



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

9. STUDENTSKÁ KONFERENCE MLADÝCH PŘÍRODOVĚDCŮ

Sborník příspěvků

Olomouc, 14. května 2015

OBSAH

Úvodní slovo (s.1)

Abstrakty přednášek v sekci Badatel (s. 3-22)

Matematické modely a simulace synchronizace robotů (Marek Janka)

Analýza struktury kriminality pomocí metody hlavních komponent
(Barbora Kuchařiková, Monika Machalová, Jakub Dostál)

Problém líného kosa a jeho zobecnění (Lucie Janštová, Patrik Šindler)

Proč vznikla a jak fungují komplexní čísla (Veronika Sedláková)

Analema (Simona Górová)

Hodnocení barevných charakteristik displejů mobilních telefonů
(Vladimír Chlup)

Analýza vybraných vzorků psích granulí (Gabriela Stražilová)

Vliv zpracování pohanky na obsah rutinu (Veronika Górová)

Kontaminace půdy a rostlin těžkými kovy ve vybraných lokalitách v Uničově (Šenková Monika, Romancová Kristýna)

Vzájemné porovnání GC-MS rozborů silic tří odrůd levandule (*Lavandula angustifolia* Mill.) a jejich antiproliferačních účinků (Tomáš Heger)

Vliv cytokininů na biosyntézu chlorofylu ve tmě u smrku ztepilého (*Picea abies*) a modřínu opadavého (*Larix decidua*) (Miroslav Peřina)

Vliv cytokininů na stárnutí oddělených listů vybraných rostlin (Renata Štaffová)

Modelování interakcí signálních lipidů s cytochromy P450 5A1 a 8A1
(Filip Vaníček)

Nukleové kyseliny pod drobnohledem počítače (Vojtěch Moravec, Michael Ručka)

Katalýza nukleolytických ribozymů (Martin Vondrák, Tomáš Heger)

Dlouhodobé změny ve fenologii čtyř druhů pěvců v závislosti na klimatických změnách na území České republiky, 1964-2013 (Denis Urbanský)

Vliv okolních podmínek působících na růst lilku rajčete na našich zahrádkách (Jiří Dorušák)

Ovlivňuje voda z mikrovlnné trouby růst rostlin? (Klára Špaňhelová, Štěpán Tylich)

Abstrakty prací přírodovědných kroužků v sekci Věda je zábava (s. 25-32)

Hormonální akvárium (Gymnázium Olomouc - Hejčín)

Znečištění vody v průběhu tří měsíců (Slovanské gymnázium Olomouc)

Analýza vody v řece Rusavě (Gymnázium Ladislava Jaroše Holešov)

Druhová diverzita živočichů v uměle vytvořených vodních nádržích (ZŠ Břidličná)

Lišejníky jako indikátory čistoty ovzduší (ZŠ Břidličná)

Sunny Money (Gymnázium Olomouc – Hejčín)

Životní prostředí očima chemika (Gymnázium Na Pražačce a Gymnázium Českolipská, Praha)

Sekce L@byrint (s. 34)

Milí přírodovědci,

vítáme vás na deváté Studentské konferenci mladých přírodovědců. Tu pořádáme především díky podpoře vedení Přírodovědecké fakulty UP a letos poprvé v novém prostředí Pevnosti poznání. Sborník, který držíte v ruce, je souborem abstraktů příspěvků studentů, kteří se zapojili do projektu Badatel pro samostatně pracující studenty, do mimoškolních aktivit přírodovědných kroužků v projektu Věda je zábava a v letošním roce se opět rozjela i internetová soutěž L@byrint.

Konference je především místem setkávání. Výsledky vaší práce mohou být inspirující pro ostatní, naopak přístupy použité v jiných projektech mohou být inspirující pro každého z vás. V neposlední řadě máte možnost seznámit se s kamarády, kteří také sdílejí nadšení pro přírodní vědy a je možné, že se v budoucnu budete setkávat častěji, ať už jako spolužáci na vysoké škole, nebo později jako kolegové v práci.

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. Stejně tak si ceníme práce pedagogů na základních a středních školách, kteří vedli přírodovědné kroužky v projektu Věda je zábava.

