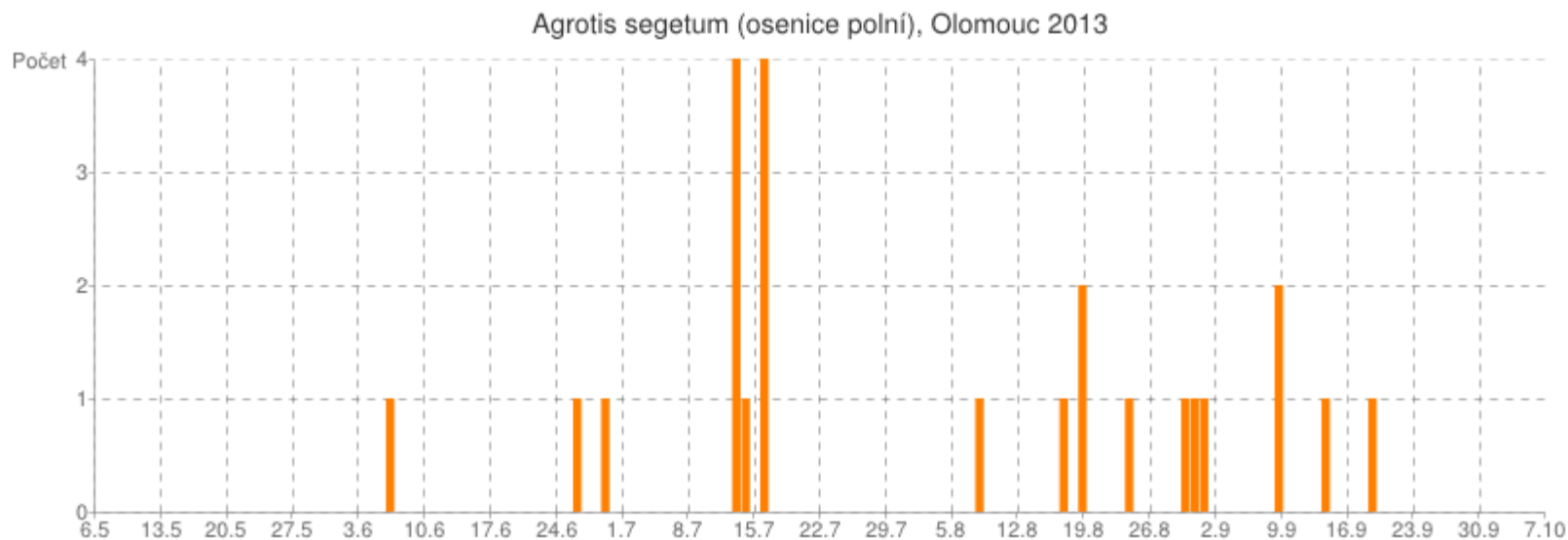
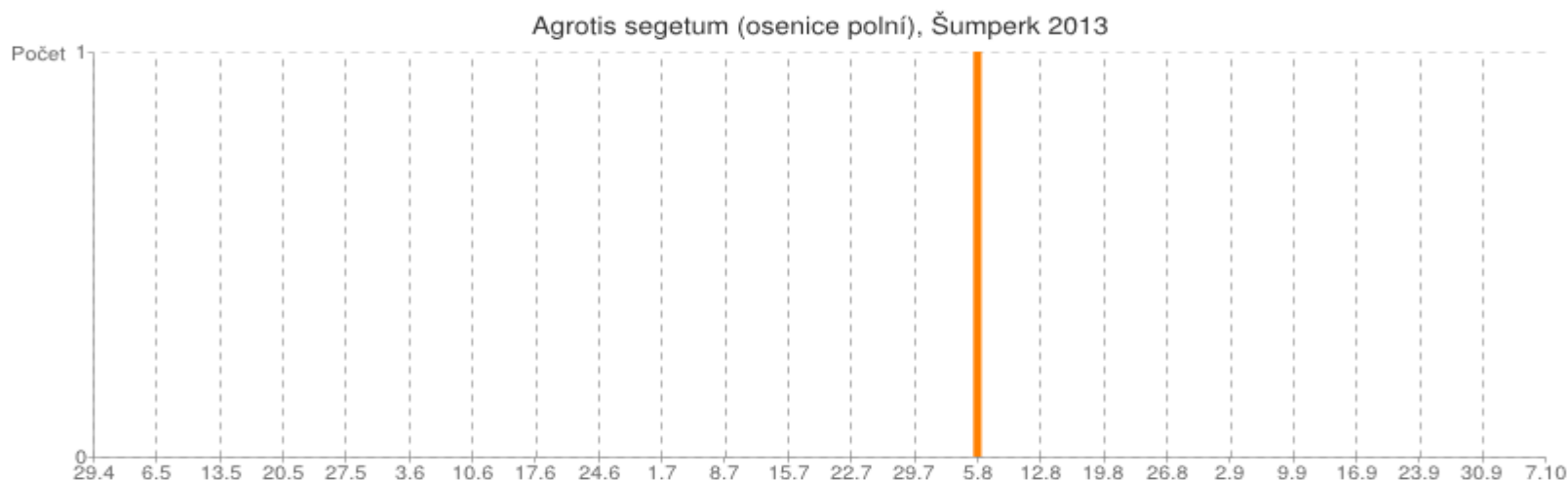
Mamestra brassicae (můra zelná), Olomouc 2013



