Úloha č. 1: Kterak paní učitelka šla vodní rostliny sbírat

Autoři úlohy: Marie Reslová, Marie Smyčková, Petr Šíma
Časová náročnost: 45 min

Pomůcky: Mikroskop, žiletka, pomůcky na dva vodní preparáty, sítina, 2x kapátko, buničitá vata (nebo jemné ubrousky)
Materiál: roztok floroglucinolu

Paní učitelka, nadšená organizátorka školního kola biologické olympiády, si přečetla seznam potřeb na praktickou úlohu do školního kola. Když zjistila, že musí sehnat stonek sítiny, aby účastníci BiO mohli prozkoumat aerenchym, zaradovala se: „V mokřině za lesem jsem od prázdnin nebyla, to je skvělá příležitost!“ Nazula si pohorky, vzala nepromokavou bundu, protože zrovna padal déšť se sněhem, a vyzbrojena polním krumpáčem a lopatkou vyrazila do zamrzlé krajiny přikryté pár centimetry sněhu.

Paní učitelka kráčela sněhovou břečkou po louce a pochopila, že membrána jejích pohorek už opravdu neslouží. Aby nepropadla trudnomyslnosti, začala si v duchu připomínat pasáže z letošní brožury věnované aerenchymu:

„U většiny mokřadních rostlin tvoří aerenchym značnou část pletiv orgánů, zvyšuje tak pórovitost a usnadňuje výměnu plynů. Kromě výměny vnitřních plynů navíc umožňuje i odvětrání plynů, které vznikají v rhizosféře jako následek zaplavení a pronikají do kořenů radiální difuzí. Tím se dá snížit jejich negativní dopad.“

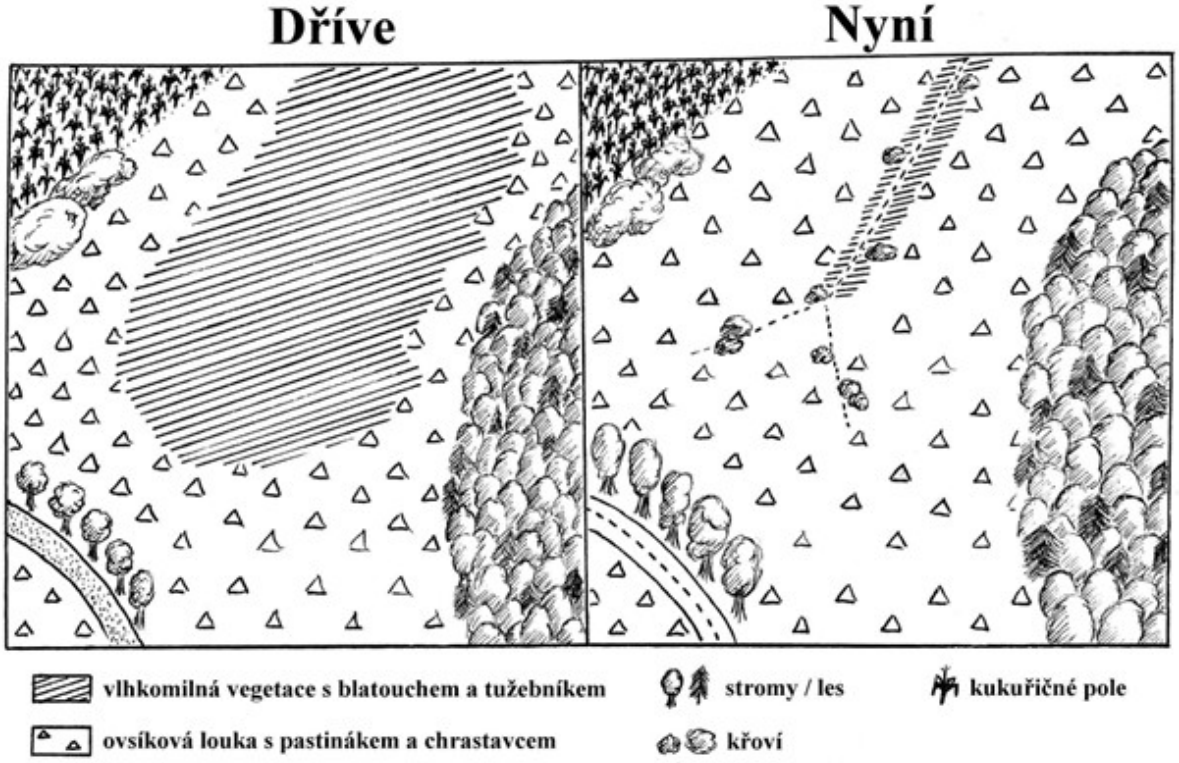
Paní učitelka soucítila se zatopenými rostlinami, protože stejně jako ony, pociťovala už určitý stres. Kromě deště a sněhu začal totiž ještě foukat vítr a mokřina vypadala pod sněhem poněkud jinak než v létě. Kde je to správné stanoviště?

