

Obsah

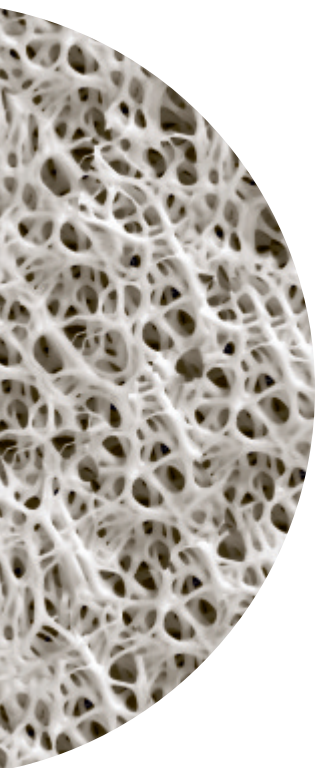
Strana

- 4 Leeuwenhoekův mikrosvět
 - 6 Sestrojení prvních mikroskopů
-

- 14 Druhy mikroskopů
 - 20 Práce s přístrojem
-

- 24 Buňka pod mikroskopem
 - 28 Nejmenší tvorové na Zemi
 - 30 Neviditelní nepřátelé
 - 34 Od jednoduchého po složité
 - 38 Život v kapce vody
 - 42 Jednobuněční parazité
 - 46 Fascinující houby
 - 54 Řasy
 - 58 Kořen, stonek, list
 - 64 Plody a semena
 - 68 Škrob v rostlinách
 - 72 Plazivci, létavci a kousavci
 - 76 K rybníku se sítí
 - 80 Struktura ptačího peří
 - 82 Naše vlasy
 - 84 Svět obyčejných věcí
-

- 89 Dárky pro zvědavé



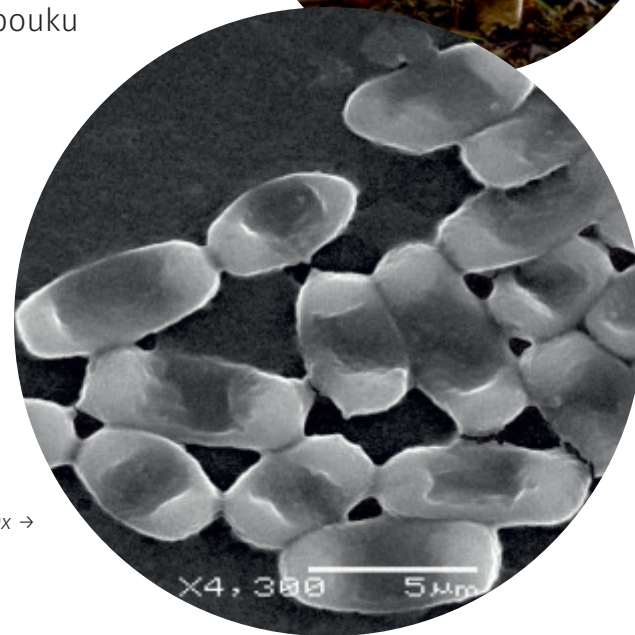
Fascinující houby

Houby tvoří v přírodě samostatnou říši – nejsou to ani rostliny, ani zvířata. Na naší planetě roste více než 200 tisíc druhů hub. Lze je nalézt na souši, ve vodě, v půdě a dokonce i na jiných organismech. Nám známé lesní houby jsou plodnicemi některých hub.

Co víme o houbách

Houby, které sbíráme v lese, se nazývají lesní houby. Skládají se z nadzemní části (klobouku a třeně) a podzemní části – tenkých bezbarvých vláken (podhoubí). Výtrusy neboli spory se nacházejí na spodní straně klobouku houby a slouží k rozmnožování. Spory jsou malé jako zrnka prachu a lze je vidět pouze pod mikroskopem. Chcete-li je zachytit, položte klobouk houby na kus papíru a poklepáním uvolněte výtrusy. Můžete také nechat klobouk ležet na papíře přes noc, aby vypadly samovolně. Spory opatrně přesypejte na podložní sklíčko, kápněte na ně trochu vody a nahoru opatrně položte krycí sklíčko. Nyní můžete spory zvětšit. Výtrusy každé houby mají svou vlastní jedinečnou strukturu. Liší se tvarem, velikostí a barvou. Pomocí výtrusů lze dokonce určit, o jaký druh houby jde.

Houba pýchavka →
uvolňuje miliardy spor



Houbové výtrusy zvětšené 4300x →

Pod kloboukem houby se každý týden
vytvoří miliony a miliardy spor!

