

Výuka didaktiky biologie na Přírodovědecké fakultě Masarykovy univerzity v Brně



Olga Rotreklová

Učitelské studijní programy

- dvouoborové pětileté magisterské studium
- Bi-Che, Bi-Ma, Bi-Ge
- výuka didaktiky biologie probíhá od 6. semestru

povinné předměty

didaktika biologie (6. semestr)

cvičení z didaktiky biologie (7. semestr)

pedagogická praxe (8. a 9. semestr)

volitelný předmět

asistentická praxe (8. a 9. semestr)

volitelný předmět

biologické školní pokusy (8. semestr)

Přednáška z didaktiky biologie

rozsah: 1 semestr, 2 hodiny týdně

obsah:

- učební osnovy a plány
- didaktické zásady
- metody výběru a uspořádání učiva
- vyučovací metody
- formy vyučování
- tvorba biologických pojmů
- prověřování vědomostí v biologii
- středoškolské učebnice a doplňková literatura (atlasy, klíče, populárně naučné časopisy, didaktické časopisy, [www stránky](#))

Písemné materiály ke zkoušce z didaktiky biologie

- **příprava na jednu vyučovací hodinu**
- **obrazová příloha – ppt prezentace**
- **alternativní didaktický test (10 otázek)**
- **pracovní list k laboratorní práci**
- **příprava na jednodenní terénní exkurzi (popř. exkurzi do muzea, botanické nebo zoologické zahrady) s vypracovaným pracovním listem**
- **populárně naučný text doplněný obrázky týkající se libovolného problému z biologie**

Cvičení z didaktiky biologie

rozsah: 1 semestr, 2 hodiny týdně

cíl:

- seznámit se s dostupnými středoškolskými učebnicemi biologie
- získat první pedagogické zkušenosti formou náslechů na střední škole a výstupů v simulovaném prostředí třídy

obsah:

- 2 náslechy na brněnských gymnáziích u zkušených pedagogů
- rozbor shlédnutých vyučovacích hodin
- prezentace středoškolských učebnic biologie
- výstupy (vybraná témata, která tvoří průřez středoškolskou biologii a umožňují použít rozmanité metodické postupy)
- beseda se středoškolskými učiteli

Asistentská praxe

rozsah: 7 hodin náslechů a rozborů

3 mikrovýstupy (10-15 minut) ve třech vyučovacích hodinách

seznámení s pedagogickou dokumentací

pomoc s přípravou výuky (7 hodin)

cíl: získat představu o provozu školy

seznámit s pedagogickou dokumentací

získat první pedagogické zkušenosti v prostředí střední školy

Praxe je realizována na vybraných středních školách.

Pedagogická praxe na středních školách

rozsah: 10 hodin náslechů a 10 hodin výstupů

cíl: získat první pedagogické zkušenosti v prostředí střední školy

Praxe je realizována na vybraných středních školách. Na žádost studenta je možné realizovat praxi na střední škole dle vlastního výběru.

Biologické školní pokusy

rozsah: 1 semestr, 2 hodiny týdně

cíl:

- seznámit se s dostupnou literaturou
- získat zkušenosti s přípravou a vedením laboratorního cvičení, s výběrem vhodného materiálu pro cvičení a s přípravou pracovního protokolu
- seznámit se s možnostmi mimoškolních forem výuky biologie

obsah:

- exkurze do skleníků Botanické zahrady MU
- výstupy, při nichž studenti sami vedou laboratorní cvičení, pro něž si připraví materiál a pomůcky a pro spolužáky připraví vzorový protokol z daného cvičení
- krátké prezentace studentů, v nichž představují Centra volného času a Domy ekologické výchovy z České republiky s důrazem na programy s biologickou nebo ekologickou tematikou
- účast na terénním cvičení se skutečnými třídami základních nebo středních škol na naučných stezkách v PP Kavky a Růženin lom v Brně

Exkurze do skleníků botanické zahrady Přírodovědecké fakulty MU

Rostliny vhodné pro pěstování v podmínkách školy a jejich použití při výuce biologie

Rostlinná buňka a její části, rostlinná pletiva

Ficus elastica - fikus, gumovník (*Moraceae*) (cystolity - výrůstky buněčné stěny, v nichž se ukládá CaCO_3)

Tradescantia sp. - voděnka, blázen (*Commelinaceae*) (rafidy - krystalky šťavelanu vápenatého)

