



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Vzdělávání středoškolských pedagogů a studentů  
středních škol jako nástroj ke zvyšování kvality výuky  
přírodovědných předmětů

CZ.1.07/1.1.00/14.0016

## **6. STUDENTSKÁ KONFERENCE MLADÝCH PŘÍRODOVĚDCŮ**

**Sborník příspěvků**

Olomouc, 17. května 2012



# OBSAH

**Úvodní slovo (str.1)**

**Abstrakta přednášek**

Sekce Věda je zábava (str. 7-18)

**Soliš, solím, solíme aneb přesolená planeta** (Lucie Belfínová a kol.)

**Fragmenty lužních lesů dolního toku Bečvy a soutoku Bečvy s Moravou**  
(Ilona Vaculíková a kol.)

**Význam studánek z pohledu náhradního zdroje vody** (Košťálová  
Veronika a kol.)

**Voda 100 x jinak** (Jan Antoš a kol.)

**Testování vlivu přípravků s obsahem tenzidů a detergentů na inhibici  
růstu okřehku menšího (*Lemna minor*) a inhibici kořene hořčice bílé  
(*Sinapis alba*)** (Irena Jamborová a Anna Lopourová)

**Výzkum a měření biologického znečištění budovy Biskupského  
gymnázia Bohuslava Balbína v Hradci Králové** (Denisa Mládková a kol.)

**Výskyt obojživelníků v lokalitě Na Plachtě** (Michal Štulpa a Natálie  
Kubíčková)

**Čistota vody v Labi ve Dvoře Králové nad Labem** (Jan Frieda a kol.)

**Kdy přírodě pomáhat?** (Ondřej Hajnyš a kol.)

**Anorganické a organické znečištění půdy** (Petra Halodová a kol.)

Sekce Badatel (str. 19-30)

**Biologie a morfologie rokety a rukoly** (Lenka Hrochová, Hana Novotná)

**Biologická aktivita nanočástic stříbra - studie na kvasinkách**  
*Saccharomyces uvarum* (Hana Pítauerová, Alžběta Vopelková, Klára Běnková)

**Optimalizace metody stanovení aktivity penicillin G acylasy pomocí**  
**Fenol Red** (Andrea Nováková, Jana Kavánková)

**Porovnání kvality různých druhů melasy stanovením některých jejich**  
**fyzikálně-chemických parametrů** (Kristýna Boháčová, Kateřina Kameníková, Blanka Kuříková)

**Cytochromy P450** (Kateřina Kubáňová, Martina Kořínková, Jan Vařák)

**Grafeny a jejich využití** (Aleš Neoral)

**Matematika a chemie v úlohách** (David Valerián, Lubomír Marušák)

**Aplikace neparametrických statistických metod při porovnávání**  
**gramáže čokolád** (Do Anh Duc, Ondřej Miketa, Ondřej Novotný, Richard Pařenica, Marek Šmarda, Martin Vo, Tomáš Zdražil)

**Bayesova věta a její využití v prenatální diagnostice** (Ondřej Miketa)

**Metoda Monte Carlo a její aplikace** (Alena Harlenderová)

Sekce L@byrint (str. 31)

Milí přírodovědci,

Již šestým rokem se v půli května setkáváme na Studentské konferenci mladých přírodovědců, abychom se navzájem podělili o výsledky své práce. Tento sborník je souborem abstrakt příspěvků studentů, kteří se zapojili do mimoškolních aktivit přírodovědných kroužků (Věda je zábava), projektu pro samostatně pracující studenty Badatel a účastníků finálového kola internetové soutěže Labyrint.

To, že jste se do nějakého projektu pustili, vám bude dobrou přípravou do života a nabyté poznatky a zkušenosti jistě oceníte i při vysokoškolském studiu. V přírodních vědách však většinou bádání vede nejenom k poznání, ale i k dalším otázkám. Na konferenci máte možnost dozvědět se o zajímavých projektech z jiných oborů, získat inspiraci pro své vlastní projekty a především seznámit se s kamarády, kteří také sdílejí nadšení pro přírodní vědy.

Velké poděkování patří také vašim školitelům, kteří vám při řešení projektů pomáhají. Dělají tak často ve svém volném čase a s vírou, že takto investované úsilí má smysl.

Martin Kubala a Petr Tarkowski



**SEKCE VĚDA JE  
ZÁBAVA**

# Solíš, solím, solíme aneb přesolená planeta

Lucie Belfinová, Petra Sečkařová, Anna Zemanová, Štěpán Fojtů

pod vedením: Mgr. Marka Navrátila

*Gymnázium Olomouc - Hejčín, Tomkova 45, Olomouc, 779 00  
navratil@gytool.cz*

Se zaujetím jsme se zapojili do dalšího (již čtvrtého) ročníku Věda je zábava pořádaném Přírodovědeckou fakultou Univerzity Palackého. Naše práce se zabývá problematikou solení a vlivem soli na organismy. Spadá do bloku Životní prostředí, ochrana vod, ovzduší, půdy.<sup>y</sup>

Pracovní skupina se skládala ze dvou žáků sexty a dvou žáků septimy víceletého studia. Scházeli jsme se během tohoto školního roku dvakrát měsíčně a řešili jsme problémové otázky týkající se solení.

