

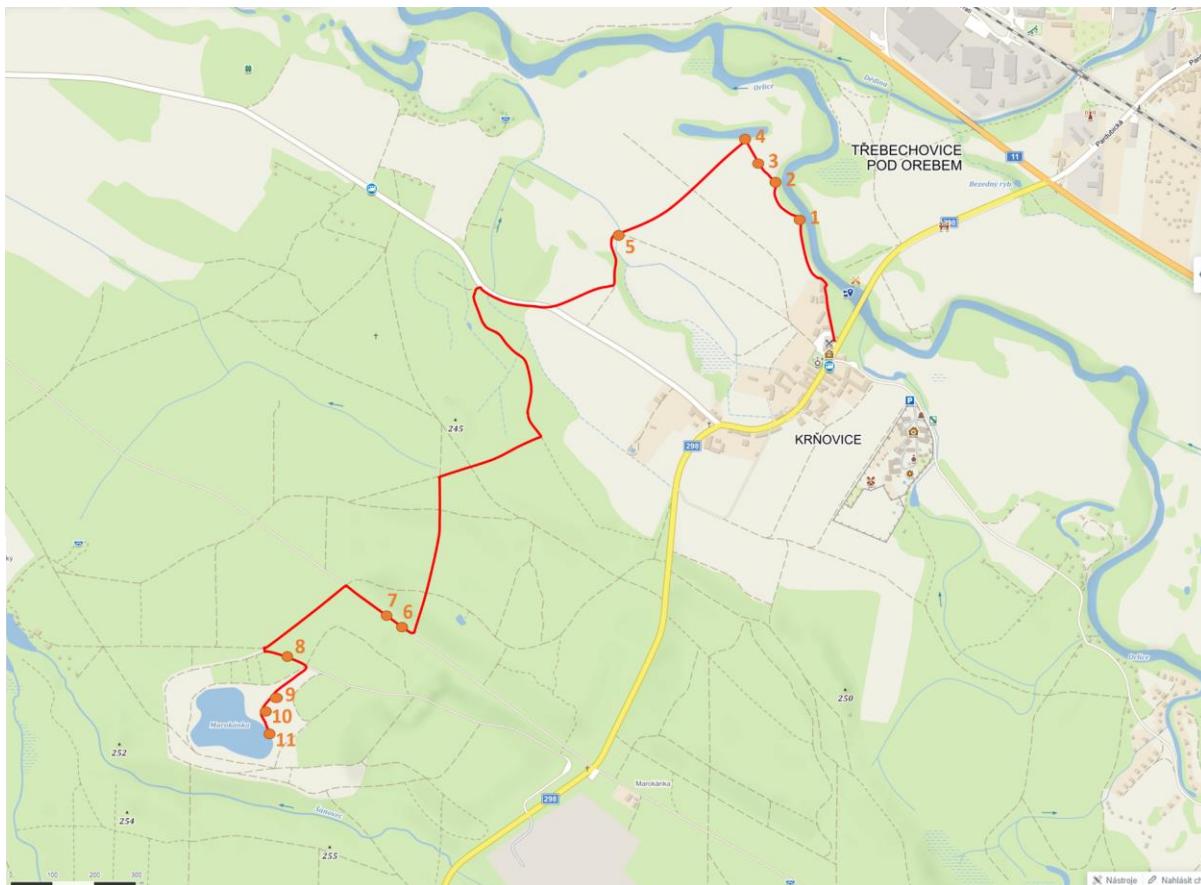
56. ročník ústřední kolo

Terénní úloha

Krňovice, Marokánka

Autorský kolektiv: J. S. Pražák, P. Šíma, J. Hradečný, T. Matějková, A. F. Damaška, K. Bezányiová

Pomůcky pro studenty: cedníky a misky (pro každého účastníka), 1 zkumavka na brouky a 3 pytlíčky mechy (pro každého účastníka), lihový fix, jednorázové rukavice