1 000 000 000

← *Aspergillus* neboli černá houba – plíseň, která vypadá pod mikroskopem jako pampeliška



Zajímavost

Některé houby se pěstují na neobvyklých „farmách“ – v mraveništích. Mravenci přitáhnou do svého domova listy, rozžvýkají je svými čelistmi a uloží na hromadu. O něco později se v těchto listech začne vytvářet houba, která slouží jako potrava pro mravence. Listy jsou příliš tvrdé, takže mravenci – pěstitelé hub – je nepozřou.

Korálová houba

Pařezy a kmeny padlých stromů v borových lesích bývají někdy doslova porostlé kouzelnými houbami s klobouky tak propletenými, že vypadají spíše jako mořské korály. Pokud na ni někdy narazíte, tato vzácná houba vás jistě ohromí. Ale aby z přírody zcela nevytizela, nesbírejte ji. Tato houba má mnoho jmen - rosolovka řasotvará, rosolovka stříbrná, bílá čínská houba nebo stříbrná houba.



Houbové nudle

Ještě podivnější vzhled má houba korálovec ježatý neboli „lví hřiva“. Říká se jí také houbové nudle nebo dědovy vousy. Tato vzácná houba roste na kmenech stromů jako vousy kouzelného dřevorubce. Nudlová houba chutná jako krevety nebo humr, které můžete vidět na vlastní oči v některých restauracích.

Zahalená dáma

Houba hadovka, která vypadá jako ženská postava v oblečená do síťoviny, se v některých jazycích nazývá „zahalená dáma“. V našich končinách se vyskytuje její příbuzná hadovka smrdutá, známá také jako „čertovo vejce“. Tato houba vydává zápach, který se vám bude jen sotva líbit. Mouchy ale tuto „vůni“ zbožňují. Krouží kolem houby a pomáhají šířit její výtrusy.



Parazitické houby

Mnoho hub se přizpůsobilo životu na jiných organismech a čerpají z nich potravu. Možná znáte choroše, který se živí dřevem a vypadá jako kopyta koní zavěšená na stromě. Jeho podhoubí prorůstá hluboko do kmene stromu a vyvolává v něm hnilobu, která strom zahubí. V dávných dobách se z této houby vyráběl kreslířský uhel. Choroš troudnatec kopytovitý se používal i k rozdělávání ohně: vysušil se a pomocí dvou kamenů se vykřesala jiskra. Houba se vznítla od jediné jiskry jako troud. To je důvod, proč nese jméno troudnatec.



Houby, kterým je lepší se vyhnout

Některé houby mohou při konzumaci způsobit vážnou otravu. Nikdy nesbírejte houby, které dobře neznáte. Cestou domů se mohou rozpadnout a promíchat s jinými houbami. Pouhých několik gramů muchomůrky zelené obsahuje dostatek jedu k tomu, aby bylo ohroženo vaše zdraví. Vyhněte se také hořkému hříbu satanovi a muchomůrkám. Nezapomeňte, že i jedlé houby mohou obsahovat jed, pokud se zapaří a zplsnívají. Nesbírejte je!



↑ Muchomůrku zelenou lze snadno poznat podle jejího šedozeleného klobouku a tenké, suché pochvy kolem spodní části jejího třeně, kterou botanici nazývají „suše blanitou“, a podle suše blanitého prstenu v jeho horní části