Letová perioda (během roku): mono - bivoltinní

Aktivita během dne: dospělci i housenky aktivní v noci, starší dospělci i ve dne,

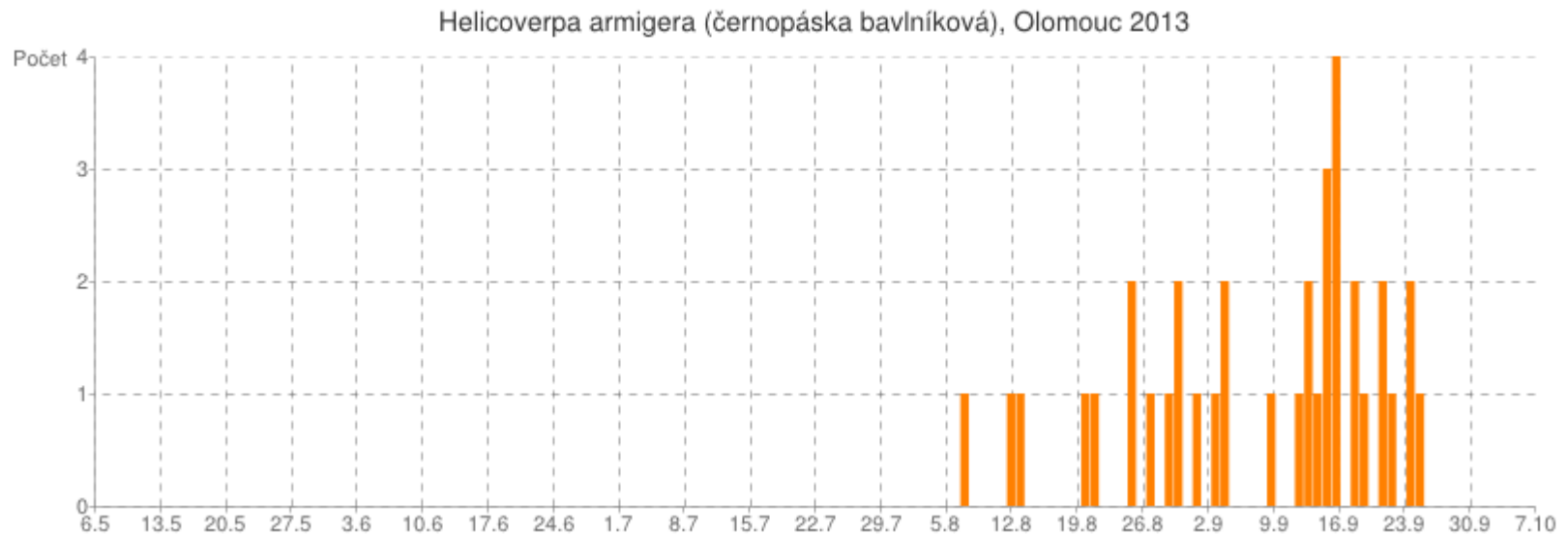
Housenky za vyšších teplot nehibernují a přijímají potravu po celou zimu



Letová perioda (během roku): monovoltinní

Aktivita během dne: dospělci i housenky aktivní v noci i ve dne

Postupně se sem šířící druh (zřejmě)



Nejdůležitější abiotické faktory světlo

Kromě slunečního záření se mohou uplatňovat (i když jen v nepatrné míře) i jiné přirozené zdroje světla: vulkanická aktivita, bioluminiscence mikroorganismů, řas a živočichů.