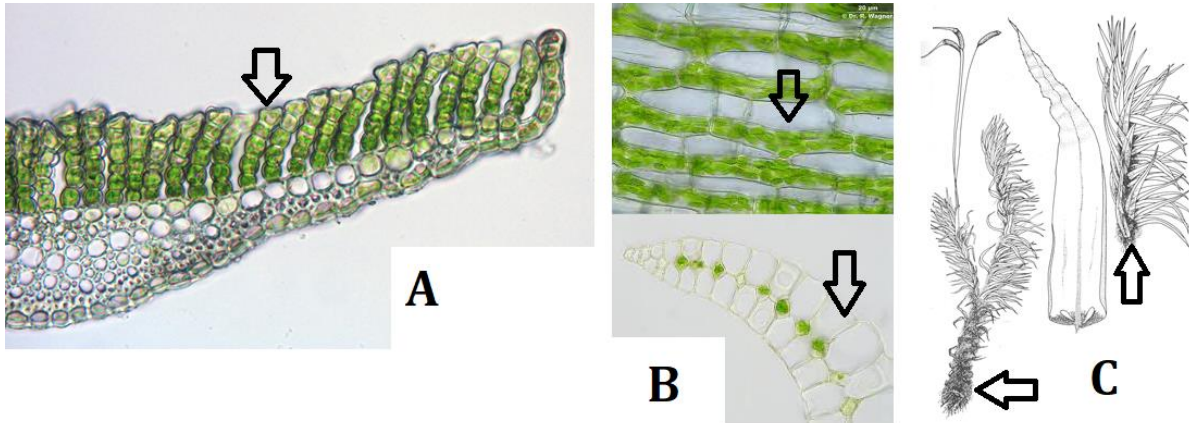
Průběžné úkoly:

A. Jak si během úlohy jistě povšimnete, většina území, na kterém se během úlohy budete pohybovat, má písčité podklad. Písek zadržuje pouze málo vody a rostliny na něm rostoucí mají často specifické adaptace pro hospodaření s vodou.

Na následujících obrázcích vidíte mikrostruktury různých druhů mechů, které mimo jiné umožňují rychle přijímat a vést po mechové rostlince vodu. U mechu A jsou na povrchu lístku nahusto lamely z buněk, u mechu B jsou součástí lístků mrtvé prázdné buňky, u mechu C je lodyžka hustě porostlá vláknitými útvary. Jak se nazývá fyzikální jev, který je daný vlastnostmi vody (zejména jejím povrchovým napětím, schopností adheze a koheze) a pomocí kterého mechy vodu přijímají? (0,5 bodu)

kapilarita

Na trase najděte mechy A, B a C, které využívají dané adaptace a od každého z nich přineste jednu rostlinku. Sáčky lihovým fixem označte jako AA, AB a AC. Na každý sáček rovněž napište své soutěžní číslo. (2 body)