*Houby sbírejte hnědé, zlaté,
však pozor na ty jedovaté!*



Zajímavost

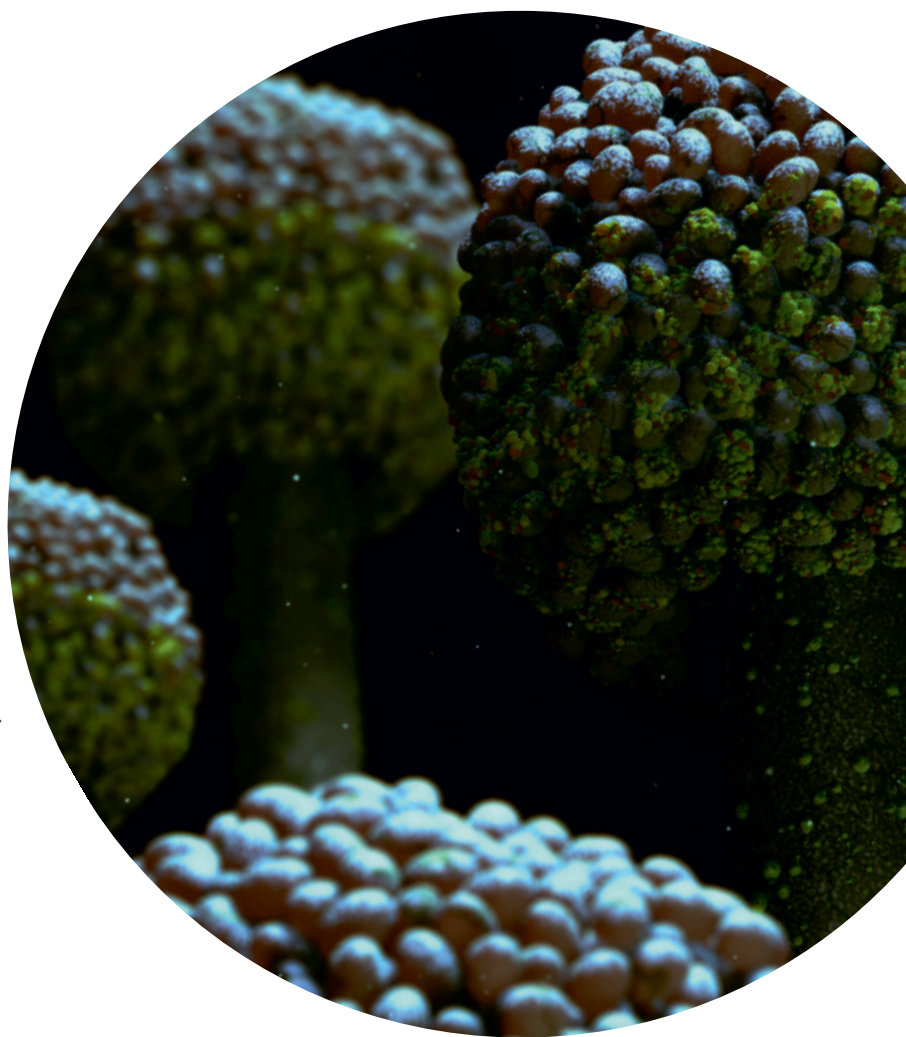
V tropických lesích Brazílie a Japonska rostou vzácné a tajemné houby Mycena, které svítí ve tmě. Některé z nich září tak jasně, že pod jejich světlem můžete snadno číst knihu.

Plísně

Jistě znáte zatuchlý sendvič nebo chleba. Rozhodně neláká k jídlu, protože jeho povrch pokrývá zelené nebo šedé chmýří. Jedná se o plíseň mikroskopické velikosti, která se skládá z tenkého rozvětveného mycelia. Na konci těchto vláken se tvoří výtrusnice obsahující výtrusy neboli spory. Když jsou spory zralé, výtrusnice se otevřou a spory se rozletí do okolního vzduchu. V živném prostředí, jako je mléko, chléb, džem nebo ovoce, spory začnou růst a vytvářet novou plíseň.

Výtrusnice plísně hlavičkové pod mikroskopem →

*Podivný zápach, zelená plíseň,
zazpíval chléb svou labutí píseň!*



Experiment



Plíseň snadno vypěstujete tak, že kus chleba uložíte na teplém a vlhkém místě. Vložte jej do nějaké nádoby, například do zavařovací sklenice, a přikryjte kusem mokrého papíru nebo látky. O několik dní později zpozorujete na chlebu bílé a zelené chmýří. Jedná se o plísňovou houbu, která se nazývá plíseň hlavičková (*Mucor*). Nyní je třeba pečlivě odebrat vzorek plísně. K tomu je nejlepší použít pinzetu nebo jehlu. Vlákná plísně rozprostřete na sklíčko. Zakápněte je vodou a položte přes ně krycí sklíčko.



Už při malém zvětšení (60x) můžete spatřit, jak vypadají vlákna a podhoubí hub. Při zvětšení 300x uvidíte výtrusnice. Chcete-li vidět, jak výtrusnice praskají, proveďte tento pokus: Položte vlákna na podložní sklíčko a na jeden konec přidejte po kapkách vodu. Jakmile voda dosáhne výtrusnic, začnou praskat přímo před vašimi očima!

Takto vypadá plíseň citrónová pod mikroskopem ↓



*Plíseň v sýru je moc dobrá,
v teple roste a je modrá!*



Zajímavost

Některé plísně se používají při výrobě sýra. Tyto plísně se nazývají „modré“. Sýru dávají jedinečnou, příjemnou chuť a jsou lidem neškodné. Chcete-li se na modrou plíseň podívat pod mikroskopem, seškrábněte ji nožem ze sýra koupeného v obchodě. Nejznámějšími druhy tohoto sýra jsou roquefort (u nás známý třeba pod značkou Niva) a gorgonzola.