1. Zde je obrázek, jak lokalita vypadala v srpnu. Označ jednou šipkou místo, kde by nejspíš mohla růst sítina.

0,5

„Uf, našla jsem sítinu a rovnou jsem přibrala i oddenek rákosu“, zaradovala se paní učitelka po dobré půlhodince prohrabávání sněhu. „Škoda, že nemám stroj času, kdybych se mohla přenést o 60 let nazpět, měla bych to hledání mnohem snazší.“

2. Prohlédni si mapičku, jak vypadala lokalita před 60 lety a jak vypadá dnes. Proces, který se zde odehrál, se nazývá meliorace. Voda z louky byla trubkami svedena do jednoho koryta, kterým odtekla pryč. Pro přírodovědce velká škoda, pro zemědělce nezbytný a smysluplný krok.



2. a) Za jakým účelem se odvodňovaly zamokřené louky?

0,5

2. b) Jak by bylo možné louku uvést zase do původního stavu?

0,5

2. c) Meliorace se prováděly i v jiných společenstvech, například v lesích. Tradičním cílem je změna druhového složení pěstovaných stromů a tím zvýšení produkce žádaného dřeva. Při přeměně kterého z těchto přirozených lesů na hospodářský by odvodnění mělo pravděpodobně největší přínos?

šipáková doubrava – olšina – javorová lipina – bučina – jedlová bučina – hadcový bor

0,5

V tom se paní učitelka propadla do půli lýtek do strouhy. „Jemináčku“, pomyslela si, „bahno“. A hned ji napadlo, zdali by zde nemohla nasbírat nějaký materiál na praktika. Vždyť přeci v bahně žije mnoho různých organismů všude po světě, nejen u nás. „A na rozdíl od sítiny nemají aerenchym“, uvědomila si paní učitelka.

3. Rozhodni, která tvrzení o přizpůsobení organismů životu v bahně jsou pravdivá (ANO/NE).

a) Larvy některých pestřenek (např. některé ze skupiny Eristalinae) mají na konci těla trubici, která jim slouží jako šnorchl. ..... ANO / NE

b) V rybnících s vysokým přísunem živin žije množství organismů a jejich dýcháním klesá množství kyslíku ve vodě. To vyhovuje kapru obecnému, pro kterého je vysoká provzdušněnost vody toxická. Proto se do chovných rybníků dodává hnůj, případně kejda. ..... ANO / NE

c) Nitěnky a okružáci, typičtí obyvatelé bahnitých vod, jsou příkladem bezobratlých, kteří mají červené krevní barvivo, jejich krev tím pádem lépe váže kyslík. .....ANO / NE

d) Některé bakterie dokáží místo kyslíku používat jiné částice, jako oxidační činidlo (= to, co dokáže ostatní oxidovat a samo se přitom redukuje) jim může sloužit např. dusičnanový nebo síranový anion (NO_3^- a SO_4^{2-}) .....ANO / NE

e) Bahník je rybovitý obratlovec, který už nedokáže dýchat žábrami, a aby se nepotopil, žije v bahně, které ho nadnáší. .....ANO / NE

f) Jako živoucí fosilie označujeme organismy (například latimérie podivná) přizpůsobené dávné atmosféře bez kyslíku, které dnes přežívají při dnech oceánů v takzvaných anoxických bahnech. ..... ANO / NE

3	

Z úvah o vodních organismech paní učitelku vytrhl jednak chlad, který se jí šířil od promočených nohou, ale také výkřik káně kroužící nad lesem. Zatímco si rozvazovala boty, uvažovala paní učitelka, jaký je rozdíl mezi ní a kání.