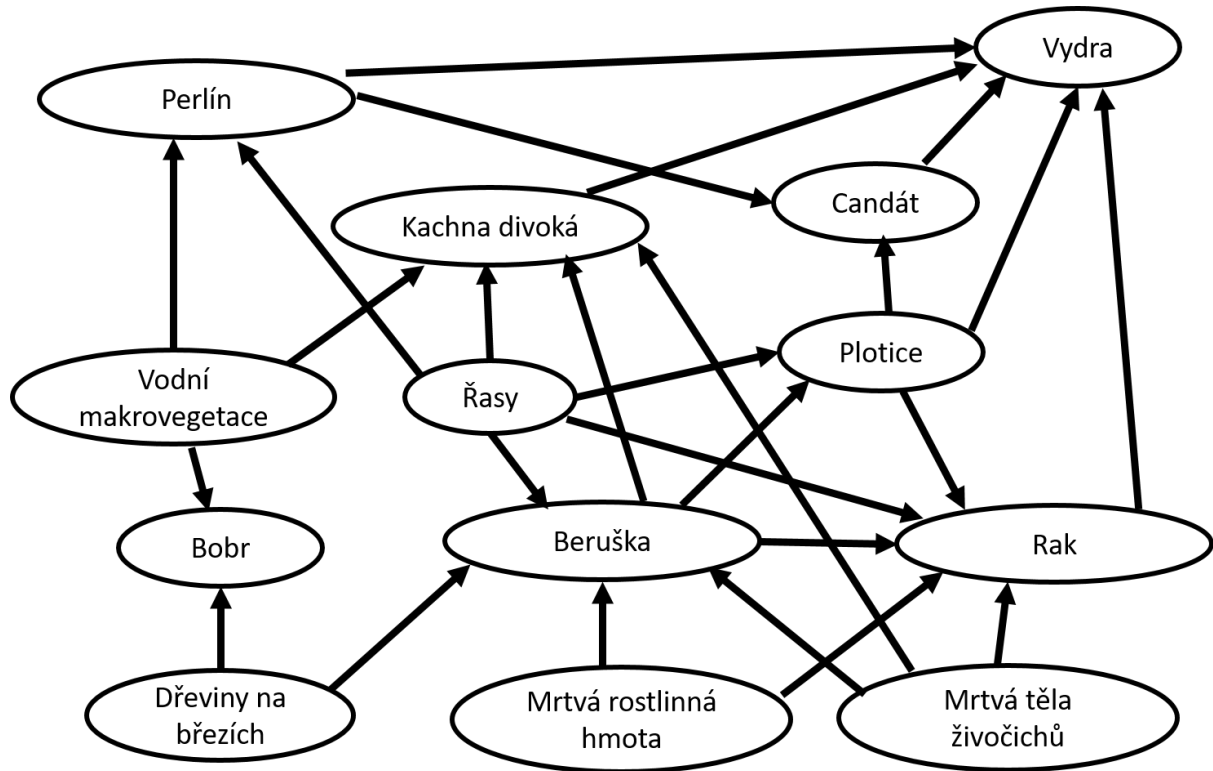


A – ploník, B – bělomech, C – dvouhrotec

B. V rámci trasy se zastavíte u čtyř různých vodních biotopů (stanoviště 2 – Orlice, 4 – mrtvé rameno, 5 – strouha, 11 – pískovna Marokánka). Na každém z těchto míst stanovte, které organismy se zde vyskytují (pro pozorování můžete mimo jiné využít cedníky, některé organismy budou rovněž vystaveny v akváriích). Organismy můžete hledat po celé šířce daných biotopů, nejen v těsném okolí čísel. Organismy z každého biotopu uspořádejte do potravní sítě (určení organismů stačí na úrovni relevantní pro potravní síť) - ta by měla na každém stanovišti obsahovat minimálně 5 a maximálně 15 členů. Do sítě můžete zahrnout i neživou složku potravního řetězce (mrtvá hmota). Potravní síť Orlice vám může posloužit jako vzor pro ostatní stanoviště.

Po zakreslení všech potravních sítí vysvětlete, čím jsou způsobeny rozdíly mezi nimi, zejména v jejich komplexitě (komplexitu sítě vyjadřuje množství zakreslených vztahů – tedy počet šipek). (5 bodů – 1 bod za každou síť, 2 body za vysvětlení)

Stanoviště 2 – Orlice



Stanoviště 4 – mrtvé rameno:

Stanoviště 5 – strouha

Stanoviště 11 – písčovina Marokánka

Vysvětlení rozdílů:

Zde je velký prostor pro realizaci, ale v zásadě by studenti měli vypořádat a odvodit následující:

Orlice – velká komplexita potravní sítě, dostatečná členitost biotopu, prostor pro různé trofické úrovně

Mrtvé rameno – velká komplexita potravní sítě, velká členitost biotopu, velká litorální zóna, velké množství detritu, primární produkce

Strouha – nízká komplexita potravní sítě, malá komplexita biotopu, pouze velmi mělká voda nedává prostor pro takové množství trofických úrovní, prostor pro velké obratlovce apod.

Písník Marokánka – nízká komplexita potravní sítě, relativně nově vzniklý vodní biotop (několik let) – nespojitý s jinými vodními plochami, tedy málo organismů tam dosud imigrovalo, oligotrofní prostředí.

