

Název: Fungicidní účinek přírodních i umělých konzervantů

Téma: Mikroskopické houby

Úroveň: střední škola

Tematický celek: Možnosti a omezení vědeckého výzkumu

Předmět (obor): biologie

Doporučený věk žáků: 15–18 let

Doba trvání: 4 vyučovací hodiny (doporučeno jedno dvouhodinové cvičení na založení experimentu, druhé po 7–10 dnech (vyhodnocení experimentu, případně mikroskopování)

Specifický cíl: naučit žáky naplánovat a provést badatelskou činnost a vyhodnotit její výsledky, posoudit ekologický, medicínský a hospodářský význam hub; posoudit výhody a nevýhody jednotlivých přírodních a umělých fungicidů, vyhodnotit nejvhodnější konzervant; diskutovat o běžně dostupných informacích týkajících se konzervantů a zhodnotit jejich relevantnost

Seznam potřebného materiálu:

Pomůcky: skleněné Petriho misky (větší) 10–20 kusů, prkénko, nůž, kádinky (skleničky), kapátka (lžičky), třecí miska s tloučkem (hmoždíř), štětce (mašlovačka), filtrační papír, nůžky, lis na česnek, nálevka (trychtýř), rychlovarná konvice, popisovací lihový fix, fotoaparát (kamera), mikroskopy, krycí a podložní sklíčka

Materiál: chléb (jakýkoliv, starší), brusinky (výluh obsahuje kyselinu benzoovou), česnek, cibule, citron, sůl, cukr, kyselina citrónová, modrá skalice, jar, tablety do myčky... (cokoliv, co žáky napadne jako možný konzervant a přinesou to), sušené ovoce v kvalitě normální a BIO

Seznam praktických (badatelských) aktivit:

Efektivita různých druhů konzervantů, vyhledávání a interpretace informací

Anotace:

Mikroskopické houby jsou často opomíjenou kapitolou ve školní výuce. Na první pohled se jedná o organismy skryté a neznámé, obtížně pozorovatelné či kultivovatelné (pěstovatelné). Cílem aktivit je seznámit žáky s touto oblastí biologie metodou atraktivního pokusu. Žáci na základě vlastního pokusu odvodí účinnost různých konzervantů, zabraňujících kontaminaci potravin nežádoucími bakteriemi, mikroskopickými vláknitými houbami a kvasinkami. Řada z těchto látek má fungicidní účinek. Jak jsou tyto látky účinné při ochraně potravin před vláknitými houbami, si ukážou na příkladu ochrany modelové potraviny, chleba. Dále budou žáci vyhledávat a porovnávat informace, co jsou to vlastně konzervanty a jsou-li škodlivé či nikoliv.

Harmonogram výuky:

	náplň práce	čas	potřebné vybavení a pomůcky	činnost učitele	činnosti žáků
Úvod do tématu – motivace	Četba motivačního textu. Dále vyplnění „pětílístku“ – evokace – co už o tématu vím	25 minut	Pracovní list	Zadání četby motivačního textu – užití hub v krásné literatuře Kontrola samostatné práce žáků	Psaní pětílístku, ve dvojicích sestavení jednoho společného, mohou sdílet s celou třídou
Předlaboratorní příprava	Práce s textem	15 minut	Pracovní list	Příprava pracovních listů + protokol Rozdělení žáků do skupin, max. po čtyřech	Práce ve skupinách, vyplňování pracovního listu, zapojení do diskuse
Praktická (badatelská) činnost	Použití různých druhů konzervantů	50 minut	Vytištěný text pro žáky + pomůcky a materiál (viz potřebné pomůcky a materiál)	Příprava potřeb k experimentování, kontrola správnosti postupu, doporučení založení kontrolního vzorku, doporučení filtrace výluhů, napomáhání – všechny vzorky mají být označeny, zkusit co nejvíce variant	Příprava materiálu a pomůcek, práce ve skupince, vyplňování pracovního listu
Vyhodnocení výsledků	Shrnutí výsledků všech skupin (po 7–10 dnech), možnost mikroskopování	20 minut 45 minut	Pracovní list	Vedení diskuse k vyhodnocení výsledků. Příprava materiálů pro mikroskopování	Porovnávání výsledků s výsledky ostatních skupin. Zakreslování pozorovaných mikroskopických objektů
Prezentace výsledků	Diskuse na téma „Využití konzervantů“, prezentace referátů	25 minut	Pracovní list	Zadávání kontrolních otázek, vedení diskuse	Formulace a doplňování závěrů, diskuse o tématu

Domácí úkol pro žáky:

Není.

