

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Fakulta pedagogická

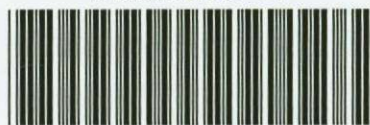
Katedra biologie



**JEDNOBUNĚČNÉ ORGANISMY – TÉMA VE VÝUCE
PŘÍRODOPISU NA ZÁKLADNÍCH ŠKOLÁCH**

diplová práce

Knihovna JU - PF



3115172593

autor: Ludmila Hájková

vedoucí práce: PaedDr. Radka Závodská, Ph.D.

České Budějovice 2006

ANOTACE

Ludmila Hájková

Jihočeská univerzita, Pedagogická fakulta, katedra biologie

Studijní obor: Učitelství přírodopisu a pěstitelství a chemie pro 2. stupeň ZŠ

Diplomová práce 2006

Jednobuněčné organismy – téma ve výuce přírodopisu na základních školách

V diplomové práci je proveden didaktický rozbor tématického celku Jednobuněčné organismy v sedmi českých učebnicích přírodopisu pro základní školy.

Teoretická východiska obsahují analýzy učebnic přírodopisu a charakteristiku vyučovacích metod.

Na základě výsledků analýz těchto sedmi učebnic je navrženo pět výukových textů na témata Bakterie, Sinice, Jednobuněčné houby, Jednobuněčné zelené řasy a Prvoci, dále pak návrh šesti laboratorních prací s uvedením potřebného materiálu, pomůcek, pracovních postupů a úkolů. Součástí jsou také návrhy pěti pracovních listů a šesti didaktických testů. Tyto učební pomůcky jsou zaměřeny na samostatný nebo skupinový a tvořivý přístup žáků k plnění zadaných úkolů. Náplní práce jsou také hry, které mají zábavnou formou upevnit vědomosti žáků získané během výuky.

V příloze jsou uvedeny návrhy pomůcek ve formě fotografií a obrázků, jako příručka pro poznávání zástupců Jednobuněčných organismů.

Vedoucí diplomové práce: PaedDr. Radka Závodská, Ph.D.

Katedra biologie PF JU

ANNOTATION

Ludmila Hájková

University of South Bohemia, Pedagogical faculty, Department of Biology

Field of study: Teaching profession of Natural Science and Cultivation and Chemistry for
Primary School

Diploma thesis 2006

Unicellular organisms – the topic in teaching biology at primary schools

In the dissertation work there is accomplished a didactic analysis of the complex of Unicellular organisms in the curriculum of biology for the primary school.

Theoretical bases contain analyses of biology course books and the characteristics of teaching methods.

In terms of results of curriculum analysis there have been proposed five educational texts on the topic of Bacteria, Anabaenae, Unicellular fungi, Unicellular green algae and Protozoa, then a proposal of six laboratory works introducing necessary material, utilities, working processes and exercises. There are also proposals of five working sheets and six didactic tests as a part of the work. These teaching facilitations are focused on individual or group and creative approach towards students for realizing scheduled projects. Games, which are to bind students' knowledge by enjoyable form, are work contents as well.

In the attachment the concepts of facilitations are stated in form of photographs and pictures, which acts as a reference book for recognizing the exponents of unicellular organisms.

Head of the diploma thesis: PaedDr. Radka Závodská, Ph.D.

Department of Biology

University of South Bohemia, Pedagogical fakulty

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně pod vedením PaedDr.
Radky Závodské, Ph.D. a uvedla všechny použité literární a odborné zdroje.

V Českých Budějovicích dne 25. dubna 2006

.....*Hájek Ludmila*.....

Ráda bych poděkovala PaedDr. Radce Závodské, Ph.D., za odborné vedení
diplomové práce a cenné rady.

1. ÚVOD	8
2. TEORETICKÁ VÝCHODISKA	9
2.1 Přehled a charakteristika učebnic	9
2.1.1 Přírodopis 6	9
Jaroslav Jurčák, Jiří Proněk a kolektiv	9
2.1.2 Přírodopis 6	13
Ivan Havlík	13
2.1.3 Přírodopis pro 6. ročník základní školy	16
Eduard Kočárek, Eduard Kočárek	16
2.1.4 Botanika; Bakterie, Řasy, Houby 1, učebnice pro ZŠ a nižší stupeň víceletých gymnází	20
Miroslav Maleninský, Bohdan Škoda	20
Zoologie, Bezobratlí 1, učebnice pro ZŠ a nižší stupeň víceletých gymnází	24
Miroslav Maleninský, Jaroslav Smrž	24
2.1.5 Přírodopis 1 pro 6.ročník základní školy	26
L.J.Dobroruka, V.Cílek, Z.Storchová	26
2.1.6 Ekologický přírodopis 6 pro 6.ročník základní školy a nižší ročníky víceletých gymnází	29
D.Kvasničková, J.Jeník, P.Pecina, J.Froněk, J.Cais	29
2.1.7 Přírodopis pro 6. ročník základní školy a primu víceletého gymnázia	31
V.Čabradová, F.Hasch, J.Sejпка, I.Vaněčková	31
2.2 Analýza a srovnání pojmů v jednotlivých učebnicích	34
2.3 Vyučovací metody	40
2.3.1 Metody slovní	41
2.3.2 Metoda rozhovoru	41
2.3.3 Metody názorně demonstrační	42
2.3.4 Metody praktické	42
2.3.5 Laboratorní metoda	42
2.3.6 Metody autodidaktické	44
2.3.7 Aktivizující metody výuky	45
3. POSTUP PRÁCE	46
4. VÝSLEDKY – NÁVRHY VYUČOVACÍCH CELKŮ A DIDAKTICKÝCH POMŮCEK	47
4.1 Vyučovací materiály a pomůcky	47
4.1.1 Výukový text	47
4.1.2 Laboratorní práce	48
4.1.3 Didaktický test	48
4.1.4 Pracovní list	49
4.1.5 Hry	49
4.1.6 Obrazový materiál	50
4.2 BAKTERIE – vyučovací materiály	51
4.2.1 Výukový text	51
4.2.2 Laboratorní práce č. 1	59
4.2.3 Didaktický test	60
4.2.4 Pracovní list	63
4.2.5 Doplnovačka	67
4.3 SINICE – vyučovací materiály	68
4.3.1 Výukový text	68
4.3.2 Didaktické testy	74
4.3.3 Pracovní list	78
4.3.4 Pokus	82

4.3.5 Rébus, doplňovačka	83
4.4 JEDNOBUNĚČNÉ HOUBY – vyučovací materiály.....	85
4.4.1 Výukový text.....	85
4.4.2 Laboratorní práce č. 2.....	90
4.4.3 Laboratorní práce č. 3.....	91
4.4.4 Didaktický test.....	92
4.4.5 Pracovní list.....	94
4.5 JEDNOBUNĚČNÉ ZELENÉ ŘASY – vyučovací materiály	96
4.5.1 Výukový text.....	96
4.5.2 Laboratorní práce č. 4.....	103
4.5.3 Didaktický test.....	104
4.5.4 Pracovní list.....	106
4.5.4 Doplňovačka.....	109
4.6. PRVOCI – vyučovací materiály.....	110
4.6.1 Výukový text.....	110
4.6.2 Laboratorní práce č. 5.....	118
4.6.3 Laboratorní práce č. 6.....	119
4.6.4 Didaktický test.....	120
4.6.5 Pracovní list.....	123
4.6.5 Doplňovačka.....	127
4.6.6 Návrh hry „PEXESO“	128
5. ZÁVĚR.....	129
6. SEZNAM LITERATURY	130
7. PŘÍLOHY	133
7.1 Didaktické pomůcky určené pro žáky	
7.1.1 Bakterie	
7.1.2 Sinice	
7.1.3 Jednobuněčné houby	
7.1.4 Jednobuněčné zelené řasy	
7.1.5 Prvoci	
7.1.6 Návrh hry „PEXESO“	
7.2 Metodické pomůcky	
7.2.1 Bakterie	
7.2.2 Sinice	
7.2.3 Jednobuněčné zelené řasy	
7.2.4 Prvoci	

1. ÚVOD

Biologické a pedagogické vědy se neustále vyvíjejí, a proto také dochází k neustálým změnám ve výuce biologie. V souvislosti s tvorbou Školních vzdělávacích programů (ŠVP) podle schválených Rámcově vzdělávacích programů (RVP) vyvstává aktuální problém, který se týká výukové literatury pro žáky a problém celkové koncepce výuky biologie.

Cílem této diplomové práce bylo zpracovat dostupné informace týkající se tématu Jednobuněčných organismů a zhodnotit možnosti využití těchto informací ve výuce přírodopisu na základních školách.

Teoretická část diplomové práce obsahuje rozbor problematiky Jednobuněčných organismů v sedmi českých učebnicích pro 6. ročník základní školy z hlediska didaktických zásad a postupů. Na základě analýzy a porovnání zařazení, obsahu a zpracování tématu v osnovách a učebnicích jsem navrhla výukové texty a metodické postupy ve výuce tématu Jednobuněčné organismy. Téma Jednobuněčné organismy zahrnuje kapitoly Bakterie, Sinice, Jednobuněčné houby, Jednobuněčné zelené řasy a Prvoci.

Diplomová práce obsahuje návrhy laboratorních prací, které rozvíjejí praktické dovednosti žáků při práci s mikroskopem. V těchto návrzích je uvedena doba trvání, materiál, pomůcky, postup práce, úkol, náčrt a závěr.

Součástí práce jsou vlastní učební pomůcky (didaktické testy, pracovní listy) a výukové aktivity, které vedou k osvojení znalostí o dané problematice. Většina pomůcek je vytvořena tak, že shrnují poznatky o tématu, a tak pomáhají žákům si poznatky utřídit, ujasnit si souvislosti mezi nimi, případně prohloubit zájem o přírodu.

V přílohách je uvedeno několik obrázkových pomůcek, které žákům pomohou v lepší orientaci mezi druhy Jednobuněčných organismů.

2. TEORETICKÁ VÝCHODISKA

2.1 Přehled a charakteristika učebnic

V současné době se na 2. stupni ZŠ používá osm řad učebnic. Téma Jednobuněčné organismy je podle osnov biologie vzdělávacího programu Základní škola zařazeno do 6. ročníku. V následujících kapitolách je uveden přehled učebnic a analýza učiva o jednobuněčných organismech. Rozbor učiva je zaměřen na členění tématu, obsah textu, zástupce, zařazení, obrázkové dokumentace, otázky, shrnutí a případně připojené laboratorní práce.

2.1.1 Přírodopis 6

Jaroslav Jurčák, Jiří Proněk a kolektiv

Pedagogické nakladatelství PRODOS Olomouc 1997

Obsah učebního textu je diferencován do čtyř částí. První část začíná učivem o vzniku života na Zemi, následují jednobuněčné organismy, jejich vývoj a zdokonalování a poslední část je věnována organismům mnohobuněčným.

Mnou sledované téma jednobuněčné organismy je v této publikaci rozděleno do tří kapitol – jednobuněčné rostliny, jednobuněční živočichové a jednobuněčné houby. Téma viry a bakterie nejsou řazeny do žádné z těchto kapitol, nýbrž před ně samostatně. Jelikož nejsou viry jednobuněčné organismy, není zcela správné jejich zařazení do kapitoly jednobuněčné organismy.

Učební text BAKTERIE je zde zpracován velmi rozsáhle. Na úvod je zmíněna velikost, tvar a způsob pohybu bakterií. Způsob rozmnožování - buněčné dělení – je doloženo i názorným schématem. Je zmíněna i dědičnost, což je jeden z hlavních projevů života organismů. V dalším odstavci jsou popsány podmínky, za kterých vzniká spora a následně navrácení do původní formy. Větší část je věnována způsobu získávání kyslíku. Jedna skupina ho získává rozkladem kyslíkatých látek a tím způsobuje kvašení. Zmíněna je i bakterie *Escherichia coli* a její symbióza v tlustém střevě. V barevně odlišeném rámečku je upozorněno na nebezpečí smrtelného jedu – botulinu (v „nafouklých“ konzervách). Jiná skupina bakterií získává volný kyslík ze vzduchu. Jsou zmíněny bakterie octového kvašení, pudní bakterie a hlízkovité bakterie žijící v symbióze s kořeny bobovitých rostlin. Na

obrázku jsou zobrazeny tvary bakterií a jejich názvy: kok, diplokok, streptokok, stafylokok. Podle způsobu získávání potravy a energie jsou rozlišeny tři skupiny bakterií. Producenti, s uvedeným příkladem sírné bakterie, reducenti, označovaní též jako rozkladači a konzumenti, paraziti či choroboplodné bakterie. Dále je zde popsán postup sterilizace a desinfekce, tedy způsob jak ničit bakterie a jejich spory. Okrajově je zde zmíněno očkování a vznik protilátek. Je kladen důraz také na antibiotika a důležitost dodržování předepsané dávky. Stručně jsou také uvedeny způsoby ochrany potravin proti bakteriím a jiným organismům: konzervování, pasterizace, zmrazení.

Další rozdělení bakterií je z hlediska užitku, který přináší člověku. Bakterie užité – využívány při výrobě octa, tvarohu, kysaného zelí; bakterie užitečné – proces mineralizace, půdní a hlízkové bakterie a bakterie škodlivé – choroboplodné neboli patogenní bakterie.

Na závěr kapitoly je vyzdvížena ekologická významnost bakterií a vysvětleny pojmy ekologie a bakteriologie.

Do kapitoly jednobuněčné rostliny jsou v této publikaci řazeny sinice, bičíkovci, rozsivky a zelené řasy. Na úvod tématu SINICE je zmíněna příbuznost s bakteriemi, protože obě skupiny ještě nemají ohraničené jádro. Spolu s jinými rostlinami, zvláště řasami, jsou řazeny do společenstva organismů nazývané rostlinný plankton. Obsahem dusíku v dutinkách (vakuolách) je zdůvodněno vznášení sinic při hladině a obsahem barviv jejich modrozelené zbarvení. Funkce fotosyntézy a dýchání je znázorněna na barevném schématu pomocí kyslíku, oxidu uhličitého a slunečního záření. Sinice jsou zde řazeny mezi producenty. Jen okrajově jsou zmíněny lišejníky jako soužití sinic v úzké symbióze s houbami. Na schématu potravní pyramidy je ukázán koloběh látek v přírodě, ale také možnost zanášení škodlivých látek do rybníků, moří a oceánů. Je zmíněno nebezpečí havárie ropných tankerů způsobující ekologické katastrofy. Upozorněno je i na nebezpečí zdravotně závadné vody způsobené odumíráním sinic a následné rozkládání bakteriemi.

Další téma BIČÍKOVCI jsou řazeny též do planktonu. Jako nejznámější bičíkovec je představeno krásnoočko štíhlé. Na něm je demonstrována stavba těla (obrázek s popisem) a popsány funkce jednotlivých ústrojeků. Jsou to zejména pelikula, bičík, červené tělísko, jádro, chloroplasty, vakuola. Významnou vlastností živých organismů je dráždivost. Dále je vysvětlena podstata fotosyntézy a osud organických látek, které vznikají. Fotosyntéza a dýchání jsou probrány stručně, ale díky schématům výstižně. Dýchání je u bičíkovců na buněčné úrovni – v mitochondriích, což je přehledně znázorněno na schématu. Jsou porovnány děje fotosyntéza a dýchání a označeny jako

přeměna látek a energií. Tyto děje jsou doplněny pokusem s hořící špejlí, kdy probíhají procesy okysličování. Proto je zde dýchání též označováno jako pomalé spalování. V rámci krásnoočka štíhlého je okrajově zmíněna jeho vlastnost žít střídavě producentem a konzumentem. Na závěr je představen další z bičíkovců – váleč koulivý. Jeho způsob života - kolonie - je zde brán jako náznak vývoje mnohobuněčných organismů. Téma uzavírá odstavec o významu zelených bičíkovců jako producentů a jako potravy vodních živočichů.

Téma ROZSIVKY je probíráno stručně. V úvodu je zmíněn výskyt rozsivek a stavba, tvar schránek z oxidu křemičitého, jenž odlišují rozsivky tvarem. Nastíněn je také vznik křemeliny a možnosti jejího použití. Rozsivky jsou řazeny mezi reducenty.

Poslední probírané téma v rámci jednobuněčných rostlin jsou JEDNOBUNĚČNÉ ZELENE ŘASY. V úvodu je zbytečně obsáhle uveden výčet míst výskytu. Didaktickým příkladem jednobuněčné řasy v této učebnici je zrněnka. Tvarem i stavbou je srovnávána s krásnoočkem štíhlým s výjimkou chybějících ústroječků. Stavba těla zrněnky je popsána a znázorněna na obrázku. Barevným schématem je doložen proces dělení buňky, kdy vznikají dvě buňky dceřiné, dále pak kolonie. Dalším zástupcem je zelenivka. Zmíněna je symbióza s nezmarem zeleným. Díky rychlému dělení jsou předmětem vědeckého zkoumání, což je doplněno zajímavostí, že zelenivka může sloužit jako potenciální potrava a zdroj kyslíku pro kosmonauty. Na závěr je zmíněn význam zelených řas jako producentů.

Druhá kapitola se týká jednobuněčných živočichů, kam jsou řazeni PRVOCI. Na úvod jsou zařazeny otázky pro zopakování vlastností jednobuněčných organismů, jež jsou společné i pro prvoky. Zdůrazněna je existence pouze jediné buňky a nepřítomnost chloroplastů s chlorofylem a tudíž neschopnost fotosyntézy. Jsou řazeny mezi konzumenty. Uveden je také návod na přípravu nálevu. Za návodem následují úkoly pro pozorování **nálevníků**, srovnání zrněnky a zelenivky atd. Jako didaktický příklad je představena trepka velká, kterou lze najít též v nálevech. Charakteristika stavby těla v textu je doplněna barevným obrázkem s popisem. Popsány jsou brvy, buněčná ústa, potravní vakuoly (trávicí enzymy), buněčný hltan, pulzující vakuola, velké a malé jádro. Důležitou vlastností trepky je dráždivost. Následují otázky o dělení buněk, na které najdou děti odpovědi v následujícím textu. Dále je vysvětlen rozdíl mezi nepohlavním a pohlavním rozmnožováním. Jako náznak pohlavního rozmnožování je uvedeno spájení trepek, které je podrobně vysvětleno na schématu. Další skupina otázek, která je zaměřena na zopakování vzniku spory u bakterií, pomůže pochopit vznik cysty u prvoků. Mezi prvoky jsou řazeny též měňavky. Zmíněny jsou výběžky - panožky a vytvoření potravní vakuoly, což velmi

názorně a výstižně doplňují obrázky stavby těla, pohyby měňavky zemní a příjem potravy a vyvrhování zbytků měňavkou. Jako zástupci mořských prvoků jsou zde dírkonošci s vápenitou schránkou a mřížovci s křemičitou schránkou. Následují otázky na zopakování dosud probrané látky o prvocích a také otázky na nadcházející text. V něm je vysvětlena potravní pyramida a vztahy mezi producenty, konzumenty a reducenty. Na obrázku nejsou reducenti pro zjednodušení zakreslení. Důraz je kladen na nebezpečí ekologické katastrofy únikem ropy, benzínu, nafty a oleje a nutnost jí proto předcházet. Závěr kapitoly je věnován cizopasníkům vyvolávajícím choroby, např. spavou nemoc a malárii, zmínka je též o měňavce úplavičné. Nemocem lze předcházet dodržováním hygienických zásad, které jsou zde uvedeny.

Poslední kapitolou vybraného tématu jednobuněčné organismy jsou JEDNOBUNĚČNÉ HOUBY. V úvodu je stručně nastíněn pravděpodobný původ hub z bičíkovců. Následují otázky na opakování znalostí o bakteriích a kvasných procesech. Učební text pokračuje kvasinkami, jako nejznámějšími jednobuněčnými houbami a místech, kde je můžeme nalézt. Nejčastější funkcí kvasinek je alkoholové kvašení cukerných roztoků za vzniku alkoholu ethanolu a oxidu uhličitého. Jako přestavitele jsou v učebním textu uvedeny kvasinka vinná zkvašující za nepřístupu vzduchu vinnou révu na víno a podobně kvasinka pивní, která zkvašuje sladový cukr z ječmene při výrobě piva. Obrázky stavby těla kvasinky a dělení buněk doplňuje text, ve kterém je vysvětlena podstata kynutí těsta a výroba vitamínů a bílkovin z kvasinek. Zmíněno je také nebezpečí kožního onemocnění, které může nastat při nedodržování hygienických zásad. Představu o výrobě piva doplňuje fotografie technologického zařízení v pivovaru. Vysvětlen je pojem biotechnologie a alkoholismus a výchovně je zde pojednáno o nebezpečí, které hrozí při tomto návyku.

Na konci celé kapitoly o jednobuněčných organismech je přehledné shrnutí, ve kterém je přiděleno prvenství při vývoji života na Zemi organismům, kde všechny životní funkce vykonává jediná buňka. Z nich pak dlouhodobým vývojem vznikaly organismy mnohobuněčné. Jednobuněčné rostliny jsou díky fotosyntéze producenti, jednobuněční živočichové nemají chlorofyl, jsou tedy konzumenti a bakterie a jednobuněčné houby jsou reducenti.

V textu jsou důležité pojmy tučně vytištěné a zajímavosti jsou v barevně odlišených rámečcích. Za určitým úsekem v kapitole jsou otázky k předcházejícímu a k následujícímu textu. V zadní části učebnice jsou barevná schémata vývoje rostlin a živočichů v přírodě. Za těmito přílohami najdeme náměty na laboratorní práce. Tématu jednobuněčné

organismy se týká 5 úkolů. Je to pozorování rozsivek, řasy zrněnký a planktonu, které nevyžadují delší přípravu a žák může vzorky na pozorování přinést sám. Pozorování kvasinek není též náročné, ale vyžaduje asi 24 hodin před pozorováním přípravu vzorku. Poslední úkol – pozorování prvoků vyžaduje přípravu nálevu již 14 dní před mikroskopováním a při určování jednobuněčných organismů pomoc učitele.

2.1.2 Přírodopis 6

Ivan Havlík

Učitelské nakladatelství Nová Škola, Brno, 1998

Obsah této učebnice zahrnuje několik témat od vzniku Země, buňka, nižší rostliny, nižší živočichové, až po členovce. Tématem jednobuněčných organismů se zabývají kapitoly Bakterie, Hygiena, Řasy, Prvoci a Houby. Každá kapitola začíná odstavcem tzv. klíčem, ve kterém je uveden její nejdůležitější obsah. Na okraji stránky je vždy odkaz s příslušným názvem podkapitoly.

Po úvodním odstavci v kapitole BAKTERIE je velmi stručně pojednáno o výskytu, tvaru a velikosti bakterií. Je škoda, že nejsou tvary bakterií doplněny obrázky z mikroskopů pro lepší představivost dětí. Další odstavec je věnován vývoji bakterií. Vystupují zde jako nejstarší obyvatelé Země, jejich potravou byly různé organické látky v životním prostředí. Počet bakterií přibýval a některé získávaly schopnost fotosyntézy, jiné žily cizopasně. V části Typy bakterií a jejich činnost jsou uvedeny půdní bakterie, které rozkládají složitější látky na jednodušší a proto jsou označeny jako destruenti nebo také reducenti. Text doplňuje, pro děti poněkud nepřehledný, obrázek. Další skupinou jsou bakterie, žijící na kořenech bobovitých rostlin. Výstižně je vysvětlena jejich výhoda proti ostatním rostlinám, díky schopnosti bakterií vázat vzdušný dusík. I tento text je doplněn málo výstižným obrázkem. Jinou skupinou jsou bakterie, žijící v trávicím ústrojí živočichů. Jsou dány příklady výskytu u konkrétních živočichů a funkce bakterií v trávicím ústrojí. Poslední skupinou jsou choroboplodné bakterie. Uvedeny jsou možnosti jejich vniku do živočichů a rostlin. V rámečku je zdůrazněn způsob života těchto bakterií – cizopasnictví (parazitismus) a také možnost napadení organismu a posléze alergické reakce. Následuje výčet nemocí, které mohou bakterie vyvolat. Na závěr kapitoly je shrnutí, ve kterém je uvedena důležitá úloha bakterií, jako rozkladačů, možná příprava pokrmů kvašením a v neposlední řadě nebezpečí onemocnění.

V kapitole HYGIENA jsou představeny různé mikroorganismy jako původci onemocnění a postupy jak se proti nim bránit. Za nejčastější původce nemocí jsou považovány viry, bakterie, prvoci a houby. Podrobněji je zde nastíněna spíše problematika virů. Je popsán průnik virů do buňky a seznam chorob, které způsobují, se zaměřením na AIDS. Choroby, které jsou vyvolány bakteriemi, houbami a prvoky jsou jen stroze vyjmenovány. Důraz je kladen na nebezpečí nemocí nakažlivých neboli infekčních a podmínky, za kterých se projeví (zdroj nákazy, přenos nákazy a snížená odolnost). Dále jsou uvedeny způsoby jak se bránit infekci před tím než vypukne – očkováním, po vypuknutí – antibiotiky a jak jí hygienickým opatřením předcházet. Vysvětlení pojmu izolace neboli karanténa je doplněno zajímavostí o izolování lidí, kteří se poprvé vrátili z Měsíce. Uveden je také pojem desinfekce a způsoby, jakým se provádí v různých odvětvích.

Následující kapitolou jsou ŘASY, kde jsou zahrnuty jak jednobuněčné, tak mnohobuněčné řasy. Po úvodním tzv. klíči je zdůrazněno postavení řas v systému organismů (říše: Rostlinná a podříše: Nižší rostliny). Následuje doporučené pozorování jednobuněčných řas s návodem, kde a jak odebírat vzorek. V učebnici jsou uvedeny nálezy několika druhů řas a zakresleny pod úkolem. Díky probíhající fotosyntéze a produkci kyslíku je vyzdvížen význam řas jako producentů. Dále je vysvětlen pojem plankton a jeho důležitost při výživě vodních živočichů. Jako zástupce řas je uvedena zrněnka. Ostatní řasy zelenivka, pláštěnka a rozsivka jsou jen vyjmenovány bez bližší charakteristiky. Stavba těla jednobuněčného organismu je zde demonstrována na buňce zrněnky. Náčrt je doplněn termíny buněčná stěna, cytoplazmatická blána, cytoplazma, chloroplast, mitochondrie, vakuola a jádro. Dále jsou probrány projevy života, které jsou řízeny jádrem, ve kterém jsou uloženy informace o dědičnosti. Základní projevy života jsou zpřehledněny do několika bodů: buňka přijímá živiny, přeměňuje živiny, dýchá, vylučuje odpadní látky, roste a rozmnožuje se. Složitější stavba jednobuněčné řasy je demonstrována na krásnoočku. Na obrázku je zakreslen bičík a světločivná skvrna, kterou krásnoočko vnímá světlo a tmu. To má význam při fotosyntéze a formě výživy při střídání těchto dějů. Následně je vysvětleno a znázorněno rozmnožování jedinců, kteří se při dělení osamostatňují, a jedinců kteří tvoří kolonii. Pochopení vývoje původních jednobuněčných organismů na mnohobuněčné je zde vysvětleno na kolonii váleče koulivého. Důležité je též zmínit různou specializaci buněk v kolonii a viditelnost pouhým okem. Závěr kapitoly je věnován postavení řas v koloběhu živin. Jednoduché schéma ukazuje, že je řasa producent

kyslíku a organických látek. Řasy jsou řazeny do nižších rostlin, lišících se od vyšších stavbou těla. Na závěr je vysvětlen pojem stélka.

Kapitolu PRVOCI opět uvádí klíč a postavení prvoků v systému organismů (říše: Živočišná - jednobuněční a kmen: Prvoci). Látka je zde demonstrována na jednotlivých zástupcích trepce a měňavce. Trepka je představena jako součást planktonu, s nejjednodušším tělem tvořeným jedinou buňkou. Podle výskytu v senných nálevech jsou někteří prvoci označeni jako **nálevníci**. Doporučené pozorování popisuje mikroskopování trepky získané ze senného nálevu, jehož přípravu lze nalézt v pracovním sešitě. Dále je uveden výskyt trepek a způsob výživy, který je typický pro konzumenty. Z tohoto faktu vyplývá důležitá úloha trepky při čištění vody. Text doplňuje obrázek skupiny trepek. Dále jsou popsány podmínky vzniku cysty a zpětné obnovení životních funkcí. Příčné dělení buňky je zde zmíněno jen okrajově. Stavba těla je charakterizována na nákresu trepky s popisem specializovaných ústrojeků – organel a vysvětlení jejich funkcí. Jsou to: buněčná blána, brvy, potravní vakuola, buněčná ústa, jádro, stažitelná vakuola. Zajímavá je poznámka o pohybu potravních vakuol a o rozvodu živin po celé buňce. Druhým zástupcem je měňavka, u které je popsána stavba těla, respektive její panožky a jejich úloha při pohybu a zpracování potravy. Pod odkazem Význam měňavky najdeme výskyt a nebezpečí nákazy pro člověka. Tuto část doplňuje velmi jednoduchý obrázek měňavky.

Stejně jako na závěr kapitoly Řasy je i zde uvedeno postavení prvoků v koloběhu živin: bakterie (destruenti) a řasy (producenti) ----- prvoci (1.konzumenti) ----- větší živočichové planktonu (2.konzumenti).

Na úplný závěr tohoto tématu je doporučené opakování, kde jsou shrnuty odlišnosti mezi dosud probranými živočichy a rostlinami ve způsobu pohybu, příjmu živin, rozmnožování a reakci na změny okolí. Doporučeno je zde pozorování rostlinné a živočišné buňky a jejich rozdíly.

Úvod kapitoly HOUBY je věnován utřídění dosud získaných vědomostí o zástupcích tří skupin organismů: bakterií, rostlin (řas) a živočichů (prvoků). Houby zde vystupují jako samostatná skupina organismů, rozdělená na kvasinky, plísňe a vyšší houby. K této skupině jsou řazeny i lišejníky. Úvod o kvasinkách patří způsobu rozmnožování – pučením, což doplňuje jednoduchý obrázek vzniklého řetízku buněk. Zdůrazněn je chybějící chlorofyl a s tím související forma výživy – kvašení cukrů. Tímto procesem vznikají látky pro člověka významné, především alkohol, oxid uhličitý a skupina vitamínů B. Jako pro člověka využitelné organismy jsou zde zmíněny kvasinky pивní pro kvašení těsta a kvasinky vinné a pивní pro výrobu alkoholických nápojů. Na závěr je doporučené

pozorování vzniku oxidu uhličitého při kvašení. Návod je popsán v pracovním sešitě. Myslím, že tato kapitola měla být zpracována rozsáhleji vzhledem k významu probírané tematiky.

V zadní části knihy je uvedena jediná laboratorní práce týkající se tohoto tématu: Pozorování trepek mikroskopem. Při práci je doporučeno využít pracovní sešit, kde je uveden návod na přípravu nálevu a postup při mikroskopování.

2.1.3 Přírodopis pro 6. ročník základní školy

Eduard Kočárek, Eduard Kočárek

Nakladatelství JINAN, 1998

Obsahem této učebnice je látka od historie naší planety, jednobuněčné organismy, nižší rostliny, nižší živočichové, až po ostnokožce. Snaha nadchnout děti se projevuje nejen obsahem učiva, ale také vtipnými nadpisy nebo křížovkami. Části učební látky jsou označeny symboly, které vysvětlují zaměření textu: otázka, úkol; pokus a pozorování; zapamatuj si.

BAKTERIE a SINICE jsou zde řazeny do společné kapitoly, kdy bakteriím je věnovaná převažující část. Úvodem je nastíněna důležitost bakterií a jejich nezastupitelná úloha v přírodě. Následují otázky, které vedou k motivaci a vzbuzení zájmu o bakterie. Obrázek s popisem ukazuje velmi jednoduchou stavbu bakterie s popisem jaderné hmoty, buněčné blány, buněčné stěny, cytoplazmy a bičíku. Jádro není ohraničeno a tvoří ho pouze jediné vlákno nukleové kyseliny. Následuje úkol na srovnání stavby bakteriální buňky s živočišnou a rostlinnou a také odlišnosti bakterií od virů. Typy bakteriálních buněk jsou doplněny obrázky. Množení se děje příčným dělením. Úloha bakterií v přírodě je zvýrazněna jejich velkým množstvím. Význam bakterií je vysvětlen rozdílným způsobem výživy, kdy vystupují jako producenti, rozkladači neboli dekompozitoři a paraziti. Užitečnost bakterií je předvedena na symbióze s rostlinami, ale i s člověkem, kde je vysvětlen pojem střevní flora a způsob jak střevní floru podporovat. Následuje námět na pozorování symbiotických bakterií na kořenech bobovitých rostlin, který vysvětluje důležitou úlohu bakterií při zvyšování úrodnosti půdy. Dále jsou představeny bakterie uplatňující se při výrobě potravin – bakterie mléčného kvašení a bakterie octového kvašení. Tento výklad doplňuje pokus na pozorování schopnosti bakterií přeměňovat alkohol obsažený ve víně na nejdůležitější součást octa – kyselinu octovou. Následuje

seznámení s bakteriemi choroboplodnými. Seznam nakažlivých nemocí doplňují možnosti, jak může k nákaze dojít. Zdůrazněna je důležitost preventivního očkování, používání účinných léků, dodržování hygienických zásad a správné životosprávy. Následující otázky se týkají předchozího tématu a nabádá děti k zamyšlení, zda některé z těchto zásad dodržovaly. V dalším odstavci jsou popsány podmínky, které bakterie pro přežití potřebuje a uveden způsob, jak tyto nebezpečné bakterie zničit sterilizací. Připojeny jsou otázky o provádění domácí sterilizace potravin a doložen pokus o účinku sterilizace prováděné u mléka. (Pokus je popsán podrobně, ale bez výsledků, které mají doplnit žáci.) Jako další způsob ničení bakterií je uvedena desinfekce. Je zde uvedeno několik příkladů chemických látek, jenž na ně působí, a kterými je zabraňováno šíření nakažlivých chorob. Jmenovitě jsou to jód, ajatin, peroxid vodíku, chlor, chlorové vápno, chloramin a další. Následující otázky se týkají úpravy pitné vody a proč mít jód a peroxid vodíku v domácí lékárničce. Antibiotika jsou zde zmíněna, i se svým objevitelem, jako léky, které nemají na člověka téměř žádný nepříznivý účinek a dobře si poradí s bakteriemi. Zmíněno je také pěstování bakterií v laboratoři ve zvláštních živných roztocích, jež slouží k přípravě léčiv a k průmyslové výrobě potravin.

Titulkem – Za tajemstvím vodního květu – je uvedena část o sinicích, jejíž úvod je pojat formou vyprávění příběhu o letním zklamání u rybníku, kdy voda byla plná jakési světle zelené hmoty. Dále je vysvětleno, že původcem vodního květu nejsou květiny, ale sinice. Dříve byly považovány za řasy, zde jsou řazeny do říše bakterií. Sinice jsou schopny fotosyntézy a tudíž vlivem neuváženého hnojení rybníků a polí dochází k jejich nadměrnému rozvoji a vzniku vodního květu. Jako zástupce je zde uvedena chmýřnatka, jejíž stavba je znázorněna na obrázku. Zdůrazněno je nebezpečí koupání v tomto případě, kdy je voda zdravotně závadná. Na závěr kapitoly je shrnutí, ve kterém je uvedena nejdůležitější charakteristika bakterií, stavba buňky a jádra, jejich význam v přírodě jako rozkladačů, producentů, parazitů a jejich symbióza s jinými organismy. Dále nemoci, které mohou způsobovat a možnosti jak se bránit. Sinice jsou uvedeny jen jako fotosyntetické a v souvislosti s vodním květem. Pod tímto shrnutím jsou uvedena slova k zapamatování z celé kapitoly.

Na rozhraní mezi živočišnou a rostlinnou říší jsou řazeni PRVOCI, téma druhé kapitoly. V úvodu je pojednáno o tom, že dnes můžeme prvoky považovat za samostatnou říši organismů. Následuje návod na pozorování prvoků v senném nálevu a jak si ho správně připravit. Výsledky pozorování lze porovnat s obrázky, které jsou v učebnici uvedeny. Na závěr pokusu jsou otázky typu, jak vysvětlit, odkud se prvoci do nálevu

dostali a proč se rozmnožují dříve bakterie než prvoci. V následujícím textu je charakter **nálevníků** demonstrován na trepce velké. Dalšími skupinami jsou kořenonožci a bičíkovci. Popis organel a jejich funkcí u trepky doplňuje obrázek. Termíny zmíněné v této souvislosti jsou brvy, buněčná ústa, potravní a stažitelné vakuoly, buněčná řiť, malé a velké jádro. V souvislosti s vakuolami je položena otázka k čemu slouží tyto organely rostlinným buňkám a které látky mohou obsahovat. Oba způsoby rozmnožování jsou vysvětleny, přičemž první způsob – dělení, doplňuje též obrázek. Mezi další zástupce nálevníků jsou řazeny mrskavky a vířenky. Zdůrazněn je jejich výskyt v čističkách odpadních vod a proč je tam jejich přítomnost nezbytná (vzniká potravní vztah: organické látky – bakterie – nálevníci). Níže je popsáno pozorování dalších prvoků a návod na zhotovení mikroskopického preparátu. Druhou skupinou prvoků jsou **kořenonožci**, jejímž nejčastějším zástupcem je měňavka velká. Popsána je úloha panožek při pohybu a polapení potravy. Stavbu těla charakterizuje obrázek s popisem orgánů. Dalšími zástupci jsou dírkonošci a mřížovci, tvořící vápenité a křemičité schránky. Zmíněny jsou horninové vrstvy, jež z odumřelých schránek dírkonošců vznikly; tím je doloženo dřívější zatopení naší republiky mořem. Kořenonožci zde vystupují i jako původci různých chorob. Na podobné nebezpečí je upozorněno i u živočišných **bičíkovců**. Stavba těla je srovnávána s krásnoočkem, s výjimkou chloroplastů. Jako příklad cizopasníka je zařazena trypanozóma spavičná. Uvedena je též nemoc, kterou způsobuje – spavá nemoc, příznaky, kterými člověk trpí a přenašeč – moucha bodalka (tse-tse). Trypanozóma je též zobrazena, doplněna popisem bičíku a jádra. Zmíněna je i užitečnost bičíkovců při trávení potravy. Na závěr je opět shrnutí, v němž je uvedeno základní rozdělení prvoků, typické znaky trepky velké, rozdělení kořenonožců a typický znak měňavky – panožky. Mezi živočišné bičíkovce patří cizopasník trypanozóma spavičná. Za shrnutím následují slova k zapamatování. Celou kapitolu uzavírá křížovka s ukrytým názvem prvoka, který bývá často řazen do rostlinné říše a otázka, proč je zde řazen.