Kvasinky

Dalším zajímavým typem houby jsou kvasinky neboli droždí. Tato houba žije na plodech některých rostlin, jako jsou hrozny, v půdě a v nektaru některých květin. Dalo by se říci, že kvasinky byly první věcí, která zdomácněla v lidských příbytcích. Egypťané se naučili péct chleba s použitím kvasnic již před třemi tisíci lety. Samozřejmě, že tehdy nikdo nevěděl, jak tito malí pomocníci vypadají. Až Antonimu van Leeuwenhoekovi se podařilo je zahlédnout pod jeho mikroskopem. A vy je dnes můžete spatřit také.

*Houba ta zvláštní je tím vinna,
že bílý povlak mají kuličky vína!*



Na povrchu hroznů najdete bílou vrstvu, kterou lze snadno setřít prstem. Jedná se o kvasinky, které se živí cukrem z povrchu plodů. Stejnou bílou vrstvu lze nalézt na tmavě modrých švestkách.



↑ Struktura kvasinkové buňky

Zajímavost

Droždí pomáhá při kynutí těsta, z něhož se peče chleba. Chlebové těsto se skládá z mouky, vody a droždí. Když se tyto přísady smíchají, kvasinky interagují s molekulami škrobu a produkují plyny, které vytvářejí vzduchové bubliny. Ale nezapomeňte dávat na těsto pozor, jinak vám z hrnce uteče dřívě, než se nadějete, a budete ho muset chytat!



Experiment

Rozmíchejte kávovou lžičku kuchyňského droždí v 1/3 šálku vody o pokojové teplotě. Pomocí kapátka kápněte výsledný roztok na podložní sklíčko. Podle potřeby tekutinu přikryjte krycím sklíčkem a pozorujte ji. Při určitém zvětšení uvidíte, že se droždí skládá z jednobuněčných hub. Uvidíte také buňky spojené v dlouhých řetězcích. Tyto houby se rozmnožují pučením: Na buňce se vytvoří pupen, který roste a který se nakonec od původní buňky oddělí.

Kvasinky rostou velmi rychle. Chcete-li si to ověřit, přidejte do vody s droždím trochu cukru. Směs promíchejte a počkejte dvě hodiny. Pak si znovu připravte preparát. Vidíte, že je tam teď mnohem více buněk? Cukr posloužil kvasinkám jako potrava. Po přijetí potravy ve formě cukru kvasinky produkují plyn, který způsobuje kynutí těsta. To lze vyzkoušet nalitím roztoku vody, droždí a cukru do láhve, na kterou nasadíte nafukovací balónek. Vyprodukovaný plyn balónek nafoukne.