4. Zakroužkuj v textu správnou možnost. První volbu jsme udělali za Tebe.

Na rozdíl od káně *<u>má</u>* / *~~nemá~~* paní učitelka mokré nohy. Káně má *vzdušné vaky* / *vzdušnice*, a díky tomu se jí okysličuje krev při *nádechu i výdechu* / *nádechu*, a tak jí efektivněji pracují svaly. Paní učitelka nabere vzduch do *plic* / *vzdušných vaků*. Když se přistihne při tom, že přemýšlí, že správně je, že moucha má ve svých vzdušnicích *vzduch* / *hemolymfu*, tak usoudí, že už je opravdu čas vrátit se domů.

2	

Paní učitelka si stoupla bosou nohou do sněhu vedle strouhy, aby si vylila vodu z boty. Při počitku intenzivního chladu si povzdechla: „Kéž bych tak byla husou!“ a závistivě si vzpomněla na drůbež vesele pochodující ledovým bahnem.

5. Jakou adaptací umožňující bezproblémový kontakt bosou nohou se studeným podkladem mají husy, kachny, lysky a další vodní ptáci?

a) tepelný výměník

b) péřovou izolaci

c) plovací blány

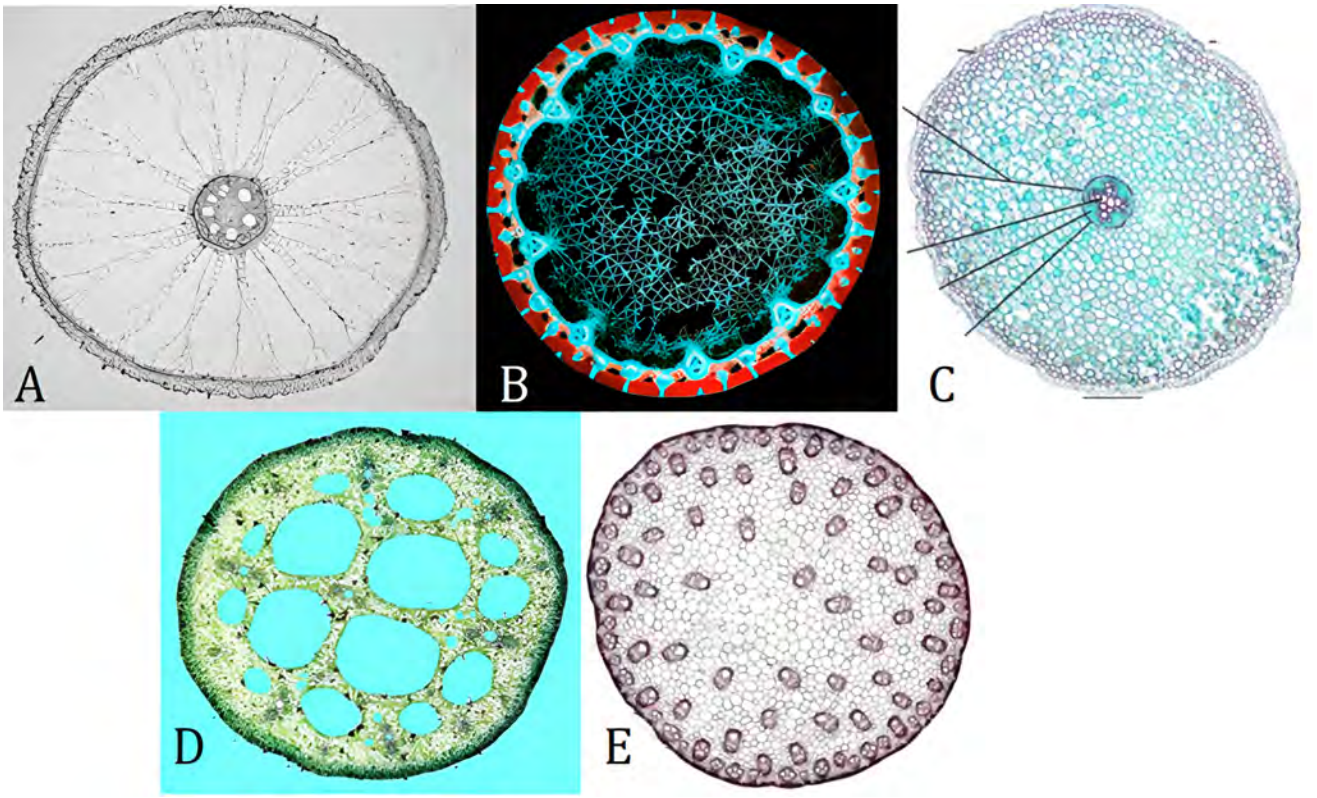
d) výhřevné polštářky

0,5

Ve stopách po bosých nohách paní učitelky se zazelenaly zbytky nějaké rostliny. „No ne, to je pryskyřník plazivý! To je neuvěřitelné, že jsem ho tu teď ještě našla … V jeho kořeni je přece také aerenchym, ten si taky vezmu! Ještě že kořen se dá vykopat i teď!" Kopla polním krumpáčkem a přihodila kousek kořene do pytlíčku k listu sítiny a oddenku rákosu. Cestou domů to paní učitelka vzala zkratkou přes loňské kukuřičné pole. „Co takhle vzít s sebou kousek stonku kukuřice, jak ten by na příčném řezu vlastně vypadal?" Napadlo ji a kousek stonku skončil také v pytlíčku.

Paní učitelka si odnesla vše domů a zatímco se jí pomalu ohříval svařák, rozhodla se prohlédnout si své úlovky pod mikroskopem. Je otázka, čím to vlastně bylo, ale každopádně se jí preparáty pomíchaly a s postupujícím večerem už vůbec nevěděla, co k čemu vlastně patřilo.

6. Zde vidíte pět různých obrázků řezů rostlin, které paní učitelka měla doma (kořen pryskyřníku plazivého, oddenek rákosu, stonek kukuřice, list sítiny, a navíc řapík leknínu). Postupně zkusíte pomocí následujících otázek a mikroskopování zjistit, který řez na obrázku je z které rostliny.