Přípravy pro učitele

Motivace

Z které knihy je tato ukázka? (*Mika Waltari – Egyptan Sinuhet*)

- přečteme na začátku hodiny, je možné také nakopírovat
- text je na začátku souboru pracovních listů pro žáky

Byla jakási žena, která neměla dětí, i myslila, že je neplodná, poněvadž se jí již naplnilo čtyřicet let. Jednoho dne jí přestaly měsíční bolesti, i zachvátil ji strach a úzkost a ona přišla do Domu života, obávajíc se, že do ní vstoupil zlý duch a otrávil její tělo. Vzal jsem obilná zrna, jak je předepsáno, a zahrabal je do prsti.

Zalil jsem několik zrněk vodou z Nilu a ostatní vodou oné ženy. Dal jsem prst na sluneční žár a řekl ženě, aby opět přišla za několik dní. Když se pak dostavila, zrnka již vzklíčila: ta, která byla zalita vodou Nilu, byla drobná, kdežto ostatní vypučela zelenými lístky. A tak jest přece pravda, co je psáno, jak jsem to i sám řekl udivené ženě:

„Raduj se, ženo, neboť svatý Amon požehnal ve svém milosrdenství tvému lůnu, a budeš mít dítě jako ostatní požehnané ženy.“

Ubohá žena plakala radostí a dala mi darem stříbrný kroužek o váze dvou debenů — vždyť byla ztratila již všecko svou nadějí —, a sotvaže mi uvěřila, již se mne zeptala:

„Bude to syn?“

Myslila totiž, že vím všecko. Dodal jsem si odvahy, podíval se jí přímo do očí a řekl:

„Bude to syn.“

Neboť možnost byla stejná — a já jsem měl tou dobou štěstí ve hře. Žena se zaradovala ještě více a dala mi další stříbrný kroužek o váze dvou debenů.

Když však odešla, tázal jsem se sama sebe:

„Jak je možné, že obilné zrno ví, co žádný lékař nemůže poznat ani vědět či vidět, dokud známky těhotenství nejsou zřejmy oku?“

I dodal jsem si odvahy a šel se zeptat svého učitele, proč je tomu tak, avšak on pohlédl na mne jako na nepřítelného a řekl pouze:

„Tak jest psáno.“

Ale to nebyla odpověď na mé proč. Dodal jsem si ještě jednou odvahy a šel se zeptat královského porodníka do domu rodiček, proč je tomu tak. On mi však řekl:

„Amon jest králem všech bohů. Jeho oko vidí lůno ženy, kam proniklo sémě. Jestliže dovolí, aby se žena oplodnila, pročpak by nedovolil, aby se obilné zrno zazelenalo v prsti, když se zalije vodou oplodněné ženy?“

A podíval se na mne jako na prostáčka, avšak ani to nebyla odpověď na mé proč.

Tehdy se mé oči otevřely dokořán, i viděl jsem, že lékaři Domu života znají jedině, co bylo psáno a co bylo zvykem, ale nic více. Neboť když jsem se tázal, proč je třeba vypalovat hnisavou ránu, kdežto obyčejná rána se maže olejem a obvazuje, a proč plíseň a pavučiny léčí vředy, odpovídali mi: „Odevždy se tak činilo.“

Úloha 1 – Pětilístek – evokace – co už o tématu vím

- Do prvního řádku napíšeme jednoslovné téma – konzervant
- jaký je? (dvě přídavná jména)
- co dělá, co se s ním děje (tři časovaná slovesa, konzervant je podmětem)
- věta o čtyřech slovech
- slovo shrnující podstatu tématu – nějaké synonymum, shrnutí

Varianty zadání:

- každý žák napíše vlastní pětilístek, pak si přečtou ve dvojicích, a kdo chce, přečte všem
- každý napíše vlastní pětilístek, pak ve dvojicích sestaví jeden společný, mohou sdílet s celou třídou
- pětilístek rovnou sestavují ve dvojicích, mohou dále sdílet s celou třídou

konzervant

škodlivý

umělý

uchovává

hubí

škodí

Účinkuje

proti

plísním,

houbám.

aditivum

Úloha 2 – Konzervace chleba

Úkol: Potřebujeme uchovat chléb co nejdéle čerstvý a požitelný. Navrhněte nejvhodnější konzervant/y a pokusem dokažte svůj předpoklad.