Martin Kubala

SEKCE BADATEL

Matematické modely a simulace synchronizace robotů

Marek Janka

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

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

Pomocí matematických modelů a počítačových simulací se snažím optimalizovat způsob synchronizace času robotů z hlediska potřebného počtu setkání a zjistit, jak na klíčových faktorech (počet robotů, počáteční rozpětí časů) potřebný počet setkání závisí. Tihle roboti jsou specifictí tím, že mají všichni stejně důležitou pozici, nemají mezi sebou žádného vedoucího a způsoby jejich vzájemné komunikace jsou velmi omezené. Samotný synchronizační proces je přitom velmi jednoduchý: dva náhodně vybraní roboti se setkají, čas si zprůměrují a vydají se setkat s dalšími náhodnými roboty.

Můžeme sledovat roboty s lineárním a cyklickým časem a dále čas dělit na diskrétní a spojité. U diskrétního je velmi důležitá otázka zaokrouhlování, kterou podrobně řeším.

Ve zkratce také naznačuji způsob, jak k výsledkům dojít výpočty místo simulací. Využívám k tomu Markovových řetězců a počítám pravděpodobnost, s jakou bude systém robotů po n -tém kroku synchronizován. Tyto výpočty jsou ovšem poměrně obtížné a časově velmi náročné i pro počítače.

Analýza struktury kriminality pomocí metody hlavních komponent

Barbora Kuchařiková, Monika Machalová, Jakub Dostál

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

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

Struktura kriminality v České republice odráží sociální a ekonomické postavení jednotlivých regionů. Pro její analýzu jsme použili data na úrovni okresů, získaná z Českého statistického úřadu, obsahující počty hlavních spáchaných trestných činů. Vzhledem k tomu, že se jednalo o pozorování popisující primárně relativní příspěvky jednotlivých skutků na celkové zločinnosti, aplikovali jsme nejprve tzv. clr transformaci a následně jsme redukovali dimenzi dat pomocí populární metody hlavních komponent. Nakonec jsme se snažili najít vzájemné vztahy mezi sociální situací a kriminalitou v jednotlivých okresech.

Problém líného kosa a jeho zobecnění

Lucie Janštová, Patrik Šindler

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

Slovanské gymnázium Olomouc, tř. Jiřího z Poděbrad 13, Olomouc 771 11

V naší práci jsme se zabývali známou matematickou úlohou „Problém líného kosa“. Úloha spočívá v tom, že kos musí doletět z plotu na zem pro žízalu a následně na strom po co nejkratší dráze. Dráhu letu kosa jsme zapsali jako funkci, kterou jsme zderivovali a našli tak její minimum. Tím jsme se dopracovali ke konkrétnímu číslu vzdálenosti od plotu, kam musí kos doletět. Po vyřešení jsme úlohu zobecnili nahrazením konkrétních čísel parametry. Následně jsme na základě této úlohy zformulovali její obdobu, řešitelnou pomocí diferenciálního počtu dvou proměnných. Cílem práce bude kromě představení obou úloh diskutovat jejich možná další rozšíření.

Proč vznikla a jak fungují komplexní čísla

Veronika Sedláková

vedoucí práce: doc. RNDr. Michal Botur, Ph.D.

micchal.botur@upol.cz

Komplexní čísla jsou abstraktní matematický nástroj, který slouží matematikům jako silný aparát k řešení nových důležitých úloh, a který našel nenahraditelné uplatnění i v jiných oborech, především v kvantové fyzice. V příspěvku se zaměříme na původní (historické) motivace k jejich zavedení a ukážeme hlavní myšlenky, které rozvinuly teorii komplexních čísel. Cílem příspěvku je ukázat, že tato teorie, často považovaná za nesrozumitelnou nebo dokonce nesmyslnou, byla zavedena z překvapivě přirozených a jednoduchých důvodů.

Analema

Simona Górová

vedoucí práce: Mgr. František Látal, Ph.D.

*Slovanské gymnázium Olomouc, J. z Poděbrad 936/13, Olomouc, 77900
slimaxim@gmail.com*

Ve své práci se zabývám zkoumáním Slunce, jeho pohybem a vlivem na mírné odchylky našeho času. V první části se věnuji historickému vývoji uvědomování si času a jeho měření pomocí slunečních hodin, jejichž tvar je závislý na poloze pozorovatele na Zemi. Zaměřila jsem se i na pojem „akademická čtvrt hodinka“.

