



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

Práce v tomto sborníku vznikly s podporou projektu MŠMT č. 0017/7/NAD/2015 „Rozvoj talentovaných žáků základních a středních škol prostřednictvím přírodovědných výzkumných aktivit“.

11. STUDENTSKÁ KONFERENCE MLADÝCH PŘÍRODOVĚDCŮ

Sborník abstraktů

Olomouc, 24. května 2017

doc. RNDr. Martin Kubala, Ph.D. (ed.)

11. studentská konference mladých přírodovědců

Sborník abstraktů

Výkonný redaktor prof. RNDr. Tomáš Dvořák, CSc.

Odpovědný redaktor Bc. Otakar Loutocký

Technická redakce doc. RNDr. Martin Kubala, Ph.D.

Návrh obálky Mgr. Miroslav Rýc

Úprava obálky Ivana Perůtková

Publikace ve vydavatelství neprošla redakční a jazykovou úpravou

Vydala a vytiskla Univerzita Palackého v Olomouci

Křížkovského 8, 771 47 Olomouc

www.vydavatelstvi.upol.cz

www.e-shop.upol.cz

vup@upol.cz

1. vydání

Olomouc 2017

Neprodejná publikace

Ediční řada – Sborníky

VUP 2016/0095

Neoprávněné užití díla je porušením autorských práv a může zakládat občanskoprávní, správněprávní, popř. trestněprávní odpovědnost.

Ed. © Martin Kubala, 2017

© Univerzita Palackého v Olomouci, 2017

DOI: 10.5507/prf.16.24449395

ISBN 978-80-244-4939-5

OBSAH

Úvodní slovo (s. 5)

Sekce Badatel – abstrakty přednášek (s. 6–22)

Interakce proteinů s okolím (Michaela Dopitová)

Analysis of conformation and dynamics of the first crystal structure of deoxyribozyme 9DB1 (Nikola Vršková)

Determination and modifications of the free surface energy of polymers (Veronika Deketová)

Proposal of new non-nucleoside reverse transcriptase inhibitor of HIV-1 (Tereza Gistrová)

The effect of silver nanoparticles size on signal intensity enhancement in Raman spectra of adenine (Tomáš Ovad)

Stanovení kumaroyltyraminu pomocí LC/MS (Anna Petrová)

Protinádorová aktivita rostlinných extraktů (Leoš Benák)

Aerofytické a subaerofytické sinice jeskyně Podkova a Rešovských vodopádů (Markéta Bednářová a Vendula Navrátilová)

Flavodiiron: strategie regulace reaktivních forem kyslíku v procesu fotosyntézy (Nikola Bartková)

Vážené bilance a jejich aplikace v metabolomice (Alžběta Maleňáková)

Queues theory/Exponential distribution of probability (Ondřej Chumchal, Matěj Kubina, Vojtěch Rečka)

The study of resonance properties of a mechanical oscillator (Simona Górová)

Variable stars and how to find them (Filip Novotný)

Sekce Věda je zábava – abstrakty prací přírodovědných kroužků (s. 23–31)

Metody zpracování rostlin používaných ve fytoterapii (Gymnázium Dvůr Králové nad Labem)

Kakaovník (Základní škola náměstí Svobody 3, Šternberk)

Kopřiva, nedoceněná bylina (Základní škola Břidličná)

Stres rostlin (Základní škola Břidličná)

Cukr: sladký zabiják (Slovanské gymnázium Olomouc)

Rostlinné pigmenty nejen jako transformátory světelných kvant
(Gymnázium Na Pražačce, Praha 3 - Žižkov)

Milí přírodovědci,

Konference mladých přírodovědců, která je každoročním společným vyvrcholením projektů Badatel a Věda je zábava vstupují do své druhé dekády. Tuto již tradiční akci se nám daří udržovat díky podpoře vedení Přírodovědecké fakulty UP a především úsilí mnoha dobrovolníků, kteří se podílejí na organizaci akce.

Sborník, který držíte v ruce, je souborem abstraktů příspěvků studentů, kteří se pustili do dobrodružství vědeckého bádání. Konference simuluje svým průběhem reálné odborné konference, které pro vědce představují nenahraditelnou příležitost vzájemného obohacení o nové svěží myšlenky a nápady. Výsledky vaší práce mohou být inspirující pro ostatní, naopak přístupy použité v jiných projektech mohou být inspirující pro každého z vás. Nezanedbatelným přínosem je také navázání kontaktů s kamarády, kteří také sdílejí nadšení pro přírodní vědy a je možné, že se v budoucnu budete setkávat častěji.

Velké poděkování patří zejména vedoucím vašich prací, kteří vám při řešení projektů pomáhají. Dělají tak často ve svém volném čase a s vírou, že takto investované úsilí má smysl.