Úkoly na stanovištích

Na vytyčené trase (kterou máte zobrazenou na mapě a která je v terénu vyznačena fáborky) se nalézá 11 stanovišť.

Stanoviště 1

1a. Nacházíte se na břehu Orlice. Řeka se v těchto místech pravidelně vylévá z koryta a zaplavuje okolní louky. Záplavy mají v přírodě vliv na mnoho procesů. Jedním z nich je i šíření rostlin. Na břehu najdete rostliny, které se mohou díky povodním šířit pomocí vegetativních orgánů. Uveďte alespoň 3 takové rostliny, které se zde vyskytují a pro každou z nich orgán, který pro disperzi pravděpodobně využívají. (1 bod)

vrba (větve), kopřiva (oddenek), dymnivka (hlízy) atd.

1b. Voda kromě organismů či jejich částí transportuje rovněž živiny. V povodí velkých řek a jejich údolní nivě je tak dostatek živin, včetně sloučenin dusíku. U opadavých dřevin se tento dostatek projevuje mimo jiné během sezonních změn. Kdy a jak se projeví to, že olše, jasany a vrby rostou v nadbytku živin a mohou si dovolit biogenními prvky méně šetřit než druhy z jiných ekosystémů? (1 bod)

Na podzim, opadávají zelené.

Nejextrémnější rozdíl oproti jiným našim listnáčům je patrný na olši. Proč může zrovna olše plýtvat dusíkem více než ostatní stromy? (0,5 bodu)

symbiotická bakterie Frankia, vazač dusíku

1c. S množstvím živin souvisí rovněž přítomnost velkého množství žlutého lišejníku, terčníku zedního (*Xanthoria parietina*). Kde se na větvích tohoto dubu bere dostatek dusíku, který

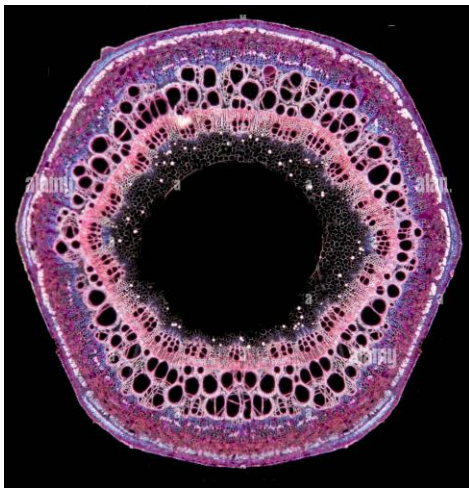
terčnick k růstu potřebuje? Poradíme, že zdroj dusíku je v tomto případě antropogenní. (0,5 bodu)

dusíkaté látky z dopravy (poblíž silnice, uznávat i jiné zdroje spalin či spaliny obecně)

1d. Na jakých místech by terčnick zední rostl, kdyby v oblasti nebyl žádný vliv člověka? (0,5 bodu)

Např. místa, kde kálejí ptáci, více možných odpovědí.

1e. Na stromech podél břehu Orlice můžete vidět liány chmelu otáčivého. Pokud se podíváte na zlom jeho stonku uvidíte kromě centrální dřevové dutiny také mnoho malých otvůrků po obvodu středního válce, které odpovídají nezvykle širokým cévám cévních svazků. Vysvětlíte, proč si chmel může dovolit mít takto široké cévy, aniž by to ohrozilo pevnost stonku? (0,5 bodu)



Jako liána využívá oporu stromů, nemusí vytvářet tolik mechanická pletiva a může mít křehčí stavbu stonku.

Stanoviště 2

2a. Na stromě je připevněn sáček s materiálem pocházejícím z živočicha, jehož pobytová stopa je vystavena hned vedle. O co se jedná a k čemu to živočichovi slouží? (K prozkoumání objektu můžete použít různé smysly.) (1 bod)

Kastoreum, výměšky análních žláz bobra, značí si s nimi území.