Tradescantia sp. - voděnka, blázen (*Commelinaceae*) (vrcholové buňky chlupů na listech a stonku - cirkulace cytoplazmy), *Elodea canadensis* - vodní mor kanadský (*Hydrocharitaceae*) (buňky listů - rotace cytoplazmy)

Pelargonium zonale - pelargónie páskatá, muškát (*Geraniaceae*), *P. peltatum* - "pnoucí" muškát (*Geraniaceae*) (krycí trichomy, průduchy),

masožravé rostliny: *Drosera* - rosnatka (*Droseraceae*), *Dionea*, *Pinguicula* - tučnice (na listech žlásky dvojího typu - tentakule vylučující lepkavou tekutinu a digesční = vstřebávací žlásky)

Sansevieria - tenura, tchýnin jazyk (*Agavaceae*), *Pelargonium peltatum* - "pnoucí" muškát (*Geraniaceae*), *P. zonale* - pelargónie páskatá, muškát (*Geraniaceae*), *Impatiens* - netýkavka, balzamína (*Balsaminaceae*) (příčné řezy oddenkem i listem - typy pletiv a cévní svazky)

Voda v rostlině, minerální výživa rostlin

příjem a vedení vody:

Fuchsia - fuchsie (*Onagraceae*), *Impatiens* - netýkavka, balzamína (*Balsaminaceae*), *Tradescantia* - voděnka, blázen (*Commelinaceae*) (pronikání barviva - zředěného roztoku inkoustu - do cévních svazků panašovaných listů)

kořenový vztlak:

Scindapsus sp. - potos (*Araceae*) (vytlačování vody z rostlin hydatodami - gutace), *Impatiens sp.* - netýkavka, balzamína (*Balsaminaceae*), *Coleus sp.* - africká kopřiva (*Lamiaceae*) (vytlačování vody z poraněného místa na rostlině)



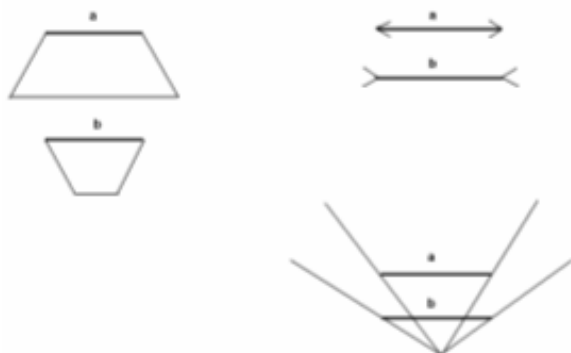
Ukázka pracovního listu pro laboratorní cvičení z biologie

Smyslové orgány - zrak

Optické klamy

Zrak je důležitým smyslovým orgánem jehož prostřednictvím získáváme 80 % všech informací. Oko sděluje informace o pozorovaných předmětech zrakovým centrem v mozku, mozek informace dále zpracovává. Vnímá pozorovaný předmět současně s jeho okolím, porovnává pozorované jevy s pamětí a zkušenostmi, apod. Uchází tak k celé řadě "chybných" vjemů. Těmto "chybám" říkáme optické klamy.

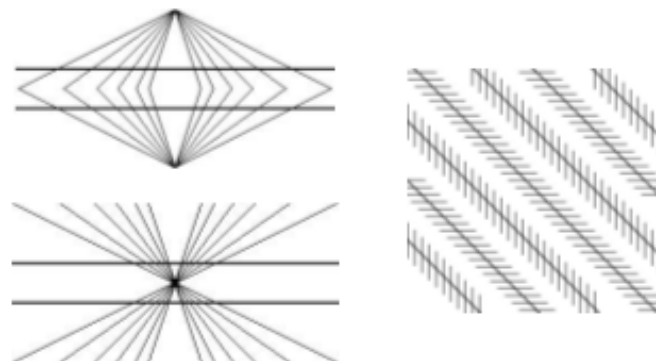
Postup: Postupně pozorujte jednotlivé obrázky a odhadem porovnejte velikost úseček a a b. Měřením ověřte správnost svého odhadu.



Který z kruhů uprostřed je větší?



Jsou přímky nebo úsečky v následujících obrazech rovnoběžné? Ověřte pomocí dvou trojúhelníků.



Závěr: Všechny zrakové iluze byly způsobeny tím, že jste vnímali obrázek jako celek, nikoliv jen tu jeho část, kterou jste měli srovnávat.

Při pozorování geometrických útvarů můžeme měřením snadno ověřit chyby ve vnímání. Jindy to tak snadné není. Co vidíte na následujících obrazech?