Martin Kubala

**SEKCE BADATEL –
abstrakty přednášek**

Interakce proteinů s okolím

Michaela Dopitová

Vedoucí práce: doc. RNDr. Karel Berka, Ph.D.

*Reálné gymnázium a základní škola města Prostějova, Studentská 2,
Prostějov, 796 01
michaela.dopitova@email.cz*

Všechny organismy jsou neustále a nevyhnutelně vystaveny různým cizím látkám neboli xenobiotikům, mezi něž patří i léčiva. Lidský organismus se jim "brání" pomocí biotransformace na metabolity působením celé baterie specializovaných metabolických enzymů. Tyto metabolity jsou následně z těla vylučovány. V této práci jsem se zaměřila na možné vzájemné interakce metabolických enzymů na několika úrovních. Zaměřila jsem se na vzájemné interakce mezi hlavními metabolickými enzymy první a druhé fáze metabolismu léčiv – cytochromy P450 (CYP) a UDP-glukuronosyltransferázy (UGT) v bioinformatických databázích. Sledovala jsem, jaké jsou prokázané interakce, které lze nalézt v databázi StringDB, dále jsem se dívala na možnou kolokalizaci genů pro jednotlivé enzymy v databázi Ensembl a také jsem se analyzovala možné interakce na úrovni interakce s léčivy, což jsem převzala z databáze Drugbank. Nalezené interakce mezi jednotlivými enzymy jsem následně porovnávala a identifikovala jsem tak základní prvky lidského metabolismu – pravděpodobného proteinového komplexu zodpovědného za metabolismus léčiv.

Analysis of conformation and dynamics of the first crystal structure of deoxyribozyme 9DB1

Nikola Vršková

Supervisor:: Mgr. Petra Kührová, Ph.D.

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

Deoxyribozyme (DNA enzyme) is a DNA strand capable of catalyzing biochemical reactions. The current level of knowledge about these molecules is very low as the first such enzyme was isolated in 1994. Great progress in the research of DNA enzymes occurred in early 2016 when the first crystal structure of a DNA enzyme was published – particularly the deoxyribozyme 9DB1 in complex with RNA strand. This was very important step forward in research of deoxyribozymes as it allowed us to explore DNA enzymes via computational methods.

This project is focused on structure and dynamics of the abovementioned deoxyribozyme 9DB1. The main aim is to build on the information that have already been disclosed and to deepen the current understanding of deoxyribozymes. The dynamics of the deoxyribozyme 9DB1 was described for the first time as well as some of its previously unknown conformational features including new weak interactions in the active site.

The aim of this study is to evaluate the structure of the enzyme and to identify its potentially unstable residues. Particular attention was paid to its active site since it plays a crucial role in the catalytic reaction. Four simulations of deoxyribozyme 9DB1 were carried out to assess its stability in real environment and describe the effect of metal cations on its dynamics. RMSD and B factor of simulated systems were examined.

Results show such new conformations of active site of deoxyribozyme 9DB1, which are more stable in given conditions than conformations stated in crystal structure of deoxyribozyme. Previously unobserved weak interaction in the active site has been identified. Interestingly, this interaction is clearly preferred over already existing interactions. Also, the stacking interaction causing high stability of active site has been found.

Determination and modifications of the free surface energy of polymers

Veronika Deketová

Supervisor: doc. RNDr. Libor Kvítek, CSc.

*Gymnázium Velké Meziříčí, Sokolovská 235/27, 594 01 Velké Meziříčí
veronikadeketova@seznam.cz*

Particles interactions in different phases make up important part of everyday life. Surface interactions have a big role in industry and detailed description of these surface interactions can help in further progress and development of new gluing, dyeing and cleaning methods. Another application of studying surface interactions can be found in medicine, for example contact lens, and other fields where is required affecting surface properties and surface energy, through which we describe the surface interactions. The surface structure plays an important role in wetting by liquids. Typical example is possible to see in nature – the leaf of lotus plant with fine surface structure is the best model of self-cleaning surface. However, the question about boundary size of surface roughness, which can directly influence wetting phenomena, is not answered sufficiently until this time. Therefore, the influence of surface layers and micropatterns on the surface energy of polymers was the main task of this study.

The conducted research has been focused on determination of the free surface energy of the set of frequently used polymers – PEEK, PET, PI, PP and PTFE – using indirect method based on the measurement of contact angle with the set of standard liquids. As computational model has been chosen an OWRK theory which can distinguish between dispersion and polar components of the total surface energy. The surface energy of studied polymers with and without resist layers has been primarily studied to obtain reference values for comparison with the free surface energy of the patterned photoresist layers onto the polymers' surface. The structure of the pitch pillars has been made using negative photoresist ma-N 2401 and electron-beam exposure in the scanning electron microscope (SEM). The prepared micropatterns inhibited the interaction between liquid and surface of polymer even in the case when pitch between pillars (diameter about 5 μm) was longer five times of their diameter – 25 μm . This finding can help

to solve the problem with design of self-cleaning structures formed on solid surfaces.