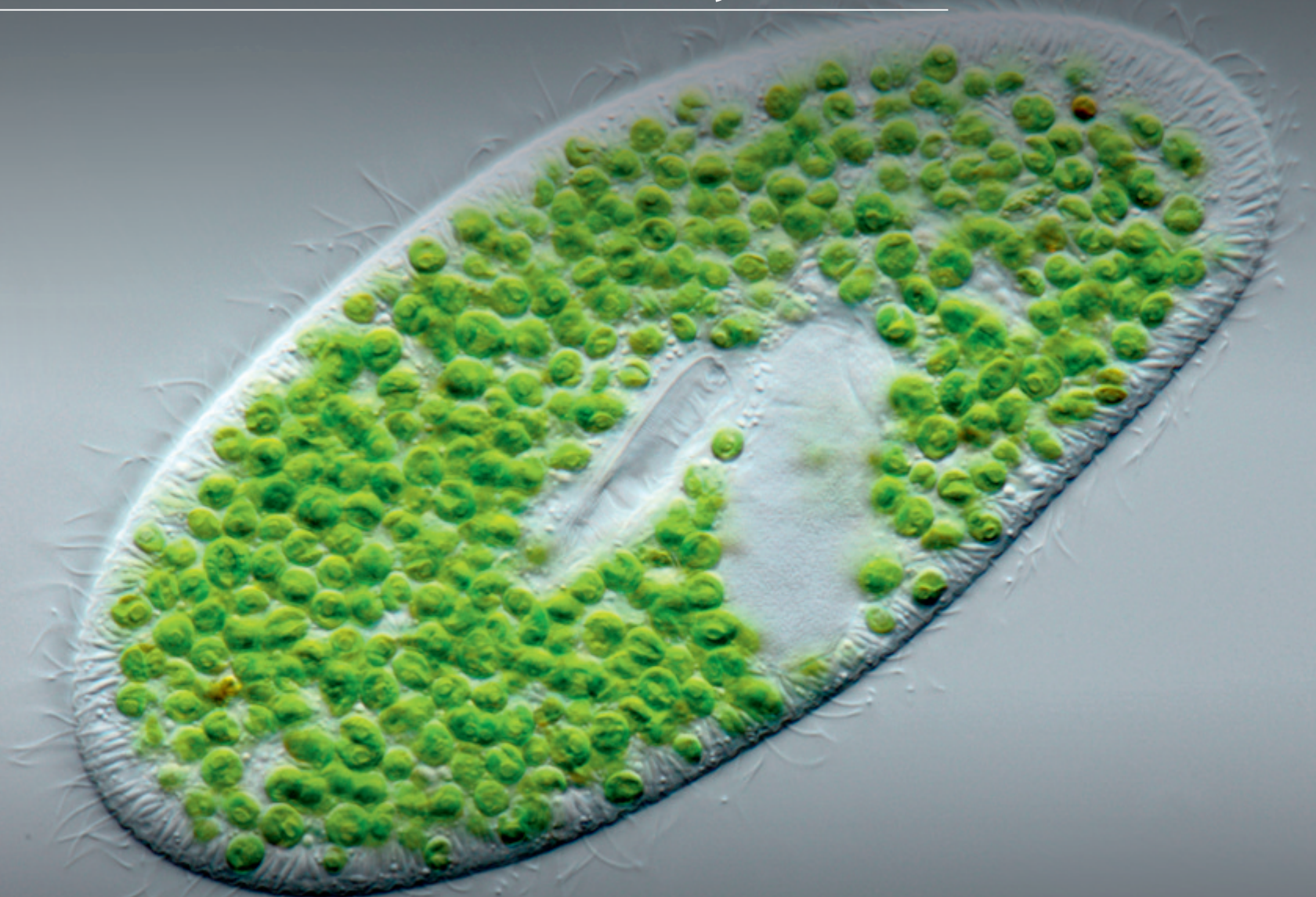


*Přidáš-li do těsta droždí trochu,
poroste zázračně, dívko, hochu!*

Potravinářské kvasinky jsou zdravé, proto se používají při výrobě doplňků stravy, léků a vitamínů. Užívají je lidé s alergiemi a s problémy s kůží a zažíváním. Aby jejich strava obsahovala vyvážený poměr bílkovin, jedí vegetariáni často doplňky s vysokým obsahem kvasinek, protože jsou plné bílkovin. Kromě toho jsou kvasinky doslova nacpané vitamínem B a vlákninou.



Řasy



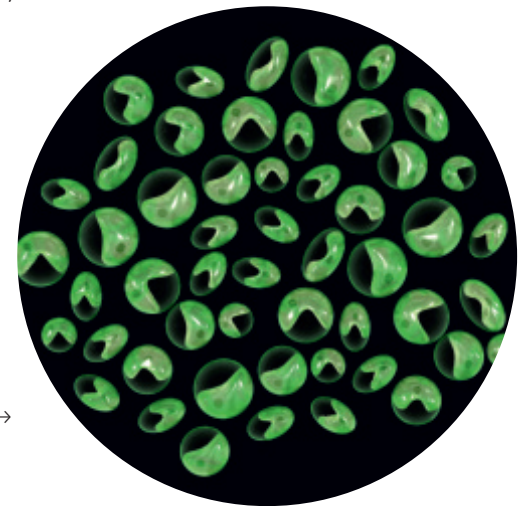
Řasy najdete i u sebe doma: na stěně akvária, ve vodě s květinami nebo v půdě pokojových rostlin. Podívejte se blíže a uvidíte, že řasy žijí na kmenech stromů, na stěnách budov, na plotech a dokonce i na odpadních rourách. Některé řasy se skládají z jediné buňky, zatímco jiné jsou mnohobuněčné a mohou dorůst do obrovské velikosti. Tyto velké a složité řasy jsou známé jako mořské řasy, které mohou v mořích a oceánech tvořit celé podvodní lesy.

Tajemství smaragdové vody

Naberte trochu vody z „kvetoucí“ louže nebo rybníka. Podívejte se na kapku této vody pod mikroskopem. Uvidíte řasy všech tvarů: kulového, vláknitého apod. Jednobuněčné řasy rodu *Chlamydomonas* (česky někdy nazývané pláštěnka nebo koulénka) dávají vodě její zelenou barvu. Dají se snadno poznat, protože vypadají jako neustále se pohybující zelené koule. Buňka této řasy má dva bičíky určené k pohybu ve vodě a „vidí“ pomocí červené světločivné skvrny. Za horkého počasí je této řasy ve vodě takové množství, že loužím a rybníkům dává smaragdovou barvu.

Chlorela je také jednobuněčná řasa, kterou lze nalézt v běžné louži vody. Rychle se množí a obsahuje tolik živin, že ji lidé pěstují jako krmivo pro zvířata a používají ji jako hnojivo, doplněk stravy a zdroj vitamínů. Zároveň je užitečná při filtrování odpadních vod a při produkci kyslíku na kosmických lodích!