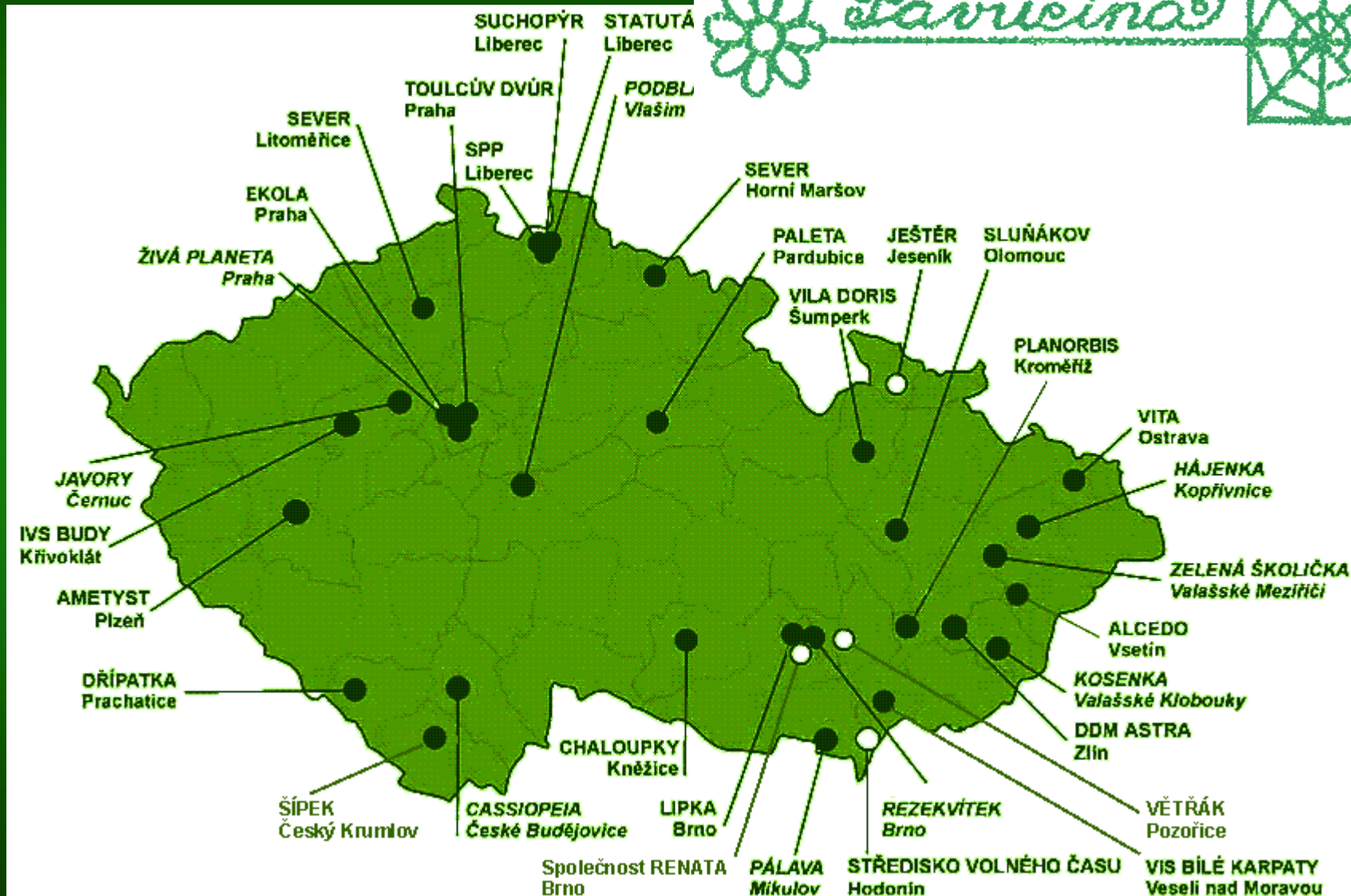


Eskeymak nebo hlava Indana?



Saxofonista nebo obličej mlade ženy?