První část práce je teoretická. Zabýváme se zde vlastnostmi soli, vlivem soli na organismy, klasickými tématy, zda v zimě solit, či nesolit. K této kapitole jsme vypracovali dotazník, jehož výsledky jsme zpracovali do tabulek a grafů. Během shromažďování informací jsme se setkali se zajímavými odborníky, dostali jsme se k hypotézám, které jsme se snažili ověřit v praktické části.

Původně jsme chtěli porovnávat dvě stanoviště, místo s pravidelným solením a bez aplikace soli na vozovky. Odebírali jsme vzorky, určovali jsme druhy rostlin a živočichů, měřili pH půdy. Bohužel jsme se z organizačních a časových důvodů museli zaměřit pouze na pokusy, které je možno provádět ve škole.

V druhé části práce (praktické) jsme se zaměřili na ovlivňování růstu rostlin v závislosti na příjmu vody, která obsahovala různá množství soli. Pokus jsme prováděli na kulturních plodinách, které jsme si sami vypěstovali. Tím jsme se důkladně seznámili i s životními cykly těchto rostlin. Reakci rostlinných buněk na různou koncentraci soli jsme si ověřili i pod mikroskopem. Ve zbývající části práce jsme prováděli fyzikálně chemické pokusy (krystalizace, vodivost, koroze) se solí. Veškeré experimenty jsme dokumentovali fotografiemi.

Doufáme, že díky naší práci se studenti i široká veřejnost dozví více o problematice používání posypové soli a jejím negativním vlivu na prostředí. Předpokládáme, že by výsledky naší práce mohly změnit názor odborníků, kteří každoročně svými rozhodnutími přesolují naši planetu.



## **Fragmenty lužních lesů dolního toku Bečvy a soutoku Bečvy s Moravou**

Ilna Vaculíková, Anna Boudová, Vojtěch Horák, Lukáš Chmela,  
Klára Jančíková, Petr Machač, Eva Miklušová, Michaela Pospíšilová,  
Ivana Pumpřlová, Dana Sedlářová, Vladka Trnčáková  
pod vedením: Mgr. Lady Macháčové, Mgr. Jany Bartoníkové

*Gymnázium Jakuba Škody, Komenského 29, Přerov, 750 11  
machacova@gjs.cz,*

V naší práci jsme se zaměřili na průzkum území dolního toku Bečvy na soutoku s Moravou. V těchto oblastech jsou izolované pozůstatky slepých ramen obou řek. Na území se vyskytují typická společenstva lužního lesa. Ohrožuje je regulace toků, zemědělská výroba a těžba šterkopísku.

Předmětem našeho zájmu byla oblast Bečvy od Hranic po Tovačov hlavně z hlediska hydrologických, botanických a zoologických poměrů. Zkoumali jsme během roku 2011 NPR Zástudánčí a částečně i NPR Žebračka, Škrabalka a několik lokalit v řece Bečvě s výskytem bobrů. Významnými druhy rostlin a živočichů lužního lesa jsme se zabývali ve spolupráci s vysokoškolskými studenty biologických věd. Zúčastnili jsme se výukového programu v lese Žebračka. V laboratoři jsme provedli několik analýz vody a půdy z těchto území.

Centrem našeho snažení se stala lokalita Zástudánčí blízko Lobodic, kde jsme navrhli naučnou stezku s informačními tabulemi a vytvořili webové stránky, které informují o této přírodní rezervaci. Výsledky naší práce lze využít společně s našimi pracovními listy pro přírodovědnou výuku v okolních základních školách. V příloze dokládáme vlastní fotodokumentaci z našich terénních výzkumů.

## Význam studánek z pohledu náhradního zdroje vody

Košťálová Veronika, Muzikantová Eliška, Pánková Veronika,  
Petříková Denisa, Součková Barbora, Švédová Kateřina, Lukas Radim

pod vedením: Mgr. Ludmily Zbořilové, Mgr. Gabriely Stražilové

*Gymnázium Uničov, gymnazijní 257, Uničov 783 91  
Ludmila.zborilova@seznam.cz*

Naše práce se skládá ze dvou částí. V první části jsou teoretická východiska práce, charakterizujeme fyzikální vlastnosti vody a její všeobecný význam. V druhé části – část empirická, je řešena analýza zvolených studánkových vod. V empirické části práce jsou řešeny lokality pěti vybraných studánek v rámci biotopu v severní části regionu olomouckého okresu. Byl proveden chemický rozbor vody z jednotlivých zdrojů vody - studánek, který nás informoval o vhodnosti využití této vody pro člověka v podobě nouzového zdroje pitné vody. Mezi důležitá měření náležela stanovení některých látek ve vodě rozpuštěných a to studánkových vodách z vybraných lokalit. Analýza byla zaměřena zejména na určení tvrdosti vody, její pH a na volumetrická stanovení přítomnosti důležitých iontů mezi něž patří ionty vápenaté, hořečnaté, železité, fosforečnanové, dusičnanové. V této práci se studenti prakticky seznámili s důležitými analytickými metodami př. komplexometrická titrace, srážecí titrace, s užitím vizuálních indikátorů a dalších analytických technik, které jsou pro vybraná měření potřebná. Byla provedena také i měření na analytických přístrojích - spektrofotometru, mvmetru a dalších. Vyhodnotily se i organoleptické vlastnosti stanovovaných vod. V topografické části studenti zmapovali oblasti regionu se sledovanými studánkami a vyhodnotili je i jako lokality, které by se mohly stát náhradními zdroji pitné vody. V práci nebyl opomenut ani aspekt ekologický.