2b. Jak materiál souvisí se stromem, na kterém je připnutý? Poradíme, že pro správnou odpověď je třeba zamyslet se nad chemickým složením obojího. (0,5 bodu)

Kastoreum obsahuje kyselinu salicylovou, kterou bobr získává především z vrb.

2c. K čemu tuto strukturu využívá člověk? (0,5 bodu)

parfémy (popř. léčivo, potravinářství atd.)

Stanoviště 3

3a. Kolem sebe můžete vidět velké množství kravských lejn. Trus hostí mnoho druhů živočichů, zejména hmyzu, s různými životními strategiemi. V entomologické krabici máte 4 zástupce brouků. V tabulce přiřadte jejich čísla k příslušným jménům a z možností vyberte, jakým způsobem trus využívají. (2 body)

Název	Číslo v krabici	Písmeno strategie
chrobák (<i>Trypocoprís</i> sp.)		A
hnojník (<i>Aphodius</i> sp.)		F
drabčák (<i>Ontholestes</i> sp.)		B
mandelinka (Chrysomelidae sp.)		D

- A. zahrabává část výkalu pod zem pro své larvy
- B. na trusu loví hmyz
- C. na trusu se živí pouze dospělec, larvy jsou herbivorní
- D. trus obvykle nevyužívá, pokud ano, tak pouze jako zdroj vody
- E. do trusu naklade vajíčka, dospělci pak výkal brání proti dalším jedincům
- F. larvy se vyvíjejí přímo v exkrementu, kde se živí i dospělci
- G. dospělci odválí část trusu v podobě kuličky, kterou poté využívají larvy

3b. Nyní se do tajuplného světa exkrementů ponoříme hlouběji. Vytáhněte dvě vyšetřovací rukavice (které máte ve svém balíčku) a vlastnoručně prozkoumejte některý z okolních exkrementů (místo rukavic je rovněž možné použít klacík). Můžete hledat v exkrementech po celé louce, doporučujeme prozkoumávat spíše ty čerstvější (tj. tmavší). Najděte v něm zástupce hmyzu, odchyťte jej a uložte do epruvety. Tu označte soutěžním číslem a na konci úlohy odevzdejte. Po skončení práce rukavice sejměte (tak abyste je otočili naruby) a vyhodte do odpadního pytle připraveného na stanovišti 4 nebo na stanovišti 5. Brouka se pokuste co nejlépe určit a popsat, jakým způsobem trus využívá. (1 bod)

Na místě se vyskytují hnojníci, lejnožrouti, larvy dvoukřídlých, vodomilové, drabčáci atd.

3c. Kromě kravského trusu můžete vidět i trus koňský. Jak se liší tyto dva trusy a co to vypovídá o trávicím systému těchto dvou kopytníků? (1 bod)

Koňský trus obsahuje výrazně víc makroskopických zbytků rostlin, koně tráví celulózu s menší efektivitou; kravský trus obsahuje víc vody než koňský – koně lépe vstřebávají vodu.