Organizace připravující výukové programy zaměřené na biologii a ekologii



**Terénní exkurze pro ZŠ
a SŠ:**

Přírodní památka Kavky

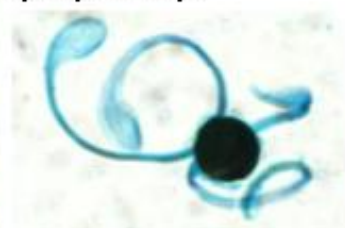


Ukázka studijního materiálu pro výstavu v botanické zahradě

Pylová zrna, spóry

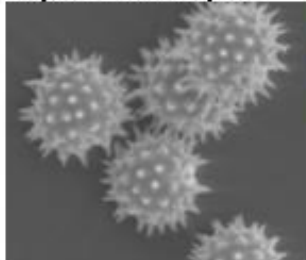


Preslička rolní vytváří na jaře nezelenou lodyhu nesoucí výtrusnice, v nichž jsou ukryty výtrusy. Výtrusy mají 4 dlouhé výběžky - haptery - které se ve vlhkém vzduchu napřimují a v suchém vzduchu stáčí, proplétají a spojují tak jednotlivé výtrusy ve shluky.

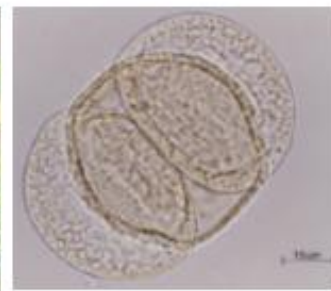


Udělej jednoduchý pokus: Požádej kamaráda, ať zlehka dýchne na podložní skříčko s výtrusy a pozoruj v mikroskopu pohyby hapter.

Slunečnice roční je nápadně kvetoucí bylina, kterou opyluje hmyz. Pylová zrna takových rostlin jsou opylování hmyzem různě přizpůsobena: jejich povrch je lepkavý nebo různě členitý. Na povrchu pylových zrn slunečnice jsou četné výběžky, které usnadňují uchycení na těle hmyzu.



Borovice lesní je jehličnatá dřevina, jejíž pylová zrna jsou rozšiřována větrem. Létacím zařízením, které umožňuje pylovému zrnu udržet se co nejdéle ve vzduchu a doletět co nejdále, jsou dva vzdušné vaky.



Další dřevinou opylovanou větrem je **líška obecná**. Samčí květenství lísky pozná každý, žluté jehnědy, které se chvějí při sebemenším závanu větru a usnadňují tak vypadávání pylových zrn. Ta jsou vysypána na nenápadná samičí květenství, která jsou uzavřena v hnědě zbarveném šupinatém obalu, z něhož vyčnívají pouze fialovočervené blizny.