This work was supported by the project of the Operational Program Education for Competitiveness – European Social Fund (Project No. CZ.1.07/2.3.00/09.0040 of the Ministry of Education, Youth and Sports of the Czech Republic).

Proposal of new non-nucleoside reverse transcriptase inhibitor of HIV-1

Tereza Gistrová

Supervisor: Ing. Bc. Petr Šimon, Ph.D., ÚOChB AV ČR

*Gymnázium Zlín – Lesní čtvrť, Lesní čtvrť 1364, 761 37 Zlín
gz@gymzl.cz*

Nowadays, treatment of the Human Immunodeficiency Virus type 1 (HIV-1) is performed by various inhibitors. These molecules block certain function or process in the reproduction of HIV-1 in the T-lymphocytes. Inhibitors are divided into several groups, according to modes and targets of action. This work concentrates on non-nucleoside reverse transcriptase inhibitors (NNRTIs) and has been mainly focused on diarylpyrimidine (DAPY) derivatives. The aim of this proposal is to design a modification, which would refine potencies of Rilpivirine, one of the current NNRTI drugs. Crystals of enzymes in complex with inhibitor molecules have been examined in visualizing programme Discovery Studio Visualizer. Based on these findings, possible key points for further NNRTI development have been proposed and suggestions of potential molecules have been created. Analogues of the most promising suggestion have been synthesized, analysed and are being tested for their anti-retroviral activity. According to docking-simulation results, the proposed indole-derivative should fit well into the NNRTI binding pocket and may improve inhibition of mutant RT strain. If results of testing confirm the assumption or good anti-retroviral activity against HIV-1 RT, more derivatives of the proposed suggestion will be synthesized.

The effect of silver nanoparticles size on signal intensity enhancement in Raman spectra of adenin

Tomáš Ovad

Supervisor: doc. RNDr. Libor Kvítek, CSc.

*Gymnázium Jiřího Wolkeru v Prostějově, Kollárova 3, Prostějov, 796 01
ovadt@seznam.cz*

Raman spectroscopy and surface-enhanced Raman spectroscopy (SERS) are modern analytical methods used for analysis of various surfaces, both for research and practical purposes, such as medicine, forensic chemistry, geochemistry and arts. For the signal intensity enhancement, analytes are absorbed on the surface of metal nanoparticles, mainly on silver nanoparticles (AgNPs). Besides the kind of the metal, the morphology and size of the utilised nanoparticles plays a crucial role in the enhancement effects. The objective of current research is therefore to find preparation methods of nanoparticles providing the best enhancement effects.

One of the methods of AgNPs preparation is the modified Tollens process, in which an addition of polyacrylic acid can be utilised to regulate the particles size. This thesis deals with the use of such nanoparticles in SERS and it studies the relation between the Raman signal intensity and the size of AgNPs ranging from 48 to 88 nm, using laser with the excitation wavelength of 785 nm.

The particles characterization was carried out using dynamic light scattering and UV-Vis spectroscopy. For the SERS measurement purposes, the particles were activated by chloride ions. Adenine at the concentration of 10^{-5} mol/dm³ was used as a model analyte for the SERS measurement.

In the studied case, the intensity of Raman signal was shown to decrease linearly with the increasing size of the utilised nanoparticles, when the particles were activated using 100 mM solution of NaCl, whereas the dependence was nonlinear when higher concentration of the activating solution of NaCl (400 mM) was used. The highest intensity enhancement was performed at the higher concentration, using AgNPs with average size of 65 nm. The measurements proved the usability of the prepared nanoparticles in the SERS. However, the process of preparation and

activation of the nanoparticles still needs to be optimized, in order to achieve even higher intensity enhancement.

Stanovení kumaroyltyraminu pomocí LC/MS

Anna Petrová

Vedoucí práce: doc. RNDr. Petr Tarkowski, Ph.D.

*Slovanské gymnázium Olomouc, J. z Poděbrad 936/13, Olomouc
sgo@sgo.cz*

Kumaroyltyramin (KT) zařazujeme mezi sekundární metabolity rostlin. Složením tato látka spadá do fenolických amidů. Syntéza KT je spojována s ochrannými reakcemi rostlin při poranění nebo proti škůdcům (Lv et al., 2014; Kang a Back, 2006).

Práce se zaměřuje na obsah této látky v paprice, který byl stanoven jako nejvíce zastoupený v květech, a to téměř ve stokrát větším množství než v ostatních částech rostliny, jak uvádí Kang a Back (2006).

Aby mohla být tato látka snáze studována, je třeba zjednodušit metodu jejího stanovení v rostlinných pletivech, tedy dosáhnout co největší citlivosti detekce a zároveň zjednodušit a urychlit její izolaci a purifikaci. Cílem práce tedy je minimalizovat množství materiálu potřebného k analýze.