Zvětšuje se vliv světla umělého (antropogenní faktor). Umělé světlo narušuje biorytmy, orientaci i výskyt některých organismů (znečištění světlem)

Umělou úpravou délky dne

(nebo nadprahovým světelným impulsem v temnostní fázi)

Ize vyvolat např.:

v chovech

- podzimní rozmnožování savců
- podzimní snůšky slepic
- ovlivnit termíny línání srsti (kožešinové farmy)

ve městě

„zmatení“ ptáků pod pouličním osvětlením
(zpěv kosa v parku v lednu, o půlnoci)

Kosi vystavení umělému osvětlení hnízdí podstatně dříve než kosi, jež mohou trávit noci potmě



Nejdůležitější abiotické faktory teplota



Primárním a rozhodujícím zdrojem tepla je sluneční záření

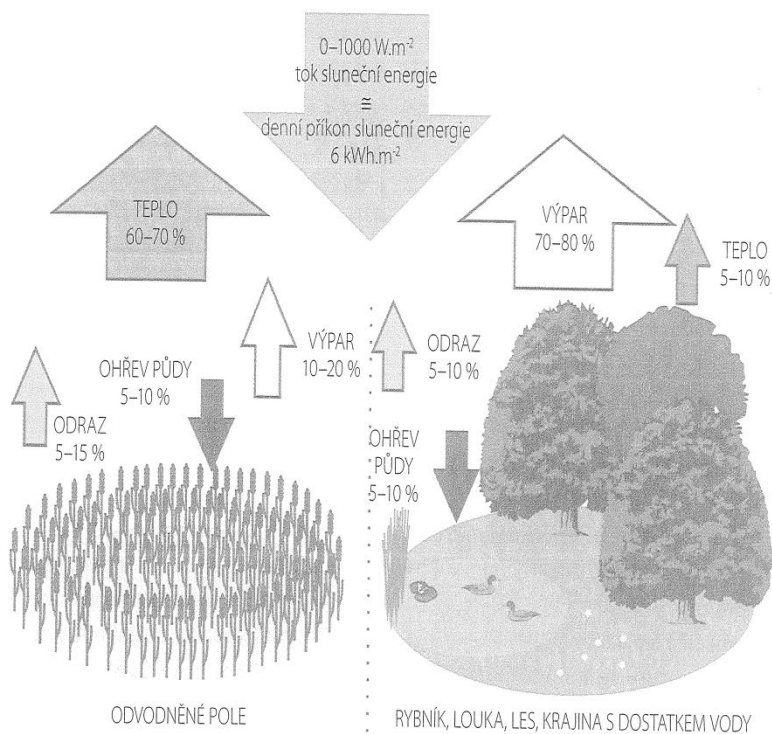
Infračervená složka slunečního záření (tepelné záření) působí přímo (přímý zdroj tepla)

Viditelná složka slunečního záření (FAR) působí nepřímo, zpožděně
→ fotosyntetická fixace → uvolňování tepla při disimilačních procesech

Nejdůležitější abiotické faktory teplota

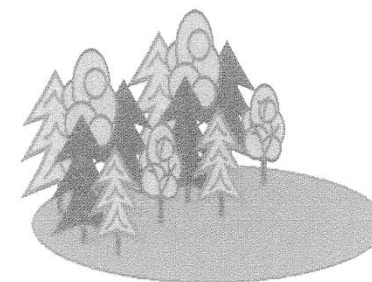


Primárním a rozhodujícím zdrojem tepla je sluneční záření



Obr. 88 Rozdíl v distribuci sluneční energie na suchém povrchu a v porostech dobře zásobených vodou (Pokorný, Květ 2004)

Pouze necelé 1 %
s dopadající sluneční
energie se naváže
v biomase, která
běžně za rok vytvoří
 $0,5-1 \text{ kg.m}^{-2}$



V našich podmínkách dopadne na 1 m^2
 $1000-1200 \text{ kWh}$ za rok

99 % energie se spotřebuje
na odraz, ohřev a výpar vody.

Jeden kilogram biomasy (sušiny)
obsahuje 4–5 kWh, tedy pouze 0,5 %
energie, která dopadla za rok na porost.

Obr. 89 Schéma znázorňující množství sluneční energie přicházející na zemský povrch v mírném pásmu za rok a množství energie vázané do biomasy

Nejdůležitější abiotické faktory teplota

Dva základní termobiologické typy organismů (reagují na působení tepla částečně odlišně):

- poikiltermní** (exotermní) organismy: většina organismů na zemi
- homoitermní** (endotermní) organismy: pouze savci a ptáci
 - heterotermní** živočichové jsou schopni snižovat tělesnou teplotu během hibernace



Nejdůležitější abiotické faktory

teplota

Teplota u živočichů ovlivňuje zejména:

- jejich aktivitu
- délku vývoje
- je limitujícím faktorem možnosti výskytu určitého druhu na konkrétním stanovišti (ekologická valence)

Nejdůležitější abiotické faktory

teplota jako limitní faktor výskytu druhu

Teplotní existenční rozmezí (ekologická valence) jednotlivých druhů živočichů jsou značně rozmanitá:

Eurytermní druhy – druhy teplotně nenáročné

Stenotermní druhy – druhy schopné existence jen v úzkém rozmezí teplot

- teplotně náročné (termofilní)
- středně náročné (mezotermofilní)
- chladnomilné (psychofilní)
- žijící na sněhu a ledu (kryofilní)