Uvnitř buněk chlorely vidíte zelený chromatofor, který se podílí na fotosyntéze →



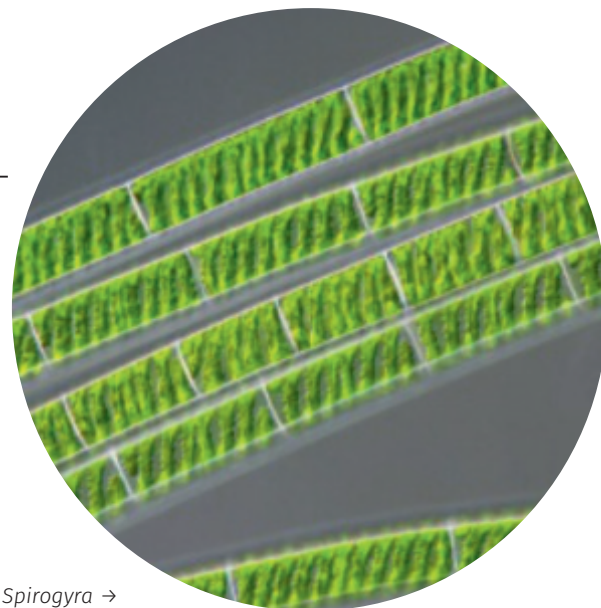
Změnka neboli pleurococcus – zelený „kompas“



Některé řasy se naučily žít nejen ve vodě, ale i na zemi. Aby přežily, získávají vláhu z deště, mlhy a rosy. Podívejte se na zelenou vrstvu na spodní části kmenů stromů. Jsou to jednobuněčné zelené řasy známé pod názvem pleurococcus neboli změnka. Pomocí jehly seškrábněte ze stromové kůry malé množství řasy. Získanou látku vpravte do kapky vody na podložním sklíčku a nahoru položte krycí sklíčko. Pomocí kousku měkké látky kapku trochu rozetřete. Nyní budete mít možnost spatřit jednotlivé buňky i jejich skupiny. To je pleurococcus. Může vám sloužit jako kompas, protože roste jen na severní straně kmenů stromů.

Z čeho se skládá bahno v rybníce?

Ocitnete-li se v blízkosti rybníka, řeky nebo jezera, sesbírejte z povrchu vody trochu sliznaté pěny. Pomocí špičky jehly rozprostřete její vlákna na podložní sklíčko, kápněte na ně vodu a nahoru položte krycí sklíčko. Pod mikroskopem uvidíte spoustu vláknitých řas. Jednu z nich, která se nazývá závitkovec (spirogyra), poznáte podle tenké zelené stužky uvnitř jejich buněk. Tato spirálovitá stuha je chromatofor, který se podílí na fotosyntéze.



Mnohobuněčné řasy Spirogyra →

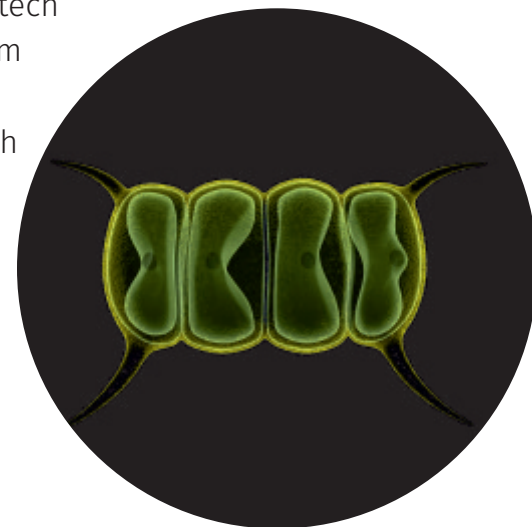


↑ Hvězdovitá buňka řasy rodu Micrasterias

Kráska v bažinách

Tato pozoruhodně krásná mikroskopická řasa žije na povrchu rašelinných vod. Vymáčkněte trochu vody z mechu nebo bahenní rostliny do sklenice. Na jejich listech se nacházejí řasy, které jsou pouhým okem neviditelné. Elegantní zelenou řasu rodu *Micrasterias* poznáte podle jejích krásných buněk, které se skládají ze dvou polovin s malými zářezy. Tato řasa je potravou některých raků.

Scenedesmus je rod zelených řas ve tvaru tyče skládající se ze 4 buněk s rohovitými výrůstky na stranách →



Scenedesmus je mikroskopická řasa, kterou lidé pěstují cíleně. Je bohatá na živiny a používá se jako potravinový doplněk pro zvířata, jako hnojivo na poli a při výrobě zdravotnických potřeb. Tato řasa se může používat i k odfiltrování bakterií a jedů z odpadních vod.