K tomu bylo využito spojení extrakce pevnou fází (SPE) a kapalinové chromatografie (HPLC) se spektrometrickou detekcí (MS). Separaci zde zajišťují extrakce a chromatografie, selektivní a současně citlivou detekci umožňuje tandemová hmotnostní spektrometrie (MS/MS).

Práce je rozdělena do tří experimentálních částí. V první části byla s využitím standardu KT v čisté práškové formě – vybrána nejvhodnější kolonka pro SPE. Druhá část byla zaměřena na nalezení vhodné kolizní energie (parametru MS/MS), která je klíčovým parametrem pro zajištění dobré citlivosti měření a ovlivňuje tak množství užitého biologického materiálu. V poslední fázi byla metoda aplikována přímo na vzorky papriky a získané výsledky srovnány s výsledky předešlých studií.

Poznatky, ke kterým vede tato práce, jsou určeny zejména odborníkům, kteří mají zájem o bližší výzkum KT. Jednou z významných informací o molekule je fakt, že u této látky byly, mimo jiné, zjištěny antihyperglykemické účinky, jak uvádí Lv et al. (2014). V současné době se s diabetem (diabetes mellitus) léčí vysoké procento světové populace. Nalezení a uplatnění nové účinné látky, která by pomohla regulovat hladinu cukru v krvi, by mohla lékařům přinést nové prostředky pro léčbu této

choroby, a to zejména u diabetiků II. typu. I pro takové výzkumy je možné využít poznatky, které jsou součástí této práce.

Dále by popsaná metoda mohla být využita pro analýzu sekundárních metabolitů s podobnou strukturou nebo fyzikálně-chemickými vlastnostmi.

Protinádorová aktivita rostlinných extraktů

Leoš Benák

Vedoucí práce: Mgr. Lucie Rárová, Ph.D.

Gymnázium K. V. Raise, Adámkova 55, Hlinsko, 539 01
leos.benak@seznam.cz

Předmětem práce „Protinádorových účinků rostlinných extraktů“ je laboratorní výzkum látek s cytostatickými a/nebo cytotoxickými účinky. Rostlinná říše obsahuje celou řadu rostlin obohacených o různé léčivé látky (např. různé typy alkaloidů). V Laboratoři růstových regulátorů University Palackého jsou testovány rostlinné extrakty a přírodní látky pro hledání jejich potenciálních protinádorových účinků. V rámci našeho projektu jsme zkoumali cytotoxické účinky převislého a běžného šlechtěného muškátu na linii odvozenou od lidské lymfoblastické leukemie (CEM), jedná se o suspenzní buňky. Rostlinné extrakty byly extrahovány pomocí etanolu a rozpouštědlo bylo odpařeno do sucha. Získané extrakty byly rozpuštěny v dimethylsulfoxidu a přidány to testovací desky s leukemickými buňkami CEM. Po 72 h působení extraktů byla změřena životaschopnost buněk pomocí fluorescenční barvy alamarBlue a vyhodnocena koncentrace inhibující růst 50 % buněk (IC_{50} ; $\mu\text{g/ml}$).

Po vyhodnocení výsledků hodnota IC_{50} činila u *Pelargonium peltatum* (L.) L'Hér. 395 $\mu\text{g/ml}$. U *Pelargonium zonale* (L.) L'Hér., jehož účinnost byla zkoumána dvakrát, hodnota IC_{50} činila 233 a 311 $\mu\text{g/ml}$.

Z našich výsledků vyplývá, že muškát vykazuje jisté cytostatické účinky, nicméně jejich účinnost je velmi malá, a proto se zaměříme na výzkum cytotoxických účinků mateří kašičky a jiných rostlinných extraktů.

Aerofytické a subaerofytické sinice jeskyně Podkova a Rešovských vodopádů

Markéta Bednářová a Vendula Navrátilová

Vedoucí práce: Mgr. Gabriela Stražilová

*Gymnázium Uničov, Gymnazijní 257, Uničov 783 91
gym.unicov@gymun.cz*

Práce se zaměřuje na aerofytické a subaerofytické sinice jeskyně Podkova a Rešovských vodopádů. V teoretické části jsou popsány pozorované lokality a sinice obecně.

V praktické části se práce věnuje monitoringu druhové bohatosti sinic na příslušných lokalitách, pozorování jejich životních stádií v průběhu celého roku, která jsou nezbytná pro správné určování jednotlivých druhů, a také sledování některých vnějších faktorů, jež ovlivňují výskyt těchto druhů. Práce poskytuje schematické tabule pro lepší orientaci při určování druhů a prospekty pro neodbornou veřejnost o sinicích vyskytujících se na skalních stěnách daných lokalit.