# Voda 100 x jinak

Studenti třídy 1.AF

Antoš Jan, Bábková Tereza, Bermellová Adéla, Brožová Gabriela, Dittmerová Kateřina, Doleželová Kristýna, Fritscher Matyáš, Hálková Klára, Havlíková Tereza, Hudec Tomáš, Jašek Petr, Kollárová Kristýna, Kučerová Hana, Kučerová Tereza, Kučerová Adéla, Michálek Pavel, Mosočiová Tereza, Nguyen Thu Quynh Thi, Nguyen Viet Anh, Ošťádalová Barbora, Pagáč Jan, Režňák Jakub, Sedláková Gabriela, Smolíková Tereza, Sugařnes Isaac-Noel, Škrovinová Anna, Tvrdá Lucie, Zapletalová Eliška, Zbořilová Petra, Zlevorová Tereza, Zourková Dominika

Pod vedením: Mgr. Miroslava Vývody

*Česko - francouzská sekce Slovanského gymnázia Olomouc*

Tento projekt byl koncipován pro začínající studenty střední školy, kteří navíc nemají žádné zkušenosti a poznatky z oboru chemie. Z tohoto důvodu byl vybrán námět **Voda 100 x jinak**.

Jedním z cílů bylo zpopularizovat přírodní vědy, zejména chemii, ukázat na konkrétním příkladě chemické látky, že se jedná o látku v životě běžnou, která se může zkoumat z různých pohledů. Hlavním smyslem bylo ovšem zapojit všechny studenty, vzbudit jejich zájem o tento obor a podpořit jejich snahu pracovat samostatně. Studenti pod vedením byli schopni pracovat s informacemi, třídít je a formulovat podstatné myšlenky a závěry.

Ve všech částech tématu byl kladen důraz na ekologii a ochranu zdraví.

Při zpracování tohoto tématu studenti maximálně využívali prostředky ICT nejen ve škole, ale i během domácí přípravy.

Snahou bylo tedy zvýšení zájmu a praktických dovedností studentů při řešení přírodních jevů spjatých s reálným životem a propojení teorie s praxí.

Téma bylo rozděleno do šesti částí tak, aby došlo k zapojení všech členů vytvořených kolektivů. Každý kolektiv sestávající se z cca 5 – 6 členů pracoval odděleně v oblastech:

***Stanovení chloridů ve vodě, Tvrdost vody – ekologický dopad, Voda jako rozpouštědlo, Dusičnany ve vodě, Kovy ve vodě – ekologický dopad, Důkazové reakce vody.***

Obecně bylo téma rozděleno na dvě části :  
teoretickou – sběr informací a jejich třídění  
praktickou - realizace pokusů, manipulace

Zejména v praktické části byl kladen důraz na zvládnutí základních chemických úkonů pro realizaci pokusů. Je třeba zdůraznit, že studenti neměli žádnou znalost a zručnost v této činnosti. Byli nuceni zvládnout různé techniky práce týkajících se chemických látek, chemického skla a pomůcek, pochopit význam bezpečnosti práce, ochrany zdraví a v neposlední řadě se seznámit s ekologickými aspekty chemických reakcí a pokusů.

Obě části studenti zpracovávali do podoby písemné s formulacemi některých závěrů.

Celá práce měla zejména motivační charakter na začátku studia oboru chemie, dotkla se prakticky všech studentů třídy se snahou nezahltit je, ale ověřit si některé vlastnosti vody jako sloučeniny.

Určitě bude mít pozitivní dopad na další studium a její závěry budou i dále využívány při prohlubování poznatků z oboru chemie a životního prostředí.

# **Testování vlivu přípravků s obsahem tenzidů a detergentů na inhibici růstu okřehku menšího (*Lemna minor*) a inhibici kořene hořčice bílé (*Sinapis alba*).**

Jamborová Irena a Lopourová Anna

*Biskupské gymnázium Bohuslava Balbína a Základní škola a mateřská škola Jana Pavla II, Hradec Králové*

Práce je zaměřena na hodnocení znečištění vody odpadními látkami s pomocí ekotoxických testů. Cílem práce je zjistit toxicitu vybraných prostředků, které lidé běžně využívají a tím se detergenty a tenzidy dostávají do odpadních vod.

Zaměřily jsme se na testování různých druhů vlasových šamponů a mycích prostředků. Tyto dva typy přípravků jsme vybraly z toho důvodu, že se využívají v každé domácnosti. Vybraly jsme čtyři vlasové šampony a dva mycí prostředky. Každý produkt s jiným složením, aby byla vidět rozdílná toxicita a abychom mohly vyvodit patřičné výsledky.

Prováděly jsme dva ekotoxické testy: test inhibice růstu okřehku menšího (*Lemna minor*) a test inhibice růstu kořene klíčících semen hořčice bílé (*Sinapis alba*). U všech přípravků jsme provedly oba testy. Z výsledků jsme vyvodily míru toxicity daných produktů.