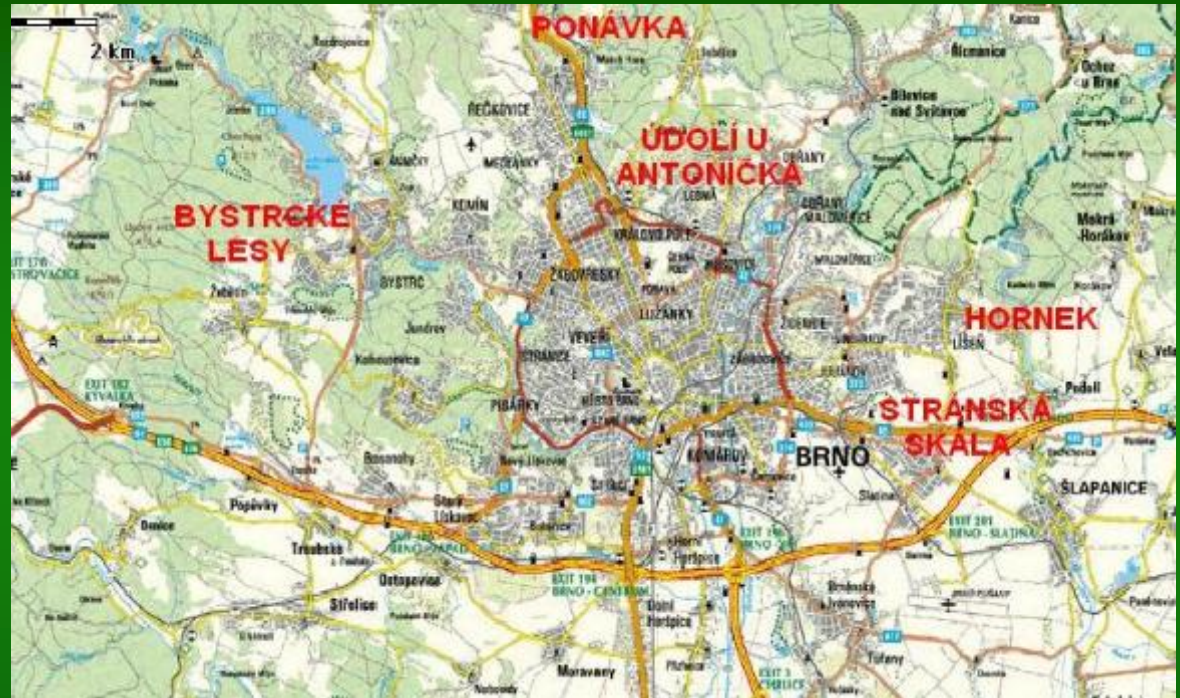
Diplomové práce s didaktickým zaměřením

Botanické exkurze pro střední školy v Brně a blízkém okolí.

Petra Křížová (2003)

Simona Špičáková (2003)

Hana Šalanská (2008)



Diplomové práce s didaktickým zaměřením

Botanické exkurze pro střední školy v Brně a blízkém okolí.

BOTANICKÁ EXKURZE DO ÚDOLÍ PONÁVKY

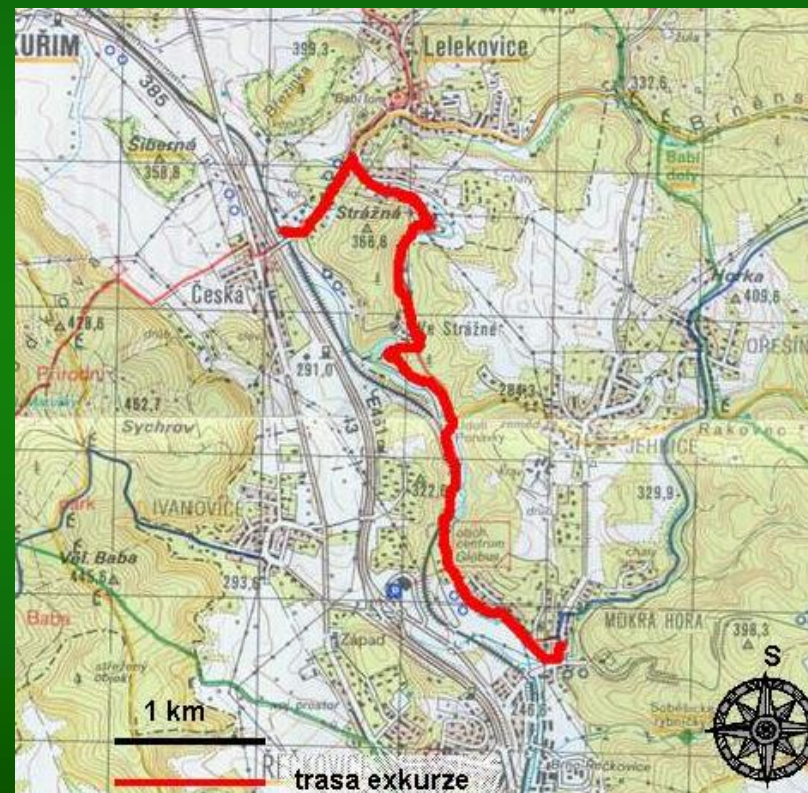


[Mapa exkurze do údolí Ponávky](#)

[Popis botanické exkurze](#)

[Seznam druhů rostlin - české názvy](#)

[Seznam druhů rostlin - vědecké názvy](#)



Diplomové práce s didaktickým zaměřením

Davidová Hana (2003): Praktická cvičení k tématu systém a fylogeneze rostlin na střední škole.

KRÁSNOOČKA (EUGLENOPHYTA), OBRNĚNKY (DINOPHYTA)

metodický list

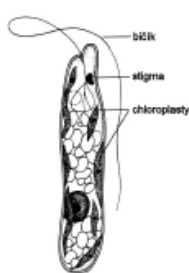
Úkol 1: pozorování krásnoočka

Negativní chemotaxe znamená že se buňky krásnoočka pohybují směrem k opačné straně sklička než k té, na niž jsme rozpustili chlorid sodný.

Jódjodkalium: 5 g jódu a 2 g jodidu draselného rozpustěné ve 300 ml destilované nebo převařené vody

Úkol 2: pozorování obrněnek

Ceratium – 2 bičíky, kratší bičík je v příčné (ekvatoriální) rýze, delší bičík je v podélné rýze buď spirálovitě stočen nebo častěji vyčnívá volně do prostoru a má tažnou funkci



Obr. 1: krásnoočko štihlé (*Euglena gracilis*)
překresleno podle Kubáta (1998)



Obr. 2: *Ceratium* sp.
překresleno podle Hadače (1967)

Použitý materiál:

Ceratium sp.