Následující kapitolou jsou ŘASY jako nejstarší rostliny naší planety. Úvod je věnován nejrůznějším možnostem setkání se s řasami a připojeny jsou otázky, které mají obnovit již dříve získané znalosti. Do této kapitoly jsou zahrnuty jak jednobuněčné, tak mnohobuněčné řasy. Je zde vysvětlen pojem stélka, která je v případě jednobuněčných řas tvořena jedinou buňkou. Jako didaktický typ je uvedena zrněnka. Následují otázky s odkazy na obrázky zelených řas (zrněnka, zelenivka,.....). V následujícím odstavci je popsána stavba řas. Chloroplast je u zelenivky a pláštěnky pouze jeden, krásnoočko a pláštěnka mají vyvinutou světločivnou skvrnu. Fotosyntéza je zde zmíněna jen v

návaznosti na chloroplasty, protože je jí v této učebnici věnována samostatná kapitola, která je zařazena před kapitolu o bakteriích. Dále následují otázky na zamyšlení, jaký význam mají řasy v našich rybnících a do jaké ekologické skupiny organismů je můžeme zařadit. Uveden je nezastupitelný význam řas, coby producentů kyslíku. Významným zástupcem jednobuněčných řas je zelenivka, která se používá jako vhodný výzkumný projekt, a je zde uvedena také v souvislosti s prováděním pokusů na kosmických orbitálních stanicích. Jiným druhem je pláštěnka zmíněna s dvěma bičíky a krásnoočko, které je zde řazeno mezi bičíkovce. Je upozorněno i na zrna zásobní látky příbuzné škrobu a světločivnou skvrnu. Téma jednobuněčných řas uzavírá úkol na srovnání stavby buňky krásnoočka, s buňkou trepky velké a trypanozómy. Za výkladem mnohobuněčných řas následuje shrnutí, v nichž jsou řasy uvedeny jako nástupci složitějších rostlin. Jsou zopakovány důležité pojmy jako stélka, producenti, plankton a planktonní řasy zelenivka, zrněnka a krásnoočko.

Poslední kapitolou daného tématu jsou HOUBY. Úvodem jsou zopakovány již dříve nabyté poznatky o houbách. V rámci této kapitoly jsou probírány též mnohobuněčné houby. Malá část hub je řazena mezi jednobuněčné organismy. Z důvodu chybějícího chlorofylu nejsou schopny provádět fotosyntézu, tudíž se vyživují organickými látkami a jsou řazeny do skupiny dekompozitorů. Jiné houby mezi parazity. Následuje otázka na vysvětlení podstaty cizopasnictví. V následujícím odstavci jsou uvedeny zvláštnosti, jimiž jsou houby vyčleňovány do samostatné říše organismů, (charakteristický způsob výživy a chitin tvořící buněčnou stěnu). K nejjednodušším houbám patří kvasinky. Rozmnožují se pučením, které je znázorněno na obrázku. Pojmenování je zde odvozeno od děje, kterým kvasinky získávají energii. Významné je alkoholové kvašení, jehož podstata je znázorněna jednoduchým schématem. Jaká je podobnost dýchání a kvašení a čím se liší, je následující otázka. Jako hospodářsky významné jsou zde uvedeny kvasinky pивní a kvasinky vinné a vysvětlena je podstata kynutí těsta. Kvasinky vystupují jako organismy nezbytné pro zdravou výživu svým obsahem bílkovin a vitamínů, zejména vitamínů B. Následující otázky odkazují na práci s literaturou, (mají být zjištěna místa výroby piva a vína, proč je nutný při rozdělování droždí cukr). Ve shrnutí jsou charakterizovány houby jako samostatná říše organismů a nejsou schopny fotosyntézy. Mezi houbami jsou hniložijné druhy nebo cizopasné druhy. Kvasinky rozmnožované pučením mají význam při výrobě alkoholických nápojů nebo jako pekařské droždí. Téma uzavírá návod na pozorování kvasinek.

2.1.4 Botanika; Bakterie, Řasy, Houby 1, učebnice pro ZŠ a nižší stupeň víceletých gymnázií

Miroslav Maleninský, Bohdan Škoda

Nakladatelství České geografické společnosti NATURA, Praha 1997

Struktura této učebnice se velmi podobná předchozí publikaci. Tato učebnice zahrnuje témata týkající se buňky, bakterií, řas a hub, ale hlavně vztahy mezi nimi, soužití a spolupráce. Učebnice je rozdělena do 18-ti kapitol, kdy každá z nich zabírá jednu dvoustranu. V textu každé kapitoly jsou odstavce rozlišené podle toho, jak jsou důležité. Text je rozlišen na základní učivo, nepodstatná část hlavního učiva, rozšiřující učivo a nepodstatné části rozšiřujícího učiva (které nejsou určeny k zapamatování). Na konci každé kapitoly jsou úkoly, návody na jednoduché pokusy a náměty k přemýšlení. Obrázky jsou černobílé.

První kapitola týkající se jednobuněčných organismů se nazývá BAKTERIE NEJSOU JEN „BACILY“. V úvodním odstavci je uvedeno, že všechny drobné organismy lidskému zdraví neškodí a jak se mohou televizní reklamy na čisticí prostředky mýlit. V dalším odstavci je pojednáno o tom, že lze bakterie vidět pouze pomocí kvalitního mikroskopu a jejich tělo tvoří jen jediná buňka, z čehož vyplývá označení jednobuněčné organismy. Následuje popis stavby buňky bakterie, který doplňuje obrázek buňky bakterie – jádro (které nemá přesně ohraničený tvar), cytoplazma, cytoplazmatická membrána, buněčná stěna, bičíky a ribozomy (které slouží k výrobě bílkovin). Zdůrazněna je nepřítomnost mitochondrií a chloroplastů, ani jiných částic tvořené membránami. Zmíněn je rozmanitý tvar buňky bakterií, kdy nejčastější jsou bakterie tyčinkovité nebo kulovité. Podrobněji jsou v nepodstatné části hlavního učiva rozvedeny kulovité bakterie, kterým se říká koky a jejich další rozlišení na streptokoky nebo stafylokoky. Uveden je také název bacily, pro některé tyčinkovité bakterie a spirochety. Různé typy bakterií doplňuje obrázek. Další odstavec je věnován rozmnožování bakterií velmi jednoduchým způsobem, což je dělením buněk. Popsán je způsob rozdělení buňky a rychlost dělení. Dělení doplňuje obrázek. Jako rozšiřující učivo je zde vysvětlen pojem spora, za jakých podmínek vzniká a jak se šíří. Téma o sporách doplňují informace o výskytu spor bakterií a odolnost vůči extrémním podmínkám (teplotám). Jako zajímavost je zmíněn francouzský vědec Louis Pasteur a rekord v délce přežití bakterií objevených v úlomku zkamenělé pryskyřice staré 25 milionů let. Další odstavec základního učiva pojednává o širokém výskytu bakterií a počtu, kterým převyšuje rostliny i živočichy. Toto tvrzení vtipně doplňuje obrázek

porovnání hmotnosti organismů na Zemi. Dále jsou uvedeny půdní bakterie a jejich význam při přeměně organických látek na látky anorganické. Bakterie jsou tímto označeny, že umožňují trvání života na Zemi. Jako nepodstatná část hlavního učiva je uvedeno využívání schopnosti půdních bakterií při tvorbě kompostu a časem vytvoření úrodného humusu. Poukázáno je také na přehnané používání chemických přípravků v zemědělství a v domácnostech a nebezpečí, které škodí – zhoršená vlastnost půdy, v řece pak umírání bakterií nezbytných pro život vodních rostlin a živočichů. Rozšiřující část učiva pojednává o nepotřebě kyslíku pro bakterie a jak některým může dokonce i škodit. V dalším odstavci je vysvětlen pojem symbióza, kdy je uveden příklad bakterií žijících v žaludku krav, kde rozkládají celulózu obsaženou v trávě na lehce stravitelné látky. Vysvětlen je i druhý způsob soužití, kdy bakterie svému hostiteli škodí – cizopasník (parazit). Na závěr kapitoly jsou náměty na vytvoření humusu ze samostatně vyrobeného kompostu.

Následující kapitola je též zaměřená na bakterie, tentokrát ve vztahu k člověku – BAKTERIE A ČLOVĚK. V úvodu je vtipně nastíněn obsah následující kapitoly. Odstavec označený podnadpisem podnájemníci popisuje největší zastoupení bakterií u člověka – ve střevech. Uveden je význam bakterií při trávení potravy a jako zdroj vitaminů skupiny B a také hmotnostní zastoupení v našem organismu. Jako zajímavost je zde uveden vznik průjmů, co ho způsobuje, jak se ho zbavit a jak je důležité znovu ve střevech vytvořit potřebné množství užitečných bakterií. Text doplňuje obrázek střevní bakterie *Escherichia coli*. Zmíněna je také přítomnost bakterií v ústech, kde tvoří povlak na zubech a při nečištění zubů vznik zubního kazu. V následujícím odstavci vystupují bakterie jako pomocníci, kdy využíváme jejich schopnosti kvašení. K výrobě kyselého mléka a jiných mléčných výrobků jsou využívány bakterie mléčného kvašení. Jako zajímavost je zde uveden způsob využívání bakterií mléčného kvašení při výrobě kysaného zelí a vznik kyseliny mléčné, díky které se zelí nemůže kazit. Dalším pomocníkem člověka jsou uvedeny bakterie octového kvašení, využívané při konzervování potravin proti zkažení. Jako rozšiřující učivo je vysvětlen termín biotechnologie a využití bakterií ve výzkumu. Bakterie jsou dnes schopny vytvářet různé užitečné látky, jako vitaminy a léky, například výroba inzulinu. Příklady výrobků získávaných pomocí bakterií jsou znázorněny na obrázku. Další odstavec představuje bakterie jako původce nemocí. Text vlastně navazuje na předchozí kapitolu, kde bylo zmíněno, že bakterie svému hostiteli i škodí. Jako příklad jsou uvedeny bakterie vyvolávající v dýchací soustavě záněty krčních mandlí, zánět průdušek, zápal plic nebo tuberkulózu. V trávicí soustavě mohou bakterie vyvolávat těžká

průjmová onemocnění, například choleru, úplavici nebo salmonelózu, jejíž rizika nákazy jsou uvedeny níže. Další odstavec rozšiřujícího učiva seznamuje s nejběžnějšími nemocemi způsobenými bakteriemi, které mohou cizopasit v celém těle – spála, tetanus, otravy krve, borelióza, kapavka, příjice (syfilis). Jako základní učivo je uvedeno objevení antibiotik. Jejich používání a případná obranyschopnost bakterií proti nim už jako méně důležitý text. Jako další účinná obrana proti bakteriálním nemocem je uvedeno očkování a vysvětleno je také, co se při něm v těle děje. Na závěr kapitoly jsou otázky a náměty na přemýšlení, z kterých plyne ponaučení do praktického života. Týkají se salmonelózy a skladování potravin v teplých měsících.

Další kapitola má název ZELENIVKA – CELÁ ROSTLINA V JEDNÉ BUŇCE. V úvodním odstavci jsou drobné řasy, které můžeme nalézt na kamenech ve vodě, označeny jako nejmenší rostliny na světě. Vlastnosti rostlinné buňky jsou zde demonstrovány na jedné z nejhojnějších řas v rybnících, řekách a kalužích – zelenivce. Následuje popis stavby těla buňky, který doplňují obrázky, z nichž jeden je fotografie buňky z elektronového mikroskopu. V textu jsou dále vysvětleny pojmy cytoplazmatická membrána, buněčná stěna (vrstvy navzájem propletených vláken buničiny - celulózy), cytoplazma, jádro, chloroplast (fotosyntéza ---- zásobní škrob). Zmíněny jsou také různé tvary chloroplastů suchozemských rostlin a řas. Další buněčnou součástí jsou mitochondrie, vakuoly a buněčná šťáva. Ribozomy jsou na obrázku zakresleny, ale v textu zmíněny nejsou. Zelenivky se rozmnožují jen nepohlavně. Jako zajímavost jsou uvedeny pokusy vědců ve vesmíru, kdy by kosmické stanice pěstovaly nádrže se zelenivkami a uvolňovaný kyslík při fotosyntéze by mohl lidem umožnit neomezeně dlouhý pobyt mimo naši planetu. Dále je uveden výskyt zelenivek a námět na mikroskopování zelenivek při vlastním odběru vzorku.

Pro porovnání jednobuněčných řas je jako další didaktický příklad uvedeno krásnoočko. Text o stavbě buňky též doplňují dva obrázky, z nichž jeden je z elektronového mikroskopu jako u zelenivky. V textu je též obrázek možností tvaru buňky. Vysvětleny jsou rozdíly ve tvaru, složení buňky a způsobu života. Uveden je rozdíl ve způsobu pohybu díky přítomnosti bičíku u krásnooček a výskyt světločivné skvrny taktéž u krásnooček. Shodným znakem je nepohlavní rozmnožování. Výskyt krásnoočka je navíc i ve velmi znečištěných kalužích. Uvedena je také zajímavá vlastnost krásnoočka, kteří jsou schopni žít i ve tmě a živit se organickými částicemi ze svého okolí. Díky této vlastnosti jsou řazeny na pomezí rostlinné a živočišné říše. Kapitulu uzavírají náměty na vypěstování zelenivky doma a otázky na zopakování.

Jednobuněčným řasám je věnována jen půlka následující kapitoly ZELENÉ ŘASY. Za úvodním odstavcem, ve kterém je uvedený možný výskyt zelených řas, je obrázek zelených řas s jednoduchou stélkou – pláštěnka, vejcovka, řetízkovka. Následující text se zabývá jednobuněčnými bičíkovci s nejběžnějším zástupcem zelených bičíkovců pláštěnkou. Další odstavec vysvětluje postupný vznik mnohobuněčných řas, neoddělováním buněk po dělení. Dále navazuje text o nejjednodušší skupině spojených buněk – kolonii. Jako příklad jednoduché kolonie jsou uvedeni vejcovka (neuspořádaný shluk několika buněk uvnitř slizového obalu) a řetízkovka (čtyři buňky přisedlé vedle sebe). Příkladem větší kolonie bičíkovců je uveden váleč koulivý, dále pak místa kde ho najdeme a dva způsoby rozmnožování, které jsou znázorněna i na obrázku.

SINICE jsou zařazeny do kapitoly spolu s hnědými a červenými řasami. Modrozelené zbarvení je způsobeno modrými barvivy na povrchu malých váčků, které jsou jednoduchou obdobou rostlinných chloroplastů. Dále je zde uvedeno, že svými znaky jsou sinice blízké bakteriím, a proto nepatří do skupiny řas. Vysvětlen je také vznik vodního květu a nebezpečí, které způsobuje. Jako didaktický příklad je uvedena růžencovka. Téma doplňuje obrázek různých druhů sinic a zajímavost z Afriky, kde je vodní květ jiných druhů sinic vyhledávaná pochoutka. Na závěr kapitoly jsou otázky na zopakování.

Poslední kapitolou v této učebnici týkající se tématu jednobuněčné organismy je kapitola s názvem KVASINKA JE MALÁ HOUBA. Úvodní odstavec dětem vysvětluje, že nejsou jen houby, které se sbírají v lese do košíku, ale jsou rozdíly ve velikosti. Stavba jednobuněčných hub je demonstrována na kvasince. Dále jsou uvedeny jednotlivé části a jejich význam: buněčná stěna, cytoplazmatická membrána, jádro, cytoplazma, vakuoly, zásobní látky (glykogen, olej), chitin. Další odstavec se zabývá výživou kvasinek a způsobem příjmu potravy. Dále je uveden výskyt kvasinek na vlhčích místech s dostatkem kyslíku a také, že se bez něho můžou obejít – alkoholové kvašení. Jako nejznámější pěstované a šlechtěné jsou zde uvedeny kvasinky pивní a jejich způsoby využití: zkvašování sladu na pivo, výroba čistého lihu, vitaminy skupiny B a droždí. V rámci rozšiřujícího učiva jsou zde uvedeny kvasinky vinné a jejich využití při výrobě různých vín. Zmíněny jsou také kvasinky, které se využívají k výrobě kysaných výrobků. Příklady výrobků získávaných pomocí kvasinek jsou zobrazeny pod textem. Další odstavec je věnován rozmnožování kvasinek - pučením a výskytu ve volné přírodě. Text doplňuje obrázek pučících kvasinek a kvasinky sjizvami na buněčné stěně po pučení. Jako rozšiřující část učiva je uveden cizopasný způsob života kvasinek a nebezpečí pro člověka

(kožní plísň). Závěrečná část kapitoly se zabývá rozdíly mezi buňkami hub a rostlin, jejich společnými znaky. Srovnání buňky rostlin, hub a živočichů jsou znázorněny na obrázku. Kapitulu uzavírají otázky z probrané látky a námět na mikroskopování kvasinek ze samostatně vyrobeného preparátu.

Zoologie, Bezobratlí 1, učebnice pro ZŠ a nižší stupeň víceletých gymnázií

Miroslav Maleninský, Jaroslav Smrž

Nakladatelství České geografické společnosti NATURA, Praha 1997

Obsahem této učebnice jsou bezobratlí živočichové, kteří jsou zařazeni do systému živočišné říše. Učivo je rozděleno do třiceti kapitol, kdy tématu jednobuněčné organismy připadají kapitoly dvě. Každá kapitola zaujímá vždy jednu dvoustranu, kde je učivo přehledně rozděleno a odlišeno na základní učivo, méně důležitá část hlavního učiva, rozšiřující učivo a méně důležité části rozšiřujícího učiva. V úvodu je přehled, který se týká celé skupiny živočichů. V některých kapitolách lze nalézt též text označený nadpisem: Zkuste chovat... V těchto odstavcích jsou jednoduché návody na chov některých živočichů. Na konci každé kapitoly jsou úkoly, návody na jednoduché pokusy a náměty k přemýšlení. Obrázky jsou černobílé.

Úvodem kapitoly TREPKA – CELÝ ŽIVOČICH V JEDNÉ BUŇCE je krátký odstavec, ve kterém je zmíněno o velkém rozšíření těchto drobných organismů, které lze vidět pouze pod mikroskopem. Dále je uvedena zásadní vlastnost, která skupinu jednobuněčných živočichů spojuje – buňka představující jejich celé tělo a vykonávající všechny činnosti důležité pro život. Další odstavec pojednává o funkcích jediné buňky konkrétně, což je také příklad, jakým se liší od buněk mnohobuněčných živočichů. Následující text o stavbě těla trepky je doplněn rozměrným obrázkem trepky s popisem pojmů – cytoplazmatická membrána, brvy, větší jádro, menší jádro. Posloupnost popisu dalších pojmů ukazuje též cestu potravy v buňce – buněčná ústa, buněčný hltan, potravní vakuola, stažitelná vakuola. Text doplňuje obrázek trepky, která zároveň přijímá, tráví a vyvrhuje řasy, bakterie a další drobné organismy. Pohyb trepky pomocí brv je vysvětlen na pohybu, který připomíná vlnění trávy ve větru. Dále je tělo trepky pro představivost přirovnáno malým bačkorám a zmíněna je také schopnost prvoků přizpůsobit tvar svého těla úzkým štěrbinám. Uveden je způsob dýchání trepky. Podrobněji zmíněno je rozmnožování trepky dělením, které je doplněno obrázkem zaškrcení buňky. Jelikož při

dělení nevznikají žádné pohlavní buňky, dělení je označeno jako nepohlavní rozmnožování. Způsobem výživy trepky napomáhají přirozenému čištění vody. V barevném rámečku označeném jako rozšiřující učivo je uveden výskyt také složitého pohlavního rozmnožování, nazývaného jako spájení. Stručně je popsán průběh a výměna dědičné (genetické) informace. Následuje text s označením Zkuste chovat...Trepky. Je v něm uvedena možnost chovu a množení akvaristy pro krmení mláďat rybiček, ale také návod na vytvoření vlastního nálevu (kdy výraz nálev není použit) a způsob příkrmování prvoků kapkou syrového vaječného žloutku. Text doplňuje vtipný obrázek. Kapitulu uzavírají otázky na probrané učivo, které se týkají výživy trepek, pohlavního i nepohlavního rozmnožování. Na závěr je návod na mikroskopování trepek.

Název další kapitoly je PRVOCI – SVĚT MALÝCH ŽIVOČICHŮ. Krátký úvod opět poukazuje na nepatrné rozměry prvoků a přítomnost všude kolem nás. Následuje přehled, který je úvodem celé skupiny živočichů, týkající se výskytu prvoků ve vlhkém prostředí a rozdělení do skupin podle způsobu, jakým se pohybují.

První skupinou jsou **nálevníci**. Zástupcem je trepka, které k pohybu napomáhají brvy. Uveden je výskyt v půdě a možnost si trepky vypěstovat doma. Text opět doplňuje návod na přípravu „senného nálevu“ a přispívání nálevníků k čištění vody. Jako rozšiřující učivo jsou zde představeni další zástupci nálevníků, kteří žijí ve vodě. Příkladem nálevníka, který žije na jednom místě a brvy používá pouze k přihránění drobných částí potravy ze svého okolí, je vířenka. Zmíněna je vlastnost zatažení brv a zkroucení stopky při vyrušení, což je znázorněno i na obrázku. Druhým zástupcem je cizopasník kožovec, který způsobuje onemocnění akvariálních ryb nazývané „krupička“.

Skupina **kořenonožců** má jednodušší stavbu než buňky nálevníků. Zdůvodněno je označení této skupiny, díky výběžkům-panožkám, podobajícím se malým kořínkům. Hojným zástupcem je zde označena měňavka. Uvedeny jsou možnosti použití panožek - při pohybu, k uchycení potravy a následné vytvoření potravní vakuoly, text doplňuje obrázek měňavky obklopující panožkami částí potravy. Měňavky jsou označovány jako dravci, které napadají i menší mnohobuněčné živočichy. Učební text o kořenonožcích doplňuje zajímavost o měňavkách, které mohou žít v těle jiných živočichů, včetně člověka, kde způsobují úplavici. Jako rozšiřující text jsou uvedeni kořenonožci, kteří vytvářejí kolem sebe zvláštní schránky. Popsány jsou dva způsoby vzniku schránek – obalení buňky jemnými částicemi písku nebo vylučováním na svůj povrch různé anorganické látky. Jinými kořenonožci jsou dírkonožci, kteří jsou uvedeni především v souvislosti s tvorbou vápenatých schránek, které dnes tvoří mocné vrstvy usazenin. Dalším kořenonožcem jsou

mřížovci, kteří tvoří křemičité schránky a postupně z nich vznikají křemičité horniny. Různé typy schránek dírkonošců a mřížovců jsou znázorněny na obrázku.

Další skupinou jsou **bičíkovci**, kterým k pohybu slouží bičíky. Následuje popis a funkce bičíku, způsob příjmu potravy a nebezpečí vyvolání onemocnění cizopasným způsobem života. Jako didaktický model je zde uvedena trypanozoma spavičná, která přenáší spavou nemoc, popsány jsou také příznaky nemoci. Druhým příkladem je lamblie poševní, žijící ve střevech lidí, uvedeny jsou též příznaky nemoci.

Poslední skupinou jsou **výtrusovci**. V úvodu je vysvětlen název skupiny, díky schopnosti vytvářet zvláštní tělíska nazývaná „výtrusy“ nebo též spory. Druhým znakem výtrusovců jsou uvedeny zvláštní částice ve špičce buňky, umožňující parazitovi pronikat do tkání či buněk hostitele. Jako nejznámější nemocí způsobené výtrusovci je označena malárie. V méně důležité části rozšiřujícího učiva je uveden její původce – krvinkovka - a způsob jakým se dostává nákaza z přenašeče - komára na člověka. Učební text bičíkovců a výtrusovců doplňuje obrázek jejich zástupců – trypanozoma spavičná, lamblie poševní a různé podoby zimničky.

Na závěr jsou otázky na zopakování probrané kapitoly typu – Jak to, že měňavka dokáže pohltit potravu větší než je ona sama; zjistit, zda se v okolí nevyskytují vápencové horniny; proč výtrusovci nepotřebují žádné bičíky, panožky nebo brvy; kde se vyskytuje malárie a jak se proti ní chránit.

2.1.5 Přírodopis 1 pro 6.ročník základní školy

L.J.Dobroruka, V.Cílek, Z.Storchová

Pedagogické nakladatelství SCIENTIA, s.r.o. Praha 1999

Tato učebnice je rozdělena na dvě části: Země – živá planeta a Přehled organismů. Důraz je zde kladen na věcnou správnost a přehlednost látky. Partie, které doplňují a rozšiřují školní osnovy, jsou označeny šipkami. Texty charakteru dalších zajímavostí a námětů k vlastní činnosti nebo k diskusi tvoří sloupce po okrajích stránky. Obrázky jsou ve formě barevných fotografií, černobílých schémat a mikroskopických snímků.

První kapitolou celku Přehled organismů jsou BAKTERIE. V úvodu jsou zmíněny faktory zdůvodňující široký výskyt bakterií na naší planetě. Uvedena je důležitá role bakterií v přírodě i v životě každého člověka, jako rozkladačů (destruent) a jejich výskyt zejména v půdě. Různé druhy bakterií jsou zobrazeny na fotografiích ze světelného

mikroskopu. Dále je vysvětlen pojem symbióza jako soužití oboustranně prospěšné. Jako příklad jsou uvedeny hlízkové bakterie a jejich přínos při soužití s rostlinami z čeledi bobovitých. Text doplňuje obrázek hlízkové bakterie tvořící hlízky na kořenech bobovitých rostlin. Jiným příkladem symbiotické bakterie je *Escherichia coli*. Uveden je její význam pro člověka a také nebezpečí, které může, mimo prostředí tlustého střeva, způsobit. Bakterie je zobrazena na snímku z elektronového mikroskopu. Okrajově je zmíněn výskyt bakterií žijících s hostitelem, aniž by se vzájemně ovlivňovali (povrch lidského těla, srst zvířat, listy či květy). Další část učebního textu je věnovaná bakteriím, které svému hostiteli škodí, tedy cizopasným. Příkladem je činnost mléčných bakterií, které rozkládají cukry a tvoří z nich kyselinu narušující sklovinu zubů. Následují druhy bakterií cizopasících na člověku a způsobující i možnou smrt - *Yersinia*, *Vibrio* – nebezpečné spíše dříve a bakterie, způsobující následující onemocnění – salmonelóza, tuberkulóza, tetanus, borrelióza, zápaly plic nebo průdušek, angíny nebo spála. Uveden je též způsob léčení pomocí antibiotik (př. penicilin) a možnosti vzniku odolnosti bakterií na tyto léky.

Závěr kapitoly je věnován sinicím, kde je vysvětleno označení sinice podle typu barviva, které obsahují, dále jejich výskyt a důležitá úloha při tvorbě kyslíku v atmosféře Země. Na obrázku jsou zobrazeny buňky sinic vytvářející různě dlouhé řetízky nebo kolonie a vysvětlen je také vznik vodního květu. Zajímavosti v odstavcích na okrajích stránky informují, jak široké je rozšíření bakterií, užitečnost bakterií při výrobě kysaných výrobků, haváriích ropy a v čističkách. Dále je přiblížena úloha bakterie *Escherichia coli* při výzkumech a možnost napadání bakterií a sinic viry.

Následující kapitolou jsou KVASINKY – HOUBY JEDNOBUNĚČNÉ. Úvodní odstavec je věnován výskytu a vnitřní stavbě, která se liší složitostí od buňky bakteriální. Dále je vysvětlen způsob rozmnožování-pučení, které je zobrazeno schématicky a mikrofotograficky na snímku pučící kvasinky pивní. Další mikroskopický snímek ukazuje spojení pupenu s mateřskou buňkou a následující obrázky ukazují vznik kolonie a vysílání vláken při získávání živin. V dalším odstavci jsou kvasinky označeny za heterotrofní a uvedena je též vzácnost onemocnění u člověka kvasinkou *Candida*. Jako didaktický příklad a pro člověka nejdůležitější je kvasinka pивní. Dále je vysvětlen proces kvašení a použití kvasinek k výrobě piva, vína, alkoholických nápojů a droždí. Text doplňují obaly výrobků připravených pomocí kvasinek. Zajímavost tentokrát sahá do historie v používání kvasinek a maximální 15% koncentrace alkoholu, při které kvasinky ještě přežijí. Na závěr kapitoly je námět na pozorování kvasinek a přípravy vzorku kvasinek z droždí.

Kapitola JEDNOBUNĚČNÉ ŘASY je první kapitolou tématu nižší rostliny. V úvodu je uvedena podobnost buňky jednobuněčných řas s buňkami sinic a jejich rozdíl ve složitější vnitřní struktuře. Dále je uvedena široká možnost výskytu řas, jejich důležitá role při tvorbě kyslíku a jako složky potravy. Následují rozdíly, kterými se řasy od sebe liší a jejich charakteristika: velikost, barva, stavba těla (stélky). Podkapitolou jsou **zelené řasy**, označené jako předchůdci vyšších rostlin. Z úvodní charakteristiky je důležitý pohyb pomocí bičíku. Dále jsou uvedeny nejznámější zelené řasy: zelenivka, zrněnka, krásnoočko a váleč koulivý se stručnou charakteristikou. Text doplňují obrázky zrněnky, *rozsivek*, kolonie váleče koulivého, řasy vodobřicha a pohlavní rozmnožování řas spájivek. Zajímavosti se týkají největší jednobuněčné řasy, dělení rozsivek a výskytu některých řas ve velkých hloubkách. Odstavec – pozoruj a ověř si – poskytuje návod na mikroskopování hnědých řas.

Poslední kapitolou daného tématu jsou PRVOCI – JEDNOBUNĚČNÍ ŽIVOČICHOVÉ. Úvodní odstavec je věnován životním dějům a rozměrům buňky. Dále je vysvětlen dvojí způsob příjmu potravy – autotrofní a heterotrofní. Následně je vysvětlena funkce potravních a stažitelných - pulsujících vakuol. Vysvětlen je také proces dýchání (potřeba kyslíku) a uvedena je i možnost dýchání prvoků v prostředí bez kyslíku. Dále je vysvětlen pojem organely a uvedeny a vysvětleny tři typy pohybových organel: panožky, bičíky, brvy. Uvedeny jsou také dva typy smyslových organel: brvy, pigmentové skvrny. V následujícím odstavci je vysvětleno nejčastější množení - nepohlavní a rozmnožování méně časté - pohlavní. Dále jsou uvedeny způsoby ochrany těla prvoků: schránkami, vystřelením vlákna, cystou. Následující text se týká významu prvoků a jejich důležité funkce v potravním řetězci, významu pro úrodnost půdy, ale také možnému způsobení nemocí. Další pasáž kapitoly je věnovaná nejdůležitějším skupinám prvoků. Charakteristika skupiny **bičíkovců** označuje tyto prvoky za vývojové předchůdce mnohobuněčných a dělí bičíkovce na rostlinné a živočišné. Jako zástupci jsou představeni krásnoočko a trypanozóma spavičná, kdy anatomickou část textu napomáhá osvětlit náčrtek krásnoočka. Nechybí ani obrázek trypanozómy spavičné. Druhou skupinou jsou **kořenonožci**, kde je zdůrazněn způsob příjmu potravy a jako zástupci jsou uvedeni měňavka velká a měňavka úplavičná. Stavbu buňky lze pochopit z obrázku s popisem. Jako vývojově nejdokonalejší prvoci jsou označeni **nálevníci**. Představitelé této skupiny jsou trepka velká, vířenka a slávinka obecná, zobrazení též na obrázcích. Charakteristika zástupců je stručná, týká se stavby těla, výskytu, způsobu nákazy. Kapitola Zajímavosti rozšiřuje seznam zástupců o trubénky a poskytuje návod pro lepší pozorování prvoků

v klovatině nebo řídké želatině. Kapitulu uzavírá námět na přípravu a pozorování vlastního preparátu.

V zadní části učebnice jsou uvedeny laboratorní práce, témata jednobuněčné organismy se netýká žádná.

2.1.6 Ekologický přírodopis 6 pro 6.ročník základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií

D.Kvasničková, J.Jeník, P.Pecina, J.Froněk, J.Cais

Nakladatelství FORTUNA, Praha 1997

Tato učebnice má výrazné ekologické zaměření. Látka je v ní uspořádána podle jednotlivých biotopů. Text je psán velmi srozumitelnou formou a cílem je, aby se žáci podrobněji dívali na přírodu a na děje, které v ní probíhají. Publikace je rozdělena do šesti celků. Téma jednobuněčné organismy zahrnují dva celky: LESNÍ SPOLEČENSTVA a VODA A JEJÍ OKOLÍ.

Podkapitola ROSTLINY A HOUBY NAŠICH LESŮ obsahuje téma ŘASY. Úvodem je představena nejčastější řasa zrněnka a na ní je demonstrována stavba těla stélky a popsány její části – cytoplazma, buněčná stěna, buněčné jádro, zelená tělíska-chloroplasty. Další část textu se týká výživy, kde je vysvětlena fotosyntéza a dýchání. V návaznosti na to je vysvětlen rozdíl mezi látkami organickými a anorganickými. Dále jsou uvedeny otázky pro zopakování probrané látky, týkající se fotosyntézy a dýchání. Vysvětlen je také pojem autotrofní výživa. Stručně je vysvětleno množení buněk, které je znázorněno a vysvětleno i na schématu, stejně jako fotosyntéza a dýchání. Plynule na toto téma navazuje učivo o mnohobuněčných organismech. Na závěr tohoto tématu je návod na laboratorní práci – Pozorování řas. Výsledkem pozorování je poznat stavbu zrněnky. Téma houby je zde rozvinuto pouze na houby mnohobuněčné.

V kapitolách, kde jsou probírány vztahy živočichů a rostlin v lese, je vysvětleno, též na příkladech, fungování potravního řetězce. Dále jsou zde zmíněny PŮDNÍ BAKTERIE, jako mikroskopické organismy tvořeny méně složitými buňkami, než jaké tvoří tělo zrněnky. Půdní bakterie jsou zde označeny za rozkladače, u nichž začínají rozkladné potravní řetězce.

Do podkapitoly ROSTLINY RYBNÍKA A JEHO OKOLÍ, která patří do celku VODA A JEJÍ OKOLÍ je zařazeno téma JEDNOBUNĚČNÉ ŘASY žijící v rybnících. Jmenovitě jsou to

krásnoočka a pláštěnky, jejichž stavba buňky je zobrazena a popsána na obrázku. Zmínka je také o možném shluku buněk – kolonii, s uvedeným zástupcem válečem a také o mnohobuněčných řasách žijících v rybníce. Dále je stručně shrnuto množení buněk a výživa řas, což má spíše sloužit k opakování již získaných znalostí, čemuž napomáhají i přiložené otázky a úkoly. Organismem jednodušším než řasy jsou zde označeny SINICE a vysvětlen je vznik vodního květu. Následují otázky, které mají děti navést prostřednictvím obrázků k tomu, aby vyvodily důsledky vzniku vodního květu. Na obrázcích je schéma fotosyntézy v rybníku a sinicemi a řasami pokrytý rybník. V souvislosti s těmito obrázky je vysvětlen pojem plankton. Následující otázky jsou na zopakování termínů: soběstačný a nesoběstačný ve výživě, producenti, konzumenti a rozkladači. Pro dobrou představivost vodního planktonu je uveden obrázek s rostlinnými a živočišnými zástupci planktonu.

Další odstavec se týká VODNÍCH BAKTERIÍ, ve kterém je uvedeno, kde se nacházejí a jakou mají funkci. Toto téma doplňují otázky na zopakování znalostí o bakteriích obecně a významu půdních bakterií. Závěrem této podkapitoly je laboratorní práce – Pozorování nálevníků. Obsahem je také návod na zhotovení preparátu ze senného nálevu. Na konci laboratorní práce jsou otázky typu: Jaký je rozdíl ve výživě trepky a zrněnky?

Další podkapitolou jsou ŽIVOČICHOVÉ RYBNÍKA obsahující téma PRVOCI. Úvod navazuje na předchozí laboratorní práci, kde mohly děti pozorovat trepky a vířenky. Prvoci jsou také zařazeni do planktonu a jsou popsány rozdíly mezi buňkou rostlinnou a živočišnou. Následují otázky na zopakování znalostí o jednobuněčných organismech a jejich zástupcích, srovnání podle obrázků těla řas a prvoků. Text pokračuje vysvětlením způsobu pohybu prvoků, výživy a způsobu dýchání. Otázky na závěr tohoto tématu se týkají obsahu energie v organických látkách a jakou roli hrají v potravních vztazích. Text doplňuje obrázek s popisem trepky a vířenky.

Tato učebnice je velmi dobrý způsob, jak děti mohou získat představu o souvislostech a zákonech v přírodě, ale po obsahové stránce ji hodnotím jako velmi stručnou, která děti ochuzuje o některé základní, pro ně dokonce zajímavé, informace.

2.1.7 Přírodopis pro 6. ročník základní školy a primu víceletého gymnázia

V.Čabradová, F.Hasch, J.Sejпка, I.Vaněčková

Nakladatelství FRAUS Plzeň 2003

Obsah této publikace je rozdělen do pěti celků. Téma jednobuněčné organismy obsahuje celek PŘEHLED ORGANISMU. Každá dvojstránka této publikace je přehledně rozdělena a jednotlivé části jsou označeny symboly, logem. Text je proložen pestrými fotografiemi a úkoly na zamyšlení. To, co by si měl žák z učiva zapamatovat, je v rámečku a označeno symbolem shrnutí. Významnou funkci v této učebnici plní tzv. lišta, na níž je možno nalézt zajímavosti doplňující základní učivo a odkazy na další přírodovědné předměty nebo na Internet. Vyskytují se zde také průvodci po jednotlivých částech učebnice, kterými jsou dívenka Katka a její děda. Tato dvojice představuje na jedné straně zvědavost a přímočarost mládí a zkušenost a nadhled zralého věku na straně druhé.