Zjistily jsme, že se zvyšující se dávkou přípravku roste inhibice. Potvrdily jsme hypotézu, že Eko šampon je nejméně toxickým přípravkem. Z výsledků jsme zjistily, že hořčice bílá (*Sinapis alba*) má větší toleranci ke zkoumaným látkám než okřehek menší (*Lemna minor*).

# **Výzkum a měření biologického znečištění budovy Biskupského gymnázia Bohuslava Balbína v Hradci Králové**

Mládková Denisa, Kožená Kateřina, Hájková Tereza

*Biskupské gymnázium Bohuslava Balbína a Základní škola a mateřská  
škola Jana Pavla II, Hradec Králové*

Práce se zabývá přítomností bakterií a plísní v budově Biskupského gymnázia Bohuslava Balbína a jejího okolí. Je zaměřená především na prostory v budově školy, které jsou používány a na testování vybraných věcí, které každý z nás každodenně používá. Během našeho zkoumání jsme používali dvě metody a to obtiskovou a sedimentační. Na každé z odebíraných míst a věcí jsme použili vždy dvě Petriho misky s agarovou živnou půdou pro větší objektivnost práce.

## Výskyt obojživelníků v lokalitě Na Plachtě

Štulpa Michal, Klubičková Natálie

*Biskupské gymnázium Bohuslava Balbína a Základní škola a mateřská škola Jana Pavla II, Hradec Králové*

Naše práce mapuje výskyt obojživelníků v lokalitě Na Plachtě pomocí různých metod odchytu a jejich počítání. Na této lokalitě jsou v poslední době pravidelně prováděny ekologické zásahy pro udržení vhodného prostředí pro rostliny i živočichy. Naši snahou je mimo jiné zjistit, zda dané zásahy prospívají právě obojživelníkům. Větší důraz je kladen na mapování čolka velkého, u kterého pomocí kresby břicha určujeme jednotlivé jedince. Odhad velikosti populací a počet druhů provádíme na větším území této lokality, ale k podrobnějšímu pozorování jsme si vybrali celkem devět vodních ploch, tři starší s vegetací, tři staré několik let a tři nově vytvořené.

## Čistota vody v Labi ve Dvoře Králové nad Labem

Jan Frieda, Eliška Janáková, Josef Pojezdný, Tomáš Sychra, Šárka Vondrová

*Přírodovědný kroužek Klubu NATURA, Gymnázium Dvůr Králové n/L*

Cílem práce bylo srovnat druhovou diverzitu bentosu na vybraném úseku řeky Labe ve Dvoře Králové n/L, zjišťovanou v roce 2001, s výzkumy z roku 2011. Odběr byl prováděn srovnatelnými metodami. Druhová pestrost resp. pestrost forem na lokalitách v průzkumu z roku 2011 byla početně stejná jako v průzkumu z roku 2001 (10 zjištěných forem bentických živočichů). Z 10 zjištěných forem bentických živočichů z roku 2001 bylo v roce 2011 nalezeno 7. To znamená, že v roce 2011 byly navíc zjištěny 3 formy bentických živočichů (tiplice, pošvatka, blešivec). Naopak v roce 2001 byly navíc zjištěny 3 formy bentických živočichů (nitěnka, střechatka, ploštěnka). Bylo tedy nalezeno v roce 2001 a 2011 7 stejných forem živočichů.

Během deseti let nedošlo tedy k zásadní změně v biodiverzitě bentosu. Z toho vyplývá, že se čistota vody v řece Labi ve Dvoře Králové n/L v posledních deseti letech v zásadě nezměnila.



## **Kdy přírodě pomáhat a kdy ne?**

Ondřej Hajnyš, Hana Feistová, Kristýna Šormová, Adéla Blažková, Lucie Fléglová,  
Tobiáš Stodůlka, Jáchym Pojezdný, Alexej Medikus, Zdeněk Malík, Petr Zezulka

*Přírodovědný kroužek Klubu NATURA, Gymnázium Dvůr Králové n/L*

Cílem práce bylo porovnat vliv klíněnky jírovcové na zdravotní stav jírovce maďalu a vliv hálek na zdravotní stav příslušných stromů v naší přírodě. Vzhledem k tomu, že hálkotvorné organismy jsou dlouhodobě součástí naší přírody a na jejich vývojové cykly je napojeno mnoho parazitoidů, nebylo při výskytu hálek pozorováno výrazné oslabení napadených stromů. Nejsou tedy nutné žádné zásahy člověka. V případě klíněnky jírovcové, která expandovala před relativně krátkou dobou do naší přírody, bylo třeba, zejména v prvních letech výskytu, pomáhat snižovat početní stavy klíněnky jírovcové (shrabování a pálení nebo kompostování listů, chemické ošetření). Ve Dvoře Králové n/L byla takto ošetřována většina jírovců Tam, kde k ošetření nedošlo, byly stromy výrazně oslabeny (omezení kvetení a tvorby plodů, většina listů od června žlutých). Tato informace byla získána od starších členů Klubu NATURA, kteří se do této akce zapojili.

V posledních letech již dochází k ustavení rovnováhy, klíněnku postupně následovali i její parazitoidi, takže pomoc ze strany člověka již není nezbytně nutná, stromy i přes napadení klíněnkou vykazují dobrý zdravotní stav.