Flavodiiron: strategie regulace reaktivních forem kyslíku v procesu fotosyntézy

Nikola Bartková

Vedoucí práce: prof. RNDr. Petr Ilík, Ph.D.

Gymnázium Olomouc-Hejčín, Tomkova 45, 779 00

V procesu fotosyntézy dochází k přeměně světelné energie na chemickou. Při této přeměně se z tzv. fotosystémů uvolňují elektrony, které se využívají v syntéze energeticky bohatých látek. Fotosystémy I (PSI) a II (PSII) jsou zabudovány v thylakoidních membránách chloroplastů a fungují v sérii. Pro efektivní proces fotosyntézy musí být fungování fotosystémů vyvážené, tj. tok elektronů fotosystémy musí být optimalizován. Jestliže PSII produkuje více elektronů než je schopný PSI akceptovat, dochází ke vzniku reaktivních forem kyslíku (ROS), které nevratně poškozují fotosyntetický aparát rostliny. U evolučně nižších rostlin byl objeven protein, flavodiiron (Flv), který svou činností zabraňuje vzniku ROS. Mechanismus jeho fungování není dosud objasněn.

V naší práci jsme se studovali roli Flv v redoxních reakcích obou typů fotosystémů. Redoxní děje jsme monitorovali pomocí přístroje Dual-PAM (Walz, Effeltrich, Německo). Ze simultánního měření redoxní kinetiky PSII a PSI jsme zjistili, že díky fungování Flv dochází k omezení přenosu elektronu mezi PSII a PSI, který je pravděpodobně způsoben hyperacidifikací vnitřního prostředí thylakoidu. Toto zpomalení optimalizuje fungování obou typů fotosystémů při náhlé změně osvětlení rostliny a tak předchází vzniku ROS. Absence Flv u kvetoucích rostlin naznačuje, že tyto rostliny se vypořádávají se změnami osvětlení jiným mechanismem.

Vážené bilance a jejich aplikace v metabolomice

Alžběta Maleňáková

Vedoucí práce: doc. RNDr. Karel Hron, Ph.D.

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

Chemometrické soubory dat nejsou bez vhodného předzpracování dat porovnatelné, protože povaha informace v datech obsažené je relativní. Pro její extrakci, především identifikaci biomarkerů (látek spojených například s výskytem nemocí) je proto podstatné vybrat vhodnou transformaci. V této práci jsou porovnány klasické používané metody s těmi log-podílovými, které pracují s informacemi obsaženými v podílech mezi proměnnými. Vlastnosti a možnosti transformací jsou demonstrovány na dvou simulačních studiích i na reálných datech. Nové proměnné, nazvané vážené bilance, založené na log-podílových transformacích, z toho vychází jako nejrelevantnější i nejefektivnější možnost eliminace šumu a ostatních nežádoucích vlivů.

Queues theory/Exponential distribution of probability

Ondřej Chumchal¹, Matěj Kubina², Vojtěch Rečka¹

Vedoucí práce: Mgr. Ondřej Vencálek, Ph.D.

¹*Střední průmyslová škola a obchodní akademie ve Frýdku Místku, 28.října
1598, Frýdek-Místek*

²*Střední zdravotnická škola a vyšší odborná zdravotnická škola,
Jeremenkova 754/2, 70300 Ostrava-Vítkovice
e-mail : chumchalon@gmail.com*

Our project is about exponential distribution of probability, which has practical use in theory of queues, but is also used in modelling time of radioactive disintegration and time of faultiness of some products. It explains the famous bus paradox and other surprising events of queues in real life. In theory of queues, we are exploring the length of time which customers have to wait. By simulation (with use of pseudo-random number generator) we show that - if customers come uniformly during some time, the length between their arrivals is ruled by the exponential distribution. We'll show how density of exponential distribution looks like, how it's parameter works and how this density helps us to calculate probability of time length, traversing certain before set value.

The study of resonance properties of a mechanical oscillator

Simona Górová

Supervisor: RNDr. Jan Švec, Ph.D. et Ph.D.

*Slovanské gymnázium Olomouc, tř. Jiřího z Poděbrad 13, Olomouc 771 11
slimaxim@gmail.com*

The aim of this work was to investigate resonance properties of a string through two experiments. Then their results were compared.

In the first case the free vibration of the string was studied. The string was put to motion via an external impulse force and the amplitude of a deflection was slowly dampened. Finally, it got to the original position. In this case the process of the amplitude, the damping and a resonance bandwidth were found.

In the second experiment, which was a forced vibration, was used a vibration-speaker to get the string in the motion. The dependency of the string vibration amplitude on the excitation frequency was studied.

Two videos were recorded from both experiments. These videos were used as a source of the data used for the analysis that was made in the program called ImageJ. Using these obtained data, the resonance properties of the string in two types of vibration were found.