První kapitolou celku PŘEHLED ORGANISMU jsou BAKTERIE - NEJSTARŠÍ OBYVATELÉ ZEMĚ. Na úvod se Katka dědy ptá, proč je mléko, které si nechala na stole nedopité, po určité době nahořklé. Děda vysvětluje, že toto mléko zkvasily různé bakterie, které se tam dostaly ze vzduchu a její oblíbené kyselé mléko se vyrábí pomocí určitých druhů bakterií – laktobacilů. Následující text doplňuje obrázek bakterie s popisem stavby buňky - jaderná hmota, plazmatická membrána, buněčná stěna, slizovité pouzdro a bičík. Dále je uvedeno srovnání ve velikosti s rostlinnou a živočišnou buňkou a výskyt. Tvary bakteriálních buněk jsou zobrazeny na obrázku. Dále je popsáno, co se děje s bakterií za nepříznivých podmínek – vznik spory a za příznivých – množení dělením. Dělení bakterií je též zobrazeno na schématu. Další část textu je věnována hniložijným bakteriím a jejich významu v přírodě a také cizopasným bakteriím, jako původcům bakteriálních chorob. Uveden je také pojem symbióza. V souvislosti s bakteriálními chorobami je zmíněna možnost očkování a léčba pomocí antibiotik, která jsou zobrazena na obrázku (Penbene). Poslední obrázek doplňuje text o laktobacilech a jejich funkci. Tabulka uvádí příklady onemocnění způsobených bakteriemi. Ve shrnutí jsou bakterie označeny jako mikroorganismy a stručně uveden význam hniložijných a cizopasných bakterií. Na závěr kapitoly jsou otázky týkající se stavby buňky, postavení bakterií v potravním řetězci a významu hniložijných a cizopasných bakterií. Na liště je uvedena zajímavost o tom, kudy může proniknout bakteriální nákaza do lidského těla a úkol - vyhledání ve slovníku cizích slov významy pojmů infekce, inkubační doba, epidemie a zjištění příznaků, které

způsobuje salmonelóza, s otázkami na zamyšlení, v kterém ročním období se toto onemocnění objevuje nejčastěji.

Úvodem druhé kapitoly SINICE - MODROZELENÉ ORGANISMY je opět příběh, kdy se šla Katka koupat do přehradní nádrže a nevšimla si, že voda „kvete“. Následuje otázka k zamyšlení, proč poslal děda Katku osprchovat se čistou vodou. Dále jsou sinice označeny jako organismy, které vytvářejí vlastní ústrojné látky a mají podobnou stavbu jako buňka bakterie. Následující text se týká stavby sinice: membránové měchýřky, chlorofyl, cytoplazma, plazmatická membrána, buněčná stěna a slizovitý obal. Text doplňuje rozměrný obrázek s popisem. Sinice jsou zde rozděleny na jednobuněčné a vláknité, též jsou vysvětleny rozdíly v rozmnožování. Další odstavec je věnován výskytu sinic a vzniku „vodního květu“. Přemnožení sinic v přehradní nádrži ukazuje obrázek. Následují příklady sinic se stručnou charakteristikou, doplněné vždy obrázkem. Jmenovitě: drkalka, jednořadka, sinivka. Různé druhy sinic jsou též zobrazeny na obrázku z mikroskopu. Dále jsou sinice spolu s bakteriemi označeny za nejstarší živé organismy na Zemi. Následuje shrnutí, ve kterém jsou sinice označeny za mikroorganismy vytvářející vlastní ústrojné látky a nejstarší organismy na Zemi. Otázky se ptají na rozdíly a shody bakterií a sinic, odkud přijímají sinice živiny a jaké je postavení sinic v potravním řetězci. Zajímavosti na liště se týkají symbiózy s houbami, zahnívání „vodního květu“, jak se dostávají sinice jako první na nové ostrovy vzniklé sopečnou činností a poslední zajímavost se týká Rudého moře a je spojena s úkolem vyhledat, kde se Rudé moře nachází a který průplav ho spojuje se Středozemním mořem.

Kapitola HOUBY zahrnuje učivo o jednobuněčných i mnohobuněčných houbách. V úvodu je zdůrazněna nepřítomnost chloroplastů v houbových buňkách, tudíž neschopnost vytvářet ústrojné látky. Dále je text věnován mnohobuněčným houbám. V druhé části kapitoly jsou uvedeny vybrané příklady druhů hub. Text začíná jednobuněčnými houbami, kdy je ke každému zástupci uvedena charakteristika a obrázek: kvasinka pivní (droždí, pučení, výroba piva a vína), plíseň hlavičková (pokrývá dlouho skladované potraviny-kyselé mléko, sýr; popsána stavba viditelná pomocí lupy; hniložijná houba), štetíčkovec (zelenošedé povlaky-zavařeniny, citróny, pomeranče; pod mikroskopem viditelná stavba; příprava antibiotik; výroba plísňových sýrů), kropidlák černý (hniložijná houba; hniloba ovoce; napadá materiály organického původu-kůže, papír, textil; popsána stavba), hlízenka ovocná (parazit na ovocných dřevinách; monilióza na povrchu jablek, švestek, hrušek). Zajímavosti na liště se týkají kynutí těsta, otázka-čím je

vitamín B pro naše tělo důležitý a nebezpečí při požití potravin jen nepatrně napadených výskytem plísně. Obrázek ukazuje plíseň hlavičkovou na másle.

Kapitolu ŘASY – STÉLKATÉ ROSTLINY opět uvádí příběh dvou průvodců této učebnice, kdy se Katka ptá, zda se řasy opravdu dají jíst. Děda jí vysvětluje, že hlavně v Japonsku se řasy využívají jako běžná potravina. Učební text pokračuje zařazením některých řas mezi jednobuněčné a uvedením dvou příkladů **bičíkovců** – krásnoočko zelené a pláštěnka. Oba zástupci jsou na obrázku opatřeném popisem – bičík, světločivná skvrna, chloroplast, cytoplazma, jádro, buněčná stěna. Popis jednotlivých částí se vyskytuje i v textu. Následuje otázka na zamyšlení - srovnat stavbu těla krásnoočka a pláštěnky - a vysvětlit, proč může krásnoočko měnit svůj tvar a pláštěnka ne. Dalšími dvěma uvedenými jednobuněčnými řasami jsou zelenivka a zrněnka. Přejít mezi jednobuněčnými a mnohobuněčnými organismy tvoří váleč koulivý. Text doplňují obrázky zelenivky, váleče koulivého, dělení zrněnky a řasy zrněnky na kmenu břízy. Dále je uveden praktický úkol, kdy je zadáno zjistit, proč nejsou řasy zrněnka a zelenivka schopné samostatného pohybu. Jako zajímavost je popsána vnitřní stavba cenobia váleče koulivého.

Poslední kapitolou týkající se tématu jednobuněčné organismy jsou PRVOCI – JEDNOBUNĚČNÍ ŽIVOČICHOVÉ. Děda učí Katku tentokrát pozorovat mikroskopem vodu z rybníka a vysvětluje jí existenci drobných tvorečků-prvoků. Na úvod je zvolen jeden charakteristický zástupce – trepka velká, na němž jsou demonstrovány typické znaky. Anatomickou část textu napomáhá osvětlit přehledný náčrtek. Nechybí ani fotografie z mikroskopu. Následující odstavec se věnuje výskytu, výživě a tvorbě ochranné schránky-cystě. Dále jsou vysvětleny dva druhy rozmnožování trepky, kdy je příčné dělení zobrazeno na schématu. Jako praktický úkol je uveden návod na přípravu senného nálevu. Výsledkem pozorování jsou **nálevníci**, vyobrazení na fotografii z mikroskopu a též na obrázcích. Ve shrnutí je uvedeno, proč jsou prvoci jednobuněční živočichové, dva typy množení prvoků a zástupce prvoků. Otázky na konci kapitoly shrnují důležité body v učební látce, týkající se ovlivnění kvality vody trepkami, vzniku cysty, rozmnožování a původu názvu nálevníci. Zajímavost na liště nabádá děti zamyslet se nad tím, jak jiné organismy přežívají nepříznivé podmínky.

Druhá část kapitoly se zabývá ostatními skupinami prvoků, jejich výskytem, způsobem pohybu a nebezpečím, které pro člověka představují. První z nich jsou **bičíkovci** se zástupcem trypanozóma spavičná, která je zobrazena na fotografii z mikroskopu mezi červenými krvinkami v krvi člověka. Označena je zde jako parazit, způsobující spavou nemoc, kterou přenáší moucha tse-tse, též na fotografii. Druhou

skupinou prvoků jsou **kořenonožci**. Zástupcem je měňavka úplavičná, způsobující měňavkovou úplavici. Na fotografii z mikroskopu a na náčrtku opatřeným popisem je zobrazena měňavka velká. Jako prvoci podobní měňavkám, jsou zde uvedeni dírkonošci, obsahující schránku, která po jejich uhynutí dává vznik vápencovým vrstvám. Zobrazen na mikroskopickém snímku a též na obrázku je zástupce této skupiny - slunivka. Křemičité schránky tvoří mřížovci. V rámečku je shrnut výskyt prvoků a způsob jejich pohybu. Na závěr kapitoly mají děti vysvětlit, čím se liší živočišní bičíkovci od rostlinných, jak dostala měňavka svůj název, původ vápencových vrstev a projevy spavé nemoci. Na liště je úkol vyhledat v atlase státy Afriky okolo rovníku a oblasti v ČR, kde ve vápencových vrstvách vznikly jeskyně s krápníkovou výzdobou. A také otázka-co musí udělat lidé, kteří jedou do zemí, kde se mohou nakazit nebezpečnými chorobami?

V zadní části učebnice jsou laboratorní práce vztahující se k tématům probíraným v této publikaci. Tématu jednobuněčné organismy se týkají laboratorní práce dvě. První, Pozorování řasy mikroskopem, je opatřena úkoly, které navádějí žáka na přípravu mikroskopického preparátu řasy, na nákres a popis řasy a určení druhu pozorované řasy. Druhou prací je Pozorování prvoků ze senného nálevu. Práce vychází z přípravy senného nálevu popsaného v učebním textu probírané látky. Úkoly se opět týkají přípravy preparátu, zakreslení výsledku pozorování jednobuněčného prvoka se všemi organelami a popis samotného pohybu prvoků.

2.2 Analýza a srovnání pojmů v jednotlivých učebnicích

Pro přehlednost a lepší orientaci ve výsledcích analýzy jsou uvedeny tabulky, ve kterých jsou vytyčeny vždy důležité nebo často se vyskytující pojmy v jednotlivých kapitolách. Tabulky byly také kritériem pro vytvoření vyučovacích celků a didaktických pomůcek.

BAKTERIE

autoři učebnice	místo v potravním řetězci	druhy	rozdělení podle tvaru	druh: <i>Escherichia coli</i>	spora	ochrana proti bakteriím	ostatní pojmy
J.Jurčák, J.Froněk	producenti, reducenti, paraziti	půdní, hlízkovité, sirné, octového kvašení, choroboplodné	kok, diplokok, streptokok, stafylokok	ano	ano	antibiotika (penicilin, streptomycin, chloramfenikol)	sterilizace, desinfekce, konzervování, pasterizace, ekologie, bakteriologie, jed-botulin
I.Havlík	destruenti	půdní, symbiotické, choroboplodné	-	ne	-	antibiotika, očkování	parazitismus, izolace (karanténa), dezinfekce
E.Kočárek, E.Kočárek	producenti, rozkradači, paraziti	parazitické, symbiotické, mléčného kvašení, octového kvašení, choroboplodné	kulovité, tyčinkovité, šroubovité (spirily)	ne	-	antibiotika, očkování	střevní flóra, sterilizace, desinfekce, jádro=nukleová kyselina
M.Maleninský, J.Smrž, B.Škoda	(rozkladači)	půdní, symbiotické, parazitické, mléčného kvašení, octového kvašení	kok, streptokok, stafylokok, bacily, spirochety	ano	ano	antibiotika, očkování	Louis Pasteur, konzervování, biotechnologie, inzulín
L.J.Dobroruka, V.Cílek, F.Hasch, Z.Storchová	rozkladači	půdní, hlízkové, cizopasně, mléčné	-	ano	-	antibiotika (penicilin)	-
D.Kvasničková, J.Jeník, P.Pecina, J.Froněk, J.Cais	rozkladači	půdní, vodní	kulovité, tyčinkovité	ne	-	-	-
V.Čabradová, F.Hasch, J.Sejпка, I.Vaněčková	(rozkladači)	hniložijné, cizopasně	kok, diplokok, streptokok, stafylokok, pneumokok, spirochety	ne	ano	antibiotika (Pentene), očkování	infekce, inkubační doba, epidemie, laktobacily

SINICE

autoři učebnice	zařazení v učebnici	místo v potravním řetězci	<u>rozdělení</u> , druhy	symbióza	nebezpečí vodního květu
J.Jurčák, J.Froněk	samostatně	producenti	-	s houbami - lišejníky	ano
I.Havlík	X	X	X	X	X
E.Kočárek, E.Kočárek	s bakteriemi	-	chmýřnatka	-	ano
M.Maleninský, J.Smrž, B.Škoda	s hnědými a červenými řasami (příbuznost s bakteriemi)	-	růžencovka	-	ano
L.J.Dobroruka, V.Cílek, F.Hasch, Z.Storchová	s bakteriemi	-	-	-	ano
D.Kvasničková, J.Jeník, P.Pecina, J.Froněk, J.Cais	s řasami	-	-	-	ano
V.Čabradová, F.Hasch, J.Sejпка, I.Vaněčková	samostatně	producenti	jednobuněčné a vláknité; drkalka, jednořadka, sinivka	s houbami - lišejníky	ano

JEDNOBUNĚČNÉ HOUBY

autoři učebnice	místo v potravním řetězci	druhy	vitamin D	kvašení	ostatní pojmy
J.Jurčák, J.Froněk	reducenti	kvasinka pивní a vinná	ano	alkoholové	biotechnologie, alkoholismus
I.Havlík	-	kvasinka pивní a vinná, plísně	ano	ano	-
E.Kočárek, E.Kočárek	dekompozitoři, paraziti	kvasinka pивní a vinná	ano	alkoholické	chitin
M.Maleninský, J.Smrž, B.Škoda	-	kožní plísně	ano	alkoholové	zásobní látky (glykogen), chitin
L.J.Dobroruka, V.Cílek, F.Hasch, Z.Storchová	-	<i>Candida</i> , kvasinka pивní	ne	ano	-
D.Kvasničková, J.Jeník, P.Pecina, J.Froněk, J.Cais	X	X	X	X	X
V.Čabradová, F.Hasch, J.Sejpková, I.Vaněčková	rozkladači	kvasinka pивní, plíseň hlavičková, štětičkovec, kropidlák černý, hlízenka ovocná	ano	nepřímó tento výraz, jen popsán děj	-

JEDNOBUNĚČNÉ ZELENÉ ŘASY

autoři učebnice	místo v potravním řetězci	rozdělení, druhy	stélka	širší význam produkce O ₂	ostatní pojmy
J.Jurčák, J.Froněk	producenti	bičíkovci-krásnoočko štíhlé; zrněnka, zelenivka; rozsivky	-	potenciální potrava a zdroj O ₂ pro kosmonauty	symbióza s nezmarem zeleným
I.Havlík	producenti	zrněnka, zelenivka, pláštěnka, rozsivka, krásnoočko, váleč koulivý	ano	-	dědičnost
E.Kočárek, E.Kočárek	producenti	zrněnka, zelenivka, pláštěnka, krásnoočko	ano	výzkumný projekt na kosmických orbitálních stanicích	ekologické skupiny, zrna zásobní látky podobné škrobu
M.Maleninský, J.Smrž, B.Škoda	nepoužit výraz, ale podrobně vysvětlen vztah	zelenivka, krásnoočko, pláštěnka, vejcovka, řetízkovka, váleč koulivý	ano	kosmické stanice-pěstování zelenivek - O ₂	buničina-celulóza, zásobní škrob
L.J.Dobroruka, V.Cílek, F.Hasch, Z.Storchová	-	zelenivka, zrněnka, krásnoočko, váleč koulivý, rozsivka, vodobřich, spájkivky	ano	-	-
D.Kvasničková, J.Jeník, P.Pecina, J.Froněk, J.Cais	producenti	zrněnka, krásnoočko, pláštěnka, váleč	ano	-	autotrofní výživa, organické a anorganické látky
V.Čabradová, F.Hasch, J.Sejpka, I.Vaněčková	-	bičíkovci-krásnoočko zelené, pláštěnka; zelenivka; zrněnka; váleč koulivý	ano	-	cenobium

PRVOCI

autoři učebnice	místo v potravním řetězci	rozdělení, druhy	senný nálev	význam	způsobují nemoci	buněčné organely – TREPKA VELKÁ	ostatní pojmy
J.Jurčák, J.Froněk	konzumenti	<u>nálevníci</u> - treпка velká, měňavka zemní, měňavka úplavičná, dírkonošci, mřížovci	ano (+ návod)	-	spavá nemoc, malárie	brvy, pelikula, buněčná ústa, potravní vakuola, pulzující vakuola, jádro	cysta, trávicí enzymy
I.Havlík	konzumenti	<u>nálevníci</u> - treпка, měňavka	ano (+ návod)	čištění vody	-	brvy, buněčná blána, buněčná ústa, potravní vakuola, stažitelná vakuola, jádro	cysta
E.Kočárek, E.Kočárek	-	<u>nálevníci</u> - treпка velká, mrskavky, vířenky, <u>kořenonožci</u> - dírkonošci, mřížovci, <u>bičíkovci</u> - trypanozoma spavičná	ano (+ návod)	čištění odpadních vod	spavá nemoc - moucha <i>tse-tse</i>	brvy, buněčná ústa, potravní vakuoly, stažitelné (pulzující) vakuoly, buněčná řiť	-
M.Maleninský, J.Smrž, B.Škoda	-	<u>nálevníci</u> - treпка, vířenka, korovec, <u>kořenonožci</u> - měňavka, dírkonošci, mřížovci, <u>bičíkovci</u> - trypanozoma spavičná, lamblie poševní, <u>výtrusovci</u> - krvinkovka	ano (+ návod)	přírozené čištění vody	úplavice, spavá nemoc, malárie	brvy, cytoplazmatická membrána, buněčná ústa, buněčný hltan, potravní vakuola, stažitelná vakuola, větší jádro, menší jádro	dědičná (genetická) informace
L.J.Dobroruka, V.Cílek, F.Hasch, Z.Storchová	-	<u>bičíkovci</u> - krásnoočko, trypanozoma spavičná, trubénky, <u>kořenonožci</u> - měňavka velká a úplavičná, <u>nálevníci</u> - treпка velká, vířenka, slávinka obecná	ne	ukazatel (indikátor) znečištění vody	spavá nemoc	brvy, buněčná ústa, potravní vakuoly, pulzující (stažitelné) vakuoly, jádro	autotrofní a heterotrofní výživa
D.Kvasničková, J.Jeník, P.Pecina, J.Froněk, J.Cais	konzumenti	<u>nálevníci</u> - treпки, vířenky	ano (+ návod)	-	-	brvy, cytoplazma, buněčná ústa, stažitelné vakuoly, potravní vakuoly, jádro, jádérko	-
V.Čabradová, F.Hasch, J.Sejpková, I.Vaněčková	-	<u>nálevníci</u> - treпка velká, <u>bičíkovci</u> - trypanozoma spavičná, <u>kořenonožci</u> - měňavka velká a úplavičná, dírkonošci (slunivka), mřížovci	ano (+ návod)	ovlivňují kvalitu vody	spavá nemoc - moucha <i>tse-tse</i> , měňavková úplavice	brvy, plazmatická membrána, cytoplazma, buněčná ústa, buněčný hltan, potravní vakuola, stažitelná vakuola, velké jádro, malé jádro	cysta

2.3 Vyučovací metody

Mojžíšek (1988) uvádí, že pod pojmem vyučovací metoda bývá obvykle chápán způsob dosahování cíle nebo také cesta (methodos – cesta) uspořádána určitým způsobem, aby žák dosáhl poznání.

Řehák (1965) rozděluje vyučovací metody v biologii na 3 skupiny:

A. Metody výkladu

Metoda výkladu s demonstrací

Metoda rozhovoru s demonstrací

Metoda práce s knihou

B. Metody přímého studia přírody

Metoda pozorovací

Metoda laboratorní

C. Metody prověřování a hodnocení vědomostí a dovedností v biologii

Opakování v biologii

Zkoušení

Maňák (1994) rozděluje vyučovací metody podle různých aspektů:

A. Metody z hlediska pramene poznání a typu poznatků – aspekt didaktický

I. Metody slovní

1. monologické metody (např. vysvětlování, přednáška atd.)

2. dialogické metody (např. rozhovor, diskuse, dramatizace)

3. metody písemných prací (např. písemná cvičení, kompozice)

4. metody práce s učebnicí, knihou

II. Metody názorně demonstrační

1. pozorování předmětů a jevů

2. předvádění (předmětů, modelů, pokusů, činností)

3. demonstrace obrazů statických

4. projekce statická a dynamická

III. Metody praktické

1. nácvik pohybových a pracovních dovedností

2. žákovské laborování

3. pracovní činnosti

4. grafické a výtvarné činnosti

2.3.1 Metody slovní

Jejich význam je v tom, že se jednak uplatňují jako metody samostatně, jednak však doprovázejí nebo doplňují všechny metody ostatní. Při výuce je si však třeba uvědomit, že slovo, řeč je vždy nutno spojovat jednak se smyslovým vnímáním, jednak s praktickou činností a také s myšlením, aby nedocházelo k verbalismu nebo k formalismu. (Nováková, M., Maňák, J., 1969).

Učitel si musí být vědom, že při použití slovních metod pracuje s nástrojem, který je na jedné straně nejefektivnějšího a nejrychlejšího přenosu učebních informací, ale který se na druhé straně může také daleko vzdálit od skutečné reality a pravdy. Po učiteli se vyžaduje jazykově správná formulace myšlenek, používání spisovných tvarů jazyka i ortopedická výslovnost. (Maňák, 1994).

2.3.2 Metoda rozhovoru

Základem rozhovoru je otázka, neboť je mostem od učitele k žákovi, umožňující vzájemnou komunikaci. Otázkou dostává žák podnět, impuls k aktivitě, přemýšlení, k činnosti, otázka jej aktivizuje, organizuje jeho pozornost. Důležitá je řídicí funkce otázky, neboť otázkou vede učitel žáka k postižení podstaty, k rozlišení hlavních a vedlejších stránek jevu. Stejně tak je ovšem důležitá žákova otázka na učitele.

Otázka nemá obsahovat mnoho problémů, poněvadž žáci si je stejně nezapamatují a je nutno pak otázku opakovat nebo navíc klást otázky pomocné a doplňující. Didaktické zřetele dále vyžadují, aby otázka byla přiměřená úrovni žákova myšlení a aby nebyla dvojznačná. Málo vhodné jsou otázky, na které je možno odpovědět jen jedním slovem, nepřipustné jsou otázky sugestivní nebo dokonce klamné. Je třeba využívat především těch otázek, které podněcují myšlení (otázky problémové). Z hlediska úlohy a významu otázky rozlišujeme otázky ústřední, řídicí a otázky doplňkové a pomocné, podle didaktické funkce se rozeznávají otázky zjišťovací, srovnávací, opakovací, shrnující, úsudkové, problémové aj.

Metoda rozhovoru poskytuje příznivé podmínky pro rozvoj žákovské aktivity. Důležitá je také technika kladení otázek: nejdříve je nutno položit otázku, aby zaktivizovala

celou třídu, teprve potom je možno vyvolat žáka, aby na otázku odpověděl. Aktivitu žáků je možné rozvíjet a stupňovat do různé hloubky. (Maňák, 1994).

2.3.3 Metody názorně demonstrační

Tyto metody se při zprostředkovávání poznatků převážně opírají a o přímý názor, a nazíravé poznávání jevů často bez aktivního působení na ně. Jsou to výukové metody se značnou tradicí a s velkým významem, pro kvalitu vědomostí. Jejich význam je dán tím, že veškeré poznání začíná prožitkem a vjemem. Současně však nelze jednoznačně vyzvedávat pouze tuto fázi poznávacího procesu, poněvadž u člověka je vždy spojena s abstraktním myšlením, se slovní formulací pojmů a také s praktickou činností. Názorně demonstrační metody jsou dnes výrazně posíleny moderními technickými prostředky (dia, fólie, film, televize, video).

Jednotlivé dílčí názorně demonstrační metody se v podstatě od sebe odlišují jen názorným materiálem nebo technikou demonstrace. Jejich společným rysem je na jedné straně předvádění názorného materiálu učitelem nebo příslušným technickým zařízením, na druhé straně pozorování předváděných jevů žáky. (Maňák, 1994).

2.3.4 Metody praktické

Praktické činnosti na jedné straně završují poznávací procesy žáků ve škole i mimo školu, na druhé straně přenášejí nové podněty, impulsy a problémy z praxe do vyučování a přispívají tím k oboustrannému spojení školy a života. Praktických metod lze využít jako základny pro hlubší proniknutí do jevů skutečnosti, neboť od činnosti rukou žáci přecházejí k představám a dále k pojmům procesem postupného zvnitřňování a zobecňování jednotlivých smyslově motorických zkušeností. (Maňák, 1994).

2.3.5 Laboratorní metoda

Řehák (1965) uvádí, že laboratorní metoda poskytuje nejvíce možností k tomu, aby žáci nabyli vlastních zkušeností, které jsou důležité pro správné pochopení biologických poznatků. Zkušenosti získávají svými vlastními pokusy a pracemi s přírodními.

Mojžíšek (1988) uvádí, že laboratorní metoda je účinná s jinými vyučovacími metodami, podobně jako přednáška, demonstrace apod. Její časové trvání nemusí být totožné s trváním vyučovací jednotky. Jádrem laboratorní metody samotné zůstává pracovní činnost, jejímž smyslem je poznat, objevit, doplnit nebo použít při práci, při manipulaci s objektem nové poznatky.

Laboratorní práce

Podle poslání hovoříme o několika typech laboratorních prací (Mojžíšek, 1988):

1. *Ilustrační typ* laboratorních prací (žákům se vysvětluje, doplňuje, ilustruje učivo, které již dříve poznali, např. při výkladu).
2. *Aplikační typ* laboratorních prací (jsou využívány, opakovány a procvičovány vědomosti a dovednosti).
3. *Objevný typ* laboratorních prací (žáci objevují, experimentují, zjišťují nová fakta; jde vlastně o problémovou metodu).

Řehák (1965) rozděluje laboratorní práce podle organizace práce do 3 skupin:

Frontální, když všichni žáci pracují na stejném úkolu, buď jednotlivci, nebo dvojice, a učitel řídí práci slovními pokyny. Některé frontální práce zařazujeme do výkladu, jiným věnujeme spolu s pracemi skupinovými celou hodinu, a pak třídy dělíme.

Skupinová, když skupiny žáků mají různé úkoly a pokyny jsou písemné.

Individuální, když každý jednatel má svůj úkol (to bývá spíše v biologickém praktiku, kde bývají kromě skupinových i úkoly individuální).

Mojžíšek (1988) uvádí požadavky pro úspěšné provedení laboratorních prací a celé hodiny:

1. Nejdříve musí učitel připravit hodinu, promyslet a stanovit pokusy, předběžně si je ověřit v praxi. Zjistí časovou únosnost pokusů, protože jsou omezeny limitem 15-25 minut. Je nutno ověřit jejich hygienickou stránku a bezpečnostní požadavky.
2. Dále musí zjistit materiální podmínky laboratorních prací. Zjistí chemikálie, biologické preparáty aj. Dále je žádoucí sestavit písemnou instrukci pro provedení pokusů. Nejlépe vyhovují tištěné instrukce, v nichž krok za krokem je žák veden k tomu, jak pracovat.

3. Promyslíme a realizujeme rozdělení žáků k pracovním stolům, a to tak, aby měli dostatek pomůcek, materiálu a možnost provádět dokumentaci. Žáci jsou poučeni, jak pracovat.
4. V další části hodiny konají žáci pokusy, a to individuálně nebo po skupinách.
5. Učitel sleduje pokus průběžně, opravuje, doplňuje instrukce a povzbuzuje. Dbá, aby základní pokus byl proveden stejně a téměř současně.
6. Při skupinových pracích usiluje učitel o to, aby žáci konali rovnocenné práce.
7. V závěru učitel společně s žáky zobecňuje výsledky pokusů a pozorování, zapisuje výsledky do sešitů, na tabuli a usiluje o vytvoření adekvátních vědomostních struktur. Člení poznatky podle závažnosti na podstatné, nepodstatné, logizuje obsah tak, aby žáci měli přehled o tom, co poznali.
8. V závěru práce je zahrnut i úklid pracovních.

Řehák (1965) uvádí, že laboratorní práce v biologii má několik význačných úseků: pokusy, rozbory, pitvy a mikroskopování ve vyučovacích hodinách, práce v koutku živé přírody, některé samostatné práce žáků a práce v praktikách.

2.3.6 Metody autodidaktické

Práce s pracovním listem

Podle Horníka, Altmana (1988) se práce s pracovním listem ve výuce biologie používá k rychlé a objektivní kontrole výsledků učení žáků. Pracovní listy si zpravidla připravuje učitel sám buď z učiva předcházející hodiny nebo z učiva tématu či tématického celku. Počet otázek volí podle jejich náročnosti a podle doby, která je na jejich řešení určena. Úlohy vyžadují od žáků provádění různých činností, řešení se požaduje v písemné nebo grafické formě (nakreslení nebo dokreslení schématu, tabulky, grafu). Může se požadovat i provedení manuální činnosti (příprava mikroskopického preparátu, jednoduchý experimentální důkaz) nebo slovní odpověď.

Na rozdíl od práce s učebnicí umožňuje práce s pracovním listem v mnohem větší míře využít samostatnou a aktivní činnost žáků v různých organizačních formách výuky a je jedním z prostředků rozvíjení motivů a zájmů žáků a pro osvojování vědomostí, dovedností, návyků a rozvíjení schopností.

2.3.7 Aktivizující metody výuky

Didaktické hry

Prostřednictvím herních situací mohou žáci řešit i značně složité problémy, poněvadž hra na ně působí velmi silnou motivací, při níž se didaktický záměr zcela nebo částečně překrývá soutěživým zaujetím.

Metodická příprava hry je náročná, a to nejen po stránce organizace a zabezpečení všemi nezbytnými sounáležitostmi hry, ale zejména z hlediska promyšlení pedagogického záměru.

Před zahájením didaktické hry je nutno žáky s hrou seznámit, důležité je také hru předem vyzkoušet. To proto, že u hry vždy existují nebezpečí, že pro atraktivnost hravé činnosti se nedostane výchovně vzdělávacího cíle (Maňák, 1994).

3. POSTUP PRÁCE

Před vlastní tvorbou návrhů vyučovacích celků a didaktických pomůcek jsem se snažila získat co nejvíce potřebných informací týkajících se problematiky Jednobuněčných organismů.

Literaturu zabývající se tématem Jednobuněčné organismy mi zapůjčila PaedDr. Radka Závodská, Ph.D. a část učebnic jsem získala na základní škole v místě mého bydliště. Odbornou literaturu jsem hledala v Ústřední knihovně Pedagogické fakulty JU a ve Státní vědecké knihovně v Českých Budějovicích.

Za účelem poznání vyučovacích metod jsem prostudovala odbornou literaturu týkající se této problematiky. Podrobněji jsem popsala ty metody, které využívám v návrzích vyučovacích celků. Ke studiu daného tématu jsem využila následující literární prameny: Horník, Altmann (1988), Maňák (1994), Mojžíšek (1988), Řehák (1965).

Dále jsem provedla analýzu typových učebnic přírodopisu určených pro základní školy užívaných při současné výuce. Těchto podkladů jsem využila pro navržení výukových textů, laboratorních prací a souboru vyučovacích pomůcek pro 6. ročník základní školy. Při sestavování výukových textů jsem využila informace získané v odborné literatuře. Téma prvoci jsem studovala z publikací Československá akademie věd. Klíč zvířeny ČSR (1954), Papáček, Matěnová (1994), Zicháček (1995). Ke studiu buněčné biologie jsem využila literaturu: Alberts (1998), Beneš (2000), Kubišta (1998), Murray a kol. (1998), Nedvídek, Romanovský (1990). Řasy jsem studovala z literatury: Jelínek, Zicháček (2000), Kincl (1993), Špaček (1999).

Obrázkovou dokumentaci v návrhu výukového textu a pracovních listů tvoří fotografie a nákresy převzaté a upravené z následující literatury: Čabradová a kol. (2003), Černík a kol. (1999), Dobroruka a kol. (1999), Jurčák, Froněk (1997) a z internetových adres, jejichž přehled je uveden v seznamu použité literatury.

K výukovým textům jsem vytvořila také návrhy pomůcek ve formě fotografií, jako příručka pro poznávání zástupců Jednobuněčných organismů, které jsou uvedeny v příloze 7.2. Fotografie jsem převzala z internetových adres, jejichž seznam je uveden v seznamu literatury.

Návrhy vyučovacích celků a didaktických pomůcek jsem zpracovala podle osnov vzdělávacího programu Základní škola a s využitím konzultací u vedoucí méj diplomové práce PaedDr. Radky Závodské, Ph.D.

4. VÝSLEDKY – NÁVRHY VYUČOVACÍCH CELKŮ A DIDAKTICKÝCH POMŮCEK

4.1 Vyučovací materiály a pomůcky

Součástí návrhů vyučovacích celků jsou výukové texty, laboratorní práce, didaktické testy a pracovní listy, doplňovačky, rébus, pexeso. U všech kapitol (Bakterie, Sinice, Jednobuněčné houby, Jednobuněčné zelené řasy, Prvoci) jsou uvedeny výukové texty, laboratorní práce či pokusy, pracovní listy, didaktické testy. K tématu Bakterie je vypracována doplňovačka, k tématu Sinice je vytvořen rébus a doplňovačka, téma Jednobuněčné zelené řasy doplňuje doplňovačka, stejně jako u tématu Prvoci.

Pracovní listy, testy, doplňovačky, rébusy a pexeso určené pro žáky a obrazový materiál k výuce jsou uvedeny v příloze diplomové práce.

4.1.1 Výukový text

Všechny navrhované výukové texty se týkají učiva o jednobuněčných organismech a jsou určeny pro 6. ročník základní školy. Jejich cílem je seznámit žáky se základní problematikou týkající se stavby buňky, tj. buněčných organel a jejich funkcí, postavení jednotlivých skupin organismů v potravním řetězci, znalosti zástupců, způsobů rozmnožování a možného nebezpečí, které mohou způsobovat.

Výukové texty jsou zpracovány pro pět témat: Bakterie, Sinice, Jednobuněčné houby, Jednobuněčné zelené řasy a Prvoci.

Dále výukové texty obsahují formu zápisu do sešitu a metodické pokyny k výukovému textu. Text je zpestřen motivačními otázkami. Na závěr je uvedeno celkové shrnutí výkladu a připojeny jsou i kontrolní otázky. Výukový text obsahuje také obrázky a fotografie, které se vyskytují rovněž v souvisejícím pracovním listu, kde žáci doplňují jednotlivé úkoly a otázky.

Základní pojmy, které by všichni žáci měli zvládnout, jsou ve výukovém textu zvýrazněny a podtrženy, rozšiřující pojmy k zapamatování jsou jen zvýrazněny. Učivo pro opakování je označeno v rámečku a rozšiřující učivo je uvedeno ve dvojitém rámečku.

4.1.2 Laboratorní práce

Laboratorní práce poskytují žákům mnoho příležitostí k získání vlastních zkušeností, které jim umožňují lepší a trvalejší pochopení a zapamatování předávaných poznatků.

Během laboratorních prací mohou žáci uplatňovat teoretické znalosti získané během vyučování a mohou si prakticky ověřit jejich platnost.

Navržené laboratorní práce se zabývají zařazováním a určováním některých zástupců jednobuněčných organismů. Jako materiál k určování a pozorování jsou použity vzorky octových bakterií, kvasinek, řas a prvoků. Ve všech případech mohou vzorky k pozorování obstarat žáci sami, kdy pak v rámci laboratorní práce a za pokynů vyučujícího zhotoví mikroskopický preparát, který pozorují. Součástí laboratorní práce je vypracování nákresu (podle pozorovaného objektu) a formulace závěru, které žáci samostatně vyplňují po skončení pozorování do pracovního protokolu.

4.1.3 Didaktický test

Didaktické testy jsou vhodné k rychlému a objektivnímu zjištění vědomostí za určitý časový úsek výuky. Otázky vyskytující se v testu mohou být typu otevřených položek (reproduktivní) nebo položky uzavřené (výběrové). Otevřené položky mohou mít charakter doplňovací (žák doplňuje jedno slovo) nebo tvorby krátké odpovědi. Uzavřené položky mají charakter výběrový (žák vybírá z možností jen ty, co patří do určité skupiny), mnohonásobné volby (žák vybírá vhodnou odpověď z předložených variant) a položky s alternativní odpovědí (žák odpovídá na otázku ANO – NE, Je tvrzení pravdivé?).

Výhodou didaktického testu oproti písemnému zkoušení vidím pro žáky v tom, že hodnocení didaktického testu je oproštěno od individuálních vlivů. To znamená, že všichni žáci jsou hodnoceni stejně, tj. za určitý počet získaných bodů dostanou určitou známku (bez ohledu na to, o jakého žáka se jedná).

V testech se vyskytují také otázky zahrnující jen jednu správnou odpověď, ale i otázky, u kterých je nutné zatrhnout odpovědi více. Jsou zde zahrnuty i otázky, na které musí žák písemně odpovědět a je zde i psaný text, ve kterém žák musí podtrhnout správná slova, aby věta byla pravdivá.

V diplomové práci jsou vypracovány testy opakovací, které nejsou určeny ke klasifikaci, ale mají význam pro upevnění učiva a připraví žáky na test kontrolní.

Kontrolní testy mají ověřit znalosti žáků a kvalitu uchovaných vědomostí po probrání daného tématu. Testy slouží také pro kontrolu a orientaci učitele. Kontrolní testy jsou klasifikovány.

4.1.4 Pracovní list

Práce s pracovním listem se ve výuce přírodopisu používá k rychlé a objektivní kontrole výsledků učení žáků. Počet otázek se volí podle jejich náročnosti a podle doby, která je na jejich řešení určena.

V pracovních listech jsou použity položky otevřené (reproduktivní) a položky uzavřené (výběrové). Např. položka doplňovací (žák doplňuje jedno slovo), položka s alternativní odpovědí (žák odpovídá na otázku ANO – NE, Je tvrzení pravdivé?), tvorba krátké odpovědi, položka přiřazovací (žák k sobě přiřazuje odpovídající si pojmy) a s mnohonásobnou odpovědí. Pracovní listy mohou zahrnovat i úkoly ve formě doplnění nákresu nebo popisu schématického nákresu.

Některé otázky jsou zaměřeny na vysvětlování biologických procesů a jevů, např. proces kynutí těsta nebo vznik „vodního květu“.