Hlavní složkou mého zájmu je ovšem analema – křivka znázorňující rozdíl mezi pravým a středním slunečním časem. Pokusila jsem se i o popsání a vysvětlení časové rovnice. Do svého výzkumu jsem vložila vlastní praktickou část, což bylo fotografování Slunce a sestavování analematické křivky. K tomu mi pomohl i počítačový program Stellarium, v němž jsem vytvořila obdobnou situaci, a tím si ověřila správnost svých záznamů. Má práce by mohla být návodem pro pozorování a sestavování analemy a detailnějším popisem pojmů souvisejících s astronomií.

Hodnocení barevných charakteristik displejů mobilních telefonů

Vladimír Chlup

vedoucí práce: RNDr. Vladimír Chlup

*Slovanské gymnázium Olomouc, Pasteurova 19
e-mail: chlup.v@outlook.com*

Příspěvek popisuje základní technologie displejů – LCD a OLED, používaných u mobilních telefonů a tabletů, a uvádí charakteristické optické veličiny a způsob jejich objektivního měření.

Jsou předvedeny výsledky vlastních měření 4 typů displejů provedených na spektrometru Konica Minolta na Katedře optiky Přírodovědecké fakulty UP. Hlavní pozornost je soustředěna na srovnání spektrálních charakteristik vyzařování bílé, modré, zelené a červené a černé barvy. U každého displeje je uveden zjištěný gamut a kontrast. Z provedených měření je sestavena tabulka kvality jednotlivých displejů z hlediska kontrastu, gamutu a jasu.

Získané objektivní měření je konfrontováno se subjektivním hodnocením skupiny pozorovatelů, kteří hodnotili podání barev na základě pozorování 8 různých scén (černá, červená, zelená, modrá a bílá plocha, 2 obrázky s kontrastními přechody, text).

Analýza vybraných vzorků psích granulí

Gabriela Strašilová

vedoucí práce: Mgr. Gabriela Strašilová, RNDr. Pavlína Baizová, Ph.D.

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

Práce je zaměřena na analýzu granulí určených k výživě psů středních a velkých plemen. Hlavní pozornost je zaměřena na typy krmiv a jejich složení, dále na jejich výhody a nevýhody. Více se zabývá minerálním složením, které je hlavním předmětem zkoumání.

Pro experimenty bylo vybráno 5 druhů granulí, u kterých byl proveden chemický rozbor několika analytickými metodami, které vedly k ověření některých minerálních prvků daných granulí. Dále byla zjišťována také přítomnost těkavých látek, které se ve složení na obalech neuvádí, ale kvalitu krmiv ovlivňují. Analýza těchto látek byla provedena pomocí technik Headspace-SPME a GC-MS. Cílem práce bylo vytvoření informačního letáku pro majitele psů, který byl poskytnut do obchodů s chovatelskými potřebami. Pro zajímavost byla provedena ochutnávka analyzovaných granulí přímo se psy v kynologickém klubu.

Vliv zpracování pohanky na obsah rutinu

Veronika Górová

vedoucí práce: RNDr. Pavlína Baizová, Ph.D.

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

Rutin je sekundární rostlinný metabolit, který produkují rostliny pro svoji ochranu před UV zářením. Tento bioflavonoid má také značné účinky v lidském těle – posiluje stěny kapilár, naši imunitu a je také významný pro své antioxidační účinky.

Cílem mé práce bylo stanovit obsah rutinu v pohance a ověřit tak správnost tvrzení o jeho množství z dostupných zdrojů. Zkoumala jsem různé vzorky pohanky obecné (*Fagopyrum esculentum*). Do svého výzkumu jsem zahrnula pohankové mouky a pohankové kroupy, které jsem různými způsoby dále upravovala a pomocí HPLC zjišťovala obsah rutinu v jednotlivých vzorcích. Poté jsem mohla vyhodnotit, jaký způsob přípravy pohanky je nejšetrnější vzhledem k zachování tohoto cenného bioflavonoidu, a pozorovat rozdíly mezi zpracováními – 2 typy zbavování semen slupek. Na konci mých měření a výpočtů jsem byla schopna porovnat různá zpracování a tím možné zapříčinění poklesu rutinu.