Mořské řasy na vašem talíři

Mořské řasy lidé jedí od nepaměti. Jsou tak bohaté na živiny, že se nejen konzumují, ale používají se i při výrobě léků na různé druhy nemocí. Nejznámější jedlá mořská řasa je laminaria, běžně známá jako chaluha. Roste v hustých podmořských lesích. Řasa dodá vašemu tělu jód, který potřebujete.



Laminaria, běžně známá jako chaluha ↑

Sushi z mořské řasy



Mořské řasy se používají také k přípravě sushi, základní součásti japonské kuchyně. Rýže se balí do suchých tenkých listů mořské řasy porphyra, známé jako nori. Nori obsahuje jód, fosfor, železo, vápník a vitaminy A, C a D.

Zajímavost

Spousta bonbónů a želatinových cukrovinek se vyrábí z přírodní želatiny známé jako agar-agar. Látka s tímto podivným názvem se získává z jisté červenohnědé mořské řasy. Když ji přidáte do horké vody a necháte vychladnout, po chvíli se změní v husté želé. Některé kapsle s léky jsou vyrobeny z agar-agar. Agar-agar se často používá k výrobě bonbónů „gumových žížel“.



*To jistě nevědí ani tví kamarádi,
že agar-agar ve sladkostech jí tak rádi!!*

Kořen, stonek, list

Přes čočky mikroskopu můžete vidět fantastické vzory a tvary, které byly vytvořeny samotnou přírodou. Podívejte se zblízka a pochopíte, proč jsou listy tak zelené, jak kořeny nasávají vodu, co je to pyl, proč růže voní a kopřiva pálí.

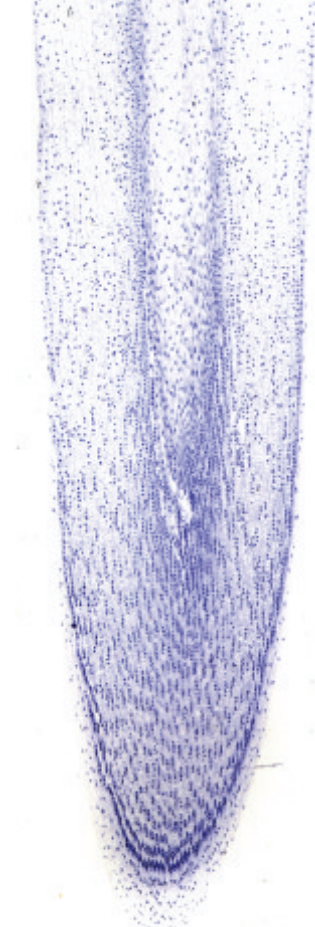
Kořen

Přestože mají kořeny rostlin všechny možné tvary, je jejich struktura podobná. Jednou z hlavních funkcí kořenového systému je nasávat vodu a minerální soli. Mikroskop vám pomůže zjistit, jak tento proces probíhá.

Experiment

Nejllepší je podívat se na mladé kořeny pšenice nebo na klíčky hrachu.

- 1 Vložte několik semen pšenice do mělké mísy, zalijte je trochou vody tak, aby byla semena zalita zhruba do poloviny, misku zakryjte kouskem vlhké tenké látky a misku na několik dní uložte do tmavé skříně. Během této doby se semena probudí a začnou klíčit.
- 2 Připravte si velmi tenký odřezek z úplné špičky kořene. Vložte jej do kapky vody na podložním sklíčku a zakryjte. Při pohledu přes mikroskop si všimněte, jak buňky na špičce kořenu volně visí. Tvoří to, co se nazývá kořenová čepička. Tato čepička chrání citlivou špičku kořene před poškozením. Kromě toho se buňky kořenové čepičky odlupují a vytvářejí cestu pro kořen, aby snadněji našel cestu skrz půdu.
- 3 Nad kořenovou čepičkou jsou oblasti buněčného růstu a množení, které kořenu umožňují růst do délky. Nad těmito zónami se nacházejí citlivé kořenové chloupky.
- 4 Pomocí ostrého nože oddělte tenkou vrstvu s kořenovými chloupky. Vzorek vložte na podložní sklíčko a položte na něj krycí sklíčko. Kořeny nasávají tolik vody, protože na jednom čtverečním milimetru kořene může být až tisíc těchto chloupků. Pod mikroskopem uvidíte, že se chloupek skládá z jedné podlouhlé buňky.