Pracovní listy mají sloužit jako zábavná forma výuky. Mají prověřit znalosti získané v průběhu vyučování. Obsahují základní (kmenové) učivo, ale mohou zahrnovat i učivo rozšiřující.

4.1.5 Hry

Hry se ve škole zatím objevují málo, ačkoliv příkladem nám může být už Komenského schola ludus – škola hrou.

Hry se v diplomové práci vyskytují v podobě doplňovaček, rébusu a pexesa. Mají rozvíjet tvořivou stránku žáka, zábavnou formou procvičit dané téma a upevnit tak nabyté vědomosti. Doplňovačky a rébus se vyskytují u jednotlivých dílčích témat, zahrnující fakta z dané kapitoly. Pexeso obsahuje učivo ze všech pěti kapitol tématu Jednobuněčné organismy.

4.1.6 Obrazový materiál

Obrázky, nákresy a fotografie vyskytující se v návrzích vyučovacích celků a didaktických pomůcek jsou převzaty z internetových adres nebo upraveny podle literatury. Přehled webových stránek a použité literatury je uveden v metodických pokynech návrhů vyučovacích materiálů jednotlivých témat a také v seznamu literatury.

4.2 BAKTERIE – vyučovací materiály

4.2.1 Výukový text

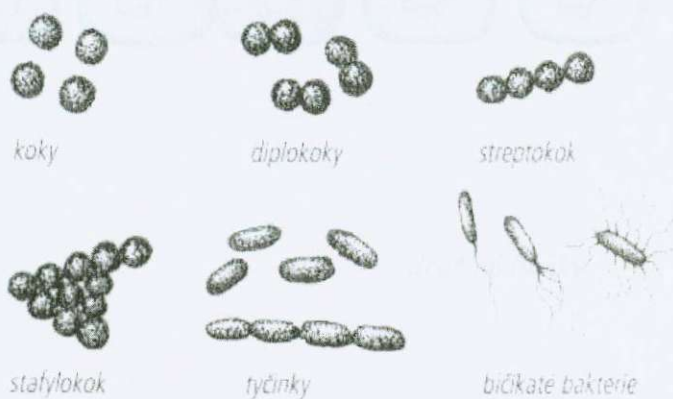
BAKTERIE

- Víš, že jediná špetka půdy obsahuje téměř milion bakterií?
- Také povrch našeho těla je jako opravdová zoologická zahrada – na každém centimetru žije početná a pestrá společnost mikroorganismů?

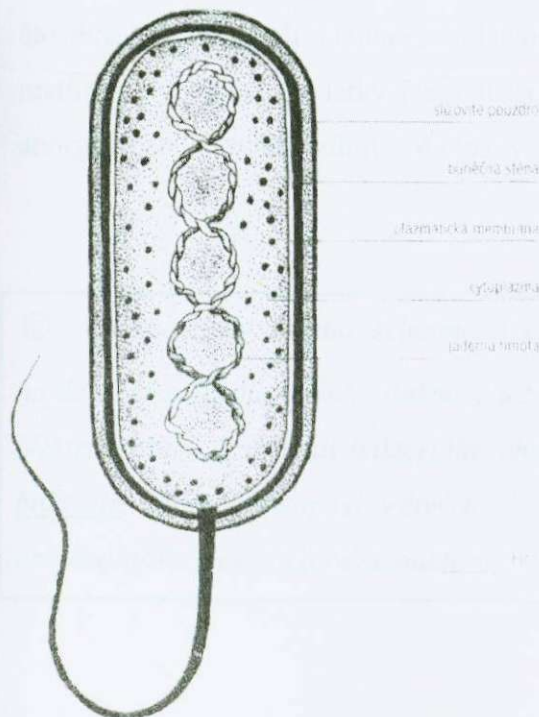
Bakterie jsou nejjednodušší a nejpočetnější **jednobuněčné organismy** na Zemi. Mají úžasnou schopnost využívat jakýkoli zdroj živin, proto je najdeme snad všude na naší planetě: ve vzduchu, ve vodě, v půdě, v poušti, hlubokém moři, na potravinách, na povrchu i uvnitř těl rostlin i živočichů.

Jejich buňky mají tvar tyčinkovitý (těm říkáme bacily), kulovitý (koky), rohlíčkovitý nebo spirálovitý. Mohou se různě větvit nebo spojovat do řetízků či hroznovitých útvarů.

Tvary bakteriálních buněk



Stavba bakterie

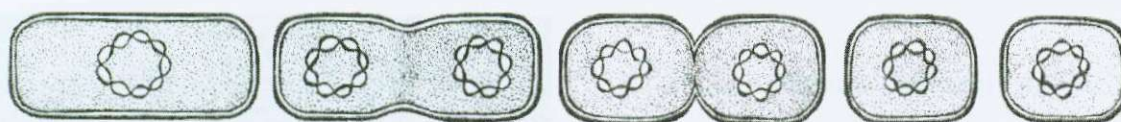


Na povrchu bakteriálních buněk bývá často slizové pouzdro, pod nímž je buněčná stěna a plazmatická membrána. Uvnitř je jaderná hmota, která není oddělena od cytoplazmy jaderným obalem. U některých bakterií vyčnívají nepohyblivá vlákna a pohyblivé bičíky.

Za nepříznivých podmínek (např. při nízké teplotě, v suchu) ztrácí bakteriální buňky část vody, cytoplazma se zahustí a na povrchu se vytvoří další vrstvy chránící buňku. Vznikne tzv. **spora**, která se nemnoží, ale je odolná i proti velmi nepříznivým podmínkám. K výhodným životním podmínkám bakterie patří dostatek potravy (hlavně z organických, ale i z anorganických látek), voda a vhodná teplota (kolem 37°C). Za těchto podmínek se spory vrátí do původní formy, začnou aktivně žít a rozmnožovat se. Ve formě spor mohou být bakterie snadno přenášeny např. větrem.

Bakterie se nejčastěji množí **buněčným dělením**. Původní mateřská buňka se protáhne a rozdělí se na dvě buňky dceřiné. Obě dceřiné buňky získávají stejné vlastnosti jako měla mateřská buňka.

Dělení bakterie



mateřská buňka

dceřiné buňky

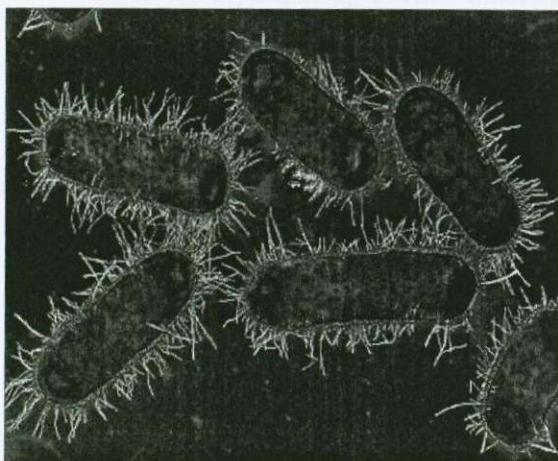
Přestože jsou bakterie velmi malé a jednoduché, hrají v přírodě i v životě každého člověka důležitou roli. Účinně rozkládají všechny organické látky, zbytky odumřelých těl rostlin i živočichů, na látky jednodušší, anorganické. Rostliny pak mohou přijímat tyto anorganické látky jako zdroj své výživy. Dochází tak k oběhu látek v přírodě.

☺ Organismy s touto schopností označujeme jako **rozkladače** neboli **reducenty** a najdeme je zejména v půdě. Bakterie též žijí na úkor těl jiných organismů, včetně člověka. Některé z nich způsobují bakteriální choroby. Často se nazývají **paraziti** nebo **cizopasně bakterie**, protože cizopasí v živých tělech rostlin, hub, živočichů a člověka. Lékaři je označují jako choroboplodné bakterie.

- Vysvětlí, proč musíme dodržovat hygienické zásady, tedy proč si myjeme ruce před jídlem a po použití WC, proč omýváme ovoce a zeleninu před jídlem a proč je nebezpečné pít vodu z neznámých zdrojů.

☺ Bakterie tedy nežijí jen samostatně, ale vyskytují se i v soužití s jinými organismy. Je-li toto soužití oboustranně prospěšné, označujeme jej jako **symbiózu**. Některé druhy bakterií žijí v symbióze s rostlinami z čeledi bobovitých (například hrách). Tyto takzvané **hlízkové bakterie** jsou schopny získávat ze vzduchu dusík a poskytují jej i své hostitelské rostlině. Ta díky tomu netrpí nikdy nedostatkem dusíku a na oplátku chrání bakterie, které sídlí v hlízkách jejich kořenů.

Snímek bakterie E.coli z elektronového mikroskopu



Další skupina bakterií může žít v prostředí bez volného kyslíku. Získávají ho rozkladem kyslíkatých organických látek tak, že je zkvašují. Tímto způsobují kvašení, např. určité bakterie zkvašují zelí.

☺ V tlustém střevě člověka žije bakterie **Escherichia coli** (čti ešerichia koli), která bez přístupu vzduchu rozkládá nestrávené zbytky potravy a vytváří přitom i vitaminy B a K.

Ve špatně zhotovených konzervách (jsou „nafouklé“), ale i v jiných, nejčastěji v mastných výrobcích, mohou žít za nepřístupu vzduchu bakterie produkující **smrtelný jed botulin**. Tyto bakterie patří ke skupině choroboplodných bakterií. Obrovské množství **choroboplodných bakterií** se nachází ve vodě znečištěné splašky z kanalizace. Takto se může šířit např. cholera, tyfus, salmonelózy (střevní choroby doprovázené průjmem). Zdrojem nákaz jsou nemocní nebo tzv. bacilonosiči, kteří kašláním a kýcháním uvolňují v drobných kapénkách slin a hlenu bakterie do okolí. Takto se šíří např. angína, spála, záněty plic nebo tuberkulóza.

☺ Také ústa a dýchací cesty jsou prostředím příznivým pro osídlení bakteriemi. Pozor si musíme dávat na činnost **mléčných bakterií**, které rozkládají cukry a tvoří z nich kyselinu narušující sklovinu zubů. Onemocnění zubním kazem předcházíme pravidelnou hygienou zubů.

☺ Lékaři musí pracovat s nástroji, na nichž nejsou přítomny bakterie ani jejich spory – jsou sterilní. **Sterilizace** se provádí přehřátou vodní párou (při 120 °C), která bakterie i spory zahubí. Zraněná místa na lidském těle takto zbavovat bakterií nelze. Rány se vyplachují tzv. **desinfekčními prostředky**, k nimž patří jodová tinktura, ajatin, slabý roztok peroxidu vodíku a další.

Do těl organismů, včetně lidského těla, lze injekcemi vpravit i protilátky proti bakteriím, nebo vznik protilátek vyvolat. Tento proces se nazývá **očkování**. Jsme očkováni např. proti tetanu i jiným chorobám.

☺ Potraviny chráníme před bakteriemi **pasterizací**. Je to **konzervační metoda**, při níž již teplota 70 – 80 °C většinu bakterií zničí. Používá se např. u mléka. Poprvé tuto metodu použil jeden ze zakladatelů mikrobiologie (zabývajících se studiem mikroorganismů), **L. Pasteur** (čti pastér). K nejznámějším konzervačním činidlům patří také sůl a ocet.

Ochlazením potravin zpomalíme a jejich zmrazením zastavíme životní procesy bakterií.

Při některých onemocněních vyvolaných bakteriemi předepisuje lékař **antibiotika**, látky, které bakterie zabíjejí nebo jim aspoň zabraňují v rozmnožování. Je nutné je užívat přesně podle pokynů lékaře, jinak se vyvinou odolné bakterie, na které antibiotika již nepůsobí.

Z hlediska výživy musíme zmínit ještě **bakterie užité**. Bez **kvasných bakterií** bychom nemohli připravovat jogurty, sýry, kysanou smetanu ani kyselé mléko. Slyšeli jste také jistě o mnoha haváriích při přepravě ropy. Existují speciální druhy bakterií, které dovedou přeměnit ropu a tím čistit vodu nebo hlinu ropou znečištěné. Jiná složitá bakteriální společenstva zneškodňují odpadní látky při čištění vody v čističkách.

SHRNUTÍ

Bakterie jsou jednobuněčné organismy. Rozkládají odumřelá těla organismů, proto jsou důležitými činiteli oběhu látek v přírodě. Za nepříznivých podmínek tvoří klidové útvary – spory. Množí se buněčným dělením. Choroboplodné bakterie způsobují u rostlin a živočichů včetně člověka nakažlivé nemoci.

OTÁZKY

- 1) Uveďte, z kterých částí je složena bakteriální buňka?
- 2) Proč mohou bakterie přežívat i velmi nepříznivé životní podmínky?
- 3) Vysvětlete, co by se stalo, kdyby přestaly v přírodě působit půdní hnilobné bakterie?
- 4) Jak se ošetřují odřeniny nebo podobná povrchová poranění?
- 5) Jsi očkovan proti některé bakteriální chorobě?
- 6) V kterých odvětvích se využívá činnosti bakterií k prospěchu člověka?

Zápis do sešitu

Říše: BAKTERIE

1.) Charakteristika:

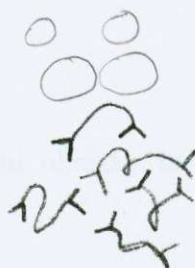
- jednobuněčné organismy
- mikroskopické
- rozmnožují se dělením
- jsou užitečné i škodlivé
- mají různý tvar: tyčinkovitý (bacily)



kulovitý (koky)



spirálovitý (bakterie hnilých vod)



rohličkovitý



2.) Význam:

a) cizopasný (choroboplodný)

- způsobují infekční onemocnění rostlin a živočichů
- např. angína, TBC, hnisavá onemocnění (zápal plic) – očkování
- velmi škodlivé

b) půdní

- rozkládají zbytky organismů v půdě a obohacují ji tak o živiny
- „odklízeči odpadků“
- užitečné

c) kvasné

- výroba kysaných mléčných nápojů, jogurtů a octa
- užitečné

Metodické pokyny

Výchovně vzdělávací cíle

Vytvořit u žáků základní představu organismů jednoduchých jednobuněčných forem. Umět charakterizovat důležité znaky bakterií. Uvést základní pojmy, které se týkají tématu bakterie. Seznámit je s tvarovou rozmanitostí bakterií a jejich významem v přírodě a pro člověka. Žáky lze seznámit též se skutečností, že poznatky, jež si v přírodopisu osvojují (dezinfekce, očkování), bylo ještě před 100-150 lety předmětem sporů a diskusí mezi samotnými vědci (Louis Pasteur).

Vyučovací prostředky

Nástěnné obrazy bakterií, publikace s barevnými obrázky bakterií, krabičky od antibiotik.

Pojmy nově vytvořené nebo upřesňované

Pojmy základní - bakterie, jednobuněčné organismy, koky, bacily, slizové pouzdro, buněčná stěna, plazmatická membrána, jaderná hmota, cytoplazma, buněčné dělení, rozkladači, paraziti (cizopasníci), choroboplodné bakterie, očkování, antibiotika.

Pojmy rozšiřující – spora, symbióza, hlízkové bakterie, *Escherichia coli*, mléčné bakterie, sterilizace, dezinfekce.

Vyučovací metody

Výklad s popisem, rozhovor, jejich kombinace, hra (doplňovačka).

Metodický postup

Na úvod jsou zařazeny dvě motivační otázky, na které je možno navázat kratším rozhovorem o prostředí, ve kterých se bakterie vyskytují, případně také navázat o dosavadních zkušenostech žáků s nimi. Podle obrázků žáky seznámit s tvarovými variantami bakteriálních buněk. Některé pojmy by již nemuseli slyšet poprvé (stafylokok, streptokok). Dále je seznámit se stavbou bakterie. Na nástěnném obraze vysvětlit vnitřní stavbu bakterie a pomocí obrázku ve vyučovacím textu vyložit jejich rozmnožování. Vysvětlit, jakým způsobem bakterie přežívají nepříznivé podmínky a tudíž jejich větší nebezpečí a možnosti přenosu.

Vysvětlit důležitou úlohu bakterií v koloběhu látek v přírodě a navést je na možnosti, které by nastaly, pokud by bakterie přestaly plnit svou úlohu.

Zdůrazníme, že většina bakterií je užitečná (zvyšování úrodnosti půdy rozkladem látek za vzniku humusu), také užitková (kvasné bakterie) a jejich záporný význam jako původců nebezpečných onemocnění. Tuto část učiva vedeme rozhovorem a využíváme zkušeností žáků. Vhodně zařadíme další výchovné prvky týkající se zejména hygieny. Důležité je žákům zdůraznit, že ukázky bakterií jsou mnohokrát zvětšeny a neodpovídají skutečné velikosti. Následuje shrnující závěr a série kontrolních otázek uzavírající kapitolu.

Pojmy, které by všichni žáci měli zvládnout, jsou ve výukovém textu zvýrazněny a podtrženy, rozšiřující pojmy k zapamatování jsou jen zvýrazněny. Rozšiřující učivo je uvedeno ve dvojitém rámečku.

Výukový text by odpovídal třem vyučovacím hodinám. Text by pak bylo možné rozdělit na tři části:

1. výskyt, stavba, tvar;
2. dělení, rozkladači, kvasné bakterie;
3. choroboplodné bakterie, antibiotika, očkování.

Obrázky ve výukovém textu jsem převzala a upravila z publikace Čabradová a kol., Přírodopis, Plzeň, Fraus, 2003. Mikroskopický snímek *Escherichie coli* jsem použila z internetové stránky www.astrosurf.org.

4.2.2 Laboratorní práce č. 1

Jméno, třída:

Datum:

Téma : Octové bakterie

Úkol : Pozorování octových bakterií

Čas : 20 min

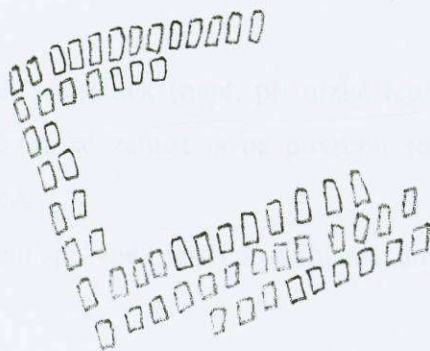
Princip : Octové bakterie způsobují oxidaci ethanolu (alkoholu) na kyselinu octovou.

Materiál : půl sklenky piva

Pomůcky : podložní sklo, krycí sklo

Postup : Sklenku s pivem ponecháme při pokojové teplotě, až obsah zkysne a na jeho povrchu se vytvoří blanka. Hranou podložního skla sejmem z tekutiny část blanky. Pozorujeme ji v kapce vody při zvětšení 300x.

Nákres :



Závěr : V zorném poli se objevily tyčinkovité octové bakterie.

4.2.3 Didaktický test

ŘEŠENÍ

Přírodopis

6. třída

TEST - BAKTERIE

Jméno:

Datum:

1.) Jogurty a sýry se vyrábějí již celá staletí v zásadě podobnými postupy. Jak těmto postupům říkáme dnes? Správný název podtrhni:

rozmnožování, biotechnologie, mulčování

2.) Půdní bakterie mají jedno společné. Jsou to:

cizopasníci, rozkladači, škůdci

3.) Za nepříznivých podmínek (např. při nízké teplotě, v suchu) ztrácí bakteriální buňky část vody, cytoplazma se zahustí a na povrchu se vytvoří další vrstvy chránící buňku. Vznikne tzv. SPORA.

Je toto tvrzení správné? Jestli nesouhlasíš, doplň správně:

ano

4.) Vysvětli, proč vztah bobovitých rostlin a hlízkových bakterií označujeme jako symbiózu.

Jejich soužití je oboustranně prospěšné. Hlízkové bakterie jsou schopny získávat ze vzduchu dusík a poskytují jej i bobovité rostlině. Ta díky tomu netrpí nikdy nedostatkem dusíku a na oplátku chrání bakterie, které sídlí v hlízkách jejich kořenů.

5.) Jak souvisí činnost mléčných bakterií v ústech se vznikem zubního kazu?

Mléčné bakterie rozkládají v ústech cukry a tvoří z nich kyselinu narušující sklovinu zubů.

6.) Uveď alespoň 2 příklady, kdy člověk využívá činnosti bakterií:

**výroba jogurtů, sýrů, kysané smetany, zelí
při čištění vody v čističkách
při ropných haváriích čistí vodu nebo hlínu**

7.) Vyber všechny nemoci, které způsobují bakterie.

- a.) chřipka
- b.) borelióza**
- c.) angína**
- d.) AIDS
- e.) zápal plic**

8.) Spoj typy bakterií s jejich významy:

choroboplodné	infekční onemocnění rostlin a živočichů
půdní	rozkládají zbytky organismů v půdě
rozkladači	v přírodě užiteční, pro člověka škodliví (znehodnocují potraviny)
kvasné	výroba kysaných mléčných výrobků a octa

Metodické pokyny k didaktickému testu

V tomto didaktickém testu je obsaženo jak základní učivo, tak učivo rozšiřující, dle osnov pro Základní školu. Test je zaměřen na činnost kvasných, půdních, hlízkových a mléčných a choroboplodných bakterií.

V didaktickém testu jsem použila položky otevřené typu krátké odpovědi a položky uzavřené s alternativní odpovědí, položky přiřazovací, výběrové a položku s mnohonásobnou volbou.

Didaktický test je koncipován tak, aby položky vyplňovaly dvoučlenné skupiny. Žáci mají tedy možnost jednotlivé otázky konzultovat ve dvojicích za pomoci učebnice.

Cílem testu je opakování učiva tématu Bakterie. Test lze použít jako opakovací a zařadit ho před kontrolním testem na závěr kapitoly Bakterie.

Po skončení testu provedeme kontrolu řešení, kdy je možné si správné řešení připravit na folii nebo jen ústně s aktivní pomocí žáků.

Forma didaktického testu pro žáky je uvedena v příloze 7.1.1.

4.2.4 Pracovní list

ŘEŠENÍ
Přírodopis
6. třída

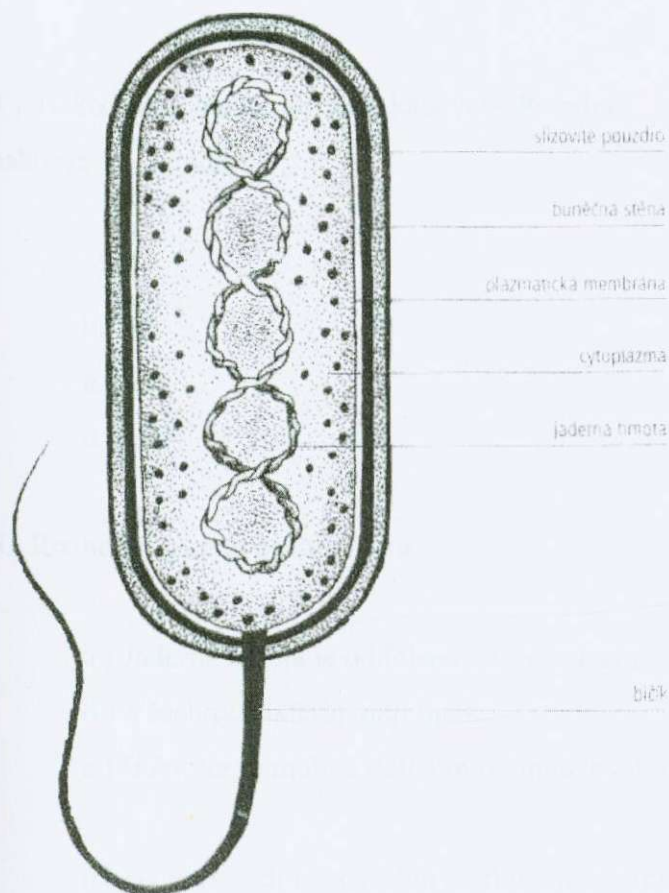
PRACOVNÍ LIST - BAKTERIE

Jméno:

Datum:

1.) Popiš obrázek s použitím pojmů z nabídky:

bičík, buněčná stěna, cytoplazma, jaderná hmota, plazmatická membrána, slizové pouzdro

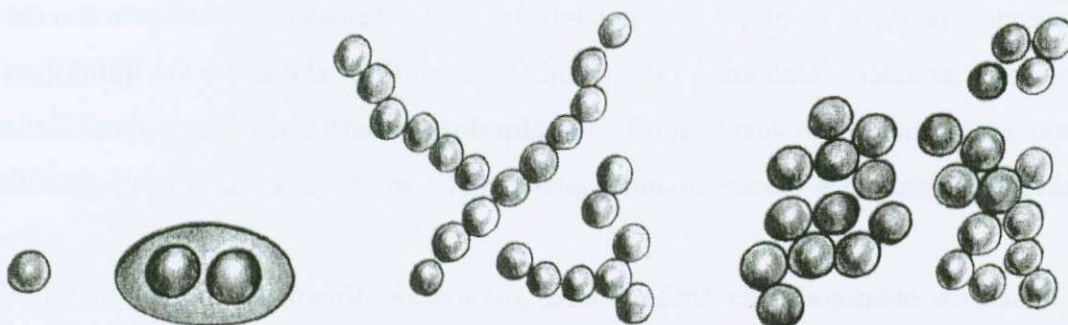


2.) Zůstane-li láhev s vínem otevřená, přemění se po určité době víno na ocet (zoctovatí).

Podtrhni, co způsobí tuto změnu:

viry, plísně, bakterie, jednoduché řasy, teplo, prvoci

3.) Doplň názvy vyobrazených tvarů bakterií.



kok

diplokok

stafylokok

streptokok

4.) Bakteriální buňka se dělí každých 20 minut. Kolik buněk může vzniknout z jedné bakterie za 2 hodiny?

- a.) 6
- b.) 32
- c.) 64
- d.) 120

5.) Rozhodni o správnosti tvrzení.

- a.) Jaderná hmota je oddělena od cytoplazmy jaderným obalem. ANO – **NE**
- b.) Všechny bakterie mají bičík. ANO – **NE**
- c.) Bakterie se mohou dělením rozmnožovat jen za příznivých podmínek. **ANO** – NE
- d.) Na kořenech bobovitých rostlin žijí v symbióze hlízkové bakterie. **ANO** – NE

6.) Doplň chybějící slova v textu.

Bakterie jsou nejjednodušší **jednobuněčné** organismy na Zemi. Jsou asi 1000x **menší** než rostlinné a živočišné buňky. Do koloběhu látek v přírodě přispívají bakterie tím, že **rozkládají** odumřelá těla rostlin a živočichů na látky jednodušší. Bakterie, které svému hostiteli škodí, označujeme jako **choroboplodné**. Když člověk onemocní, léčí se pomocí **antibiotik**. Proti tetanu a některým dalším bakteriálním nemocem se chráníme **očkováním**.

Nabídka slov: antibiotik, menší, očkováním, jednobuněčné, choroboplodné, rozkládají

7.) Spoj slova, která k sobě významově patří:

hlízkové bakterie

symbióza

nemoc

antibiotika

L. Pasteur

pasterizace

jogurt

mléčné bakterie

dezinfekce

hygiena

8.) Které nemoci způsobené choroboplodnými bakteriemi jsi již prodělal?

např. angína, zánět mozkových blan, zápal plic, borelióza

Metodické pokyny k pracovnímu listu

Obsah pracovního listu je zaměřen na stavbu bakterie, tvary bakterií a jejich činnost. Položky se zaměřují také na nemoci způsobené bakteriemi a prostředky, kterými jim lze předcházet (očkování, hygiena).

V pracovním listu se vyskytují položky otevřené i uzavřené. Z otevřených položek jsem zařadila doplňovací položku, z položek uzavřených se vyskytují položky s alternativní odpovědí, přiřazovací, výběrové a položka ^{je} mnohonásobná ^{an} volba.

Učivo v pracovním listu je vybráno podobným způsobem pro organizační formu práce ve dvojicích.

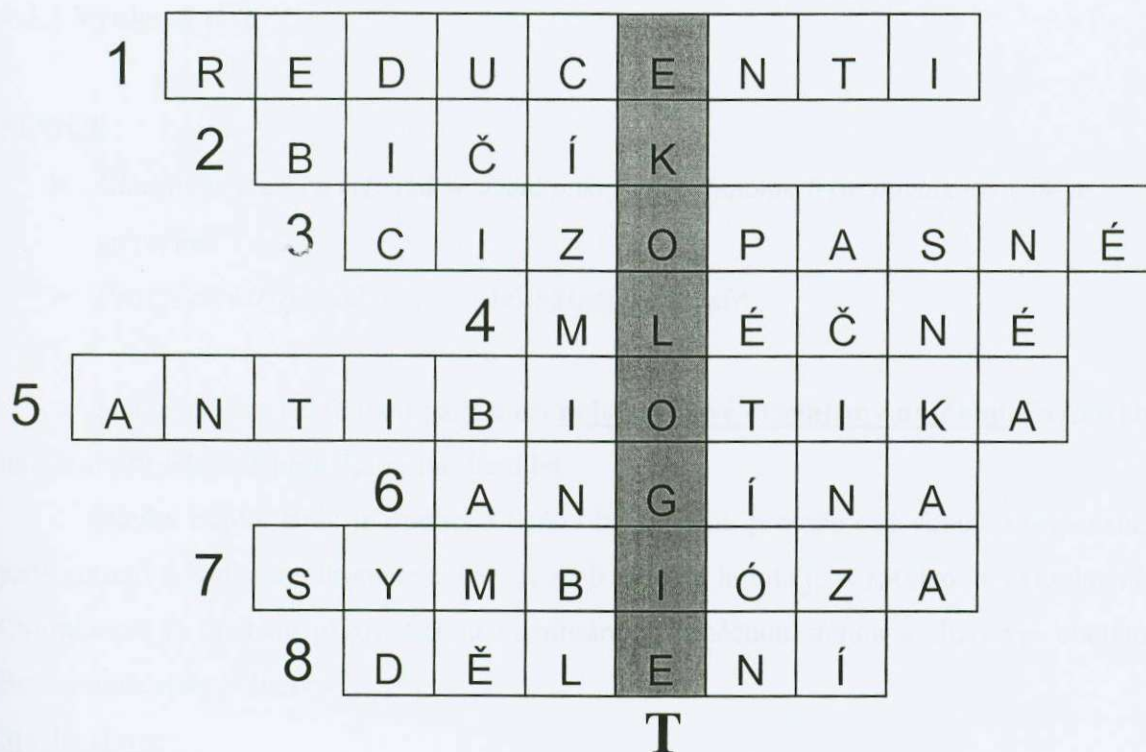
Měl by být zařazen rovněž na konci tématického celku Bakterie. Tento pracovní list splňuje zábavnou formu opakování.

Kontrolu řešení lze provést společně, nejlépe hned po vyplnění pracovního listu. Cílem je zapojit do opravy všechny žáky a upozornit na špatné odpovědi a zdůraznit řešení správné.

Obrázky použité v pracovním listu jsem převzala a upravila z publikace Čabradová a kol., Přírodopis, Plzeň, Fraus, 2003 a Jurčák J., Froněk J. a kol., Přírodopis 6, Olomouc, Prodos, 1997.

Forma pracovního listu pro žáky je uvedena v příloze 7.1.1.

4.2.5 Doplnovačka



BAKTERIE

Tajenka – věda o vztazích mezi organismy a prostředím a mezi organismy navzájem

1. bakterie rozkládající odumřelá těla rostlin a živočichů
2. organela pohybu bakterií
3. bakterie, které svému hostiteli škodí
4. bakterie rozkládající cukry, z nichž tvoří kyselinu narušující sklovinu zubů
5. léky, které ničí choroboplodné bakterie
6. nemoc způsobená bakteriemi (zánět krčních mandlí)
7. soužití mezi dvěma organismy
8. způsob rozmnožování bakterie

4.3 SINICE – vyučovací materiály

4.3.1 Výukový text

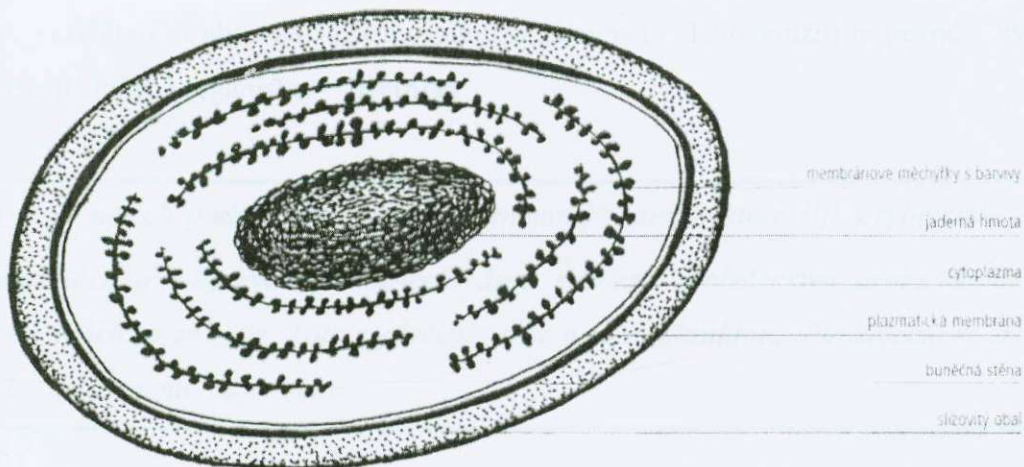
SINICE

- *Hladiny některých rybníků se v létě pokrývají zelenomodrým povlakem. Čím je vytvořen?*
- *Proč jsou v této době vyhlašovány zákazy koupání?*

Sinice spolu s bakteriemi patří mezi **nejstarší živé organismy na Zemi**. Existovaly na Zemi přibližně již před 3,5 miliardami let.

Stavba buňky sinic je podobná buňce bakteriální, protože obě skupiny organismů ještě nemají v buňkách ohraničené jádro. Jejich jaderná hmota je rozptýlena v cytoplazmě. Cytoplazma je obalena plazmatickou membránou, buněčnou stěnou a slizovým obalem. Buňky sinic nemají bičíky.

Stavba sinice



Buňky sinic jsou však zpravidla mnohem větší než bakterie a v cytoplazmě se nacházejí **membránové měchýřky** (váčky), které obsahují **zelené barvivo chlorofyl** (**zelen listovou**). Sinice mají i další barviva, které mají barvu žlutou, modrou nebo červenou. Jejich vzájemnou kombinací tak vzniká celkové zbarvení těchto organismů – modrozelené (sinavé). Sinice mají také v buňkách dutinky (vakuoly) naplněné dusíkem, takže se vznášejí (plavou) při hladině.

V jejich těle probíhá **fotosyntéza**. Přeměňují anorganické látky na látky organické (ústrojně), jsou tedy **producenti**. Při fotosyntéze vytvářejí také velkou část kyslíku v atmosféře Země.

☺ *Zelené barvivo chlorofyl umožňuje zachycení světelné sluneční energie a rozvíjení děje označovaného jako fotosyntéza. V tělech organismů obsahující chlorofyl se při fotosyntéze přeměňují anorganické látky (oxid uhličitý a voda) na organické (ústrojně) látky a kyslík.*

Za nepříznivých podmínek vytvářejí buňky sinic klidová stádia **spory**.

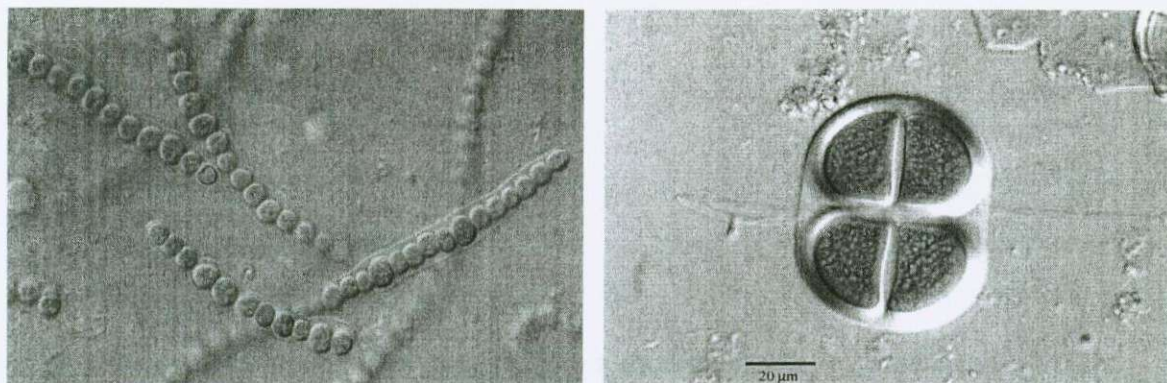
☺ *Sinice jsou **jednobuněčné** a **vláknité**. Jednobuněčné se vyskytují ve shlucích spojených slizovitým obalem, u vláknitých typů jsou buňky v obalu seřazeny za sebou. Jednobuněčné sinice se rozmnožují dělením, vláknité sinice pak rozpadem vláken na samostatné několikabuněčné útvary.*

Některé druhy sinic žijí v symbióze s houbami. Toto soužití je pevné a výhodné a vznikají složené organismy – **lišejníky**.

☺ *V našich podmínkách jsou nejvýznamnější sinice, které žijí v rybnících, jezerech, přehradách a v horkých pramenech. Jsou součástí společenstva drobných organismů vznášejících se ve vodě. Toto společenstvo se nazývá **plankton**. Planktonem se živí drobní vodní konzumenti, např. ryby.*

Vlivem pronikání odpadních vod a hnojiv do vodních nádrží může dojít v letním období k přemnožení sinic, protože ve vodě je v takovém případě nadbytek živin. To se projeví pokrytím hladiny obvykle modrozeleně zbarvenými povlaky sinic, tzv. „**vodním květem**“. Z buněk sinic se uvolňují jedovaté látky, zvláště tehdy, když odumřou a jsou rozkládány bakteriemi (jako reducenty). Jedovaté látky způsobují např. záněty pokožky. Voda se stává zdravotně závadnou a jsou vyhlášeny zákazy koupání.

Příklady sinic – jednořadka, sinivka (mikroskopický snímek, zvětšeno 640x)



SHRNUTÍ

Sinice jsou jednobuněčné mikroorganismy. Během fotosyntézy vytvářejí organické (ústrojně) látky a kyslík. V rámci potravních vztahů jsou označováni jako producenti. Žijí většinou ve vodě. Spolu s bakteriemi patří k nejstarším organismům na Zemi. Při přemnožení sinic v letním období se uvolňují do vody ze sinic jedovaté látky – („vodní květ“). V této době jsou vyhlášeny zákazy koupání.

OTÁZKY

- 1.) V čem spočívá příbuznost bakterií a sinic?
- 2.) Proč řadíme sinice mezi producenty?
- 3.) Vysvětli pojem „vodní květ“.