Práce obsahuje popis a fotografie napadených listů, dále vypreparované kuklíci komůrky klíněnky jírovcové a vypreparované hálky.

## **Anorganické a organické znečištění půdy**

Petra Halodová, Milan Sekanina, Adéla Válková, Ondřej Novotný, Pavel Navrátil, Ondřej Miketa, Marek Svoboda

pod vedením: Mgr. Marka Pavlíčka, Ph.D.

*Slovanské gymnázium Olomouc, tř. Jiřího z Poděbrad 13, Olomouc, 771 11  
pavlicek@sgo.cz*

Studenti Slovanského gymnázia v Olomouci se již několik měsíců věnují projektu s názvem Anorganické a organické znečištění půdy. Již z názvu je zřejmé, že se jedná o velmi aktuální otázku životního prostředí. Studenti v rámci kroužku simulovali různé podmínky růstu rostlin (travní směs) především odlišnou zálivkou, kterou si předem stanovili. Jednalo se zejména o přítomnost kovů ( $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$  ionty), přítomnost anorganického dusíku ( $\text{NH}_4^+$  ionty), kyselost půdy (simulace kyselých dešťů,  $\text{pH} = 5$ ) a v neposlední řadě také velké přehnojování půdy. Rostliny byly pravidelně zalévány příslušnými roztoky, nebyla opomíjena také zálivka neobsahující žádné znečištění. Sledování rostlin bylo prováděno 2 krát do týdne. Nyní se věnujeme analytickým důkazům přítomnosti příslušných iontů, respektive kyselosti půdy. Tato měření provádíme jak na půdě, tak na rostlinném materiálu. Výsledky naší činnosti budou diskutovány a prezentovány v rámci Konference mladých přírodovědců 2012.

**SEKCE BADATEL**

## **Biologie a morfologie rukoly a rukoly**

Lenka Hrochová, Hana Novotná

pod vedením: RNDr. Ivany Doležalové, Ph.D., Mgr. Marcely Korhoňové,  
Ph.D.

*Slovanské gymnázium Olomouc, tř. Jiřího z Poděbrad 13, 771 11 Olomouc  
sgo@sgo.cz*

Tento projekt je zaměřen na pozorování dvou rostlinných druhů rukoly tj. rukoly seté (*Eruca sativa* L.) a rukoly neboli křezu tenkolistého (*Diplotaxis tenuifolia* (L.) DC.). Na pracovišti Centra regionu Haná pro biotechnologický a zemědělský výzkum, Oddělení genetických zdrojů zelenin, léčivých rostlin a speciálních plodin Výzkumného ústavu rostlinné výroby, v. v. i., v Olomouci probíhá projekt zabývající se ověřováním metodiky pěstování těchto druhů v polních podmínkách. Tyto opomíjené listové zeleniny se opět stávají populárními mezi českými konzumenty a na trhu se v současnosti objevují jako zeleniny tzv. „čtvrté generace“, což znamená, že listové zeleniny se očistí, nasekají a uzavřou do plastických sáčků. Takto upravené zeleniny mají delší trvanlivost díky sníženému vadnutí listů. Úkolem je sledování biologie (životní cyklus) a morfologických znaků rukoly a rukoly po dobu jejich pěstování, včetně pořízení fotodokumentace. Bude zjištěna klíčivost, HTS (hmotnost tisíce semen), popsány morfologické znaky semen, listů, stonku a květenství. Práce zahrnuje praktické dovednosti s pěstováním rostlinného materiálu.

## **Biologická aktivita nanočástic stříbra - studie na kvasinkách *Saccharomyces uvarum***

Hana Pítauerová, Alžběta Vopelková, Klára Bennková

pod vedením: RNDr. Roberta Prucka, PhD, RNDr. Aleše Panáčka, PhD,  
doc. RNDr. Libora Kvitka, SCs, RNDr. Jiřího Stranyánka

*SZŠ a VOŠz E. Pöttinga Olomouc, Pöttingova 2, Olomouc, 772 00*

Současný prudký rozvoj nanotechnologií vede k vývoji nových typů materiálů s unikátními vlastnostmi, velmi zajímavými z hlediska jejich aplikace v mnoha odvětvích lidské činnosti. Typický případ představují nanočástice stříbra, které jsou již dnes, díky své vysoké antibakteriální aktivitě, využívány v mnoha výrobcích denní potřeby člověka. Nejčastěji jsou využívány pro antibakteriální úpravu textilních materiálů. Obdobně, jako u jiných nanomateriálů, není u nanočástic stříbra zcela kompletně prostudována jejich toxicita jak vůči člověku, tak i vůči životnímu prostředí. Z tohoto důvodu vznikla i tato práce, která je zaměřena na studium toxicity nanočástic stříbra vůči kvasinkám, které představují zástupce jednobuněčných eukaryotických mikroorganismů, které hrají důležitou roli v životním prostředí. I člověk využívá tyto mikroorganismy v biotechnologiích či potravinářských technologiích, například při výrobě pečiva, piva, vína. Kvasinky druhu *Saccharomyces uvarum*, použité v této studii, jsou využívány v českých pivovarech při výrobě piva tzv. procesem spodního kvašení, proto jsou také pojmenovány jako pivovarské kvasnice. Toxický vliv nanočástic stříbra na tyto kvasinky byl sledován na základě produkce ethanolu v živném médiu obsahujícím glukózu a stopové prvky, k němuž byla přidávána disperze nanočástic stříbra o velikosti cca 25 nm. Po dvoudenní kultivaci ve sterilním prostředí za laboratorní teploty byl z jednotlivých baněk obsahující kvasinky pěstované při různé koncentraci nanočástic stříbra odebrán vzorek, který byl analyzován na plynovém chromatografu pro zjištění obsahu ethanolu. Na základě poklesu obsahu ethanolu ve vzorcích s rostoucí koncentrací nanočástic stříbra pak byly určeny limity toxického účinku nanočástic stříbra na tento druh kvasinek.