Učitel:

- rozdělení do skupin – max. 4 žáci

První nápad:

- samostatná práce – první nápad
- mohou navrhnout – zavařit, zamrazit, nasolit ...

Diskuze ve skupině

Vyberte nejvhodnější nápady a zdůvodněte výběr.

- diskuze ve skupině – porovnat nápady, vybrat některé – 5 minut
- nekontrolovat, neopravovat

Čtení textu – získávání informací

Rodí se plíseň z chleba? Kdybyste byli starověkým či středověkým badatelem, odpověděli byste si pravděpodobně ano. Vždyť pro to svědčí řada zřejmých důkazů! Stejně tak i pro další závěry, např. že červi vznikají z hnijícího masa či že žáby se líhnou z rybníka. V dnešní době je však již teorie samoplození překonána a my víme, že na začátku každého nového organismu je jeho rodič, u žáby či mouchy je tento zřejmý, u plísní už to tak jasné není.

Tyto neviditelné organismy, ať už houby, bakterie či kvasinky jsou všude kolem nás a dají se využívat v mnoha ohledech, jsou však také zdrojem nemalých problémů.

Již od nepaměti lidstvo svádí boj s neviditelným nepřítelem – mikroorganismy. Díky jejich působení při kontaktu s potravinou dochází ke změnám barvy, vůně, chuti, vzhledu, tvaru a také nutričních hodnot. A nejen to, ale mikroorganismy mohou také vytvářet nebezpečné toxiny.

Nyní se podíváme zblízka na jednu skupinu těchto látek – mykotoxiny.

Mykotoxiny představují skupinu organických látek, které spojuje prakticky jediná vlastnost: jsou vytvářeny mikroskopickými houbami, laicky plísněmi. Tyto houby se vyznačují tím, že nevytvářejí makroskopicky viditelné plodnice. Mykotoxiny jsou pro člověka toxické a mohou škodit i užitkovým zvířatům. Některé z nich jsou prokázány lidskými karcinogeny. První doložené zprávy o toxicitě plesnivých potravin pocházejí z konce 19. století z Japonska.

Ze značného počtu mikroskopických hub je známo asi 150 druhů, které jsou schopny produkovat jeden nebo více mykotoxinů. Mezi ně patří i řada běžných druhů, vyskytujících se v prostředí a na potravinách. Z toho důvodu je výskyt plísně na potravinách velmi často spojen s rizikem, že se závadnou potravinou sníme i nežádoucí látku.

Odstranění již naprodukovaných mykotoxinů je v běžných podmínkách prakticky nemožné. V domácnosti je nejjednodušším řešením likvidace plesnivých potravin. A co dělat, abychom v co největší míře zabránili růstu mikroskopických hub a následné produkci mykotoxinů?

Běžné postupy, jak se mikroorganismům bránit, známe velmi dobře, například vaření, pasterizace, sterilizace, chlazení, mražení, sušení nebo fermentace. Také víte, že je nelze užít ke konzervaci již napadených potravin a i při správném užití nefungují vždy na 100 %.

Dále je možné použít konzervanty, látky, které činnosti mikroorganismů zabraňují. Konzervanty představují skupinu látek řazených mezi aditiva, tedy látky používané při výrobě potravin. Nejznámějším konzervantem je mořská sůl, cukr a ocet, které patří zároveň k nejstarším konzervantům. Mezi uměle vyrobené konzervanty patří například oxid siřičitý, kyselina benzoová (obsažená např. v brusinkách), nebo kyselina sorbová. Pak také parabeny, siřičitany, dusitany a dusičnany. Látky, které brání růstu a množení hub, se nazývají fungicidy.

Čtení textu metodou I.N.S.E.R.T. – každý žák si již při prvním čtení textu podtrhává následující typy informací a zaznamenává je do tabulky s následujícími symboly:

- (✓) to je pro mne známá informace, ověřil jsem si svou domněnku
- (+) to je pro mě nová, zajímavá či důležitá informace, nevěděl jsem
- (-) nesouhlasím s touto informací, protože je v rozporu s tím, co vím, nebo tato informace je v rozporu s jinou informací z textu
- (?) nerozumím této informaci či bych se o ní rád dozvěděl více

Upozorněte žáky, aby použili každý symbol alespoň jedenkrát. Informace z tabulky si pak žáci sdělují mezi sebou ve skupinkách, případně společně se všemi.

✓	
✓	
✓	
+	
+	
+	
-	
-	
-	
?	
?	
?	

Na základě nově získaných i předchozích znalostí navrhnete konkrétní pokus, kterým vyberete nejvhodnější konzervant.