Zápis do sešitu

SINICE

1.) Charakteristika:

- jednobuněčné organismy
- obsahují zelené barvivo chlorofyl
- fotosyntéza - vytvářejí organické látky z anorganických → producenti
- součástí planktonu - společenstva drobných organismů vznášejících se ve vodě
- „vodní květ“ → přemnožení – zákaz koupání

2.) Rozdělení:

- jednobuněčné, vláknité

➤ Druhy:

- jednořadka, sinivka

3.) Význam:

- vytvářejí velkou část kyslíku v atmosféře Země
- nejstarší živé organismy na Zemi, „průkopníci života“

Metodické pokyny

Výchovně vzdělávací cíle

Pochopit sinice jako nejstarší mikroorganismy na Zemi, jež vytvářejí velkou část kyslíku v atmosféře Země v souvislosti s fotosyntézou. Znát stavbu buněk sinic a způsob jejich života. Vysvětlit pojem plankton a jeho význam v potravním řetězci. Zdůraznit nebezpečí vyplývající z přemnožení sinic v letním období.

Vyučovací prostředky

Obraz sinic, transparentní nákresy, učebnice s obrázky sinic, fotografie sinic a vodního květu-viz příloha č. 7.2.2, ukázky lišejníků, případně vzorek vody se sinicemi.

Pojmy nově vytvořené nebo upřesňované

Pojmy základní - sinice, slizovitý obal, buněčná stěna, plazmatická membrána, jaderná hmota, cytoplazma, chlorofyl, fotosyntéza, producenti, lišejník, vodní květ.

Pojmy rozšiřující - membránové měchýřky s barvivy, spora, plankton.

Vyučovací metody

Výklad s popisem, rozhovor, hra (doplňovačka, rébus), pokus.

Metodický postup

Na úvod vést žáky motivační rozhovor o jejich zkušenostech s „vodním květem“. Podle obrázku na začátku výukového textu seznámit žáky se stavbou sinic a s jejími součástmi. Zdůraznit podobnost s bakteriemi a hlavní rozdíl mezi nimi – přítomnost chlorofylu. V této souvislosti zdůraznit schopnost fotosyntézy a zopakovat její podstatu a průběh. Vysvětlit jejich postavení v potravním řetězci jako producentů, jejich schopnost

vytvářet organické (ústrojné) látky z anorganických. A také zdůraznit jejich důležitou úlohu při produkci kyslíku.

Pozornost dále věnujeme výkladu pojmu společenstvo organismů, spojeného s praktickou ukázkou vzorku vody zeleně zbarvené od sinic (fotografie sinic viz příloha č. 7.2.2), které vytvářejí tzv. vodní květ (fotografie vodního květu viz příloha č. 7.2.2). Tyto poznatky demonstrujeme na pokusu viz 4.3.4.

Poukážeme na přemnožení sinic a vedeme diskusi o tom, jaká nebezpečí mohou nastat při nedodržování stanovených zákazů v těchto případech.

S praktickou ukázkou vzorků lišejníků spojíme výklad o sinicích žijících v symbióze s houbami v lišejnících. Na obrázku v učebnici demonstrujeme některé druhy sinic. Můžeme použít i fotografie viz příloha č. 7.2.2).

Následuje shrnutí a kontrolní otázky na zopakování probrané kapitoly.

Pojmy, které by všichni žáci měli zvládnout, jsou ve výukovém textu zvýrazněny a podtrženy, rozšiřující pojmy k zapamatování jsou jen zvýrazněny. Opakující učivo je označeno v rámečku a rozšiřující učivo je uvedeno ve dvojitém rámečku.

Výukový text odpovídá jedné vyučovací hodině.

Zobrazenou stavbu sinice jsem upravila podle předlohy z publikace Čabradová a kol., Přírodopis, Plzeň, Fraus, 2003 a příklady sinic jsem převzala z webové adresy www.nies.go.jp a www.keweenawalgae.mtu.edu.

4.3.2 Didaktické testy

ŘEŠENÍ

Přírodopis

6. třída

TEST - SINICE

Jméno:

Datum:

1.) Napiš, podle čeho získaly sinice svůj název:

Sinice obsahují množství barviv – zelené, žluté, modré nebo červené. Jejich vzájemnou kombinací tak vzniká celkové zbarvení těchto organismů – modrozelené (sinavé).

2.) Podtrhni, jaké je postavení sinic v potravním řetězci?

konzumenti, reducenti, producenti, rozkladači, paraziti

3.) Co je to plankton?

Společenstva drobných organismů vznášejících se ve vodě. Součástí jsou i sinice.

4.) Napiš alespoň 1 druh sinic:

sinivka

jednořadka

5.) Jsou lišejníky považovány za složené organismy?

ANO – NE

Svou odpověď zdůvodni:

Některé druhy sinic žijí v symbióze s houbami, vznikají složené organismy lišejníky.

6.) Je obsaženo v membránových měchýřcích sinic barvivo chlorofyl?

ANO – NE

7.) Spoj slova, která k sobě významově patří:

zelené barvivo

chlorofyl

organické látky

producenti

barviva

membránové měchýřky

spóra

klidové stádium

8.) Který důležitý děj probíhá v sinicích a proč je tento děj důležitý?

V sinicích probíhá fotosyntéza, při které vzniká kyslík, který je nezbytný pro dýchání.

ŘEŠENÍ

Přírodopis

6. třída

KONTROLNÍ TEST - SINICE

Jméno:

Datum:

- 1.) Čím se odlišují sinice od bakterií?

Sinice obsahují zelené barvivo chlorofyl, bakterie ne.

- 2.) Mezi jaké organismy řadíme sinice?

a.) jednobuněčné

b.) mnohobuněčné

- 3.) Kterou látku do atmosféry Země produkují sinice při fotosyntéze?

kyslík

- 4.) Jak mohou být sinice pro člověka nebezpečné?

Ve svých buňkách obsahují jedovaté látky, které způsobují alergie a poškození kůže. Při přemnožení vzniká vodní květ, zákazy koupání.

Metodické pokyny k testům

Obsahem tohoto didaktického testu je téma sinice s otázkami zaměřenými na barviva, která sinice obsahují, a podle kterých získaly také svůj název. Dále jsou v testu zařazeny položky týkající se postavení sinic v potravním řetězci a jejich schopnosti fotosyntézy. Uvedla jsem také otázku zaměřenou na lišejníky, v souvislosti se symbiózou, o kterých se více žáci dozví v samostatné kapitole lišejníky.

V testech jsem zvolila typy položek jak otevřené tak uzavřené. Položky otevřené typu doplňovací a tvorby krátké odpovědi a položky uzavřené s alternativní odpovědí, přiřazovací a výběrové.

První didaktický test je určen spíše pro práci ve dvoučlenných skupinách, protože řada otázek je dost širokých. Druhý test je určen pro jednotlivce.

První test je vhodný pro celkové opakování, ale ne pro zkoušení. Je vhodné ho zařadit do výuky před druhý test, který je kontrolní.

Kontrolu prvního testu lze provést společně se žáky jako diskusi. Druhý test vyhodnotí učitel a přinese na další vyučovací hodinu, kde proběhne společná oprava testu.

Forma didaktických testů pro žáky je uvedena v příloze 7.1.2.

4.3.3 Pracovní list

ŘEŠENÍ

Přírodopis

6. třída

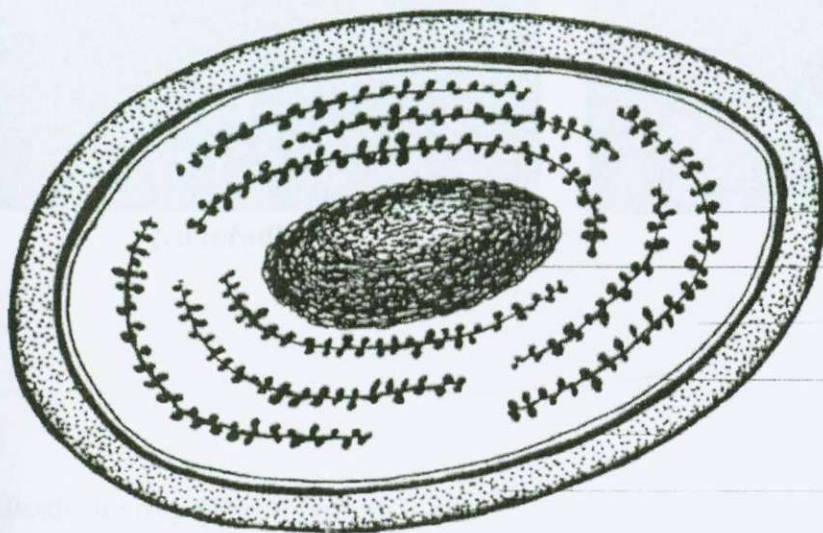
PRACOVNÍ LIST - SINICE

Jméno:

Datum:

1.) Popiš stavbu sinice. Použij pojmy z nabídky:

plazmatická membrána, slizový obal, jaderná hmota, buněčná stěna, cytoplazma, membránové měchýřky s barvivy



membránové měchýřky s barvivy

jaderná hmota

cytoplazma

plazmatická membrána

buněčná stěna

slizový obal

2.) Kterou nezbytnou látku pro dýchání vytvářejí sinice při fotosyntéze?

kyslík

3.) Uveď alespoň 1 znak v němž se odlišují a alespoň 2 znaky v nichž se shodují bakterie a sinice.

Bakterie

- nemají chlorofyl,
neprobíhá fotosyntéza

- buněčná stěna

- jaderná hmota

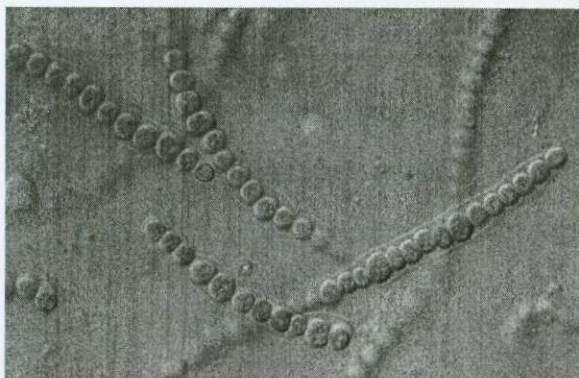
Sinice

- mají chlorofyl,
probíhá fotosyntéza

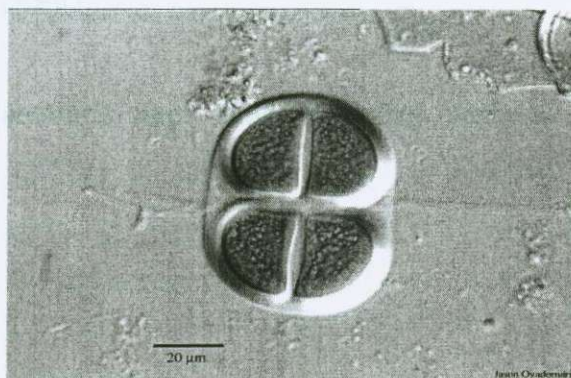
- buněčná stěna

- jaderná hmota

4.) Doplně jména vyobrazených sinic z této nabídky: jednořadka, sinivka.



jednořadka



sinivka

5.) Rozhodni o správnosti tvrzení:

a.) Sinice se pohybují ve vodě pomocí bičíků.

ANO – NE

b.) Sinice obsahují zelené barvivo chlorofyl.

ANO – NE

c.) Za nepříznivých podmínek vytvářejí spóry.

ANO – NE

d.) Sinice jsou spolu s bakteriemi nejstaršími organismy na Zemi.

ANO – NE

6.) Doplně do textu chybějící slova:

Buňka sinic je podobná buňce **bakteriální**.

Sinice vytvářejí **organické** látky a jsou tedy **producenti**.

Společenstvo drobných organismů vznášející se ve vodě se nazývá **plankton**.

7.) Jak se nazývá a co způsobuje vznik jevu, který nastane při přemnožení sinic?

Tento jev se nazývá vodní květ a vzniká v letním období, kdy je ve vodě přebytek živin.

8.) Proč jsou v této době vyhlašovány zákazy koupání?

Buňky sinic obsahují jedovaté látky způsobující např. záněty pokožky. Voda se stává zdravotně závadnou.

Metodické pokyny k pracovnímu listu

Obsah pracovního listu je zaměřen na základní učivo, které odpovídá obsahově výukovému textu na téma sinice. Otázky se týkají stavby sinice a jejích druhů. Dále jsou položky zaměřeny na rozdílné a shodné znaky mezi bakteriemi a sinicemi. Do pracovního listu jsou zahrnuty také dva důležité jevy týkající se sinic – fotosyntéza a „vodní květ“.

Použila jsem položky doplňovací a tvorbu krátké odpovědi, což jsou položky otevřené a položky s alternativní odpovědí, výběrové a s mnohonásobnou volbou, které patří do položek uzavřených.

Pracovní list lze zpracovávat samostatně, ale také ve dvojicích. Vítaná je spolupráce a konzultace, jak ve dvoučlenných skupinách, tak s výukovým textem.

Tento pracovní list lze použít pro opakování tématu sinice, před kontrolním testem, který by byl na známky.

Správné řešení může vyučující podat ústně po vypracování pracovního listu nebo jako společná diskuze též po odevzdání pracovního listu.

Obrázky použité v pracovním listu jsem převzala a upravila z publikace Čabradová a kol., Přírodopis, Plzeň, Fraus, 2003 a příklady sinic jsem převzala z internetové adresy www.nies.go.jp a www.keweenawalgae.mtu.edu.

Forma pracovního listu pro žáky je uvedena v příloze 7.1.2.

4.3.4 Pokus

Téma: SINICE

Úkol: Jak poznám, jestli voda, ve které se chci vykoupat, obsahuje sinice nebo řasy?

Postup: A.) Láhev se zúženým hrdlem (lze použít třeba průhledné lahve od balených vod) naplníme vodou a necháme alespoň 20 minut stát v klidu na světle. V případě, že se u hladiny vytvoří zelená vrstvička tvořená zelenými organismy, jež mohou mít tvar "sekaného jehličí nebo zelené krupice", a voda přitom zůstane čirá, jedná se z největší pravděpodobností o sinice. Jestliže zůstane voda zakalena rovnoměrně nebo se začne tvořit větší zákal u dna, půjde pravděpodobně o řasy.

B.) Zda jsou ve vodní nádrži sinice můžeme orientačně zjistit, jestliže opatrně vstupujeme do vody (aby se nezvířily usazeniny ze dna) a pozorujeme, zda se okolo kolen ve vodě nevznášejí drobné zelené částičky. Pokud ano, jedná se pravděpodobně o sinice a ve vodě se nebudeme koupat.

Poznámka: Nejčastěji se vodní květy sinic vyskytují koncem léta (v srpnu nebo první polovině září). V posledních letech (zejména na některých lokalitách) dochází k masovému rozvoji sinic již v průběhu června.

4.3.5 Rébus, doplňovačka

RÉBUS

Úkol: Najdi 6 slov (dvou či tříslabičných) týkajících se tématu sinice.

BAR	CHLO	VI
SPO	JÁD	FYL
RO	VO	RO
KA	RA	NIV
LÍK	KYS	SI

ŘEŠENÍ (barvivo, chlorofyl, spora, jádro, sinivka, kyslík)

DOPLŇOVAČKA

						1	S	P	O	R	A	
					2	B	I	Č	Í	K		
3	F	O	T	O	S	Y	N	T	É	Z	A	
	4	B	A	R	V		I	V	A			
	5	P	R	O	D	U	C	E	N	T	I	
	6	B	A	K	T		E	R	I	E		
							T					

SINICE

Tajenka - Vodní květ způsobují...

1. klidové stádium sinice
2. pohybová organela bakterií
3. děj, při kterém vzniká kyslík
4. obsah membránových měchýřků
5. sinice přeměňují anorganické látky na organické (ústrojně), označujeme je jako:
6. který jednobuněčný organismus se podobá buňce sinice

4.4 JEDNOBUNĚČNÉ HOUBY – vyučovací materiály

4.4.1 Výukový text

JEDNOBUNĚČNÉ HOUBY

Buňka jednobuněčných hub se liší od buněk rostlinných i živočišných. Má buněčnou stěnu jako rostlinná buňka, ale chybí jí chloroplasty. Není tedy schopna fotosyntézy.

Nejvýznamnější jednobuněčné houby jsou kvasinky. Žijí v půdě, na plodech, na těle i uvnitř těla rostlin, zvířat a člověka.

- *Mnohé bakterie způsobují kvašení. Vzpomeň si a jmenuj příklady.*
- *Mohou i houby způsobovat kvasné procesy?*

Název kvasinky prozrazuje jejich vztah ke kvasným procesům. Kvašení patří k rozkladným procesům a kvasinky jsou tedy podobně jako bakterie **rozkladači (reducenti)**. Nejčastěji vyvolávají alkoholové kvašení cukerných roztoků za vzniku alkoholu a oxidu uhličitého (plyn, který uniká do okolí).

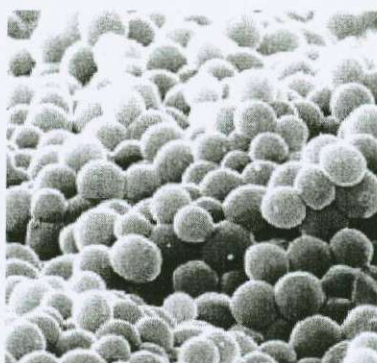
Pro člověka důležitá je kvasinka pивní, která zkvašuje sladový cukr z ječmene při výrobě piva.

Podobně kvasinka vinná zkvašuje za nepřístupu vzduchu šťávy z bobulí vinné révy na víno.

Kvasnice nebo-li **droždí** jsou vlastně slisované kvasinky pивní s moukou. Přidáme-li do sladkého těsta kvasnice, začnou se kvasinky rychle rozmnožovat pučením. Začíná kvašení – kvasinky začnou štěpit cukry, uvolňuje se oxid uhličitý, zvětšuje se objem těsta, které kyne. Vznikají v něm dutinky, které můžeme pozorovat i po upečení.

Kvasinky se využívají i při výrobě některých vitamínů, zejména vitamínů B, bílkovin a jiných důležitých látek.

Mikroskopický snímek kvasinek (několiksetkrát zvětšeno)



☺ *V domácnostech se často vyskytuje **plíseň hlavičková**, jejíž bělavé kožíškovité povlaky pokrývají různé dlouho skladované potraviny (zahnívající zelenina, mléko, sýr). Je to hniloživná houba.*

☺ *Zelenošedé povlaky na zeleninách nebo citrónech a pomerančích vytváří **štětičkovec**. Zvláštní druh štětičkovce se používá při přípravě antibiotik – lékům proti bakteriálním chorobám. Příbuzné druhy štětičkovců se využívají při výrobě plísňových sýrů.*

Cizopasně kvasinky způsobují kožní onemocnění. Předcházíme jim dodržováním hygienických zásad.

SHRNUTÍ

Buňky jednobuněčných hub mají buněčnou stěnu, nemají však chloroplasty. Nejznámější jsou kvasinky. Rozmnožují se pučením. Využíváme je při výrobě piva, vína a při kynutí těsta.

OTÁZKY

- 1.) Kde se vyskytují kvasinky?
- 2.) Který důležitý proces u kvasinek probíhá?
- 3.) K čemu se kvasinky využívají?

Zápis do sešitu

JEDNOBUNĚČNÉ HOUBY

1.) Charakteristika:

- buněčná stěna
- chloroplasty chybí
- rozmnožují se pučením
- způsobují kvašení

2.) Zástupci:

- kvasinka pivní
- kvasinka vinná
- (plíseň hlavičková)
- (štětičkovec)

3.) Využití:

- výroba piva a vína
- kynutí těsta

Metodické pokyny

Výchovně vzdělávací cíle

Pochopit, že existují i jiné houby než ty, které rostou v lese. Na příkladu kvasinek vysvětlit další skupinu jednobuněčných organismů – hub. Ukázat jejich význam a využití pro člověka.

Vyučovací prostředky

Nástěnný obraz kvasinek a jejich pučení, obrázky kvasinek ve výukovém textu, preparát se suspenzí kvasinek.

Pojmy nově vytvořené nebo upřesňované

Pojmy základní - jednobuněčné houby, buněčná stěna, chloroplasty, kvasinky, kvašení, pučení, kvasinka pивní, kvasinka vinná.

Pojmy rozšiřující – rozkladači, plíseň hlavičková, štětičkovec, alkohol, oxid uhličitý.

Vyučovací metody

Výklad s demonstrací, rozhovor, vysvětlování.

Metodický postup

Na úvod zdůrazníme, čím se buňka odlišuje od rostlinných a živočišných buněk. Zdůrazníme, že houby tvoří samostatnou říši organismů, ale že většina hub je mnohobuněčných.

Na příkladu kvasinek vysvětlíme kvasný proces – alkoholové kvašení. Realizujeme zásadu spojení teorie s praxí tím, že vysvětlíme podstatu kynutí těsta. Můžeme zařadit názornou ukázkou působení kvasinek na kynutí těsta-viz Laboratorní práce č.2. Uvedeme zástupce kvasinek a jejich význam pro člověka.

Jako rozšiřující učivo uvedeme plíseň hlavičkovou a stětičkovce, jejich výskyt a využití v lékařství (viz antibiotika).

Zmíníme také cizopasně kvasinky a jejich nebezpečí.

Kapitolu uzavírá shrnutí a opakující otázky.

Výukový text odpovídá jedné vyučovací hodině, na kterou může navazovat hodina s laboratorní prací.

Pojmy, které by všichni žáci měli zvládnout, jsou ve výukovém textu zvýrazněny a podtrženy, rozšiřující pojmy k zapamatování jsou jen zvýrazněny. Rozšiřující učivo je uvedeno ve dvojitěm rámečku

Obrázky ve výukovém textu jsem převzala z webové stránky www.osel.cz a ksicht.iglu.cz.

4.4.2 Laboratorní práce č. 2

Jméno, třída:

Datum:

Téma : Pozorování kynutí těsta, množení kvasinek

Úkol : Zjistit působení kvasinek

Čas : vlastní provedení: 10 min

pozorování za 2 hodiny: trvá 10 min

Materiál : kvasinky (droždí), vlažná voda (popř.mléko), cukr (dvě lžíce), hrnek mouky

Pomůcky : dvě keramické misky, lžíce, hrnek

Postup : Vytvoříme těsto s kvasinkami i bez kvasinek.

Do misek nasypeme cukr a mouku. Směs v 1.misce zalijeme vlažnou vodou. Směs v 2.misce zalijeme vlažnou vodou, ve které jsme předem rozmělnili droždí. Vody dáme tolik, aby se vytvořilo těsto. Hmotu v každé misce důkladně promícháme, vytvoříme kouli a položíme zpět do misky. Zapamatujeme si tvar i velikost těsta v obou miskách a dáme je na teplé místo. Za dvě hodiny pozorujeme nejprve při malém zvětšení.

Pozorování: Za dvě hodiny pozorujeme rozdíly mezi jednotlivými těsty.

Výsledky : Těsto, ve kterém bylo droždí, vykynulo (změnilo svůj objem).

Těsto, které droždí neobsahovalo, zůstalo ve stejném tvaru.

Závěr : Těsto obsahující kvasinky vykynulo, protože kvasinky způsobují kvašení.

Vzniká oxid uhličitý, plyn, který při unikání těsto nadzvedává.

4.4.3 Laboratorní práce č. 3

Jméno, třída:

Datum:

Téma : Kvasinky

Úkol : Mikroskopické pozorování kvasinek

Čas : 20 min

Materiál : kvasinky (droždí), cukr, vlažná voda (popř. mléko)

Pomůcky : mikroskop, Petriho miska, skleněná tyčinka

Postup : Do Petriho misky nalijeme vlažnou vodu a přidáme malé množství cukru. Po rozpuštění cukru přidáme kvasinky a zamícháme. Na podložní sklíčko kápneme skleněnou tyčinkou malou kapku a opatrně přikryjeme krycím sklíčkem. Vložíme do mikroskopu a pozorujeme. Nejprve začneme na nejmenším zvětšení a pak pozorujeme při větším zvětšení. Zaměříme se na pučící kvasinky a pozorujeme jejich jednotlivá stadia.

Úkol: Při větším zvětšení (např. 300x) zakreslete pučící kvasinku.

Nákres :



Výsledky : Kvasinky měly dobré podmínky pro pučení, proto jsme mohli sledovat tento způsob rozmnožování.

Závěr : Jsou-li splněny podmínky teploty a výživy (přítomnost cukru) kvasinky začnou pučet.

4.4.4 Didaktický test

ŘEŠENÍ

Přírodopis

6. třída

KONTROLNÍ TEST – JEDNOBUNĚČNÉ HOUBY

Jméno:

Datum:

1.) V čem se liší buňka kvasinek od jednobuněčné řasy?

buňky kvasinek nemají chloroplasty

2.) Napiš 2 druhy jednobuněčných hub?

kvasinka pивní

kvasinka vinná

3.) Jak se rozmnožují kvasinky?

pučením

4.) Který proces způsobuje kynutí těsta?

a.) kvašení

b.) bobtnání

Metodické pokyny ke kontrolnímu testu

Obsahově tento didaktický test zahrnuje pouze základní (kmenové) učivo na téma jednobuněčné houby. Je zaměřen na rozdíly v buněčných organelách u jednobuněčných hub, rostlin a živočichů. Jedna z položek se zaměřuje na zástupce jednobuněčných hub, kdy požadavkem jsou pouze 2 druhy kvasinek uvedených v základním učivu. Zástupci plíseň hlavičková a štětičkovce spadající do rozšiřujícího učiva a tudíž v testu tato znalost není požadována. Další otázky se týkají rozmnožování kvasinek a na procesu způsobujícího kynutí těsta.

V testu jsou použity otevřené položky tvorbou krátké odpovědi.

Didaktický test je určen pro samostatnou práci. Žáci by tento test měli zvládnout bez komplikací, za předpokladu, že porozuměli látce o Jednobuněčných houbách (viz výukový text Jednobuněčné houby).

Kontrolní didaktický test je vhodné zařadit na konec kapitoly, po vyložení učiva o jednobuněčných houbách.

Kontrolu testu lze provést po odevzdání písemných prací vyučujícím. Opravu testu lze provést v následující hodině, po rozdělení opravených prací žákům.

Forma kontrolního testu pro žáky je uvedena v příloze 7.1.3.

4.4.5 Pracovní list

ŘEŠENÍ

Přírodopis

6. třída

PRACOVNÍ LIST – JEDNOBUNĚČNÉ HOUBY

Jméno:

Datum:

1.) Doplň nedokončené věty:

- a.) Jednobuněčným houbám oproti zeleným řasám chybí organela **chloroplast**.
- b.) Kvasinky žijí v **půdě, na plodech, na těle i uvnitř těla rostlin, zvířat a člověka**.
- c.) Kvasnice nebo-li droždí jsou vlastně **slisované kvasinky pивní s moukou**.
- d.) Kvasinky vyvolávají alkoholové kvašení cukerných roztoků za vzniku **alkoholu a oxidu uhličitého**.

2.) Podtrhni takové slovo, aby tvrzení bylo správné.

- a.) Jednobuněčné houby mají – ~~nemají~~ buněčnou stěnu.
- b.) Kvasinky mají – ~~nemají~~ bičík.
- c.) Kvasinky tvoří – ~~netvoří~~ spory.
- d.) Kvasinky jsou – ~~nejsou~~ podobně jako bakterie rozkladači.

3.) Vysvětli, proč se kvasnice přidávají do těsta.

Kvasinky začnou štěpit cukry, uvolňuje se oxid uhličitý, zvětšuje se objem těsta, které kyne. Vznikají v něm dutinky, které můžeme pozorovat i po upečení.

4.) Spoj slova, která k sobě významově patří:

štětičkovec

antibiotika

plíseň

hlavičková

rozmnožování

pučení

kvasinka

pivní

Metodické pokyny k pracovnímu listu

Obsahem pracovního listu je téma Jednobuněčné houby. Otázky zahrnují učivo v rozsahu výukového textu Jednobuněčné houby.

Pracovní list obsahuje položky zaměřené na základní (kmenové) učivo a některé otázky zahrnují i učivo rozšiřující. Důraz je kladen na rozdíly ve stavbě mezi jednobuněčnými houbami a zelenými řasami. Dále jsou úkoly zaměřené na výskyt kvasinek a kvasný proces, který způsobují. Z rozšiřujícího učiva je uveden štětičkovec v souvislosti s antibiotiky.

V pracovním listu jsou použity položky doplňovací, výběrové a položky přiřazovací.

Pracovní list je určen pro práci ve dvoučlenných skupinách. Dovolena je též práce s učebnicí (výukovým textem), ve kterém mohou žáci potřebné informace vyhledat.

Pracovní list je vhodné zařadit do výuky na konci hodiny, po probrání tématu Jednobuněčné houby, například jako opakování před kontrolním testem.

Kontrolu řešení lze povést jako diskuzi, jež následuje po vypracování pracovních listů. Snažíme se tak zapojit co největší počet žáků.

Forma pracovního listu pro žáky je uvedena v příloze 7.1.3.

4.5 JEDNOBUNĚČNÉ ZELENÉ ŘASY – vyučovací materiály

4.5.1 Výukový text

ZELENÉ ŘASY

- *Víš, čím se řasy liší od bakterií?*
- *Zkus vysvětlit, proč má většina zástupců řas zelenou barvu.*

Nejjednoduššími rostlinami jsou jednobuněčné řasy. Na rozdíl od bakterií a sinic mají řasy již ohraničené jádro – pravé jádro a chloroplasty s chlorofylem. Mají obdobnou schopnost jako sinice, uvolňovat kyslík při fotosyntéze a také jim vděčíme za atmosféru Země. Jsou tedy významnými **producenty**, protože vytvářejí při fotosyntéze ústrojné látky (cukry) z látek neústrojných. Kyslík jimi vyprodukovaný využívají ostatní organismy k dýchání. Řasy jsou významnou složkou potravy řady vodních živočichů.

- *Které látky do procesu fotosyntézy vstupují?*
- *Které látky při fotosyntéze vznikají?*

Jednobuněčné řasy žijí v mořích i sladkých vodách rybníků, jezer, potoků i řek. Mohou se vyskytovat i na vlhkých místech na souši.

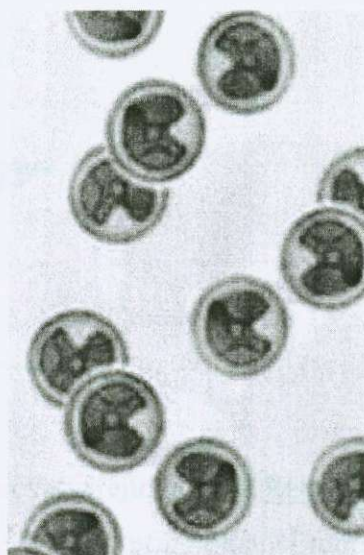
Zelené povlaky na kmenech stromů a na kamenech tvoří jednobuněčná zelená řasa zrněnka. Tyto povlaky můžeme pozorovat v každém ročním období. Buňka zrněnky je kryta buněčnou stěnou, pod ní je cytoplazma, v ní jádro a velký chloroplast s chlorofylem. Schází jí bičíky, světločivná skvrna a vakuola.

Jednobuněčná řasa zelenivka, stejně jako zrněnka, není schopna samostatného pohybu. Zelenivka se vznáší volně ve vodě.

Zrněnka (zvětšeno 400x)

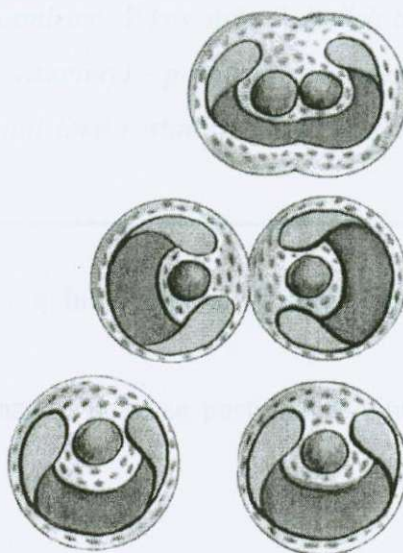


Zelenivka (zvětšeno 400x)



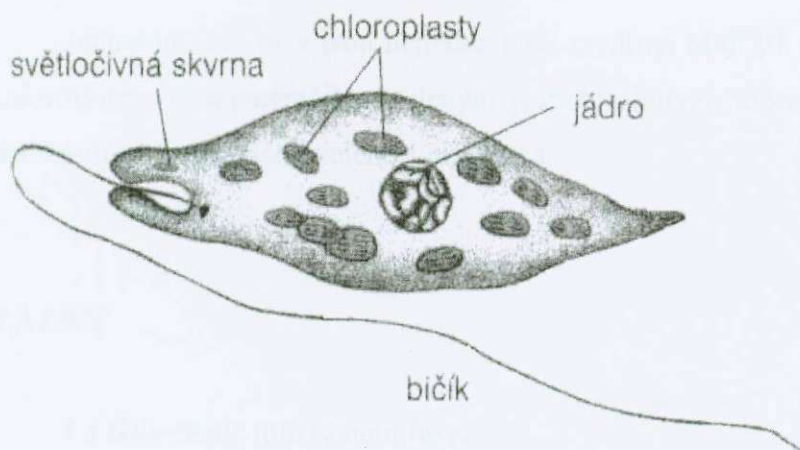
Dělení řasy zrněnky

Zrněnka, zelenivka i krásnoočko
se rozmnožují dělením.



☺ K jednobuněčným řasám patří **krásnoočko zelené** a **pláštěnka**, které řadíme mezi **bičíkovce**. Pohybují se pomocí bičíků. Krásnoočko dostalo jméno podle **světločivné skvrny**, kterým reaguje na světlo. Činnost celé buňky řídí pravé jádro. Významnou součástí buňky jsou **chloroplasty**, které obsahují **chlorofyl**, a který řasám umožňuje výživu. Odpadní látky se shromažďují ve **vakuole**, ze které jsou z buňky odstraňovány do okolního prostředí.

Krásnoočko zelené



Váleč koulivý je jednobuněčná bičíkatá řasa vytvářející složité **kolonie**. V kolonii je několik set až několik tisíc buněk slizem spojeno v kouli, připomínající mnohobuněčný organismus.

☺ Protože se zelenivky velmi rychle rozmnožují a rostou, vědci předpokládají, že by je mohli kosmonauté pěstovat na dlouhých cestách vesmírem. V kosmických lodích by mohly obnovovat a produkovat organické látky (bílkoviny, vitamíny) – potravu pro kosmonauty.

U nás se řasy pěstují, suší a zkrmuji. Existují také restaurace, kde můžete dostat jídlo připravené z řas.

Soužitím jednobuněčných řas (nebo sinic) a hub vznikne složený organismus **lišejník**.

Jednobuněčné zelené řasy jsou skupinou řas, ze které se postupně vyvinuly řasy mnohobuněčné a z těch pak vyšší rostliny.

SHRNUTÍ

Jednobuněčné řasy jsou nejjednodušší rostliny. Mají již pravé jádro a chloroplasty s chlorofylem. K nejznámějším zeleným jednobuněčným řasám patří zrněnka, zelenivka, váleč koulivý, krásnoočko zelené a pláštěnka.

OTÁZKY

- 1.) Kde všude můžeš najít řasy?
- 2.) Jak se pohybuje krásnoočko?
- 3.) Čím je zajímavý váleč koulivý?

Zápis do sešitu

JEDNOBUŇEČNÉ ZELENÉ ŘASY

1.) Charakteristika:

- nejjednodušší rostliny
- žijí většinou ve vodě
- mají pravé jádro
- chloroplasty s chlorofylem → fotosyntéza → kyslík
- vytvářejí ústrojné látky z neústrojných → producenti

2.) Zástupci:

- zrněnka
- zelenivka
- váleč koulivý
- (krásnoočko zelené)
- (pláštěnka)

3.) Význam:

- produkují kyslík
- potrava pro vodní živočichy

Metodické pokyny

Výchovně vzdělávací cíle

Uvědomit si rozmanitost prostředí, ve kterém se řasy vyskytují. Na příkladu zrněny naučit žáky charakterizovat jednobuněčné zelené řasy, jejich stavbu a funkce jejich částí. Pochopit rozdíl mezi jednobuněčnými řasami a bakteriemi a sinicemi, z hlediska stavby buňky – pravé jádro. Zdůraznit přítomnost chloroplastu s chlorofylem, který u zástupců zrněny a zelenivky zaujímá skoro veškerý prostor v buňce. Umět rozeznat jednotlivé probírané zástupce.

Vyučovací prostředky

Nástěnné obrazy řas se stavbou krásnoočka, kousky kůry a kameny s povlakem těl zrněny, nákresy řas a dělení řas na fólii, obrázky řas v atlasech.

Pojmy nově vytvořené nebo upřesňované

Pojmy základní - jednobuněčné zelené řasy, pravé jádro, chloroplasty s chlorofylem, fotosyntéza, krásnoočko zelené, pláštěnka, zrněnka, zelenivka, váleč koulivý, kolonie.

Pojmy rozšiřující – producenti, pelikula, světločivná skvrna.

Vyučovací metody

Výklad s popisem a demonstrací, vysvětlování, rozhovor, práce s atlasem, hra (doplňovačka).

Metodický postup

Na úvod zařadit motivační otázky a vést rozhovor o tom, jestli se žáci s řasami již někdy setkali a v jakém prostředí se řasy vyskytovaly. Dále zdůraznit odlišnosti mezi

bakteriemi a sinicemi, které by měly být již učivem probraným. Uvést hlavní rozdíly s těmito organismy: již ohraničené – pravé jádro a chloroplast s chlorofylem.

Při probírání chloroplastu se věnujeme také opakování fotosyntézy, v souvislosti s produkcí kyslíku a ústrojných látek (viz téma Sinice, kdy byla tato funkce fotosyntézy více zdůrazňována).

Pomocí nástěnných obrazů vysvětlíme stavbu těla zrněny. Uvedeme rozdílný způsob pohybu krásnoočka a zelenivky. Pomocí obrázků ve výukovém textu nebo v příloze 7.2.3 uvedeme další zástupce řas. Na schématu ve výukovém textu demonstrujeme dělení řas uvedeném na příkladu zrněny.

Vysvětlíme rozdíl mezi jednobuněčným organismem, kolonií a mnohobuněčným organismem. Zdůrazníme, že jednobuněčné zelené řasy považujeme za vývojový základ zelených vyšších rostlin.

V závěru hodiny zařadíme práci s atlasem, kdy žáci vyhledávají druhy řas, o kterých se dosud dozvěděli.