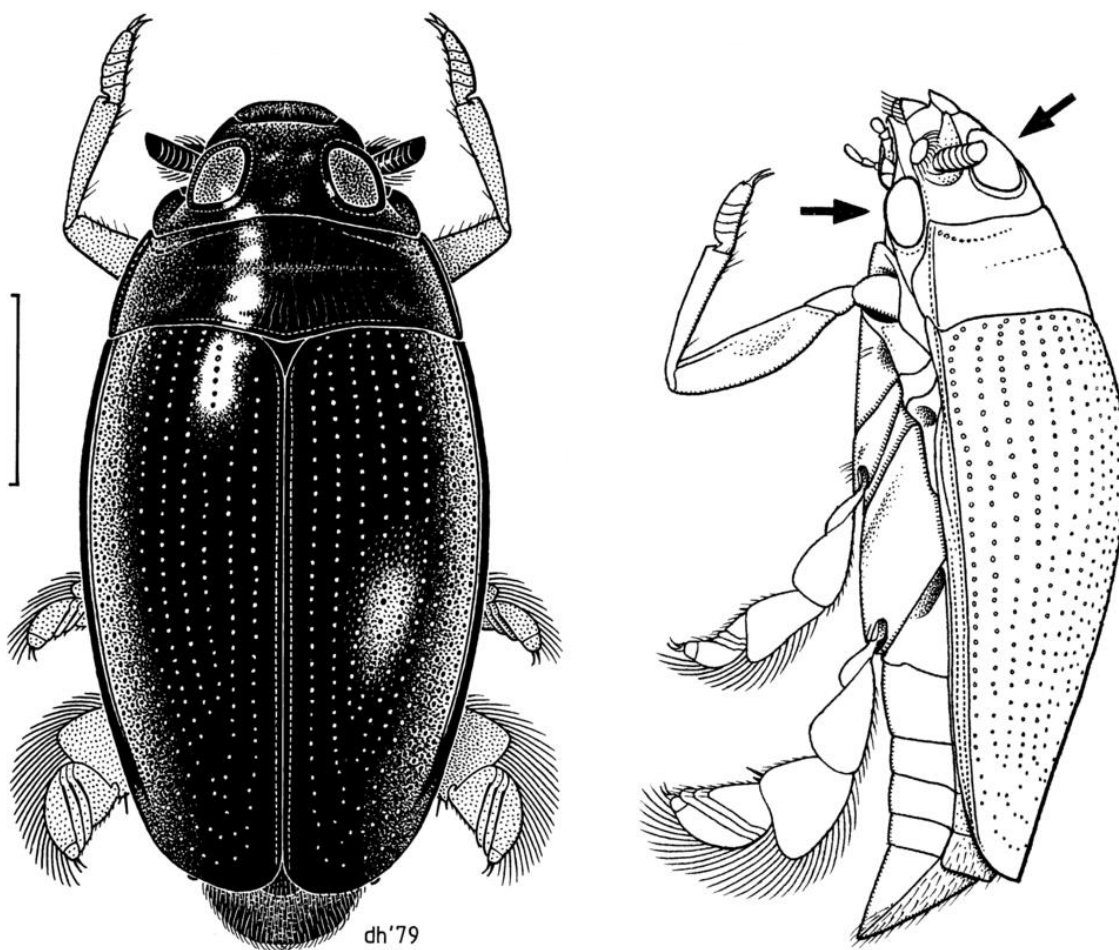
Stanoviště 4

4a. Pokud budete mít štěstí, uvidíte v mrtvém rameni ryby. Mezi jejich populacemi v rameni a populacemi stejných druhů v Orlici dochází k pravidelnému genetickému toku (pokud neuvažujeme přemísťování ryb lidmi). Jak je to možné? (0,5 bodu)

Mrtvé rameno se s řekou spojuje při záplavách (které jsou zde časté).

Stanoviště 5

5a. Na hladině strouhy můžete vidět plavat brouky vírníky (čeleď Gyrinidae). Na obrázku je detailní kresba těchto brouků. Povšimněte si (šipkami označeného) oka. Pokuste se nakreslit svět pohledem vírníka. Pro účely úlohy zanedbejte, že vírník má složené oči a vidí mozaikovitě – to ve svém obrázku zohlednit nemusíte. (0,5 bod)



V nákresu by měl být zohledněn fakt, že vírník vidí jak nad vodou, tak pod vodou.

5b. Na hladině se pohybují i další organismy – např. zde hojní slíďáci. Jaký fyzikální jev jim umožňuje udržet se na hladině, aniž by se potopili? (0,5 bodu)

povrchové napětí vody

5c. Ve strouze můžete vidět dvě vodní rostliny. Okřehek menší (*Lemna minor*) a hvězdoš jarní (*Callitriche palustris*). První je typicky závislý na eutrofních vodách, druhý spíše mezotrofních. Jakou byste předpokládali změnu jejich zastoupení, pokud by do strouhy začala prosakovat kanalizace z nedaleké chatové osady? Jakým mechanismem bude ustupující druh vytlačen? (1 bod)

Ustoupí hvězdoš, bude zastíněn okřehekem.