↑ Podélný řez klíčkem pšenice

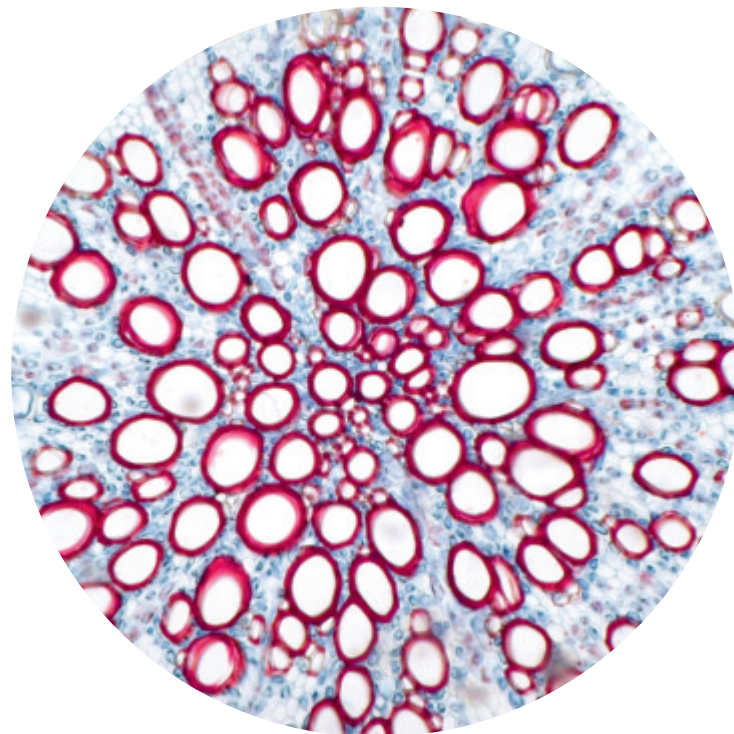
↓ Kořenové chloupky



Uvnitř stonku

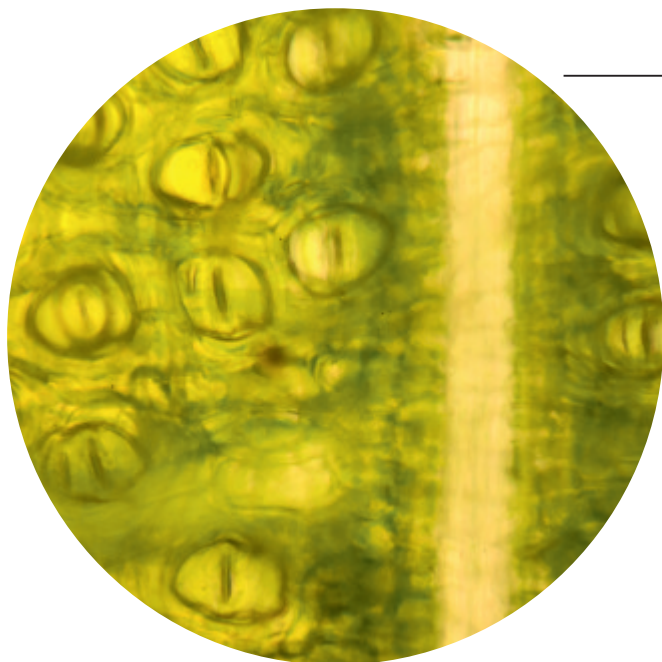
Chcete-li prostudovat rostlinný stonk, naučte se oddělovat z nich tenké a průhledné plátky. Řežete-li stonk podélně, říká se tomu podélný řez, a pokud nůž položíte napříč, dostanete příčný řez. Pro začátek si vyberte rostliny s měkkými stonky, jako jsou begonie, křížatky či tulipány.

Na příčném řezu uvidíte skupiny buněk a řadu prázdných kruhů – to jsou dlouhé duté trubice, které vodě a minerálním solím umožňují cestovat stonkem do listů. Tkáň skládající se z těchto trubic a transportních buněk se nazývá xylém. Stromy mají tvrdou kůru na povrchu a pevné dřevo uvnitř kmene.



↑ Příčný řez stonkem petržele

Tak zelený list



Podívejte se pod mikroskopem na listy různých rostlin, jako je celer, petržel, pelargónie nebo begonie. Všimněte si, jak je spodní strana listů zaplněna průduchy, které slouží k dýchání. Průduch se skládá ze dvou buněk, které se zavírají a otevírají, čímž vytvářejí mezeru. Touto mezerou probíhá výměna plynů a odpařování vlhkosti

← Průduch na spodní straně listu

Rostliny zkoumat
je velká legrace;
tak mikroskop vezmi
a dej se do práce!