Závěr výukového textu je věnován shrnutí a otázkám na probrané učivo.

Pojmy, které by všichni žáci měli zvládnout, jsou ve výukovém textu zvýrazněny a podtrženy, rozšiřující pojmy k zapamatování jsou jen zvýrazněny. Rozšiřující učivo je uvedeno ve dvojitém rámečku.

Výukový text svým obsahem odpovídá jedné vyučovací hodině.

Použité obrázky ve výukovém textu jsou upraveny podle Jurčák J., Froněk J. a kol., Přírodopis 6, Olomouc, Prodos, 1997; Dobroruka L.J., Cílek V., Hasch F., Storchová Z., Přírodopis 1, Praha, Scientia, 1999 a z internetových adres www.liis.lv a www.best-of-bio.de.

4.5.2 Laboratorní práce č. 4

Jméno, třída:

Datum:

Téma : Zrněnka

Úkol : Pozorování zrněnky na kůře stromů

Čas : 20 min

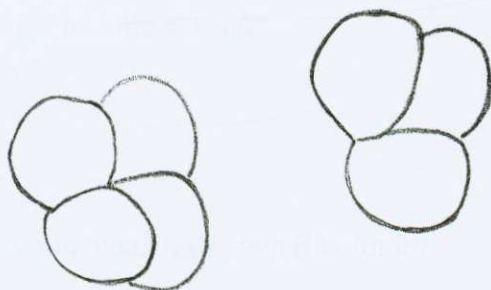
Materiál : kůra stromu

Pomůcky : mikroskop, podložní sklo, krycí sklo, kapátko, škrabka.

Postup : Z kůry stromu, kterou jsme si přinesli, odloupneme svrchní zelenou část. Do kapky vody na podložím sklíčku opatrně seškrábneme trochu zeleného povlaku a přikryjeme krycím sklíčkem. Připravili jsme si tak mikroskopický preparát, který dáme pod mikroskop a pozorujeme při zvětšení 300x.

Pozorování: Přesvědčte se, že na kůře stromu žije jednobuněčná zelená řasa zrněnka.

Nákres :



Závěr : Zrněnka je jednobuněčná řasa, jejíž buňka obsahuje chloroplast se zeleným barvivem (chlorofylem).

4.5.3 Didaktický test

ŘEŠENÍ

Přírodopis

6. třída

KONTROLNÍ TEST – JEDNOBUNĚČNÉ ŘASY

Jméno:

Datum:

1.) Čím se liší jednobuněčné řasy od sinic a bakterií? (2 pojmy)

Řasy již mají pravé jádro a chloroplasty s chlorofylem.

2.) Který plyn produkují řasy při fotosyntéze?

a.) kyslík

b.) oxid uhličitý

3.) Má zelenivka organelu pro pohyb bičík?

ANO – NE

4.) Kterou řasu najdeme na kůře stromů?

zrněnku

5.) Která jednobuněčná bičíkatá řasa vytváří kolonie?

váleč koulivý

6.) Jakým způsobem se jednobuněčné řasy rozmnožují?

dělením

Metodické pokyny k didaktickému testu

Obsah didaktického testu je zaměřen na jednobuněčné zelené řasy. Jednotlivé položky se soustřeďují na rozdíly mezi bakteriemi + sinicemi a řasami. Dále na jednotlivé zástupce, jejich výskyt a stavbu buňky.

V testu jsou použity položky otevřené typu tvorby krátké odpovědi a také položky uzavřené s alternativní odpovědí a s mnohonásobnou volbou.

Tento test je určen pro samostatnou práci a má ověřit základní znalosti z učiva na téma jednobuněčné zelené řasy. Test by měli žáci zvládnout bez většího zásahu učitele.

Tento test je koncipován jako kontrolní a tudíž by měl být zařazen do výuky po probrání celého tématu Jednobuněčné zelené řasy a jeho zvládnutí žáky.

Kontrolu řešení lze provést ihned po napsání testu nebo v následující vyučovací hodině po rozdání opravených testů.

Forma didaktického testu pro žáky je uvedena v příloze 7.1.4.

4.5.4 Pracovní list

ŘEŠENÍ

Přírodopis

6. třída

PRACOVNÍ LIST – JEDNOBUNĚČNÉ ŘASY

Jméno:

Datum:

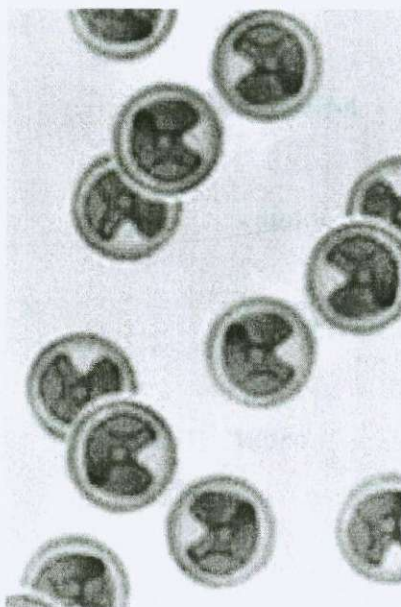
1.) Popiš prostředí, ve kterém žijí řasy:

Řasy žijí v mořích i sladkých vodách rybníků, jezer, potoků i řek.

Mohou se vyskytovat i na vlhkých místech na souši.

2.) Vyber správný název pro řasu z nabídky: kráskoočko, zelenivka.

zelenivka



3.) Která jednobuněčná řasa naznačuje směr vývoje k mnohobuněčným organismům?

váleč koulivý

4.) Vysvětli, proč nejsou řasy zrněnka a zelenivka schopné samostatného pohybu?

protože nemají bičík

5.) Rozhodni o správnosti tvrzení:

- | | |
|---|-----------------|
| a.) Řasy jsou podobné bakteriím. | ANO – <u>NE</u> |
| b.) Řasy žijí v mořích i sladkých vodách. | <u>ANO</u> - NE |
| c.) Řasy už mají chloroplasty s chlorofylem. | <u>ANO</u> – NE |
| d.) Váleč koulivý je mnohobuněčný organismus. | ANO – <u>NE</u> |

6.) Přiřaď k sobě slova, která k sobě významově patří:

chloroplasty

chlorofyl

váleč koulivý

kolonie

krásnoočko zelené

světločivná skvrna

pravé

jádro

Metodické pokyny k pracovnímu listu

Pracovní list je zaměřen na zvládnuté učivo tématu jednobuněčné zelené řasy. Obsahově je zahrnuto základní (kmenové) učivo, rozšiřující učivo se zde nevyskytuje. Položky se týkají výskytu jednobuněčných řas, jejich hlavních znaků a odlišností od bakterií a sinic. Jednou z položek jsou obrázky druhů řas, kde žáci doplňují jejich názvy. Dále je v pracovním listu zahrnuta také otázka označující váleče koulivého jako přechodnou formu mezi jednobuněčnými a mnohobuněčnými organismy.

Pracovní list obsahuje položky otevřené s tvorbou krátké odpovědi a položky uzavřené s alternativní odpovědí a přiřazovací položky.

Tento pracovní list je určen pro dvoučlenné skupiny, kdy mohou žáci spolu konzultovat již dosud nabyté znalosti týkající se tohoto tématu.

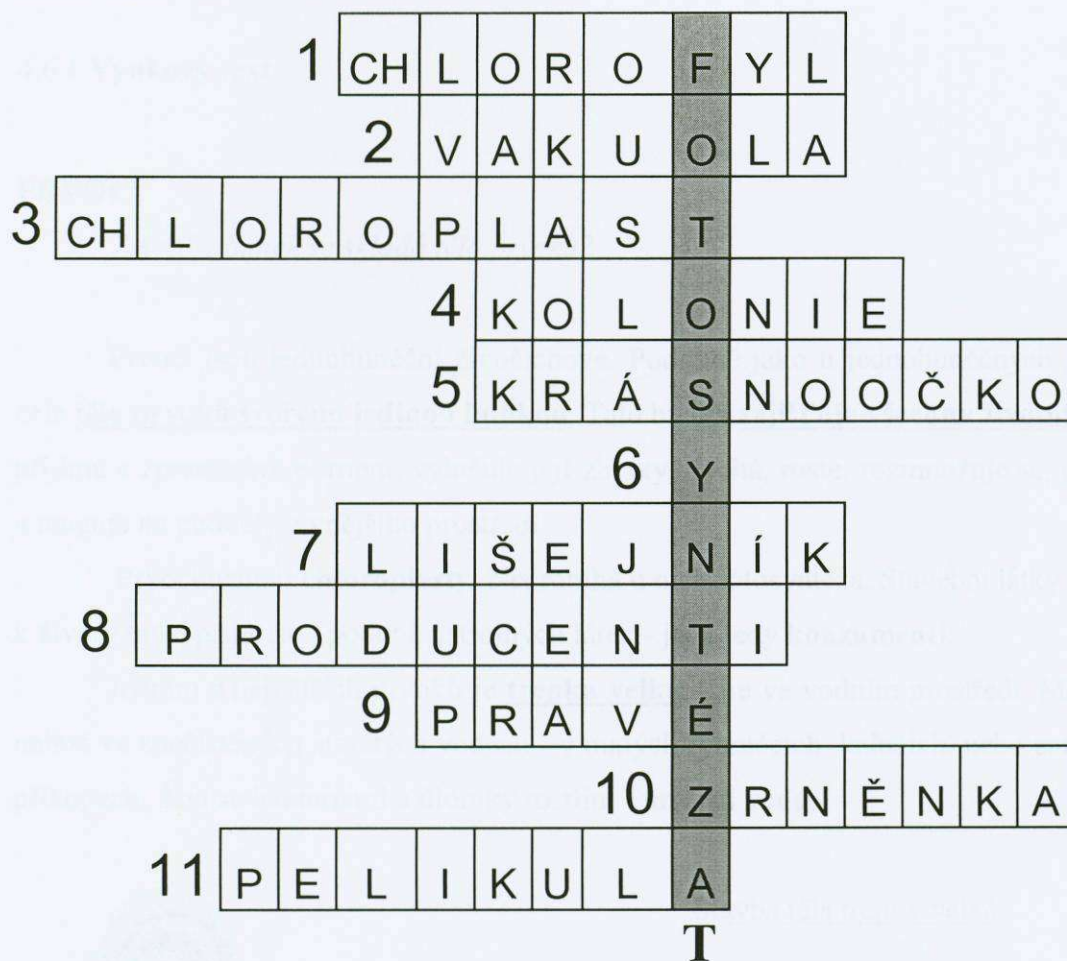
Pracovní list je vhodné zařadit před kontrolní test jako opakovací nebo jako celkové opakování po probrání většího celku jednobuněčné organismy.

Kontrolu řešení lze provést po odevzdání vypracovaných pracovních listů jako diskuzi.

Obrázky jsem upravila podle Dobroruka L.J., Cílek V., Hasch F., Storchová Z., Přírodopis 1, Praha, Scientia, 1999 a z webové adresy www.best-of-bio.de.

Forma pracovního listu pro žáky je uvedena v příloze 7.1.4.

4.5.4 Doplnovačka



Jednobuněčné zelené řasy

Tajenka – děj, při kterém účinkem světla a za přítomnosti chlorofylu vznikají z anorganických látek látky organické (ústrojně)

1. zelené barvivo (zelen listová)
2. místo, kde se v buňce shromažďují odpadní látky
3. buňka obsahující chlorofyl
4. útvar, který vzniká spojením buněk váleče koulivého
5. řasa pohybující se bičíkem
7. organismus, který vznikne soužitím hub a jednobuněčných řas
8. označení řas z hlediska produkce kyslíku a organických (ústrojných) látek
9. jádro, které se poprvé vyskytuje u jednobuněčných řas
10. jednobuněčná řasa
11. vnější vrstva krásnoočka zeleného

4.6. PRVOCI – vyučovací materiály

4.6.1 Výukový text

PRVOCI

- Z kolika buněk se skládá tělo prvoků?

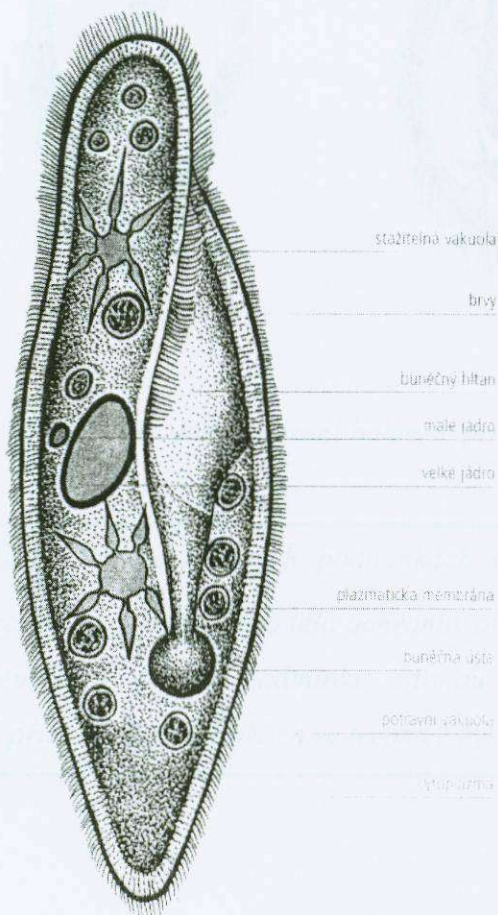
Prvoci jsou jednobuněční živočichové. Podobně jako u jednobuněčných rostlin je celé **tělo prvoků tvořeno jedinou buňkou**. Tato buňka **zajišťuje všechny životní funkce**: přijímá a zpracovává potravu, vylučuje její zbytky, dýchá, roste, rozmnožuje se, pohybuje a reaguje na podněty z vnějšího prostředí.

Prvoci nemají **chloroplasty**. Neprobíhá u nich fotosyntéza. Stavební látky potřebné k životu musí přijímat v podobě ústrojných látek - jsou tedy **konzumenti**.

Jedním z největších prvoků je **trepka velká**. Žije ve vodním prostředí. Můžeme ji nalézt ve znečištěných stojatých vodách - v malých rybníčkách, kalužích, nebo zatopených příkopech. Živí se bakteriemi a úlomky rostlin. Tím čistí vodu.

Stavba těla trepky velké

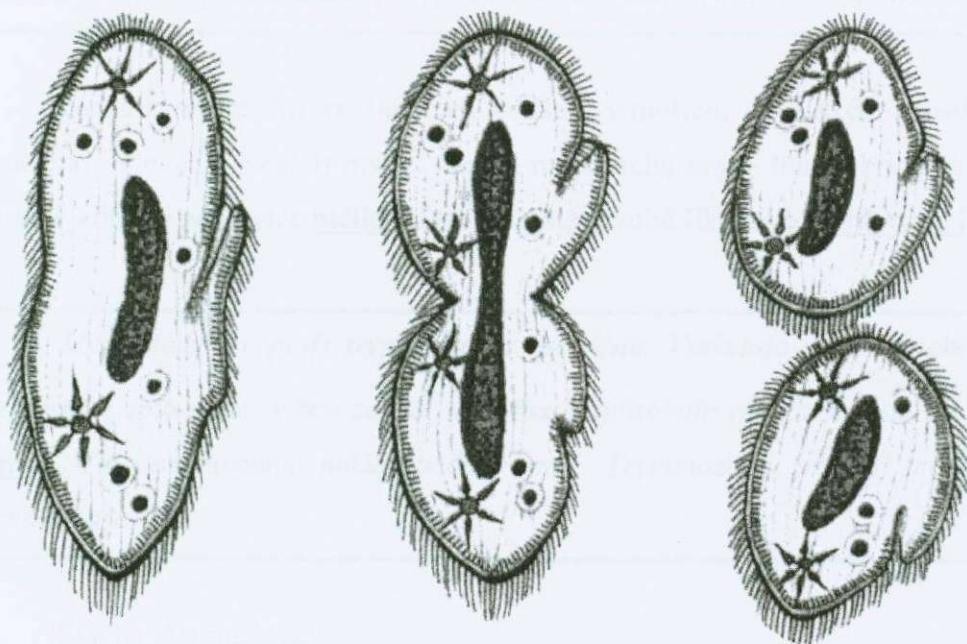
Na povrchu jednobuněčného těla trepky je pružná plazmatická membrána. Z povrchu těla vyrůstají krátké **brvy**, které umožňují trepce pohyb. Brvy kmitají, víří vodu a trepka se pohybuje. Vnitřek buňky je vyplněn živou hmotou – cytoplazmou. V ní jsou **buněčné organely**, které vykonávají životní funkce. Potravu přijímá buněčnými ústy, která jsou uložena v prohlubni v přední polovině těla a zpracovává ji vakuolami. Velké jádro řídí činnost buňky a malé jádro se podílí na rozmnožování.



☺ Trávení potravy probíhá v potravních vakuolách. Stažitelné vakuoly odstraňují z těla přebytečnou vodu s nepotřebnými látkami.

Trepka se rozmnožuje dvěma způsoby. Pohlavně – **spájením**, při kterém si dvě trepky vzájemně vymění část malého jádra nebo nepohlavně – **příčným dělením**. Při něm se celá buňka i obě jádra zaškrtní, potom se obě části od sebe oddělí a obě její poloviny dorostou do původní velikosti.

Příčné dělení trepky



➤ Jak se chrání bakterie proti nepříznivým podmínkám?

☺ Při nepříznivých podmínkách (vysychání kaluží, změna teploty apod.) vyloučí trepka na povrch svého těla ochranný obal, kterému říkáme **cysta**. Cystami trepky přežívají nepříznivé životní podmínky. Mohou být roznášeny větrem i na velké vzdálenosti. V příznivých podmínkách se trepka z cysty uvolní a obnoví všechny životní funkce.

Prvky nejsnáze získáme ze **senného nálevu**.

Zajímavost: Poprvé lidé pozorovali prvky v senném nálevu, proto získali název nálevníci.

Dalším zástupcem **n á l e v n í k ů** je **slávinka obecná**, která žije na vodních rostlinách a poznáme ji podle tří nápadných brv na zadním konci těla.

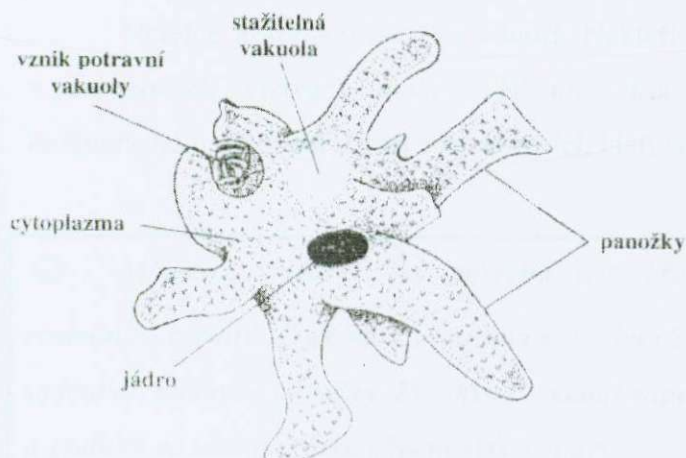
Návod na přípravu senného nálevu:

Do sklenice dáme hrst sena, zalijeme vodou a necháme v místnosti při pokojové teplotě. Asi po 10 až 14 dnech odebereme kapátkem kapku vody těsně pod povrchovou blankou, která se na hladině vytvořila. Kapku vody dáme na podložní sklo, přikryjeme krycím sklíčkem a pod mikroskopem pozorujeme. Vidíme různé prvky, mezi mini i trepku.

Ostatní prvci žijí ve sladkých vodách, v mořích, ve vlhkém prostředí, v tělech živočichů i člověka. Někteří prvci nemají na povrchu svých buněk brvy, ale pohybují se pomocí jednoho nebo více **bičíků**. Této skupině prvků říkáme **b i č í k o v c i**.

☺ Mezi bičíkovce patří **trypanozoma spavičná**. Vyskytuje se v tropické Africe. Žije cizopasným způsobem v krvi savců i člověka a způsobuje spavou nemoc. Je **cizopasník – parazit**. Toto onemocnění může končit i smrtí. Trypanozomu přenáší moucha bodalka, zvaná tse-tse.

Stavba těla měňavky



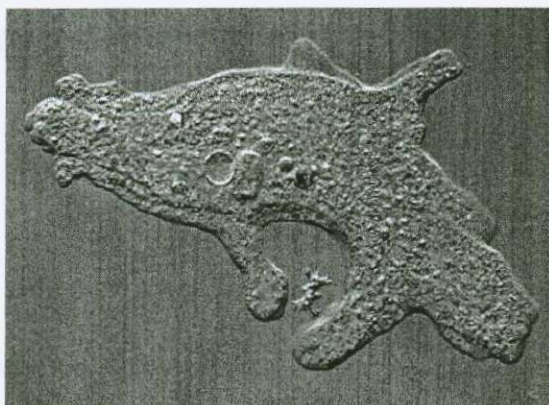
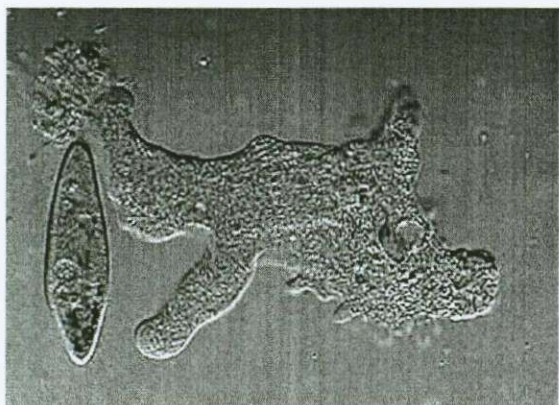
Dalším způsobem pohybu je přelévání cytoplazmy. Vytváří se tak výběžky zvané **panožky** a důsledkem je proměnlivý tvar těla prvoka. Tak se pohybují **k o ř e n o n o ž c i**, mezi než patří např. měňavky. **Měňavka velká** žije v kalu na dně tůňek a akvárií, je velká až 1mm.

☺ *Panožkami může měňavka také přijímat potravu. Obklopí jimi částičku potravy, vytvoří potravní vakuolu, v níž se potrava štěpí a tráví. Prasknutím trávící vakuoly se měňavka zbavuje nestrávených zbytků potravy – vyvrhne je.*

Měňavka úplavičná je cizopasná měňavka, způsobuje měňavkovou úplavici, těžké střevní onemocnění, které se projevuje častými průjmy a bolestmi břicha. Chráníme se proti ní dodržováním hygienických zásad.

➤ *Vyjmenuj, které hygienické zásady to jsou a které sám dodržíš.*

Mikroskopický snímek trepky a měňavky (zvětšeno 640x)



Nejvíce kořenonožců žije v moři. Někteří jsou součástí planktonu a vznášejí se v povrchových vrstvách vody. Většinou však žijí na mořském dně. K mořským kořenonožcům patří **mřížovci** a **dírkonošci**, kteří tvoří na povrchu svého těla schránky.

☺ *Mřížovci vytvářejí na povrchu těla křemičité schránky velmi ozdobných a rozmanitých tvarů. Dírkonošci mají na povrchu těla vápenaté schránky s otvůrkami, kterými vysouvají nitkovité panožky. Po uhynutí padají vápenaté schránky na dno moří, hromadí se a podílejí se tak na vzniku vápencových vrstev.*

Význam prvoků:

- podle množství prvoků žijících se bakteriemi můžeme určovat kvalitu vody, (protože prvoci se živí bakteriemi a ty se vyskytují ve znečištěných vodách, kterou takto prvoci čistí)
- parazitičtí prvoci způsobují nemoci, které patří k nejzávažnějším (např. spavá nemoc).

SHRNUTÍ

Prvoci jsou jednobuněční živočichové. Jedna buňka prostřednictvím buněčných organel plní všechny životní funkce. Rozmnožují se spájením nebo buněčným dělením. Zástupcem prvoků je trepka velká. Žijí ve vodním prostředí. Někteří prvoci jsou parazity živočichů i člověka, jiní mohou vytvářet na povrchu své buňky schránky. Pohybují se pomocí brv (nálevníci), bičíků (bičíkovci) nebo panožek (kořenonožci).

OTÁZKY

- 1.) Vysvětli, proč některé prvoky nazýváme nálevníky.
- 2.) Které orgány trepky znáš?
- 3.) Jak se prvoci rozmnožují?
- 4.) Jak mohou někteří prvoci škodit?

Zápis do sešitu

PRVOCI

1.) Charakteristika:

- tělo prvoků je tvořeno jedinou buňkou → zajišťuje všechny životní funkce
- nemají chloroplasty
- buněčné organely – buněčná ústa, (potravní a stažitelná) vakuola, velké a malé jádro, brvy
- rozmnožují se spájením nebo příčným dělením

2.) Zástupci:

❖ nálevníci

- trepka velká

❖ bičíkovci

- (trypanozama spavičná)

❖ kořenonožci

- měňavka
- (mřížovci)
- (dírkonošci)

3.) Význam:

- paraziti → nebezpečné nemoci
- určují kvalitu vody
- prvoci se schránkami → vznik vápencových vrstev

Metodické pokyny

Výchovně vzdělávací cíle

Na příkladu trepky velké představit prvoky jako nejsložitější skupinu jednobuněčných organismů. Seznámit žáky se stavbou těla a životními projevy trepky velké. Na příkladech ukázat odlišnosti tvaru buňky vzhledem k přizpůsobení v různém životním prostředí. Zdůraznit význam volně žijících prvků jako indikátorů stupně znečištění vod. Z hlediska hygieny upozornit na vybrané druhy prvků vyvolávající vážná onemocnění zvířat a lidí.

Vyučovací prostředky

Nástěnný obraz trepky velké a jiných prvků, ukázky obrázků prvků ve výukovém textu a jiných publikacích + příloha č. 7.2.4, případně praktickou ukázkou schránky dírkonošců.

Pojmy nově vytvořené nebo upřesňované

Pojmy základní - Trepka velká, nálevníci, buněčné organely, buněčná ústa, dvě jádra, brvy, panožky, rozmnožování – spájení; příčné dělení, cizopasník – parazit.

Pojmy rozšiřující - potravní vakuola, stažitelná vakuola, cysta, kořenonožci.

Vyučovací metody

Rozhovor, výklad s popisem, pozorování trepek ze senného nálevu, na základě analýzy jednotlivých probíraných druhů zobecníme pojem prvoci, metodu srovnávací použijeme k vysvětlení rozdílu mezi nálevníky, bičíkovci a kořenonožci, hra (doplňovačka) k opakování.

Metodický postup

Na úvod by bylo vhodné zopakovat základní vlastnosti dosud probraných jednobuněčných organismů. Důležité je též připomenout základní projevy života buňky. S využitím obrázku ve výukovém textu seznámit žáky se zástupcem prvoků trepkou velkou. Pomocí obrázku vysvětlit také její stavbu a seznámit je s jednotlivými buněčnými organelami a jejich významem. Rovněž pomocí obrázku ve výukovém textu vysvětlit rozmnožování trepky.

Díky poznatkům získaným při probírání bakterií navést žáky na vznik cysty u prvoků. Motivačním rozhovorem, o možnosti samostatně si připravit senný nálev a tím získat rozmanité množství prvoků, navést žáky na to, odkud je odvozen pojem nálevníci. U bičíkovců a kořenonožců zdůraznit jiný orgán pohybu a nebezpečí nákazy těmito prvoky. Důležité je žáky upozornit na možnost onemocnění měňavkovou úplavicí při nedodržování hygienických zásad. Po ukázkách dírkonošců vyzvedneme jejich horninotvorný význam. Následuje shrnující závěr a série kontrolních otázek uzavírající kapitolu.

Pojmy, které by všichni žáci měli zvládnout, jsou zvýrazněny a podtrženy, rozšiřující pojmy jsou jen zvýrazněny, rozšiřující učivo je zahrnuto v rámečku.

Výukový text je vhodné rozdělit na dvě vyučovací hodiny:

1. základní projevy života, stavba trepky, rozmnožování
2. senný nálev, ostatní zástupci prvoků: nálevníci, bičíkovci, kořenonožci.

Obrázky použité ve výukovém textu jsem upravila podle Čabradová a kol., Přírodopis, Plzeň, Fraus, 2003; Černík V., Bičík V., Martinec Z., Přírodopis 1, Praha, SPN, 1999 a mikroskopické snímky jsem převzala z internetových adres wolfbat359.com a www.desmids.nl.

4.6.2 Laboratorní práce č. 5

Jméno, třída:

Datum:

Téma : Trepka velká

Úkol : Pozorování trepky v senném nálevu

Čas : 45 min

Materiál : asi 14 dnů starý senný nálev (příprava senného nálevu – viz výukový text)

Pomůcky : mikroskop, podložní sklo, krycí sklo, kapátko, roztok želatiny.

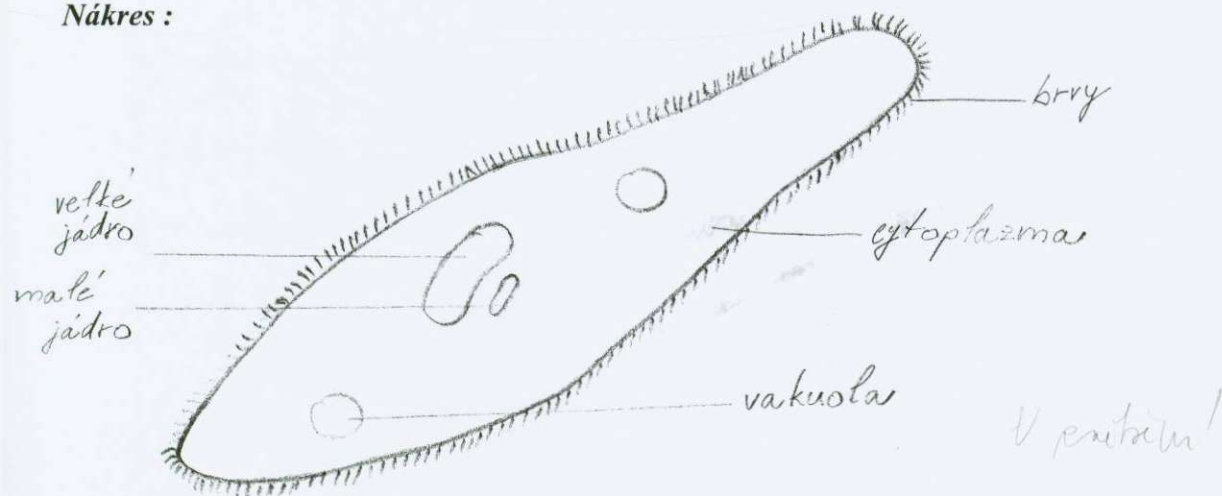
Postup : A.) Z nálevu odstraníme povrchovou blanku, kapátkem nabere nálev, kápneme na podložní sklíčko a přikryjeme krycím sklíčkem. Vložíme do mikroskopu a pozorujeme.

B.) Na podložní sklo kápneme kapku roztoku želatiny a do ní přikápneme kapku nálevu. Zhotovíme preparát a pozorujeme postupně až po největší zvětšení.

Úkol: A.) Pozoruj způsob pohybu trepky.

B.) Pozoruj tvar trepky a buněčné orgány. Proveď náčrt a popis.

Nákres :



Závěr : V-zorném poli se objevily trepky. Želatina brzdí pohyb nálevníků – trepky.

4.6.3 Laboratorní práce č. 6

Jméno, třída:

Datum:

Téma : Nálevníci

Úkol : Pozorování slávinky obecné

Čas : 15 min

Materiál : voda z akvária

Pomůcky : mikroskop, podložní sklo, pipeta

Postup: Několik slávinek přeneseme pipetou s vláknitými řasami na podložní sklíčko a pozorujeme je slabým zvětšením bez přikrytí, aby se mohly natočit na bok.

Úkol: Pozoruj tvar slávinky obecné. Srovnej výsledek pozorování s obrázkem v příloze č. 7.2.4 obr.č. 3 a 4.

Závěr : Slávinka je poměrně velký nálevník vejčitého tvaru. Viditelná také pouhým okem jako bílá tečka, která jezdí po stěnách akvária.

4.6.4 Didaktický test

ŘEŠENÍ

Přírodopis

6. třída

TEST - PRVOCI

Jméno:

Datum:

1.) Která z organel se nevyskytuje u trepky velké?

a.) buněčný hltan

b.) brvy

c.) chloroplast

2.) Vyjmenuj 3 organely pohybu prvoků:

brvy, bičík, panožky

3.) Trepka se rozmnožuje výhradně příčným dělením.

ANO – **NE**

Je toto tvrzení pravdivé? Jestli nesouhlasíš, napiš správně.

Trepka se rozmnožuje příčným dělením nebo spájením.

4.) Jak mohou trepky ovlivnit kvalitu vody?

Živí se bakteriemi a úlomky rostlin. Tím čistí vodu.

5.) Vyjmenuj alespoň 3 zástupce kořenonožců:

měňavka velká

měňavka úplavičná

dírkonošci

mřížovci

6.) Podtrhni takové slovo, aby tvrzení bylo správné.

Prvoci se vyskytují – nevyskytují i v mořích.

Stavební látky potřebné k životu musí - nemusí přijímat hotové.

Mřížovci vytvářejí – nevytvářejí na svých tělech schránky.

Měňavka úplavičná způsobuje – nezpůsobuje spavou nemoc.

7.) Spoj slova, která k sobě významově patří:

trypanozoma spavičná

cizopasník

měňavky

panožky

spájení

rozmnožování trepky

trepka velká

senný nálev

8.) Vyjmenuj některé prvoky, kteří mohou být nebezpeční pro zdraví člověka:

trypanozoma spavičná, měňavka úplavičná

Metodické pokyny k didaktickému testu

Obsahem didaktického testu je téma prvoci. Obsahuje učivo základní (kmenové) a zahrnuto je také učivo rozšiřující. Test je zaměřen na význam buněčných organel, způsoby rozmnožování, na potravu prvoků v souvislosti s čištěním vody a zástupce, jejich význam a nemoci, které mohou způsobovat.

Položky, které se v tomto testu vyskytují jsou otevřené i uzavřené. Položky otevřené jsem použila typu doplňovací položka a položka s tvorbou krátké odpovědi. Z položek uzavřených jsem použila položku s alternativní odpovědí, položku přiřazovací a položku s mnohonásobnou volbou.

Didaktický test svým obsahem rozšiřujícího učiva je určen spíše pro skupinovou práci, nejlépe pro práci ve dvojicích. Doporučuji spolupráci s učebnicí nebo konzultace s vyučujícím.

Didaktický test je vhodné zařadit jako opakování. Může sloužit pro upřesnění některých pojmů, mohou vzniknout dotazy od žáků, které tak vyučující zodpoví a upřesní před kontrolním testem. Vzniklá diskuze slouží též ke kontrole výsledků didaktického testu.

Forma didaktického testu pro žáky je uvedena v příloze 7.1.5.

4.6.5 Pracovní list

ŘEŠENÍ

Přírodopis

6. třída

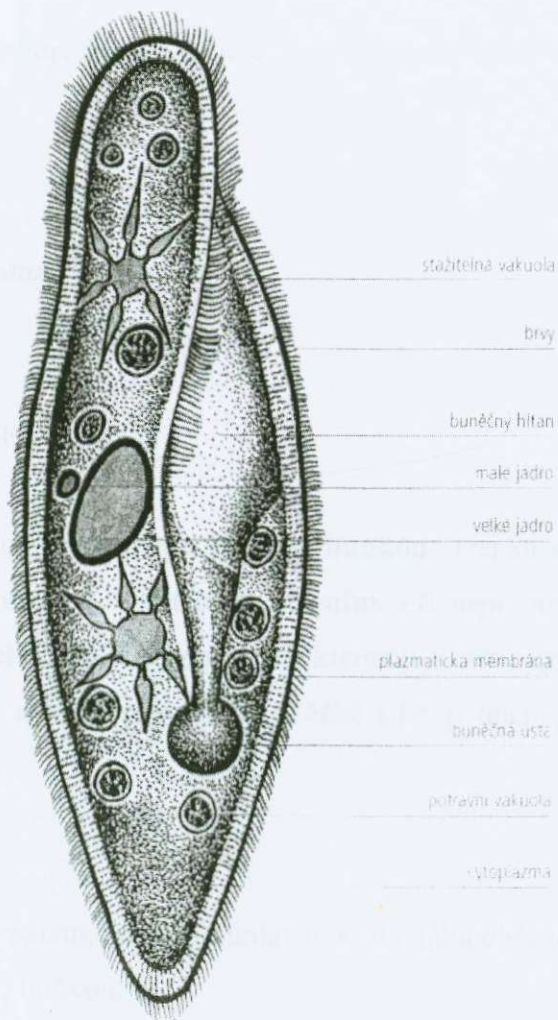
PRACOVNÍ LIST - PRVOCI

Jméno:

Datum:

1.) Pojmenuj označené orgány, použij pojmy z nabídky:

cytoplazma, potravní vakuola, buněčná ústa, plazmatická membrána, velké jádro, malé jádro, buněčný hltan, brvy, stažitelná vakuola.



2.) Organela, kterou odstraňuje trepka ze svého těla přebytečnou vodu a škodlivé látky:

- a.) buněčný hltan
- b.) brvy
- c.) stažitelná vakuola**
- d.) panožky

3.) V čem se hlavně odlišuje buňka trepky a buňka zrněnky?

Buňka zrněnky obsahuje chloroplast, buňka trepky chloroplasty nemá.

4.) Který prvek způsobuje spavou nemoc?

- a.) trepka
- b.) měňavka
- c.) trypanozoma**

5.) Dopln chybějící slova v textu.

Celé tělo prvoků je tvořeno **jedinou buňkou**. Trepka se rozmnožuje pohlavně – **spájením** nebo nepohlavně – **příčným dělením**. Při nepříznivých podmínkách vyloučí trepka na povrch svého těla ochranný obal, kterému říkáme **cysta**. Kromě trepky řadíme mezi nálevníky také **slávinku obecnou**. Těžké střevní onemocnění způsobuje prvek – **měňavka úplavičná**.

Nabídka slov: cysta, spájení, měňavka úplavičná, slávinku obecnou, příčným dělením, jedinou buňkou.

6.) Trypanozomu spavičnou a měňavku úplavičnou označujeme jako:

(správnou odpověď podtrhni)

rozkladače, cizopasníky, plankton

7.) Rozhodni o správnosti tvrzení:

a.) Trepku můžeme nejčastěji nalézt ve stojatých znečištěných vodách.

ANO – NE

b.) Pohybovou organelou trepky je bičík.

ANO – NE

c.) Trávení potravy probíhá ve stažitelných vakuolách.

ANO – NE

d.) Přeléváním cytoplazmy se u měňavek vytváří panožky.