Pomůcky:

- nabídnout pomůcky – zaznamenat ty, které použijí
- například: skleněné Petriho misky (větší) 10–20 kusů, prkénko, nůž, kádinky (skleničky), kapátka (lžičky), třecí miska s tloučkem (hmoždíř), štětce (mašlovačka), filtrační papír, nůžky, lis na česnek, nálevka (trychtýř), rychlovarná konvice, popisovací lihový fix, fotoaparát (kamera), mikroskopy, krycí a podložní sklíčka

Materiál:

- nabídnout konzervanty – zaznamenat ty, které použijí
- například: chléb, brusinky, česnek, cibule, citron, sůl, cukr, kyselina citrónová, modrá skalice, jar, tablety do myčky...

Pracovní postup:

- navrhnout postup (zda připravím roztok, jaký, jak koncentrovaný, jestli chleba potřít, posypat...)
- založit pokus (bylo by vhodné, aby použili co nejvíce možností – různé koncentrace roztoků, různorodé konzervanty)
- kontrolní vzorek!!! (potřený pouze převařenou vodou)

Doporučený postup:

Chléb nakrájíme na menší krajíčky. Na dno velkých Petriho misek položíme vystřižené kruhy filtračního papíru. Na ně rozmístíme chleby v počtu 3–4 krajíčky na misku tak, aby se vzájemně nedotýkaly.

Připravíme si v kádinkách roztoky chemikálií ve vodě (sůl, modrá skalice, kyselina citrónová), vyzkoušíme různé koncentrace, použijeme také nasycené roztoky. Modrou skalici je možné použít jako důkaz silného fungicidu (pro případ, že by žádný další přípravek nefungoval), který ovšem nemůže být použit jako konzervant potravin.

Dále připravíme extrakty z brusinek (vodní extrakt z rozetřených brusinek v třecí misce, lze zkusit extrakt studenou vs. horkou vodou), vymočenou šťávu z česneku, citronu, cibule (opět vyzkoušíme různé koncentrace).

Připravíme i zbylé kapaliny (ocet) a vodu pro kontrolní ošetření (ideálně převařenou kvůli částečné sterilitě).

Zakalené extrakty přefiltrujeme přes filtrační papír.

Následně v každé Petriho misce jeden krajíček potřeme převařenou vodou (kontrola) a ostatní 2–3 krajíčky roztokem, u něhož předpokládáme fungicidní účinek. Na každý roztok používáme jeden štětec nebo štětce opláchneme v ethanolu a poté v převařené vodě.

Filtrační papír můžeme mírně navlhčit kapátkem, ale tak, aby se vlhkost nedostala až ke krajíčkům. Ty mají zvlhčenou pouze horní plochu, kde je zároveň aplikován konzervační roztok.

Zavřené misky popíšeme, umístíme do laboratorní teploty a necháme asi 7–10 dní. Po stanovené době vyhodnotíme počty kolonií, nebo odhadneme velikost povrchu krajíčku kolonizovaného mikroskopickými vláknitými houbami a srovnáme jednotlivá ošetření s kontrolními zvlhčenými krajíčky. Misky raději neotvíráme, narostlé kolonie produkují velké množství spor, které bývají silnými alergeny.

Pozorování a výsledky:

Číslo vzorku	Použitý konzervant	Pozorování

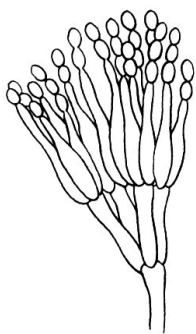
Zaznamenat údaje o vzorcích a výsledky.

- možno zaznamenávat pozorování i během průběhu pokusu (např. po týdnu, dvou...)

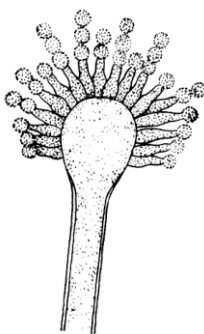
Nákres:

Vyučující může z povlaků plísní odebrat vzorek a žáci si vyrobí nativní preparát (pozor na alergie). Možno také donést plesnivější potraviny (citróny, zavařenina). Na chlebu patrně objevíme plíseň hlavičkovou. Žáci mohou pozorované objekty také určovat, pokud jsou k dispozici klíče.

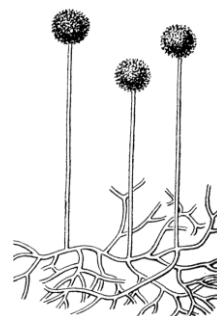
Nejběžnější houby vyskytující se na potravinách:



Obr. 1: štětičkovec (*Penicillium* sp.)