The next part of this work was to investigate resonance properties of vocal cords (from a deer throat). In this case the forced vibration method was used. Results of this measurement were got with the same process as in the previous experiment. The final graph of an amplitude was compared with the one from the experiment with a string.

Variable stars and how to find them

Filip Novotný

Supervisor: Martin Jelínek PhD.

*Gymnázium Jihlava / Astronomický ústav akademie věd
Fildanovo@gmail.com*

Large amount of variable stars hasn't been identified. For past few months i've been working on automated software for variable star detection from images made by D50 telescope at astronomical institute of the czech academy of sciences. The presentation will focus on explaining how my software works and presenting some interesting objects, which my software discovered.

**SEKCE VĚDA JE ZÁBAVA –
abstrakty prací
přírodovědných kroužků**

Metody zpracování rostlin používaných ve fytoterapii

Jakub Seneta, Kateřina Hlavatá, Adriana Karbanová, Anna Kozáková, Anna Mokrá, Jana Paríšková, Jana Rousková, Martina Vu, Diana Munzarová

Vedoucí práce: Mgr. Eva Polášková, Ph.D.

Gymnázium Dvůr Králové nad Labem, náměstí Odboje 304, Dvůr Králové nad Labem
evapolaskovagym@seznam.cz

Předkládaná práce se zabývá zpracováním rostlin v domácí fytoterapii. Fytoterapie (herbalismus, bylinkářství) je léčení pomocí preparátů připravených z rostlin. Zaměřena je na oblast domácího zpracování léčivých rostlin a látek v nich obsažených. Základní metodou zpracování v tradičním bylinkářství jsou především jednoduché metody extrakce do různých rozpouštědel či konzervace. V závislosti na obsažených látkách, které jsou využívány, je voleno rozpouštědlo či typ konzervace – voda, líh, oleje, ocet, tuk, cukr, sůl atd.

Literární přehled tématu je tvořen teoretickými poznatky, které byly získány excerpcí literatury a internetových zdrojů a je zaměřen na historické využití rostlin při léčbě a popř. prevenci. Podrobně jsou charakterizovány látky, které se v léčivých rostlinách vyskytují. Jsou uvedeny zásady sběru rostlin a přehled metod jejich domácího zpracování.

V experimentální části jsou předloženy výsledky pokusů, které byly prováděny především jako domácí experiment, respektive přípravy, a to z důvodu hygieny a bezpečnosti, protože se jedná většinou o přípravky k vnitřnímu použití. Vzhledem k tomu, že využívanou metodou zpracování léčivých rostlin je extrakce do různých rozpouštědel, se v práci objevují recepty, kde rozpouštědlem je voda (čaje, vývary, výluhy, obklady, koupele apod.), líh (bylinné tinktury, gemmoterapeutika, vína), oleje a tuky (bylinné oleje, masti) nebo recepty, které využívají ke konzervaci rostlinných látek ocet, cukr či sůl. U každého přípravku jsou uvedeny pomůcky, výrobní postup, který je ve vlastním vypracování doplněn fotografiemi postupu a výsledných produktů.

Experimentální část je doplněna o záznam a fotografie ze dvou exkurzí: do Farmaceutického muzea v Kuksu a Domu s pečovatelskou službou ve Dvoře Králové nad Labem. Expozice Farmaceutického muzea se věnuje historii léčení, technologii přípravy a výroby léků od 17. století do

současnosti. Návštěva a rozhovor s klienty Domu s pečovatelskou službou byly zdrojem tradičních receptů a metod dříve využívaných při léčbě a prevenci.

Součástí experimentální části jsou také výsledky dotazníkového průzkumu, který je zaměřen na rozšíření fytoterapie v současných domácnostech.

Kakaovník

Jana Nahodilová, Natálie Navrátiliková, Michaela Veselá, Daniela Pichová, Radim Strnad, David Neumann, Drahomír Houdek, Václav Venský, Terezie Danielová, Gabriela Navrátilová

Vedoucí práce: Mgr. Veronika Novotná

*Základní škola náměstí Svobody 3, Šternberk, příspěvková organizace
veronika.fadrna@seznam.cz*

V rámci tématu „Rostliny, léčivé látky a drogy“ jsme se zaměřili na kakaovník. Důvod naší volby byl jednoduchý, všichni milujeme čokoládu, a tak jsme chtěli kakaovník poznat lépe.

Kakaovník (*Theobroma*) patří do čeledi Sterculiaceae (lejnicovitých) a je to stálezelený tropický strom, který dosahuje výšky pěti až osmi metrů. Má tenké kožovité listy, střídavé, v mládí bronzové zbarvené, později tmavě zelené, eliptického tvaru. Květy kakaovníku mají bílou, nažloutlou nebo narůžovělou barvu, vyrůstají přímo na kmeni nebo na bázi hlavních větví (to se nazývá kauliforie). Plody jsou žlutozelené, oranžové nebo hnědě podélně rozbrázděné nepukavé bobule rozmanitého tvaru. Uvnitř plodu je uloženo v pěti podélných řadách velký počet semen – kakaových bobů.