6. a) Jedna z rostlin nemá aerenchym, na kterém obrázku je?

0,5

6. b) Zamysli se, co mají společného rostliny, které mají aerenchym. Na jakém místě roste rostlina, která aerenchym nemá?

0,5

6. c) Z pryskyřníku řezala kořen. Který řez podle postavení cévních svazků odpovídá řezu kořenem?

0,5

6. d) Proč má pryskyřník aerenchym pouze v kořeni?

0,5

6. e) Jeden z preparátů je navíc, musela si ho zapomenout z přípravy na minulá praktika. Je to řez řapíkem leknínu, obsahuje uvnitř pletiv kromě aerenchymu i ostré hvězdicovité sklereidy s buněčnou stěnou obsahující krystaly šťavelanu vápenatého. O který obrázek se jedná?

0,5

6. f) K čemu jsou leknínu tyto útvary v řapících?

0,5

7. Nyní Vám zbývají přiřadit dva obrázky - sítina a rákos. Pomocí mikroskopu zkuste zjistit, na kterém je řez sítinou.

7. a) Ze sítiny, kterou Vám nasbírala Vaše paní učitelka, připravte vodní preparát. Na podložní sklíčko si připravte kapku vody, do které přenesete příčné řezy z nasbírané rostliny. Řezy krájejte žiletkou co nejtenčí, mohou být i neúplné (raději než kompletní a silné kolečko). Po přenesení do kapky vody na podložním sklíčku je opatrně přikryjte krycím sklíčkem (pozor na vzduchové bubliny!) a pozorujte pod mikroskopem. Vyberte si podařený řez a schematicky ho zakreslete. Nezapomeňte na všechny náležitosti nákresu.
Při popisu označte cévní svazky a v aerenchymu označte, kde je vzduch a kde buňka.

3,5	

7. b) Na Vašem preparátu je vidět kromě aerenchymu další pletivo – sklerenchym. Abyste ho mohli pozorovat lépe, je dobré si ho v řezech pletiv obarvit Wiesnerovým činidlem neboli floroglucinolem. Připravte si nový preparát stejným způsobem jako předchozí (ten případně můžete zrecyklovat, pokud je obzvlášť povedený), jen místo kapky vody použijte roztok floroglucinolu v HCl (POZOR – silná kyselina!). Před přiklopením krycího sklíčka nechte tři minuty barvit, po uzavření preparátu opatrně odsajte přebytečný roztok kouskem buničité vaty, aby nepoškodil objektiv. Obarvený řez si důkladně prohlédněte a ve Vašem obrázku označte, kde se sklerenchym nalézá.