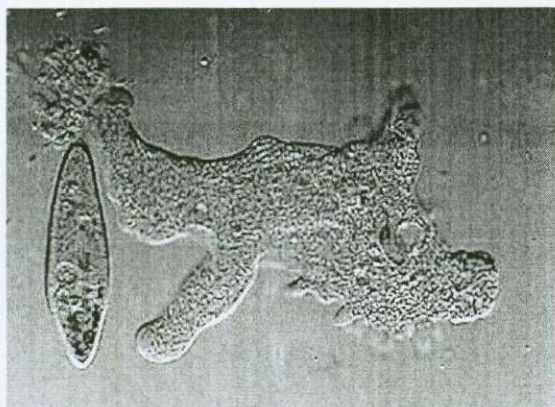
ANO – NE

8.) Vysvětli, jak mohly vzniknout vápencové vrstvy na dně moří.

Po uhynutí mořských kořenonožců – dírkonožců padají vápenaté schránky na dno moří, hromadí se a podílejí se tak na vzniku vápencových vrstev.

9.) Rozliš popisem vybrané druhy prvoků:

trepka



měňavka

Metodické pokyny k pracovnímu listu

Pracovní list je zaměřený na téma prvoci a obsahuje učivo základní (kmenové) a také učivo rozšiřující. Položky jsou zaměřeny na stavbu trepky, kdy žáci doplňují popisem nákres trepky. Dále pak na buněčné organely a jejich funkci, jednotlivé zástupce, způsoby jejich pohybu a možné nebezpečí, které mohou způsobovat.

Položky vyskytující se v tomto pracovní listu jsou otevřené položky typu doplňovací a tvorba krátké odpovědi a také položky uzavřené typu položky s alternativní odpovědí, položky výběrové a s mnohonásobnou volbou.

Pracovní list je určen pro práci ve dvoučlenných skupinách. Je možné pracovat s učebnicí, protože otázky zahrnují nejen základní (kmenové) učivo, ale také učivo rozšiřující.

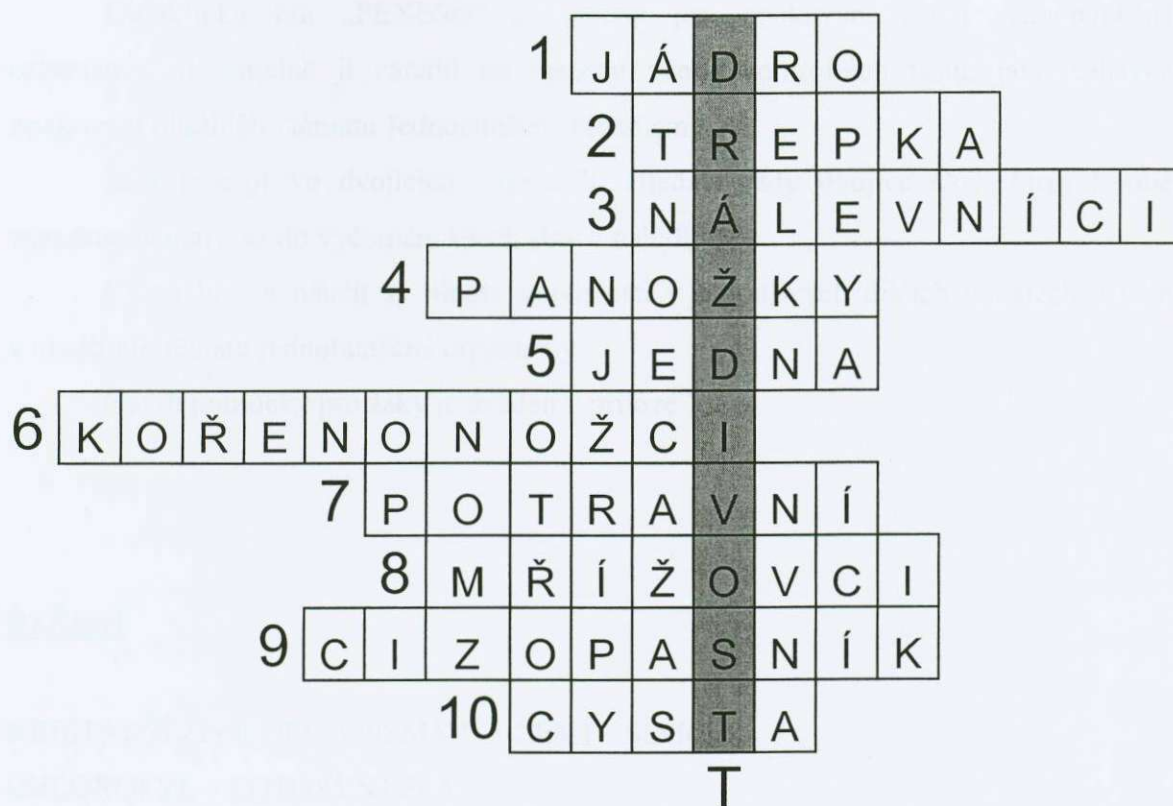
Pracovní list je vhodné zařadit jako zábavnou formu opakování a jako přípravu na kontrolní test.

Kontrolu správných odpovědí lze provést formou diskuze po skončení práce žáků. Motivovat žáky možností širších odpovědí.

Obrázky v pracovním listu jsem upravila podle předlohy Čabradová a kol., Přírodopis, Plzeň, Fraus, 2003 a mikroskopický snímek jsem převzala z internetové stránky wolfbat359.com.

Forma pracovního listu pro žáky je uvedena v příloze 7.1.5.

4.6.5 Doplnovačka



PRVOCI

Tajenka - vlastnost, kterou reagují prvoci na podněty z vnějšího prostředí, změny teploty a osvětlení.

1. buněčná organela, která řídí činnost celé buňky a podílí se na rozmnožování
2. jeden z největších prvoků vyskytující se ve znečištěných vodách
3. skupina prvoků, do které patří slávinka obecná
4. pohybové organely měňavek
5. kolik buněk tvoří tělo prvoků
6. skupina prvoků, do které patří měňavka velká
7. jak se nazývá vakuola, kde probíhá trávení
8. prvoci, kteří vytvářejí na povrchu těla křemičité schránky velmi ozdobných a rozmanitých tvarů
9. označení trypanozomy spavičné podle jejího způsobu života
10. ochranný obal, který vytváří treпка proti nepříznivým podmínkám

4.6.6 Návrh hry „PEXESO“

Didaktická hra „PEXESO“ je určena pro opakování celku Jednobuněčné organismy. Je vhodné ji zařadit po napsání všech kontrolních testů, jako zábavné opakování obsáhlého tématu Jednobuněčné organismy.

Žáci pracují ve dvojicích v lavicích. Hledají vždy dvojice slov, které k sobě významově patří, až do vyčerpání všech slov z nabídky.

Cílem hry je naučit se hledat souvislosti v jednotlivých dílčích tématech a také v obsáhlém tématu jednobuněčné organismy.

Návrh pomůcky pro žáky je uveden v příloze 7.1.6.

ŘEŠENÍ

NEJSTARŠÍ ŽIVÉ ORGANISMY NA ZEMI – SINICE

CHLOROFYL – FOTOSYNTÉZA

„VODNÍ KVĚT“ – PŘEMNOŽENÍ SINIC

KVASNÉ BAKTERIE – JOGURTY, SÝRY

KVASINKA – KVAŠENÍ

CHLOROPLASTY – CHLOROFYL

CHLOROFYL – ZELENÉ BARVIVO

VÁLEČ KOULIVÝ – KOLONIE

LIŠEJNÍK – SYMBIÓZA

TREPKA – SENNÝ NÁLEV

NÁLEVNÍCI – BRVY

MĚŇAVKY – PANOŽKY

BIČÍKOVCI – BIČÍK

DÍRKONOŠCI, MŘÍŽOVCI – SCHRÁNKY

5. ZÁVĚR

Diplomová práce se zabývala různými aspekty problematiky výuky tématického celku Jednobuněčné organismy na základní škole. Hodnotí učebnice, které by se daly pro výuku tohoto tématického celku použít. Volba vhodné učebnice záleží na učiteli.

Hlavním cílem diplomové práce bylo navrhnout na základě analýz učebnic výukové texty, laboratorní práce a vyučovací pomůcky, které mohou sloužit jako příručka pro učitele při výuce přírodopisu na základní škole.

V první části diplomové práce jsou popsány vyučovací metody, používané při výuce přírodopisu na základních školách. Podrobněji jsou rozepsány metody, které se vyskytují v návrzích výukových textů.

Didaktické testy a pracovní listy obsahují otázky, které pomohou učiteli zjistit znalosti žáků a ověřit si, jak žáci dané téma zvládli. Jedná se o otázky, které by měli žákům dané téma přiblížit, aby jej lépe pochopili a zvládli. Přílohy obsahují formy laboratorních prací, didaktických testů, pracovních listů a her určené pro žáky na vypracování. V přílohách jsou také uvedeny obrázky pro zpestření a doplnění vyučovací hodiny. Práce také obsahuje návrh laboratorních prací.

Během své souvislé praxe jsem vyučovala v 6. ročníku základní školy téma Bakterie. Využila jsem vlastní návrh výukového textu Bakterie, včetně zápisu do sešitu. Celek Bakterie byl pro žáky náročný po obsahové stránce a také na představivost, jelikož bakterie jsou organismy mikroskopické a vzhledem k jejich dosavadním znalostem těžko představitelné. Látku je třeba žákům předkládat s přihlédnutím k těmto okolnostem a snažit se toto téma co nejvíce zjednodušit, rozšiřující informace podávat spíše jako zajímavost a snažit se žáky upoutat aplikací na běžný každodenní život a obrázkovou dokumentací.

Účelem těchto zpracovaných materiálů je jejich didaktické užití v hodinách přírodopisu na základních školách nejen v mé budoucí pedagogické praxi, ale i ostatními učiteli.

6. SEZNAM LITERATURY

Alberts B. a kol. Základy buněčné biologie. Ústí nad Labem : Espero Publishing, s.r.o., 1998. 630s

Beneš K. Úvod do biologie buňky. 3.a 4.vyd. České Budějovice : Č. Budějovice, 2000.152s

Čabradová V. – Hash F. – Sejpka J. – Vaněčková I. Přírodopis pro 6. ročník základní školy a primu víceletého gymnázia. Plzeň : Fraus, 2003. 120s

Československá akademie věd. Klíč zvířeny ČSR. Díl I. : Prvoci, houby, láčkovci, červi, mechovky, měkkýši, korýši. 1. vyd. Praha : Nakladatelství československé akademie věd, 1954. 538s

Dobroruka L.J. – Cílek V. – Storchová Z. Přírodopis 1 pro 6.ročník základní školy. Praha : Scientia, s.r.o., 1999. 127s

Havlík I. Přírodopis 6 . Brno : Nová škola, 1998. 80s

Horník, F. - Altmann, A. Vybrané kapitoly z didaktiky biologie III. 1. vyd. Praha : SPN, 1988. 121s

Jelínek J. – Zicháček V. Biologie pro gymnázia. 4. rozšířené vyd. Olomouc : Olomouc, 2000. 560s

Jurčák J. – Froněk J. a kol. Přírodopis 6 . Praha : Prodos, 1997. 128s

Kincl L. – Kincl M. – Jaklová J. Biologie rostlin. dotisk 1.vyd. Praha : Fortuna, 1993. 112s

Kočárek E. – Kočárek E. Přírodopis pro 6.ročník základní školy. Praha : Jinan, 1998. 95s

Kubišta V. Buněčné základy životních dějů. 1. vyd. Praha : Scientia, 1998. 210s

Kvasničková D. – Jeník J. – Pecina P. – Franěk J. – Cais J. Ekologický přírodopis 6 pro 6. ročník základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií. Praha : Fortuna, 1997. 136s

Maleninský M. – Smrž J. Zoologie, Bezobratlí 1, učebnice pro ZŠ a nižší stupeň víceletých gymnázií. Praha : Nakladatelství České geografické společnosti Natura, 1997. 63s

Maleninský M. – Škoda B. Botanika; Bakterie, Řasy, Houby 1, učebnice pro ZŠ a nižší stupeň víceletých gymnázií. Praha : Nakladatelství České geografické společnosti Natura, 1997. 39s

Maňák J. Nárys didaktiky. 4. dotisk 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita pro posluchače PF MU, 1994. 113s

Mojžíšek, L. Vyučovací metody. 3.uprav.vyd. Praha : SPN, 1988. 344s

Murray R.K. – Granner K.D. – Mayes P.A. – Rodwell V.W. Harperova biochemie. 2.české vyd. Praha : HaH, 1998. 872

Nedvídek J. – Romanovský A. Obecná zoologie : biologie buněk a tkání. 1. vyd. Praha : Karolinum, 1990. 231s

Papáček M. – Matěnová V. – Matěna J. – Soldán T. Zoologie. 1. vyd. Praha : Scientia, 1994. 288s

Řehák, B. Vyučování biologii. Praha : SPN, 1965

Špaček J. Hlenky, houby, řasy. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita, 1999. 134s

Zicháček V. Zoologie. 1. vyd. Olomouc : Fin, 1995. 312s

- internetové adresy - www.astrosurf.org
www.nies.go.jp
www.keweenawalgae.mtu.edu
www.osel.cz
ksicht.iglu.cz
www.liis.lv
www.best-of-bio.de
wolfbat359.com
www.desmids.nl
www.tuberak.bloguje.cz
www.surreg.ac.uk
georges.dolisi.free.fr
www.strankypotapecske.cz
www.vodnikvet.euweb.cz
protist.i.hosei.ac.jp
microscope.mbl.edu
bio.edu.ee
www.homehefbs.com
www.membrana.ru
www.microscopy-uk.org.uk
www.visualsunlimited.com
www.fathom.com
www.cushmanfoundatioun.org
www.anselm.edu
academics.hamilton.edu
lyceum1.ssu.runnet.ru
www.radiolaria.org

7. PŘÍLOHY

7.1 Didaktické pomůcky určené pro žáky

7.1.1 Bakterie

7.1.2 Sinice

7.1.3 Jednobuněčné houby

7.1.4 Jednobuněčné zelené řasy

7.1.5 Prvoci

7.1.6 Návrh hry „PEXESO“

7.2 Metodické pomůcky

7.2.1 Bakterie

7.2.2 Sinice

7.2.3 Jednobuněčné zelené řasy

7.2.4 Prvoci

7.1.1 Bakterie

Laboratorní práce č. 1

Jméno, třída:

Datum:

Téma : Octové bakterie

Úkol : Pozorování octových bakterií

Čas : 20 min

Princip : Octové bakterie způsobují oxidaci ethanolu (alkoholu) na kyselinu octovou.

Materiál : půl sklenky piva

Pomůcky : podložní sklo, krycí sklo

Postup : Sklenku s pivem ponecháme při pokojové teplotě, až obsah zkysne a na jeho povrchu se vytvoří blanka. Hranou podložního skla sejmem z tekutiny část blanky. Pozorujeme ji v kapce vody při zvětšení 300x.

Nákres :

Závěr :

Přírodopis

6. třída

TEST - BAKTERIE

Jméno:

Datum:

1.) Jogurty a sýry se vyrábějí již celá staletí v zásadě podobnými postupy. Jak těmto postupům říkáme dnes? Správný název podtrhni:

rozmnožování, biotechnologie, mulčování

2.) Půdní bakterie mají jedno společné. Jsou to:

cizopasníci, rozkladači, škůdci

3.) Za nepříznivých podmínek (např. při nízké teplotě, v suchu) ztrácí bakteriální buňky část vody, cytoplazma se zahustí a na povrchu se vytvoří další vrstvy chránící buňku. Vznikne tzv. SPORA.

Je toto tvrzení správné? Jestli nesouhlasíš, doplň správně:

.....

4.) Vysvětli, proč vztah bobovitých rostlin a hlízkových bakterií označujeme jako symbiózu.

.....
.....
.....

5.) Jak souvisí činnost mléčných bakterií v ústech se vznikem zubního kazu?

.....
.....

6.) Uveď alespoň 2 příklady, kdy člověk využívá činnosti bakterií:

.....
.....
.....

7.) Vyber všechny nemoci, které způsobují bakterie.

- a.) chřipka
- b.) borelióza
- c.) angína
- d.) AIDS
- e.) zápal plic

8.) Spoj typy bakterií s jejich významy:

choroboplodné

v přírodě užiteční, pro člověka škodliví
(znehodnocují potraviny)

půdní

infekční onemocnění rostlin a živočichů

rozkladači

výroba kysaných mléčných výrobků a octa

kvasné

rozkládají zbytky organismů v půdě

Přírodopis

6. třída

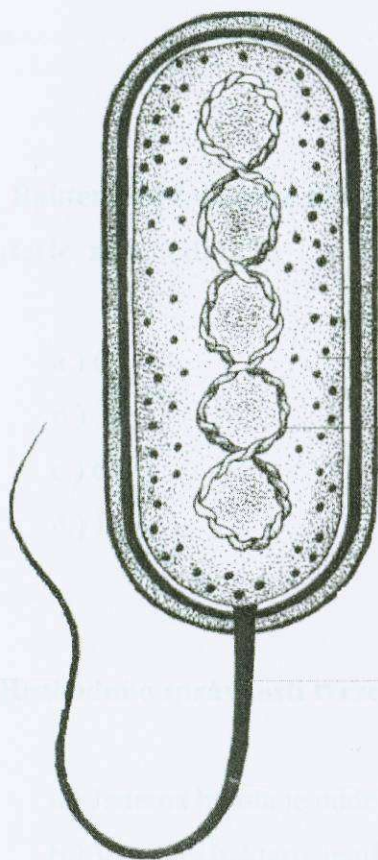
PRACOVNÍ LIST - BAKTERIE

Jméno:

Datum:

1.) Popiš obrázek s použitím pojmů z nabídky:

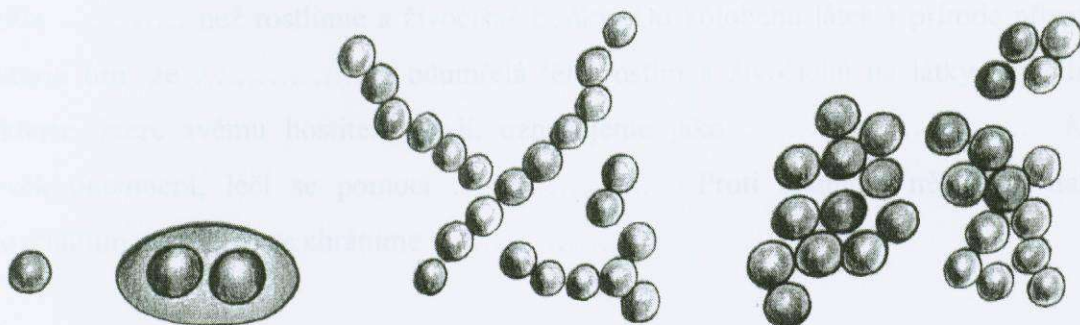
bičík, buněčná stěna, cytoplazma, jaderná hmota, plazmatická membrána, slizové pouzdro



2.) Zůstane-li láhev s vínem otevřená, přemění se po určité době víno na ocet (zocetováí). Zakroužkuj, co způsobí tuto změnu:

víry, plísně, bakterie, jednoduché řasy, teplo, prvoci

3.) Doplň názvy vyobrazených tvarů bakterií.



4.) Bakteriální buňka se dělí každých 20 minut. Kolik buněk může vzniknout z jedné bakterie za 2 hodiny?

- a.) 6
- b.) 32
- c.) 64
- d.) 120

5.) Rozhodni o správnosti tvrzení.

- a.) Jaderná hmota je oddělena od cytoplazmy jaderným obalem. ANO – NE
- b.) Všechny bakterie mají bičík. ANO – NE
- c.) Bakterie se mohou dělením rozmnožovat jen za příznivých podmínek. ANO – NE
- d.) Na kořenech bobovitých rostlin žijí v symbióze hlízkové bakterie. ANO - NE

6.) Doplň chybějící slova v textu.

Bakterie jsou nejjednodušší organismy na Zemi. Jsou asi 1000x než rostlinné a živočišné buňky. Do koloběhu látek v přírodě přispívají bakterie tím, že odumřelá těla rostlin a živočichů na látky jednodušší. Bakterie, které svému hostiteli škodí, označujeme jako Když člověk onemocní, léčí se pomocí Proti tetanu a některým dalším bakteriálním nemocem se chráníme

Nabídka slov: antibiotik, menší, očkováním, jednobuněčné, choroboplodné, rozkládají

7.) Spoj slova, která k sobě významově patří:

hlízkové bakterie

hygiena

nemoc

mléčná bakterie

L. Pasteur

symbióza

jogurt

pasterizace

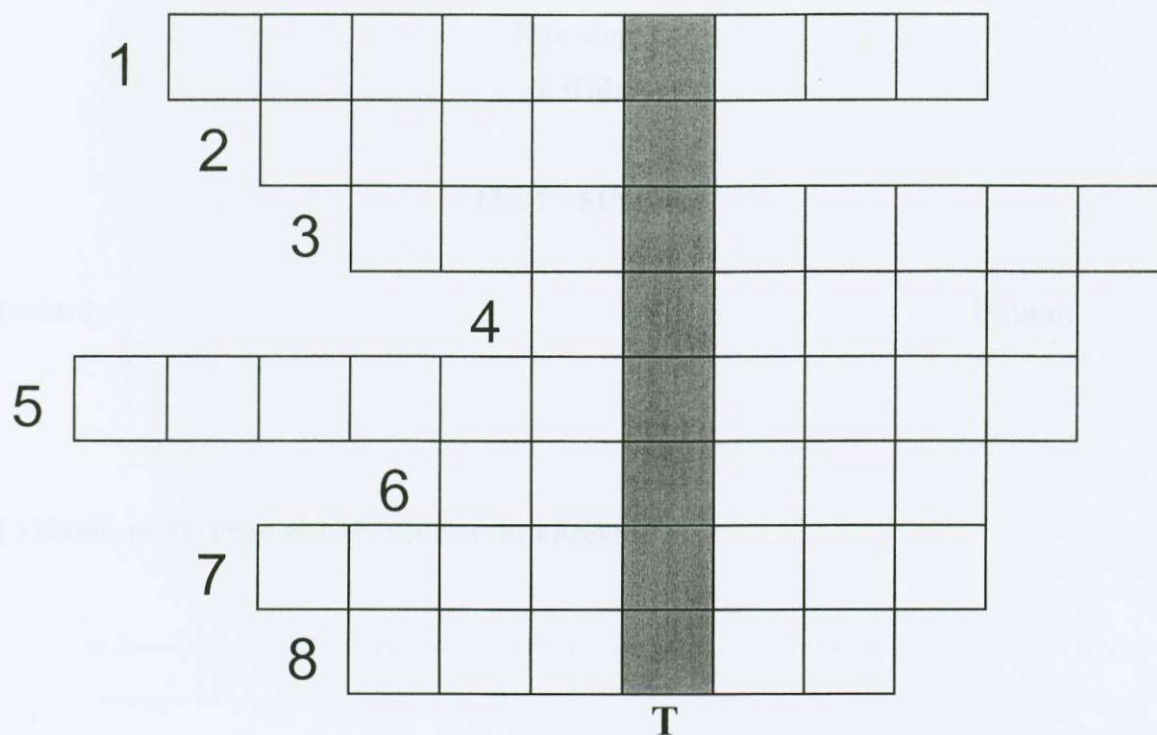
dezinfekce

antibiotika

8.) Které nemoci způsobené choroboplodnými bakteriemi jsi již prodělal?

.....
.....
.....
.....

Doplňovačka



T

BAKTERIE

Tajenka – věda o vztazích mezi organismy a prostředím a mezi organismy navzájem

1. bakterie rozkládající odumřelá těla rostlin a živočichů
2. organela pohybu bakterií
3. bakterie, které svému hostiteli škodí
4. bakterie rozkládající cukry, z nichž tvoří kyselinu narušující sklovinu zubů
5. léky, které ničí choroboplodné bakterie
6. nemoc způsobená bakteriemi (zánět krčních mandlí)
7. soužití mezi dvěma organismy
8. způsob rozmnožování bakterie

7.1.2 Sinice

Přírodopis

6. třída

TEST - SINICE

Jméno:

Datum:

1.) Napiš, podle čeho získaly sinice svůj název:

.....
.....

2.) Podtrhni, jaké je postavení sinic v potravním řetězci?

konzumenti, reducenti, producenti, rozkladači, paraziti

3.) Co je to plankton?

.....
.....
.....

4.) Napiš alespoň 1 druh sinic:

.....

5.) Jsou lišejníky považovány za složené organismy?

ANO – NE

Svou odpověď zdůvodni:

.....

.....

.....

6.) Je obsaženo v membránových měchýřcích sinic barvivo chlorofyl?

ANO – NE

7.) Spoj slova, která k sobě významově patří:

zelené barvivo

membránové měchýřky

organické látky

chlorofyl

barviva

klidové stádium

spora

producenti

8.) Který důležitý děj probíhá v sinicích a proč je tento děj důležitý?

.....

.....

.....

.....

Přírodopis

6. třída

KONTROLNÍ TEST - SINICE

Jméno:

Datum:

1.) Čím se odlišují sinice od bakterií?

.....

2.) Mezi jaké organismy řadíme sinice?

a.) jednobuněčné

b.) mnohobuněčné

3.) Kterou látku do atmosféry Země produkují sinice při fotosyntéze?

.....

4.) Jak mohou být sinice pro člověka nebezpečné?

.....

.....

Přírodopis

6. třída

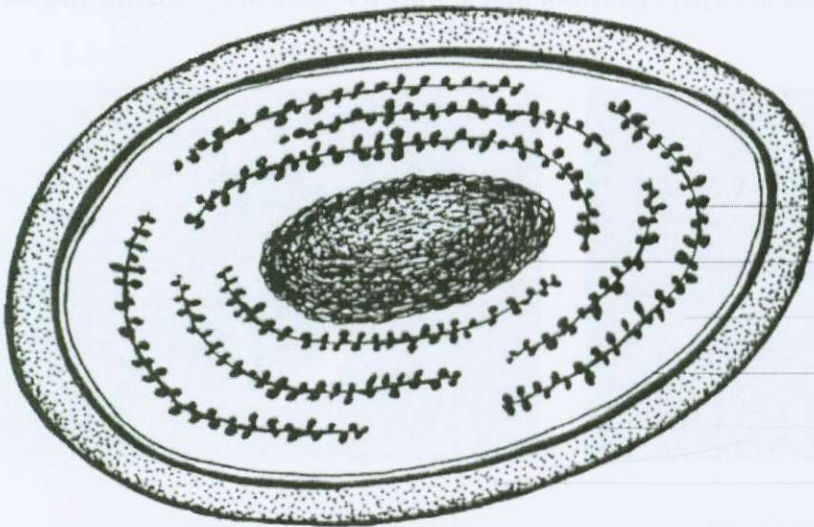
PRACOVNÍ LIST - SINICE

Jméno:

Datum:

1.) Popiš stavbu sinice. Použij pojmy z nabídky:

plazmatická membrána, slizový obal, jaderná hmota, buněčná stěna, cytoplazma, membránové měchýřky s barvivy



2.) Kterou nezbytnou látku pro dýchání vytvářejí sinice při fotosyntéze?

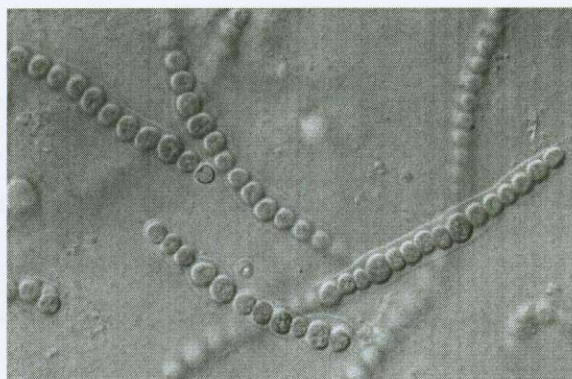
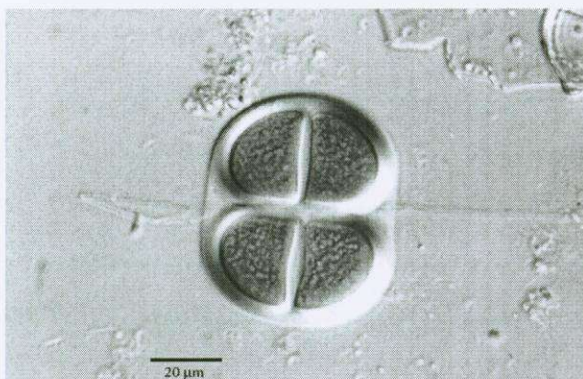
.....

3.) Uved' alespon 1 znak v němž se odlišují a alespon 2 znaky v nichž se shodují bakterie a sinice.

Bakterie

Sinice

4.) Dopln' jména vyobrazených sinic z této nabídky: jednořadka, sinivka.



5.) Rozhodni o správnosti tvrzení:

- | | |
|---|----------|
| a.) Sinice se pohybují ve vodě pomocí bičíků. | ANO – NE |
| b.) Sinice obsahují zelené barvivo chlorofyl. | ANO – NE |
| c.) Za nepříznivých podmínek vytvářejí spory. | ANO – NE |
| d.) Sinice jsou spolu s bakteriemi nejstaršími organismy na Zemi. | ANO – NE |

6.) Dopln do textu chybějící slova:

Buňka sinic je podobná buňce

Sinice vytvářejí látky a jsou tedy

Společenstvo drobných organismů vznášející se ve vodě se nazývá

7.) Jak se nazývá a co způsobuje vznik jevu, který nastane při přemnožení sinic?

.....

.....

.....

.....

8.) Proč jsou v této době vyhlašovány zákazy koupání?

.....

.....

.....

.....

.....

Rébus

Úkol: Najdi 6 slov (dvou či tříslabičných) týkajících se tématu sinice.

BAR

CHLO

VI

SPO

JÁD

FYL

RO

VO

RO

KA

RA

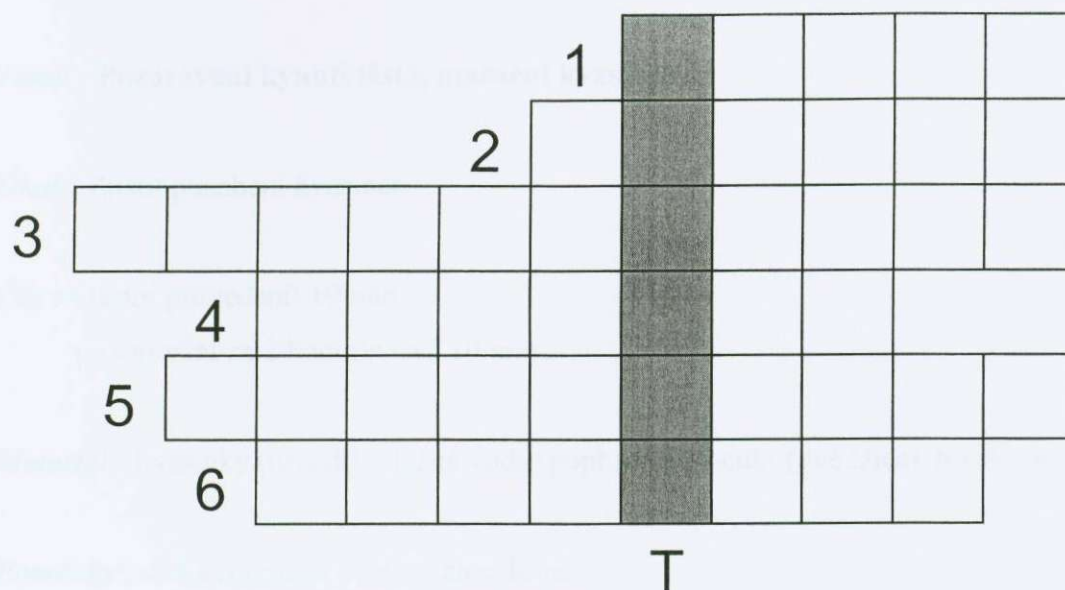
NIV

LÍK

KYS

SI

Doplňovačka



SINICE

Tajenka - Vodní květ způsobují...

1. klidové stádium sinice
2. pohybová organela bakterií
3. děj, při kterém vzniká kyslík
4. obsah membránových měchýřků
5. sinice přeměňují anorganické látky na organické (ústrojně), označujeme je jako:
6. který jednobuněčný organismus se podobá buňce sinice

7.1.3 Jednobuněčné houby

Laboratorní práce č. 2

Jméno, třída:

Datum:

Téma : Pozorování kynutí těsta, množení kvasinek

Úkol : Zjistit působení kvasinek

Čas : vlastní provedení: 10 min

pozorování za 2 hodiny: trvá 10 min

Materiál : kvasinky (droždí), vlažná voda (popř.mléko), cukr (dvě lžíce), hrnek mouky

Pomůcky : dvě keramické misky, lžíce, hrnek

Postup : Vytvoříme těsto s kvasinkami i bez kvasinek.

Do misek nasypeme cukr a mouku. Směs v 1.misce zalijeme vlažnou vodou. Směs v 2.misce zalijeme vlažnou vodou, ve které jsme předem rozmělnili droždí. Vody dáme tolik, aby se vytvořilo těsto. Hmotu v každé misce důkladně promícháme, vytvoříme kouli a položíme zpět do misky. Zapamatujeme si tvar i velikost těsta v obou miskách a dáme je na teplé místo. Za dvě hodiny pozorujeme nejprve při malém zvětšení.

Pozorování: Za dvě hodiny pozorujeme rozdíly mezi jednotlivými těsty.

Výsledky :

Závěr :

Laboratorní práce č. 3

Jméno, třída:

Datum:

Téma : Kvasinky

Úkol : Mikroskopické pozorování kvasinek

Čas : 20 min

Materiál : kvasinky (droždí), cukr, vlažná voda (popř.mléko)

Pomůcky : mikroskop, Petriho miska, skleněná tyčinka,

Postup : Do Petriho misky nalijeme vlažnou vodu a přidáme malé množství cukru. Po rozpuštění cukru přidáme kvasinky a zamícháme. Na podložní sklíčko kápneme skleněnou tyčinkou malou kapku a opatrně přikryjeme krycím sklíčkem. Vložíme do mikroskopu a pozorujeme. Nejprve začneme na nejmenším zvětšení a pak pozorujeme při větším zvětšení. Zaměříme se na pučící kvasinky a pozorujeme jejich jednotlivá stadia.

Úkol: Při větším zvětšení (např. 300x) zakreslete pučící kvasinku.

Nákres :

Výsledky :

Závěr :

Přírodopis

6. třída

KONTROLNÍ TEST – JEDNOBUNĚČNÉ HOUBY

Jméno:

Datum:

1.) V čem se liší buňka kvasinek od jednobuněčné řasy?

.....

2.) Napiš 2 druhy jednobuněčných hub?

.....

.....

3.) Jak se rozmnožují kvasinky?

.....

4.) Který proces způsobuje kynutí těsta?

a.) kvašení

b.) bobtnání

Přírodopis

6. třída

PRACOVNÍ LIST – JEDNOBUNĚČNÉ HOUBY

Jméno:

Datum:

1.) Doplně nedokončené věty:

- a.) Jednobuněčným houbám oproti zeleným řasám chybí organela.....
- b.) Kvasinky žijí v
- c.) Kvasnice nebo-li droždí jsou vlastně
- d.) Kvasinky vyvolávají alkoholové kvašení cukerných roztoků za vzniku

2.) Podtrhni takové slovo, aby tvrzení bylo správné.

- a.) Jednobuněčné houby **mají** – **nemají** buněčnou stěnu.
- b.) Kvasinky **mají** – **nemají** bičík.
- c.) Kvasinky **tvoří** – **netvoří** spory.
- d.) Kvasinky **jsou** – **nejsou** podobně jako bakterie rozkladači.

3.) Spoj slova, která k sobě významově patří:

stětičkovec

pučení

plíseň

pivní

rozmnožování

antibiotika

kvasinka

hlavičková

4.) Vysvětli, proč se kvasnice přidávají do těsta.

.....

.....

.....

7.1.4 Jednobuněčné zelené řasy

Laboratorní práce č. 4

Jméno, třída:

Datum:

Téma : Zrněnka

Úkol : Pozorování zrněnky na kůře stromů

Čas : 20 min

Materiál : kůra stromu

Pomůcky : mikroskop, podložní sklo, krycí sklo, kapátko, škrabka

Postup : Z kůry stromu, kterou jsme si přinesli, odloupneme svrchní zelenou část. Do kapky vody na podložím sklíčku opatrně seškrábneme trochu zeleného povlaku a přikryjeme krycím sklíčkem. Připravili jsme si tak mikroskopický preparát, který dáme pod mikroskop a pozorujeme při zvětšení 300x.

Pozorování: Přesvědčte se, že na kůře stromu žije jednobuněčná zelená řasa zrněnka.

Nákres :

Závěr :

Přírodopis

6. třída

KONTROLNÍ TEST – JEDNOBUNĚČNÉ ŘASY

Jméno:

Datum:

1.) Čím se liší jednobuněčné řasy od sinic a bakterií? (2 pojmy).

.....
.....

2.) Který plyn produkují řasy při fotosyntéze?

a.) kyslík

b.) oxid uhličitý

3.) Má zelenivka organelu pro pohyb bičík?

ANO – NE

4.) Kterou řasu najdeme na kůře stromů?

.....

5.) Která jednobuněčná bičíkatá řasa vytváří kolonie?

.....

6.) Jakým způsobem se jednobuněčné řasy rozmnožují?

.....

PRACOVNÍ LIST – JEDNOBUNĚČNÉ ŘASY

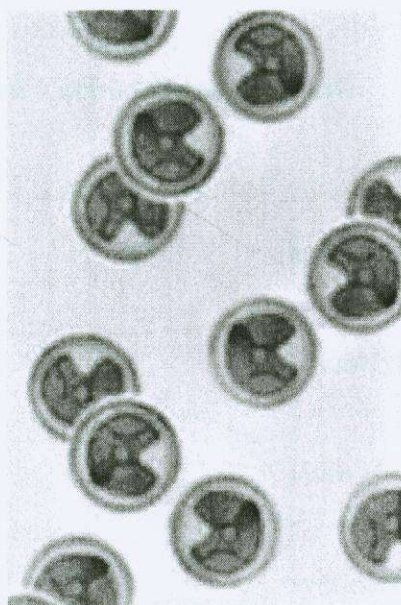
Jméno:

Datum:

1.) Popiš prostředí, ve kterém žijí řasy:

.....
.....