Protože v naší krajině kakaovník neroste, zaměřili jsme se na kakaové boby. Ty jsme podrobně prostudovali. Z fyzikálního hlediska jsme zjišťovali hmotnost, objem nebo hustotu. V rámci chemie jsme se zaměřili na důkaz chemických látek obsažených v kakaovém bobu. Přítomnost sacharidů jsme dokazovali reakcí s Fehlingovým a Tollensovým činidlem, bílkoviny Biuretovou reakcí, tuky reakcí se Sudanem III a přítomnost kofeinu Murexidovou reakcí.

Také jsme se věnovali možnosti využití produktů kakaového bobu (kakaa a kakaového másla) v kosmetice. Připravili jsme kakaové mýdlo, bomby do koupele, balzám na rty, kakaovou masku nebo krém z kakaového másla. V neposlední řadě jsme uvařili vlastní čokoládu z kakaa, kakaového másla a třtinového cukru a další kakaové pochoutky nebo jsme vyráběli kakaové barvy.

Celkově jsme provedli kolem čtyřiceti experimentů, ve kterých jsme jako hlavní ingredienci použili kakaový bob či jeho produkty.

Kopřiva, nedoceněná bylina

Anna Sedláčková, Adéla Adámková

Vedoucí práce: Mgr. Květa Děrdová

*Základní škola Břidličná, okres Bruntál, Komenského 360, 79351 Břidličná
kveta.derdova@seznam.cz*

Kopřiva, nedoceněná bylina, je název projektu, který si klade za cíl představit kopřivu dvoudomou nejen jako všudy přítomný plevel, ale především jako léčivku a chutnou potravinu.

Celý projekt se skládá ze dvou částí. První část je teoretická, zaměřená na podrobné seznámení s vybranou rostlinou a sběr informací o dané problematice. Dále jsme se zaměřily na zjištění vhodných podmínek pro růst zdravých kopřiv.

Druhá část, která je již praktická, se zabývá přípravou pokrmů z kopřiv a jejich účinky na zdraví člověka. Zajímalo nás zda, je možné kopřivu dvoudomou přidávat nejen do tradičních čajů, velikonočních nádivek a jarních polévek, ale i do sladkých pokrmů.

Dále nás zajímalo, jak moc lokalita růstu rostlin ovlivňuje hodnoty některých iontů – NH_4 , NO_2 , NO_3 a PO_4^{3-} v čaji. Zaměřily jsme se na porovnání obsahu vybraných iontů v čajích ze sušených a čerstvých kopřiv z různých stanovišť a jejich vhodnost při dlouhodobém užívání.

Stres rostlin

Kateřina Bartozelová, Petr Oliř, Miroslav Loukota, Marek Smařinka,
Dominik Smékal, Jan Repáň, Michal Buráň

Vedoucí práce: Mgr. Květa Děřdová

*Základní škola Břidličná, okres Bruntál, Komenského 360, 79351 Břidličná
kveta.derdova@seznam.cz*

Stres rostlin, je název projektu, který si klade za cíl zjistit, jak rostliny reagují na různé podněty.

Zajímalo nás, zda se pocity rostlin dají změřit v laboratorních podmínkách pomocí EKG přístroje a tímto způsobem se s nimi „domluvit“.

Naše práce se skládá ze dvou částí. Jedná se o část teoretickou, ve které jsme se zaměřili na seznámení s pokusnými rostlinami a na historii výzkumu komunikace rostlin.

Ve druhé, praktické části jsme zjiřřovali, jak rostlina reaguje na oheň v různých časových periodách. Dále nás zajímalo, jak se budou její pocity měnit se vzdáleností a zda bude rostlina reagovat už na samotnou přítomnost agresora.

Dalším cílem práce bylo zjistit schopnost růstu rostliny ve stresovém prostředí a bez stresu. I zde jsme si prakticky vyzkouřřeli reakci sazeniček salátu, které jsme postupně vystavili světelnému stresu a rovněž i ohni.

O výsledky naší práce projevil zájem Český zahrádkářský svaz i sdružení Arnika Praha, se kterým spolupracujeme i na dalších projektech.

Cukr: sladký zabiják

Barbora Vanská, Veronika Bartáková, Klára Doleželová, Samuel Hejníček, Nikola Holíková, Eva Hrudníková, Hynek Jakeš, Vojtěch Jedzok, Anežka Kořenková, Anna Kozelková, Ondřej Kuběna, Tomáš Kunc, Eliška Malá, Pavla Myšková, Lenka Petřková, Veronika Rychlá, Anita Subotová, Hana Synková, Alfréd Šouc

Vedoucí práce: Mgr. Martina Farkasová

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

Žijeme v době cukru, kdy cukr je ve všem a všude kolem nás. Je přidáván do řady potravin, které běžně konzumujeme: slazené nápoje, sladké pečivo, čokolády a celá řada cukrovinek.