# Optimalizace metody stanovení aktivity penicilin G acylasy pomocí Fenol Red

Andrea Nováková, Jana Kavánková

pod vedením: Doc. RNDr. Ludmily Zajoncové, Ph.D., Mgr. Kristýny Pospíškové

*Gymnázium Zlín - Lesní čtvrť, Lesní čtvrť 1364, 761 37 Zlín*  
*e-mail: gz@gymzl.cz*

Penicilin-G-acylasa (PGA) patří k velmi důležitým průmyslovým enzymům, především ve farmaceutickém průmyslu. Na penicilin G se staly časem mikroorganismy rezistentní, a proto se farmaceuti soustředí na výrobu nových  $\beta$ -laklamátových antibiotik. Základní surovinou k výrobě nových antibiotik je 6-aminopenicilánová kyselina (6-APA), která se vyrábí hydrolyzou penicilinu G za přítomnosti PGA. Penicilin-G-acylasu produkují mikroorganismy *Escherichia Coli*, *Achromobacter*, *Bacillus Megaterium*. PGA je druhým nejčastěji používaným enzymem, který se používá v imobilizované formě.

Pro biotechnologické procesy byla PGA imobilizována na řadu porézních nosičů, které však mají limitované použití (rychlost reakce je závislá na difúzi). Imobilizací enzymů na pevné nosiče se zvyšuje jejich stabilita a především možnost opakovaného použití. V posledních letech se pozornost soustřeďuje na imobilizování enzymů na magnetické neporézní nosiče, které usnadňují separaci enzymů z reakční směsi pomocí vnějšího magnetického pole.

Pro stanovení aktivity PGA se využívá řada metod. Vedle titračních metod se využívá spektrofotometrické stanovení s *p*-dimethylaminobenzaldehydem, který reaguje s produktem enzymové reakce 6-APA za vzniku barevné Schiffovy báze (Shewale et al., 1999). Cílem této práce byla optimalizace rychlejší metody stanovení aktivity PGA pomocí Fenol Red. Metoda využívá acidobázický indikátor, který mění barvu v závislosti na pH (Simons a Gilson, 1999). Bylo testováno stanovení aktivity PGA, jak volné, tak imobilizované na magnetickém nosiči.

## Literatura:

- Shewale J.G., Kumar K.K., Ambekar G.R. (1987) *Biotechnol Tech*, **1**, 69-72.  
Simons H., Gibson T. D. (1999) *Biotechnol Tech*. **13**, 365-367.

# Porovnání kvality různých druhů melasy stanovením některých jejich fyzikálně-chemických parametrů

Kristýna Boháčová, Kateřina Kameníková, Blanka Kuříková

pod vedením: RNDr. Jiřího Stranyánka, Prof. RNDr. Jiřího Kameníčka, CSc., Mgr. Jany Prášilové

*SZŠ a VOŠz E. Pöttinga, Pöttingova 2, Olomouc, 772 00*

Cílem práce bylo porovnat kvalitu různých druhů melasy z hlediska jejich srovnávacích parametrů. Především jsme chtěli srovnat melasy surové (cukrovarnické) a melasy, které se dnes prodávají v lékárnách jako kvalitní potravinový doplněk stravy. K tomuto účelu jsme sehnali pět vzorků melasy technické a zakoupili jsme čtyři vzorky melasy prodávané v lékárnách.

Melasa podle norem musí splňovat určité požadavky. Vzhledem k možnostem středoškolské přístrojové techniky jsme proměřili všech devět druhů melasy na:

- obsah polarimetrické sacharosy,
- obsah refraktometrické sušiny,
- obsah konduktometrického popela v sušině.

Kromě těchto tří parametrů byl rovněž stanoven obsah minerálních látek pomocí hmotnostní spektrometrie na ZÚ v Olomouci. Srovnáním surových a „lékárenských“ vzorků melasy jsme zjistili zajímavé skutečnosti, především v obsahu minerálních látek, což blíže rozvádíme v prezentaci.

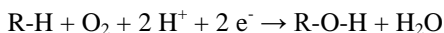
# Cytochromy P450

Kateřina Kubáňová, Martina Kořínková, Jan Vařák

pod vedením: RNDr. Karla Berky, Ph.D.