1	

7. c) Kdybyste neměli k dispozici barvení, podle jaké vlastnosti byste pletivo sklerenchym poznali?

0,5	

7. d) Zvláště u sítiny je úloha sklerenchymu význačná. K čemu rostlinám sklerenchym slouží?

0,5

7. e) Jistě vás zaujalo, které buňky a jejich části floroglucinol obarvil. Na kterou z těchto molekul se váže?

a) celulóza
b) lignin
c) chitin
d) DNA

0,5

7. f) Který vzorek patří které rostlině?

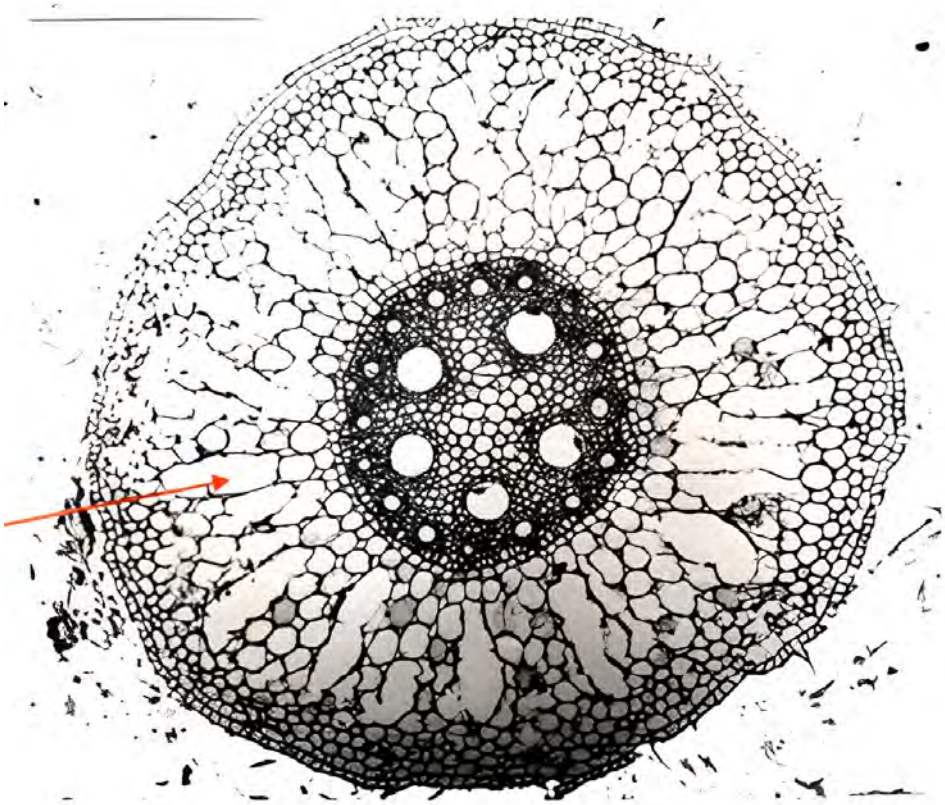
sítina – vzorek písmeno:

rákos – vzorek písmeno:

1

Když paní učitelka vlezla do postele, zalistovala knihou o anatomii rostlin a našla řezy kořenem kukuřice, kde kukuřice aerenchym měla.

8. V jakých podmínkách rostla kukuřice, jejíž řez kořenem vypadal takto:



1

„Ještě že jsem letos nemusela shánět vodní mor, ne že by v rybníku za vesnicí nebyl, ale tohle bylo přeci jen jednodušší. A navíc stejně nemá aerenchym.“ Pomyslela si paní učitelka a spokojeně usnula.

9. Vodní mor je rostlina, která roste celá ponořená ve vodě, vůbec není nad vodou.

9. a) Proč by jí byl aerenchym k ničemu, tedy z jakého důvodu by nemohl být funkční?

1

9. b) Jak je přizpůsobená tomu, aby získala z vody dostatek kyslíku, respektive oxidu uhličitého?

0,5