Bez těchto potravin si dnes řada lidí nedovede představit běžný den. Často se u nás projevuje neodolatelná chuť na sladké, která u mnoha lidí překračuje až k nutkání, srovnatelnému s projevy závislosti na drogách. V této souvislosti bývá cukr často označován jako legální droga.

Cukrem je myšlen potravinářský cukr, tedy sacharóza, především pak bílý rafinovaný cukr, který je v této formě nejpoužívanějším přírodním sladidlem na světě. Jeho spotřeba navíc celosvětově neustále narůstá, nejvíce ve vyspělých zemích, kde se za posledních 100 – 150 let zněkolikanásobila.

Dnes už ve většině vyspělých zemí, včetně ČR, spotřeba cukru na obyvatele překračuje doporučené denní dávky, v některých případech až několikanásobně. Konkrétně v České republice se dnes uvádí příjem cukru přes 70 g na člověka na den, zatímco doporučená denní dávka podle Světové zdravotnické organizace (WHO) je kolem 50 g za den. V USA, kde je dlouhodobě nejvyšší, je to až více než 120 g na osobu na den. Z toho největší podíl je právě ve sladkých nápojích a limonádách.

Četné studie uvádí, že jeho nadměrná konzumace zdraví nejen nijak neprospívá, ale naopak uvádí vyloženě negativní důsledky na lidské zdraví.

Bílý rafinovaný cukr tělu, kromě energie, nic nepřináší, neobsahuje téměř žádné hodnotné živiny a jedná se tedy pouze o tzv. prázdné kalorie. Jeho konzumace způsobuje kolísání hladiny cukru v krvi, které má za následek pocity hladu, rozladěnost aj.

Dlouhodobá nadměrná konzumace pak spolu s nezdravým životním stylem, nedostatkem pohybu a genetickými predispozicemi vede k řadě závažných zdravotních komplikací, jako je obezita a cukrovka. Cukr je také spojován se vznikem tzv. metabolického syndromu, aterosklerózou, hypertenzí, vznikem zubního kazu, onemocnění ledvin, osteoporózu a řadou dalších zdravotních problémů. Některé studie uvádějí dokonce jeho negativní vliv na fungování imunitního systému a mozku.

Nejčastěji je spojován právě s nadváhou, obezitou a cukrovkou II. typu, kterými trpí stále větší procento populace, především ve vyspělých zemích. Tyto nemoci způsobují řadu dalších onemocnění, a společně vedou ke zhoršené kvalitě života a k předčasnému úmrtí.

Tato práce se zabývá vlastnostmi cukru, jeho metabolismem v těle, vlivem na lidské zdraví a potenciálními zdravotními problémy, které může způsobovat. Pokusí se zodpovědět otázku: Je cukr sladký zabiják?

Rostlinné pigmenty nejen jako transformátory světelných kvant

Petr Melichar, Karolína Zvonařová, Aneta Čadková

Vedoucí práce: Mgr. Jana Marková

*Gymnázium Na Pražačce, Nad Ohradou 2825/23 130 00 Praha 3-Žižkov
mar.jana@email.cz*

Rostliny jsou zajímavou a velmi různorodou skupinou živého materiálu, tedy vyčlenění rostlin jako zvláštní kategorie živého materiálu není (vy)členěním logickým, ale spíše formálním. Navzdory výše zmíněnému však přeci jen lze nalézt společné rysy celé této skupiny. Všichni zástupci totiž, na rozdíl od živočichů, umí získávat uhlík v anorganické podobě, jsou tedy autotrofní, neboli, disponují schopností přeměňovat oxid uhličitý na sacharid v procesu zvaném fotosyntéza. Tento složitý biochemický proces, který poskytuje živé přírodě produkty, které následně figurují v katabolismu heterotrofních organismů jako důležité substráty, v jejichž chemických vazbách je uloženo velké množství energie, je předmětem studia klasické biochemie. Jeho význam je bezesporný, neboť například produkovaný kyslík jakožto vedlejší produkt fotosyntézy umožňuje pokračování života na planetě Zemi v podobě, v jaké ho známe dnes. A ačkoliv chemicky různorodá skupina látek označovaná jako rostlinné pigmenty plní v životě rostlin mnohé další významné funkce, jsou plně zastíněny fotosyntetickou funkcí: funkcí zachycovat energii slunečního záření a převádět ji na energii elektrickou. Právě proto jsme se v teoretické části zaměřili na popis dějů, které při fotosyntéze probíhají, zatímco v praktické části jsme analyzovali molekulu chlorofylu, izolovanou z fotosystému I.