Stanoviště 6

6a. Vzhledem k tomu, že se blížíme k písčově Marokánka, jsou zdejší půdy čím dál více písčité, a proto chudé na živiny. Jakou strategii volí brusinky (*Vaccinium vitis-idaea*), borůvky (*V. myrtillus*) a vřes (*Calluna vulgaris*), aby si v těchto půdách živiny zajistily? (0,5 bodu)

mykorrhiza

Stanoviště 7

7a. Vlevo od cesty vidíte spoustu borovicových šišek. Jak se sem dostaly? (0,5 bodu)

Vytlouká je zde nějaký pták.

Stanoviště 8

8a. Na zemi si povšimněte tmavých chuchvalců. O co se jedná? A opět i zde se zeptáme, jak tento organismus získává dusíkaté živiny? (1 bod)

*Sinice jednořadka (*Nostoc*), fixuje vzdušný dusík (*heterocyty*).*

Stanoviště 9

Před sebou vidíte několik objektů, které se v této oblasti mohou najít při těžbě písku. O jaké objekty se jedná? Jak a v jakém období se dostaly do vrstvy písku? (1 bod)

*fosílie savců (*mamut apod.*), čtvrtohory*

Stanoviště 10

10. Pro konkurenční boj mezi druhy rostlin v ekosystému existují dvě možné strategie šíření, nazývané podle dvou vojenských strategií, tedy guerilla a falanga. Pro rychlé osídlování

dosud nezarostlých půd se více hodí strategie guerilla. Zde je možné jednak klonální šíření pod zemí (nejčastěji pomocí oddenků), nebo pomocí nadzemních šlahounů.

Najděte a pojmenujte jeden druh, který se v lomu šíří guerillovou strategií pomocí šlahounů. (0,5 bodu)

jetel plazivý

Stanoviště 11

11. Rákos obecný (*Phragmites australis*), který vidíte na břehu rašit, je jednou z neúspěšnějších krytosemenných rostlin, která je rozšířena podél vod celého světa.

11a) Existuje ještě jedna podobně úspěšná rostlina rozšířená ve vhodných oblastech celého světa, která je rákosu relativně příbuzná (obě jsou jednoděložné). I ona se dovede snadno šířit vodou. Na rozdíl od rákosu je to typický K-stratég. Která rostlina to je? (0,5 bodu)

kokosová palma (Cocos nucifera)

11b) Kromě intenzivního šíření pomocí oddenků pomáhá rákosu v přežití účinná strategie umožňující přežití ve zcela anaerobním bahně, v kterém by jiné rostliny dávno odumřely. Jeho oddenky jsou prostoupeny aerenchymem, který je provzdušňovaný důmyslným mechanismem. Prohlédněte si důkladně porost rákosu a najděte (vymyslete), jak jsou v bahně dna provzdušňovány oddenky rákosu.

Určitě vám pomůže i historka z antické mytologie. Sexuálně náruživý Pan pronásledoval nymfu Syrinx. Bohům se jí zželelo, tak ji proměnili v rákos. Pan si nakonec z rákosu udělal Panovu flétnu neboli syrinx. Na obrázku vidíte, jak na ni učí hrát mladého Dafnise (a pedagogická práce se mu zjevně líbí ;-). (0,5 bodu)



Loňská ulámaná stébla zůstávají napojena na živé oddenky a jimi jako brčkem do oddenků fouká vzduch.

11c. Před dvěma týdny byste zde mohli vidět na obrázku zobrazenou strukturu. Jedná se o vajíčka okounů říčních (*Perca fluviatilis*). Od vajíček ropuchy obecné (*Bufo bufo*), které zde rovněž můžete nalézt, je odlišíte například čichem. Pískovna Marokánka je poměrně nedávno vzniklá vodní plocha, která nikdy nebyla spojena s Orlicí či jinými vodními biotopy v okolí. Jak do písničku mohly imigrovat ryby za předpokladu, že se tam nedostaly lidským zapříčiněním? (0,5 bodu)



pasivní disperze s ptáky