Obr. 2: kropidlák (*Aspergillus* sp.)



Obr. 3: plíseň hlavičková (*Mucor mucedo*)

Závěr: Doplní po uplynutí 5–7 dnů.

- co pozorovali, jak moc se liší napadení jednotlivých vzorků s různými konzervanty a v porovnání s kontrolním vzorkem

Příklady otázek vyučujícího:

- Jaký konzervant měl nejlepší výsledky?
- Jsou všechny konzervanty vhodné pro konzervaci potravin?
- Lze vybrat nejlepší konzervant?
- Proč nemůžeme modrou skalici použít pro konzervaci potravin, i když má silné fungicidní účinky?

Úloha 3 – BIO neBIO?

Otázka: V čem je rozdíl u výrobků standardních a výrobků v kvalitě BIO?

Váš názor:

- v barvě, v chutnosti, ve způsobu pěstování, ...

Diskuse ve skupině:

Můžete nějak dokázat rozdíl mezi meruňkami v kvalitě BIO a normálními z pohledu trvanlivosti? Jakým způsobem ověříte?

V Petriho miskách rovnoměrně navlhčíme filtrační papír a pak na něj rozložíme sušené meruňky, které byly ošetřeny oxidem siřičitým a pak neošetřené BIO meruňky.

Závěr:

Doplň se společně se závěrem aktivity 2.

- které meruňky vydrží po delší dobu

Úloha 4 – Využití mikroskopických hub

Otázka: Kde všude jsou mikroskopické houby člověkem využívány? Spoj písmena dle číselného pořadí a dostaneš odpověď.

- VÝROBA CHLEBA
- VÝROBA MLÉČNÝCH VÝROBKŮ
- VÝROBA ALKOHOLICKÝCH NÁPOJŮ
- SYNTÉZA ORGANICKÝCH KYSELIN
- SYNTÉZA VITAMÍNŮ
- SYNTÉZA ANTIBIOTIK
- V ČISTÍRNÁCH ODPADNÍCH VOD

Zdroje:

Kincl, L.: Biologie rostlin

Šimůnek, J., Březina, P.: Mykotoxiny. Vyškov, Vysoká vojenská škola pozemního vojska, 1996, 70 str.

Waltari, M.: Egyptán Sinuhet; Vyšehrad, Praha, 1969, 990 str.

[http://ekonomika.idnes.cz/kecupy-v-testech-propadly-obsahuji-jedy-z-plisni-a-pesticidy-p51-
/ekonomika.aspx?c=A111020_112546_ekonomika_fih](http://ekonomika.idnes.cz/kecupy-v-testech-propadly-obsahuji-jedy-z-plisni-a-pesticidy-p51-/ekonomika.aspx?c=A111020_112546_ekonomika_fih)

<http://ekonomika.idnes.cz/test.aspx?r=test&c=2000M266T05B>

<http://www.biotox.cz/toxikon/mikromycety/mikromycety.php>

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Pl%C3%ADse%C5%88>

<http://www.vesmir.cz/clanek/mikroskopicke-vlaknite-houby>

Závěrečné poznámky

Jiné varianty a další možné úpravy či doporučení

Celé cvičení je možno pojmout jako úkol pro časopis / TV pořad testující kvalitu a účinnost fungicidních látek. První aktivita může probíhat jako výzkum veřejného mínění, dále samotný výzkum, a výstupem může být článek či natočený pořad. Celý „výzkum“ by pak měl být dokumentován fotografiemi/záběry.

Reflexe po hodině

Jaký konzervant měl nejlepší výsledky?

Jsou všechny konzervanty vhodné pro konzervaci potravin?

Lze vybrat nejlepší konzervant?

Proč nemůžeme modrou skalici použít pro konzervaci potravin, i když má silné fungicidní účinky?

Mají mikroskopické houby i pozitivní využití?

Navazující a rozšiřující aktivity

1) Články o mykotoxinech v potravinách – vyhledat, prodiskutovat, např.:

http://ekonomika.idnes.cz/kecupy-v-testech-propadly-obsahuji-jedy-z-plisni-a-pesticidy-p51-/ekonomika.aspx?c=A111020_112546_ekonomika_fih

<http://ekonomika.idnes.cz/test.aspx?r=test&c=2000M266T05B>

2) Zadat referát na téma:

- ergotismus
- penicilín a A. Flemming