*Gymnázium Olgy Havlové, Marie Majerové 1691, Ostrava-Poruba, 708 00  
varak.jan@gmail.com, kubanova.katerina@gmail.com*

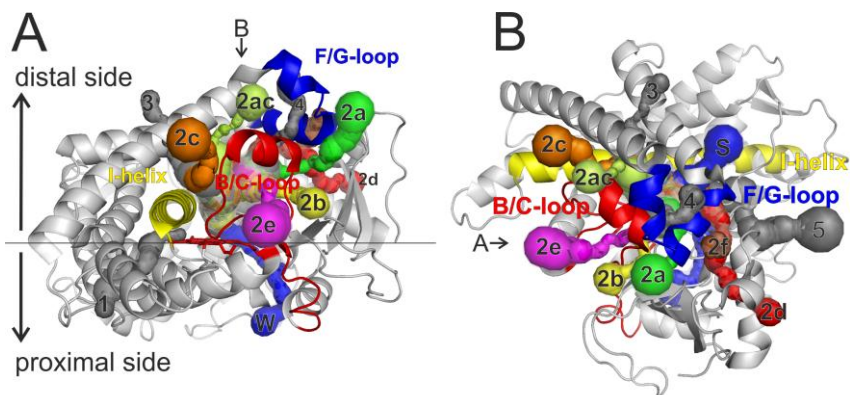
Cytochromy P450 (CYPy) jsou enzymy, které nás v játrech zbavují cizorodých látek. Stejně tak, jako se jednotlivé cizorodé látky vzájemně liší, tak i v lidském organismu se vyskytuje až 60 odlišných zástupců této proteinové rodiny. CYPy se vyskytují ve všech říších života od archeobakterií, bakterií a rostlin až k živočichům a kromě biotransformace cizorodých látek se účastní i metabolismu hormonů a signálních lipidů. CYPy patří mezi monooxygenázy, jejich základní reakcí je oxidace látky podle reakce:



kde R-H je substrát vstupující do reakce a R-O-H je výsledný zoxidovaný produkt. CYPy jsou kromě této uvedené reakce schopné až 20 rozdílných reakcí. To vše přitom tyto enzymy provádějí při téměř stejné struktuře, ve které se kolem katalytického místa s hemem vinou jednotlivé helixy natolik podobně, že se ustálilo jejich označení písmeny A-K (viz Obrázek).

Vzhledem k tomu, že CYPy nezpracovávají jen cizorodé látky lidského původu (jako jsou třeba polutanty nebo léčiva), ale i přírodní látky, které konzumujeme, může dojít k tomu, že se konkrétní CYP určitou látkou zablokuje. V organismu pak může stoupnout koncentrace jiných látek až na hladinu způsobující jejich toxicitu. V současné době existuje mnoho příkladů dokumentujících, jak přírodní látky (obsažené např. v grapefruitové šťávě, česneku, třezalce a v dalších přírodních zdrojích) významně ovlivňují hladinu a účinnost i běžně užívaných léčiv nebo jak se nepříznivě ovlivňují léčiva mezi sebou. Klíčem k tomu, zda si budou jednotlivá léčiva překážet, je zjištění, kterým CYPem bude dotyčná látka zpracována. Zaměřili jsme se na studium rozdílů ve složení aminokyselin v aktivním místě několika nejdůležitějších CYPů.





Obrázek – Pohled na strukturu cytochromu P450 2C9 s vyznačenými kanály vedoucími do aktivního místa cytochromu. Jak aktivní místo, tak i cesty z něj zřejmě určují, které látky bude dotýčný CYP zpracovávat. Obrázek převzat z Otyepka M, et al. *Curr. Drug Metab.* 13(2), 130-142, 2012

# Grafeny a jejich využití

Aleš Neoral

pod vedením: doc. RNDr. Romana Kubinka, CSc.

*Gymnázium Hejčín, Tomkova 45, 779 00 Olomouc  
mailbox@gytool.cz*

Nejznámějšími formami chemického prvku uhlíku jsou diamant a grafit. Grafitu (tuha) je velmi podobná forma uspořádání uhlíku zvaná grafen. Grafen je materiál složený pouze z jedné nebo dvou vrstev atomů uhlíku, které jsou uspořádány do pravidelné struktury šestiúhelníku vazbami  $sp^2$ . Jednoatomární vrstva grafenu bez příměsí vykazuje vysokou elektrickou vodivost, dvouatomární vrstva se chová podobně jako polovodič. Elektrony v grafenu dosahují nejvyšší pohyblivosti ze všech známých materiálů. Grafen je nejtenčí a současně nejpevnější materiál na světě.

Grafen je natolik pevný, že na prořiznutí 100  $\mu\text{m}$  tlusté membrány (jen o málo silnější než vlas) by v případě, pokud by atomy této vrstvy byly vázány stejně pevně jako atomy grafenu, bylo nutné použít sílu asi 20 000 N k jejímu prořiznutí. Grafen je nyní jedním z nejintenzivněji zkoumaných materiálů na světě.

# **Matematika a chemie v úlohách**

David Valerián, Lubomír Marušák

pod vedením: prof. RNDr. Josefa Molnára, CSc.