- plankton jezírek, rybníků, údolních nádrží
- hojný na jaře

krásnoočko štihlé (*Euglena gracilis*)

- žije v čistých i znečištěných vodách jezer, údolních nádrží
- hojně od dubna do července
- lze si objednat na adrese www.butbn.cas.cz/ccala/ccala.html

Výsledky kontrolních otázek:

1. a) Krásnoočko žije nejčastěji samostatně
b) Krásnoočka jsou převážně sladkovodní organismy
2. stigma je organela, která má význam pro zachycení světla. Bývá uložena buď v chloroplastu nebo (jak je tomu právě u krásnooček) volně v cytoplazmě. Obsahuje karotenoidy a je součástí fotoreceptoru buňky
3. chlorofyl a+b
4. chlorofyl a+c
5. taxo – pohyb celého organismu z místa na místo (lokomoce), chemotaxe – pohyb, jehož podnětem je nějaká chemická látka, negativní chemotaxe – pohyb z místa s větší intenzitou dané chemické látky do místa s menší intenzitou této látky
6. Způsob výživy krásnooček závisí na dostupných organických látkách a vitamínech. Proto osidluje vody silně znečištěné nebo vody bohaté na organické zbytky. Najdeme je ve vysychajících kalužích i v silně znečištěných návesních rybnících.
7. bioluminiscence (světélkování) – asi 30 druhů je původcem světélkování moře. Jsou to krátké záblesky (0,1s), které se objeví při mechanickém podráždění buňky. Posune-li se pH z alkalické (pH 8) do kyselé (pH 6) oblasti, uvolňuje se luciferin, látka, která je vázána na protein. Při pH 6 nastává jeho oddělení od proteinu a tím je odstartován záblesk. Enzym luciferáza, který tento děj katalyzuje, je aktivní pouze při pH 6, nikoliv při pH 8. Obě složky jsou umístěny v organelle scintilonu.

Bakalářské práce s didaktickým zaměřením

Scharfová Ilona (2009): Dřeviny areálu Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity.



Bakalářské práce s didaktickým zaměřením

Scharfová Ilona (2009): Dřeviny areálu Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity.

Pinophyta - nahosemenné

Taxodiaceae - tisovcovité

***Cryptomeria japonica* - kryptomerie japonská**

Kryptomerie je stálezelený strom dosahující výšky 30-50 metrů, kmen je přímý, borka červenohnědá a odlupující se v pruzích, koruna stromu je kuželovitá.

Listy jsou střídavé, šídlovité, v pěti podélných řadách, kupředu zahnuté, kýlnaté, 10-15 mm dlouhé.

Samčí šištice jsou elipsoidní, asi 0,6 cm dlouhé. Samičí šištice jsou kulovité, dřevnatějící, asi 13 cm dlouhé, jsou tvořeny až 30 semennými šupinami, z nichž každá je opatřena 3-5 špičatými tuhými výrůstky. Šištice vytrvávají na stromech i po vypadání semen. Semena jsou trojhranně podlouhlá, úzce křídlatá.

Kryptomerie je původní v Japonsku a jižní Číně, u nás se občas pěstuje v parcích jako okrasná dřevina. Daří se jí v polostínu na vlhkých živných půdách. Jedná se o teplomilný druh citlivý k podzimním mrazíkům. Rozmnožuje se semeny, kultivary potom řízkováním nebo roubováním.

Nejznámější je *Cryptomeria japonica* 'Elegans', hustě větvený kultivar, který má kratší listy, odstáté od větvíčky, je modrozelený, na podzim se červenohnědě zbarvuje a dosahuje výšky maximálně 26 metrů.

V botanické zahradě na Kotlářské najdeme kryptomerii japonskou v oblasti věnované rostlinám Japonska a Číny, tento strom sem byl vysazen pravděpodobně někdy kolem roku 1975.

Vpravo od vchodu do botanické zahrady z fakulty je skupinka tří jedinců

Cryptomeria japonica 'Bandai-sugi' a nalevo u skleníku je jeden jedinec *C. j.* 'Elegans'.

Bakalářské práce s didaktickým zaměřením

Scharfová Ilona (2009): Dřeviny areálu Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity.



Kryptomerie - větev



Kryptomerie - habitus