2.) Vyber správný název pro řasu z nabídky: kráskoočko, zelenivka.



3.) Která jednobuněčná řasa naznačuje směr vývoje k mnohobuněčným organismům?

.....

4.) Vysvětli, proč nejsou řasy zrněnka a zelenivka schopné samostatného pohybu?

.....

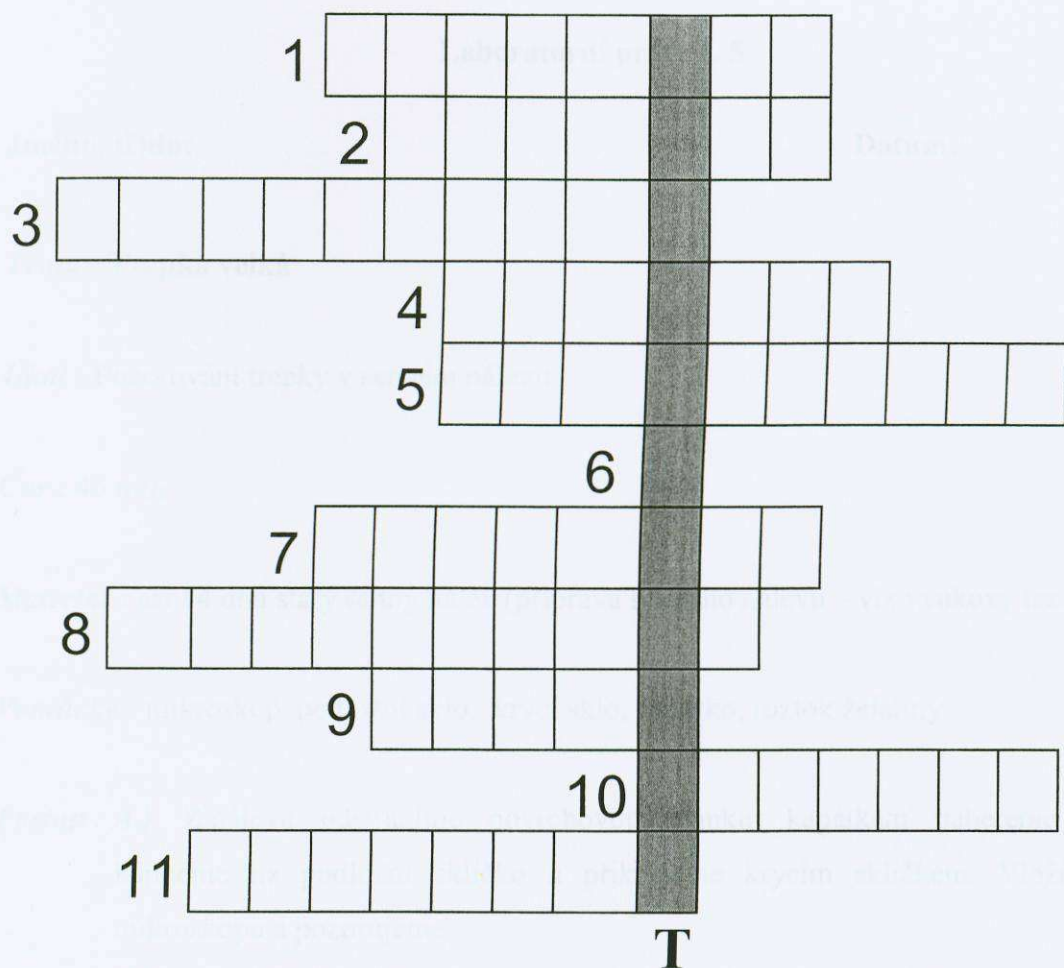
5.) Rozhodni o správnosti tvrzení:

- | | |
|---|----------|
| a.) Řasy jsou podobné bakteriím. | ANO – NE |
| b.) Řasy žijí v mořích i sladkých vodách. | ANO - NE |
| c.) Řasy už mají chloroplasty s chlorofylem. | ANO – NE |
| d.) Váleč koulivý je mnohobuněčný organismus. | ANO – NE |

6.) Přiřaď k sobě slova, která k sobě významově patří:

- | | |
|-------------------|--------------------|
| chloroplasty | kolonie |
| váleč koulivý | chlorofyl |
| krásnoočko zelené | jádro |
| pravé | světločivná skvrna |

Doplňovačka



JEDNOBUŇEČNÉ ZELENÉ ŘASY

Tajenka – děj, při kterém účinkem světla a za přítomnosti chlorofylu vznikají z anorganických látek látky organické (ústrojené)

1. zelené barvivo (zeleň listová)
2. místo, kde se v buňce shromažďují odpadní látky
3. buňky obsahující chlorofyl
4. útvar, který vzniká spojením buněk váleče koulivého
5. řasa pohybující se bičíkem
7. organismus, který vznikne soužitím hub a jednobuněčných řas
8. označení řas z hlediska produkce kyslíku a organických (ústrojných) látek
9. jádro, které se poprvé vyskytuje u jednobuněčných řas
10. jednobuněčná řasa
11. vnější vrstva krásnoočka zeleného

7.1.5 Prvoci

Laboratorní práce č. 5

Jméno, třída:

Datum:

Téma : Trepka velká

Úkol : Pozorování trepky v senném nálevu

Čas : 45 min

Materiál : asi 14 dnů starý senný nálev (příprava senného nálevu – viz výukový text)

Pomůcky : mikroskop, podložní sklo, krycí sklo, kapátko, roztok želatiny

Postup : A.) Z nálevu odstraníme povrchovou blanku, kapátkem nabere nálev, kápneme na podložní sklíčko a přikryjeme krycím sklíčkem. Vložíme do mikroskopu a pozorujeme.

B.) Na podložní sklo kápneme kapku roztoku želatiny a do ní přikápneme kapku nálevu. Zhotovíme preparát a pozorujeme postupně až po největší zvětšení.

Úkol: A.) Pozoruj způsob pohybu trepky.

B.) Pozoruj tvar trepky a buněčné orgány. Proveď náčrt a popis.

Náčrt :

Závěr :

Laboratorní práce č. 6

Jméno, třída:

Datum:

Téma : Nálevníci

Úkol : Pozorování slávinky obecné

Čas : 15 min

Materiál : voda z akvária

Pomůcky : mikroskop, podložní sklo, pipeta

Postup: Několik slávinek přeneseme pipetou s vláknitými řasami na podložní sklíčko a pozorujeme je slabým zvětšením bez přikrytí, aby se mohly natočit na bok.

Úkol: Pozoruj tvar slávinky obecné. Srovnej výsledek pozorování s obrázkem v příloze č. 7.2.4 obr.č. 3 a 4.

Závěr :

Přírodopis
6. třída
TEST - PRVOCI

Jméno:

Datum:

1.) Která z organel se nevyskytuje u trepky velké?

- a.) buněčný hltan
- b.) brvy
- c.) chloroplast

2.) Vyjmenuj 3 organely pohybu prvoků:

.....

3.) Trepka se rozmnožuje výhradně příčným dělením.

ANO – NE

Je toto tvrzení pravdivé? Jestli nesouhlasíš, napiš správně.

.....

.....

4.) Jak mohou trepky ovlivnit kvalitu vody?

.....

.....

.....

5.) Vyjmenuj alespoň 3 zástupce kořenonožců:

.....
.....
.....

6.) Podtrhni takové slovo, aby tvrzení bylo správné.

Prvoci se **vyskytují** – **nevyskytují** i v mořích.

Stavební látky potřebné k životu **musí** - **nemusí** přijímat hotové.

Mřížovci **vytvářejí** – **nevytvářejí** na svých tělech schránky.

Měňavka úplavičná **způsobuje** – **nezpůsobuje** spavou nemoc.

7.) Spoj slova, která k sobě významově patří:

trypanozoma spavičná

senný nálev

měňavky

způsob rozmnožování

spájení

cizopasník

trepka velká

panožky

8.) Vyjmenuj některé prvoky, kteří mohou být nebezpeční pro zdraví člověka:

.....
.....

Přírodopis

6. třída

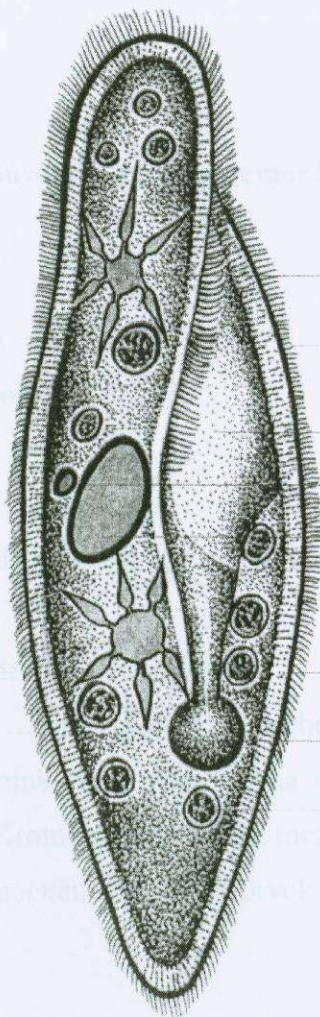
PRACOVNÍ LIST - PRVOCI

Jméno:

Datum:

1.) Pojmenuj označené orgány, použij pojmy z nabídky:

cytoplazma, potravní vakuola, buněčná ústa, plazmatická membrána, velké jádro, malé jádro, buněčný hltan, brvy, stažitelná vakuola.



2.) Organela, kterou odstraňuje trepka ze svého těla přebytečnou vodu a škodlivé látky:

- a.) buněčný hltan
- b.) brvy
- c.) stažitelná vakuola
- d.) panožky

3.) V čem se hlavně odlišuje buňka trepky a buňka řasy zrněny?

.....
.....
.....

4.) Který prvek způsobuje spavou nemoc?

- a.) trepka
- b.) měňavka
- c.) trypanozoma

5.) Doplň chybějící slova v textu.

Celé tělo prvků je tvořeno Trepka se rozmnožuje pohlavně - nebo nepohlavně - Při nepříznivých podmínkách vyloučí trepka na povrch svého těla ochranný obal, kterému říkáme Kromě trepky řadíme mezi nálevníky také Těžké střevní onemocnění způsobuje prvek -

Nabídka slov: cysta, spájení, měňavka úplavičná, slávinku obecnou, příčným dělením, jedinou buňkou

6.) Trypanozomu spavičnou a měňavku úplavičnou označujeme jako:

(správnou odpověď podtrhni)

rozkladače, cizopasníky, plankton

7.) Rozhodni o správnosti tvrzení:

a.) Trepku můžeme nejčastěji nalézt ve stojatých znečištěných vodách.

ANO – NE

b.) Pohybovou organelou trepky je bičík.

ANO – NE

c.) Trávení potravy probíhá ve stažitelných vakuolách.

ANO – NE

d.) Přeléváním cytoplazmy se u měňavek vytvářejí panožky.

ANO – NE

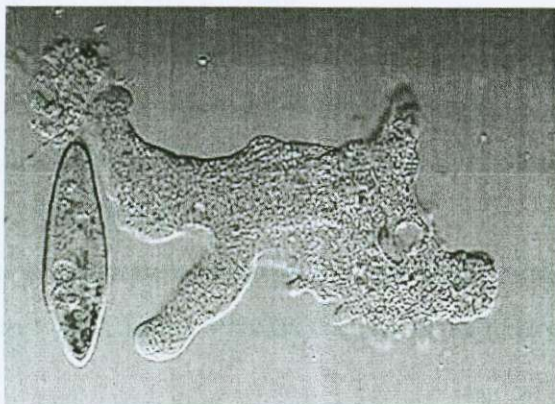
8.) Dírkonošci:

a.) žijí ve znečištěných vodách

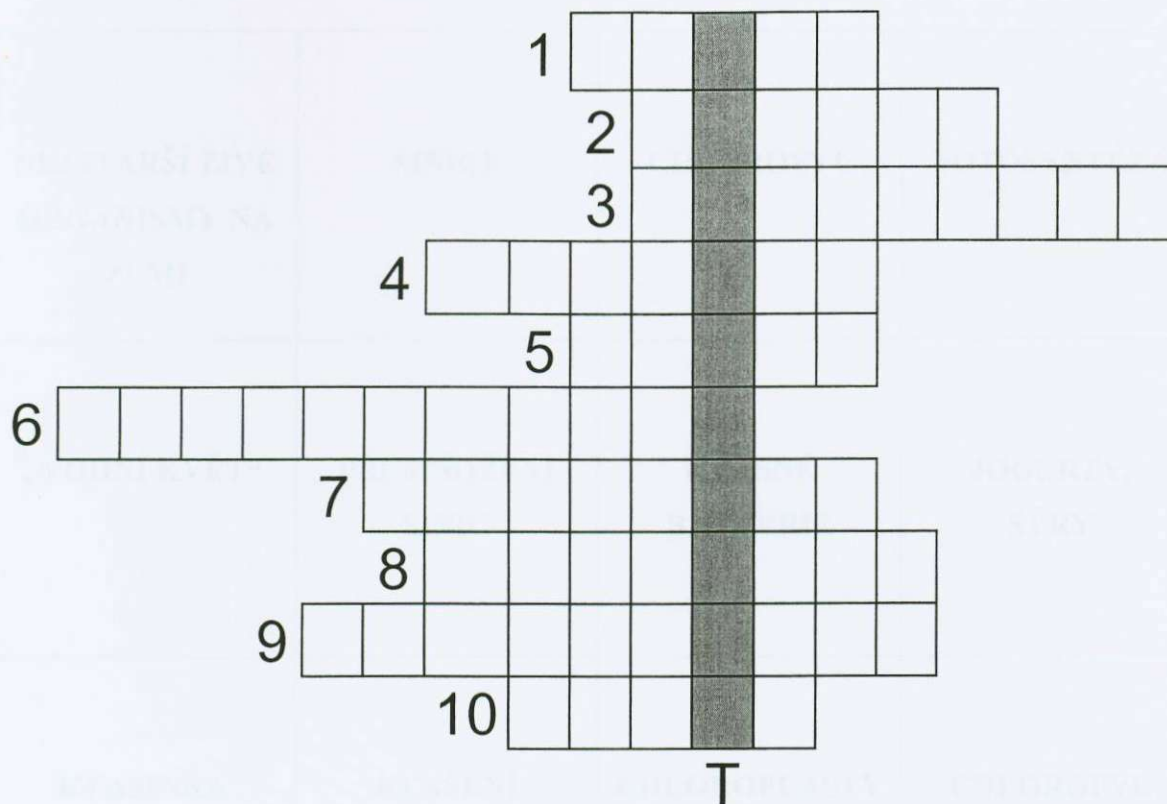
b.) vyvrtávají dírky do kamenů

c.) vytvářejí schránky

9.) Rozliš popisem vybrané druhy prvoků:



Doplňovačka



PRVOCI

Tajenka - vlastnost, kterou reagují prvoci na podněty z vnějšího prostředí, změny teploty a osvětlení.

1. buněčná organela, která řídí činnost celé buňky a podílí se na rozmnožování
2. jeden z největších prvků vyskytující se ve znečištěných vodách
3. skupina prvků, do které patří slávinka obecná
4. pohybové organely měňavek
5. kolik buněk tvoří tělo prvků
6. skupina prvků, do které patří měňavka velká
7. jak se nazývá vakuola, kde probíhá trávení
8. prvoci, kteří vytvářejí na povrchu těla křemičité schránky velmi ozdobných a rozmanitých tvarů
9. označení trypanozomy spavičné podle jejího způsobu života
10. ochranný obal, který vytváří trepka proti nepříznivým podmínkám

7.1.6 Návrh hry „PEXESO“ (strana 1 ze 2)

NEJSTARŠÍ ŽIVÉ ORGANISMY NA ZEMI	SINICE	CHLOROFYL	FOTOSYNTÉZA
„VODNÍ KVĚT“	PŘEMNOŽENÍ SINIC	KVASNÉ BAKTERIE	JOGURTY, SÝRY
KVASINKA	KVAŠENÍ	CHLOROPLASTY	CHLOROFYL
CHLOROFYL	ZELENÉ BARVIVO	VÁLEČ KOULIVÝ	KOLONIE
LIŠEJNÍK	SYMBIÓZA	TREPKA	SENNÝ NÁLEV

7.1.6 Návrh hry „PEXESO“ (strana 2 ze 2)

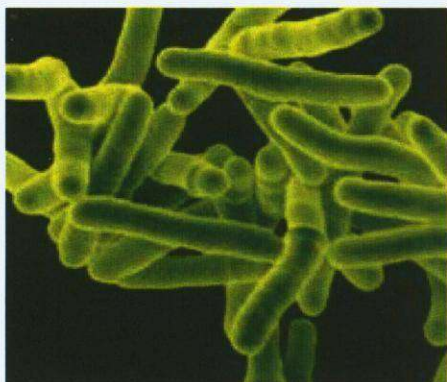
NÁLEVNÍCI	BRVY	MĚŇAVKY	PANOŽKY
BIČÍKOVCI	BIČÍK	DÍRKONOŠCI, MŘÍŽOVCI	SCHRÁNKY

7.2.1 Bakterie

Obrázkovou dokumentaci jsem převzala z internetových adres www.tuberak.bloguje.cz, www.surreg.ac.uk, georges.dolisi.free.fr.

Mikroskopické snímky bakterií

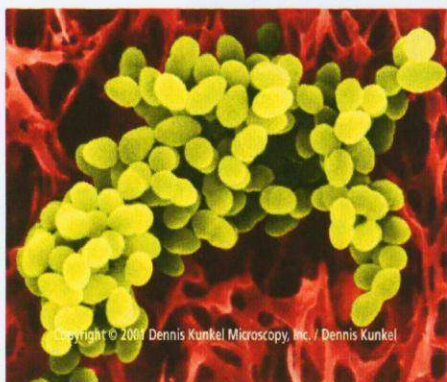
Obr.č. 1 Bakterie způsobující tuberkulozu



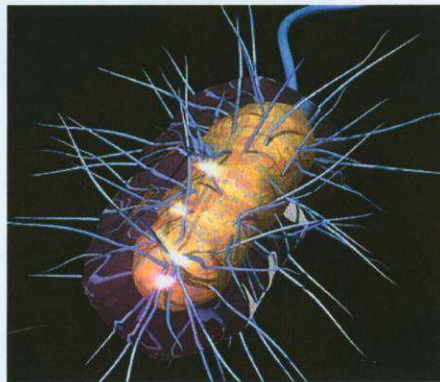
Obr.č. 2 Bakterie



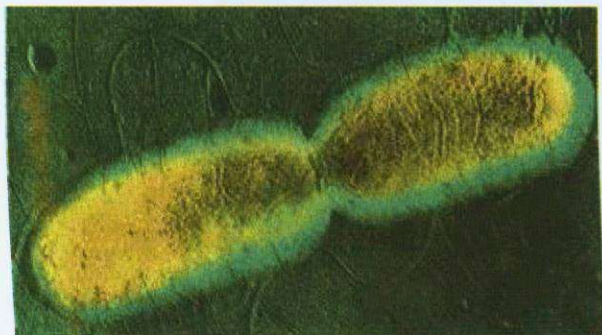
Obr.č. 3 Stafylokok



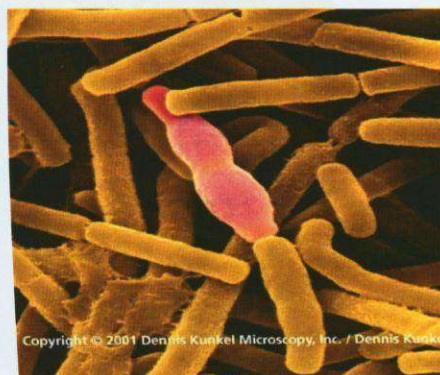
Obr.č. 4 Escherichia coli



Obr.č. 5 Escherichia coli



Obr.č. 6 Bacil



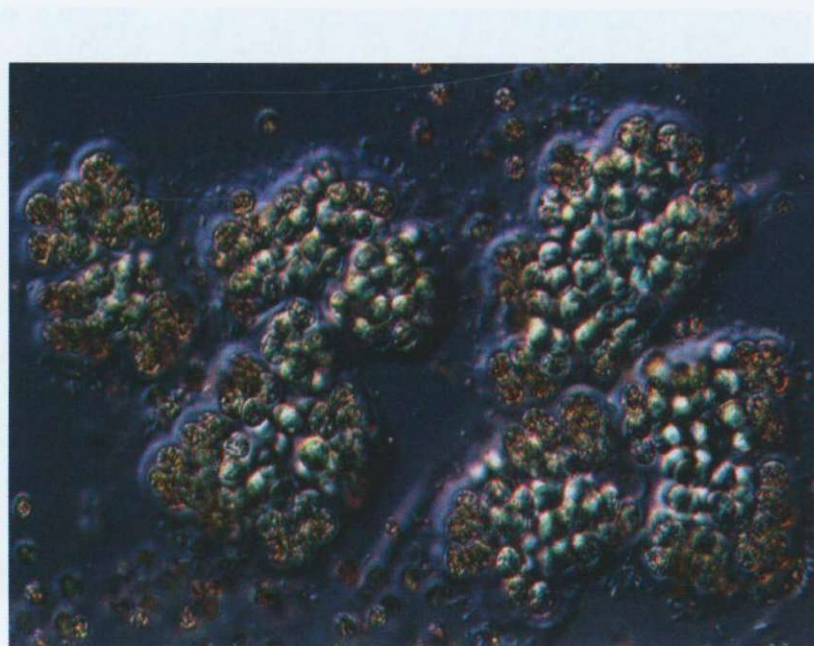
7.2.2 Sinice

Obrázkovou dokumentaci a text obr.č.1-8 jsem převzala od Petra Znachora – Vodní květy sinic v přehradách ČR (2004). Obrázky č. 9-10 jsem převzala z internetových adres www.strankypotapecske.cz a www.vodnikvet.euweb.cz.

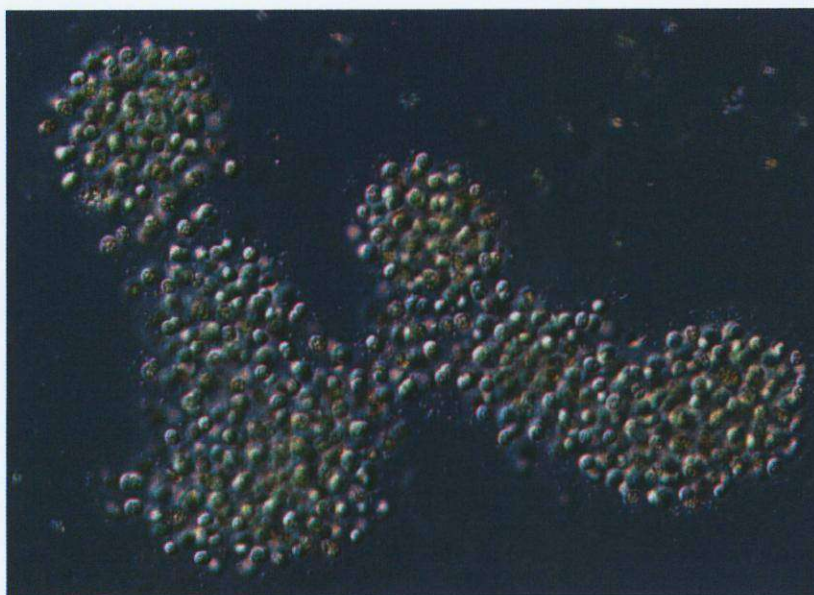
Obr. č. 1 Sinice *Anabaena lemmermannii* (zvětšeno 200x)



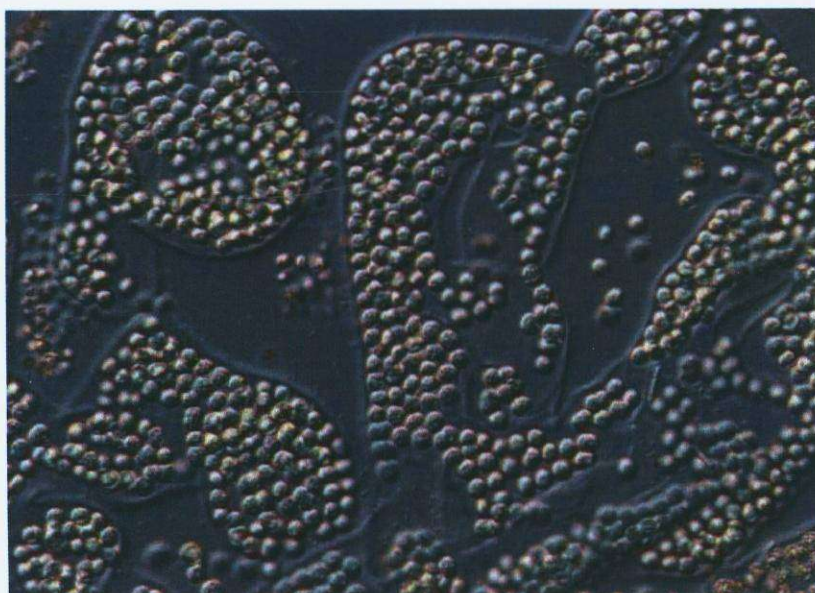
Obr. č. 2 Kolonie sinic *Microcystis viridis* (zvětšeno 400x)



Obr. č. 3 Kolonie sinic *Microcystis Aeruginosa* (zvětšeno 400x)



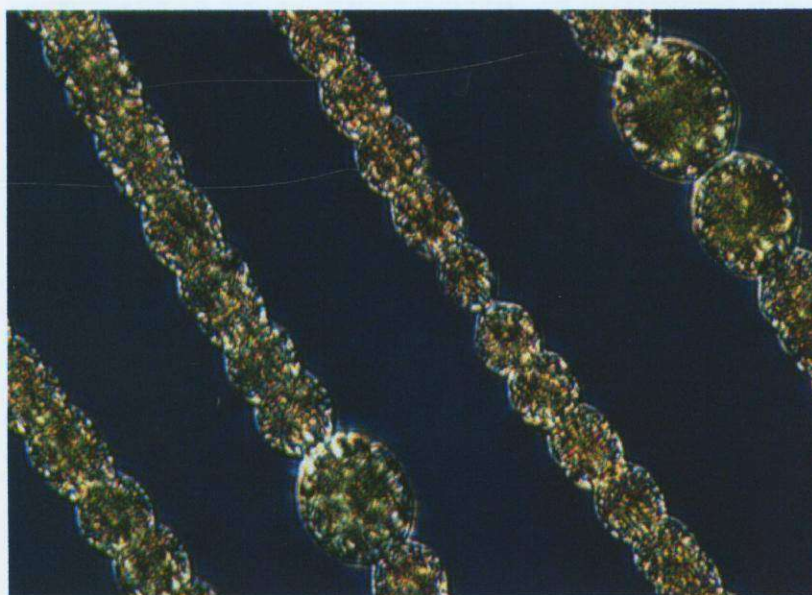
Obr. č. 4 Kolonie *Microcystis wesenbergii* obklopená výrazným slizovým obalem (zvětšeno 400x)



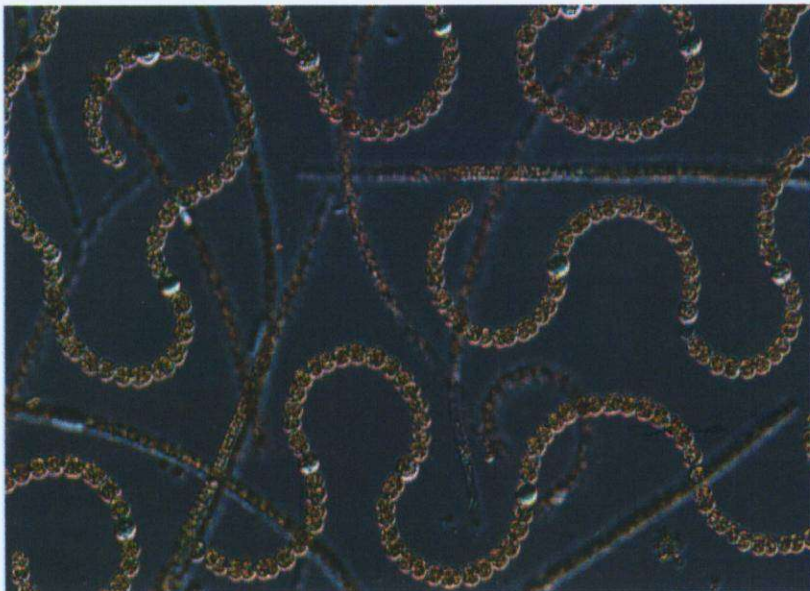
Obr. č. 5 Kolonie sinic *Woronichinia naegeliana* (zvětšeno 400x)



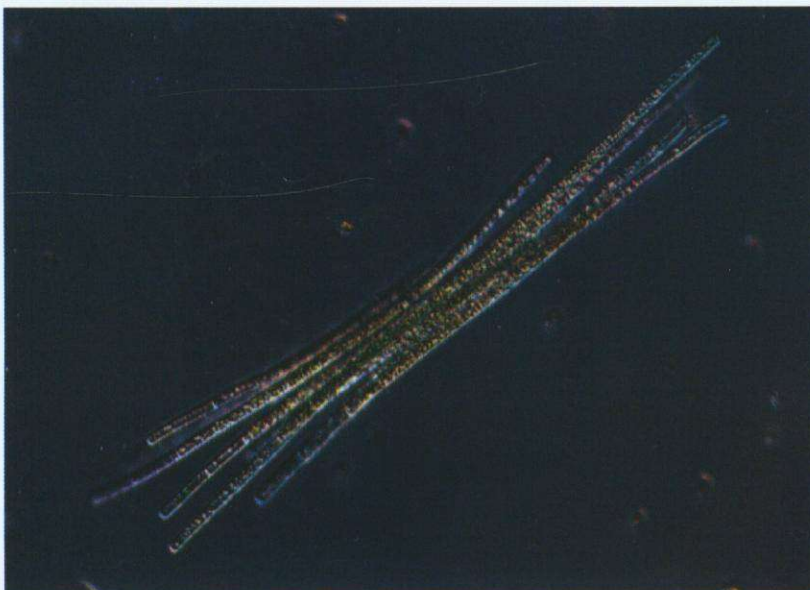
Obr. č. 6 Vlákniť sinice *Anabaena planctonica* s tlustostěnnými akinetami, které slouží jako klidová stádia k přečkání nepříznivých podmínek (zvětšeno 400x)



Obr. č. 7 Vlákniťá sinice *Anabaena flos-aguae* (zvětšeno 400x)



Obr. č. 8 Svazek vláken sinice *Aphanizomenon yezoense* (zvětšeno 400x)



Obr.č. 9 „Vodní květ“, Nádrž Orlík, červenec 2004



Obr. č. 10 „Vodní květ“



7.2.3 Jednobuněčné zelené řasy

Obrázkovou dokumentaci jsem převzala z internetových adres: protist.i.hosei.ac.jp, microscope.mbl.edu, bio.edu.ee, www.homehefbs.com, www.liis.lv, www.membrana.ru.

Obr. č. 1 Krásnoočko



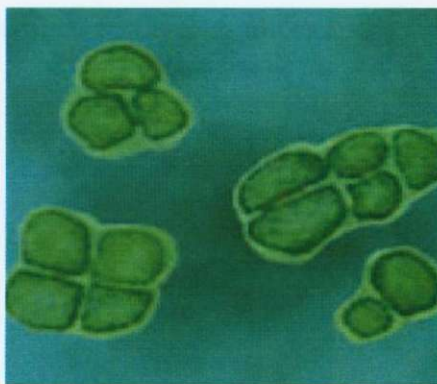
Obr.č. 2 Krásnoočko



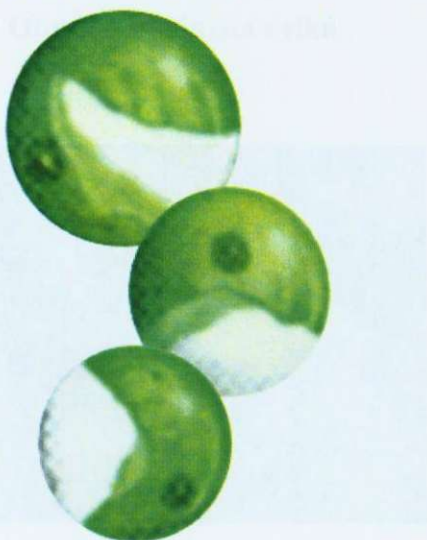
Obr.č. 3 Zrněnka



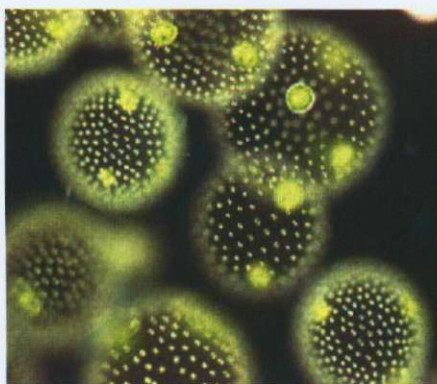
Obr. č. 4 Zrněnka



Obr.č. 5 Zelenivka



Obr. č. 6 Váleč koulivý



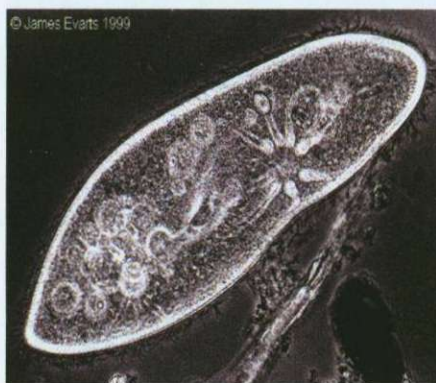
7.2.4 Prvoci

Obrázkovou dokumentaci jsem převzala z internetových stránek www.microscopy-uk.org.uk, www.visualsunlimited.com, protist.i.hosei.ac.jp, www.desmids.nl, www.fathom.com, www.cushmanfoundatioun.org, www.anselm.edu, academics.hamilton.edu, lyceum1.ssu.runnet.ru, www.radiolaria.org.

Obr.č. 1 Trepka velká



Obr.č. 2 Trepka velká



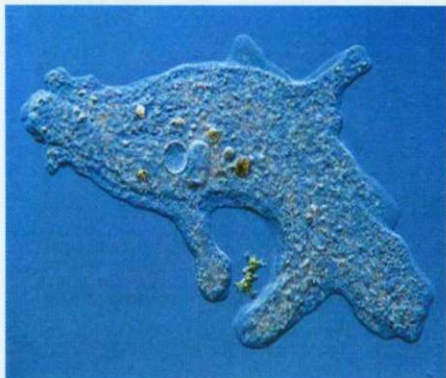
Obr.č. 3 Slávinka obecná



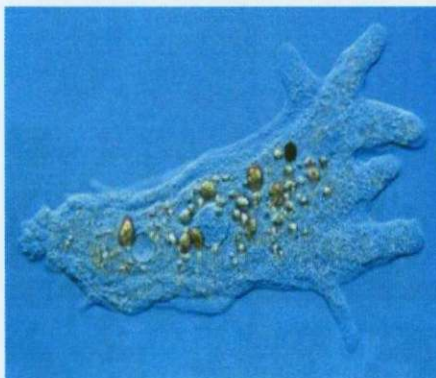
Obr.č. 4 Slávinka obecná



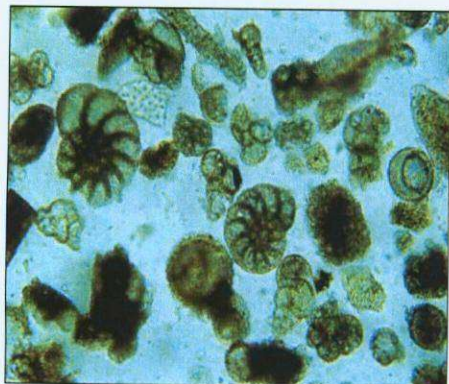
Obr.č. 5 Měňavka velká



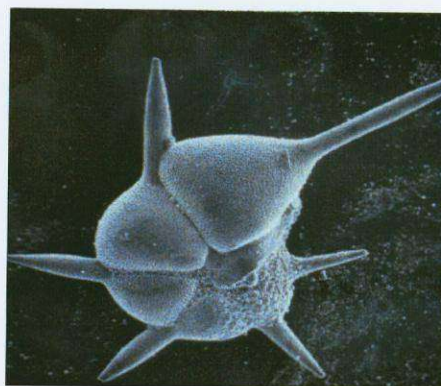
Obr.č. 6 Měňavka velká



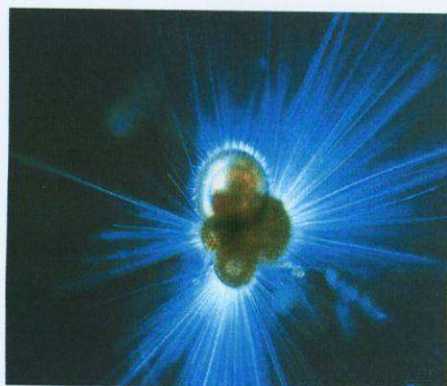
Obr.č.7 Dírkonošci



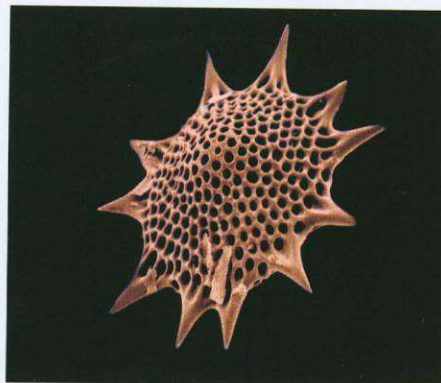
Obr.č. 8 Dírkonošci



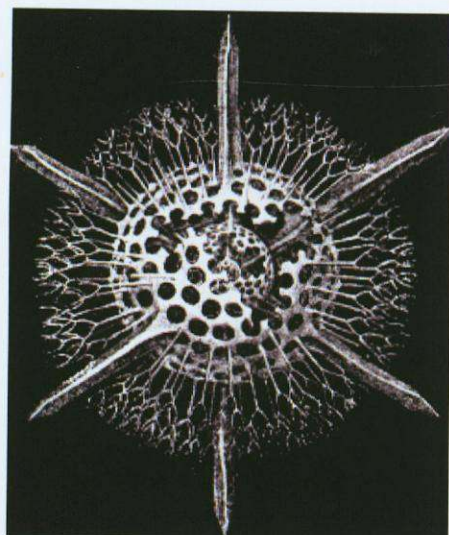
Obr.č. 9 Dírkonošci



Obr.č. 10 Mřížovci



Obr.č. 11 Mřížovci



Obr.č. 12 Mřížovci