*Gymnázium Zlín - Lesní čtvrť, Lesní čtvrť 1364, 761 37 Zlín*

Cílem naší práce bylo vyhledávat matematické a chemické úlohy a vytvořit z nich sbírku úloh. Příklady v této sbírce demonstrují mezipředmětové vztahy a vazby mezi všeobecně vzdělávacími předměty Matematika a Chemie. Vhodné úlohy jsme vyhledávali ve stovkách současných i starších, domácích i zahraničních učebnicích, ve sbírkách úloh z matematiky a chemie, v matematických a chemických soutěžích, v časopisech (Matematika, fyzika, informatika, Učitel matematiky, Chemické listy aj.). Takto nalezené a vybrané úlohy jsme roztřídili nejprve na dvě části a to Využití matematiky v chemii a pak Využití chemie v matematice. V každém tomto oddíle jsme úlohy dále rozčlenili podle způsobu řešení a podle využití daných matematických a chemických postupů. U každé skupiny úloh s podobným zaměřením uvádíme jeden řešený příklad a pak pět až deset příkladů k procvičení. Další příklady uvádíme již nerozřazeny a slouží k tomu, aby řešitelé úloh sami přišli na způsob, který k vyřešení daného úkolu použít. Při našem pátrání jsme často naráželi na problém staršího názvosloví používaného v chemii. Proto jsme ho raději upravili na dnešní standard, ale pro zajímavost uvádíme původní „archaické“ názvy v závorce. Výsledkem naší práce je tedy sbírka matematických a chemických příkladů pro střední školy, která by měla posloužit nejen při výuce v běžných hodinách, ale také v matematických a chemických seminářích.

# **Aplikace neparametrických statistických metod při porovnávání gramáže čokolád**

Do Anh Duc, Ondřej Miketa, Ondřej Novotný, Richard Pařenica, Marek Šmarda, Martin Vo, Tomáš Zdražil

pod vedením: RNDr. Karla Hrona, Ph.D.

*Slovanské gymnázium, tř. Jiřího z Poděbrad 13, 771 11 Olomouc  
e-mail: sgo@sgo.cz*

Neparametrické statistické metody patří mezi nástroje matematické statistiky, sloužící k testování hypotéz o jednom nebo více výběrech z rozdělení pravděpodobností statistických znaků. O samotném rozdělení pravděpodobností statistických znaků přitom většinou nepožadujeme kromě jeho spojitosti žádnou konkrétnější informaci. V našem projektu jsme využili tzv. Kruskal-Wallisův test pro porovnávání rozdělení více náhodných výběrů, konkrétně jsme testovali, zda se normované hmotnosti různých druhů čokolád ve skutečnosti (tj. realizací příslušných náhodných výběrů) liší či nikoli. K dispozici bylo šest druhů mléčných čokolád od pěti různých výrobců. Aplikací Kruskal-Wallisova testu a navazující Tukeyho metody pro mnohonásobná porovnávání jsme zjistili, že se mezi hmotnostmi čokolád vyskytují signifikantní rozdíly, přestože jsme výpočtem popisných charakteristik (průměry a směrodatné odchylky hmotností) došli k závěru, že žádný výrobce své zákazníky (v průměru) nešidí.

# Bayesova věta a její využití v prenatalní diagnostice

Ondřej Miketa

pod vedením: Bc. Jana Studničky a RNDr. Karla Hrona, Ph.D.

*Slovanské gymnázium Olomouc, třída Jiřího z Poděbrad 13, Olomouc 771*

*11,*

*e-mail: sgo@sgo.cz*

Bayesova věta je jedním ze základních nástrojů teorie pravděpodobnosti. Tato práce ji využívá ke kvalitativní analýze screeningových testů používaných v prenatalní diagnostice, konkrétně testů Downova syndromu u plodu. Matky jsou na základě pozitivních výsledků screeningových testů poslány na podrobnější vyšetření. „Většina“ matek s pozitivními výsledky těchto screeningových testů má plod zdravý. Co to znamená „většina“? Které testy jsou lepší a s jakou pravděpodobností je plod zdravý, když mu vyjde screeningový test pozitivně? A co když se matka podrobí více screeningovým testům? Na všechny tyto otázky tato práce odpovídá.

# Metoda Monte Carlo a její aplikace

Alena Harlenderová

pod vedením: RNDr. Karla Hrona, Ph.D.

*Slovanské gymnázium Olomouc, třída Jiřího z Poděbrad 1, 771 11  
Alca.Har@seznam.cz*

Spolu s překotným rozvojem výpočetní techniky se zdokonalují i stochastické numerické metody. Mezi ně patří také metoda nazývaná Monte Carlo. Tato metoda nám často efektivně pomáhá s problémy, jejichž řešení klasickými analytickými metodami je buď příliš složité nebo dokonce nemožné.

Práce se nejprve zabývá nastíněním podstaty metody Monte Carlo. Další část je věnována důležitým pojmům, zejména z teorie pravděpodobnosti. Uvedeny jsou základní definice a vztahy, které jsou nutné k pochopení problematiky. Následující kapitola se věnuje využití metody Monte Carlo při simulaci rozdělení pravděpodobnosti náhodné veličiny. Poznatky z této kapitoly byly následně aplikovány při simulaci rozdělení pravděpodobnosti Anderson-Darlingova testu normality náhodného výběru. Experimentálně část práce přitom ukazuje, za jakých podmínek je možné s dostatečnou přesností a přitom co nejrychleji odhadnout rozdělení Anderson-Darlingova testu, a to užít při přibližném stanovení  $p$ -hodnoty odpovídající dané realizaci této testovací statistiky.

**SEKCE L@BYRINT**