Kontaminace půdy a rostlin těžkými kovy ve vybraných lokalitách v Uničově

Šenková Monika, Romancová Kristýna

vedoucí práce: Mgr. Dana Kropáčová, RNDr. Pavlína Baizová, Ph.D.

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

Práce se zabývá kontaminací půdy a rostlin těžkými kovy ve vybraných lokalitách v Uničově a jeho okolí. Kontaminace půdy bývá často způsobena chemickými látkami, které se do ní dostanou z průmyslové činnosti. Nejčastěji se jedná o těžbu nerostných surovin a jejich další zpracování. Znečištění může být také způsobeno nezodpovědnou lidskou činností (nelegální skládky). Zdrojem znečištění může být způsobeno hnojením případně používáním ochranných postřiků rostlin. Hlavní pozornost byla zaměřena na olovo, kadmium a měď. Obsah prvků v půdě má vliv na rostliny, které z ní čerpají živiny a z rostlin se tyto prvky dostávají do potravního řetězce živočichů. Studované prvky mohou být ve větších množstvích nebezpečné pro lidský organismus. Pro analýzu byly odebrány vzorky půdy a rostlin v 7 různých lokalitách města Uničova s různými podmínkami s cílem ukázat různorodost obsahu těžkých kovů v rámci jednoho města.

Pro analýzu byla zvolena extrakce rozpouštědlem. Pro extrakci byla použita 2M HNO₃, která byla pro analýzu použita jako základní elektrolyt. Jako analytická koncovka byla použita adsorptivní rozpouštěcí voltametrie.

Vzájemné porovnání GC-MS rozborů silic tří odrůd levandule (*Lavandula angustifolia* Mill.) a jejich antiproliferačních účinků

Tomáš Heger

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

Slovanské gymnázium Olomouc, tř. Jiřího z Poděbrad 13, Olomouc, 771 11

Tato práce se zabývá vzájemným porovnáním silic získaných ze tří odrůd (bílá, krajová a beta) levandule úzkolisté (*Lavandula angustifolia* Mill.) z hlediska jejich chemického složení a antiproliferačních účinků na vybrané buněčné nádorové linie. Celá praktická část proběhla v Centru regionu Haná pro biotechnologický a zemědělský výzkum.

První část praktické práce se uskutečnila ve spolupráci s pracovištěm Odd. genetických zdrojů zelenin, léčivých rostlin a speciálních plodin, kde byla sklizena kvetoucí nať levandule během července 2014 a následně provedeny hydrodestilace za účelem získání levandulové silice, která byla podrobena analýze pomocí plynového chromatografu spřaženého s hmotnostním spektrometrem. Údaje pořízené analýzou byly přehledně zpracovány a výsledky pro jednotlivé vzorky i odrůdy porovnány mezi sebou.

Druhá fáze praktické části byla zaměřená na testování antiproliferačních účinků silic na vybraných nádorových buněčných liniích a normálních lidských buňkách a proběhla ve spolupráci s Laboratoří růstových regulátorů. Každá ze tří odrůd levandule byla zastoupena jedním směsným vzorkem a byla opakovaně testována na cytotoxicitu na následujících buněčných liniích: HeLa (buňky nádoru děložního hrdla), CCRF-CEM (buňky akutní lymfoblastické leukemie), MCF7 (buňky prsního adenokarcinomu) a lidské fibroblasty BJ, které sloužily jako nenádorová kontrola. Buňky s levandulovou silicí v různých koncentracích byly kultivovány po dobu 24 hodin nebo 72 hodin za standardních kultivačních podmínek, a poté byla měřena životaschopnost buněk pomocí fluorescenčního barviva calcein AM. V důsledku zkrácení výsledků blíže neznámou interakcí fluorimetrického testu a levandulové silice byl proveden alternativní kolorimetrický MTT test cytotoxicity za účelem optimalizace výsledků. V tomto případě byly buňky s roztoky silic kultivovány 72 hodin.

Vliv cytokininů na biosyntézu chlorofylu ve tmě u smrku ztepilého (*Picea abies*) a modřínu opadavého (*Larix decidua*)

Miroslav Peřina

vedoucí práce: Mgr. Andrej Pavlovič, Ph.D.

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

Tato práce se zabývá vlivem cytokininů, konkrétně benzylaminopurinu (BAP), na biosyntézu chlorofylu ve tmě u smrku ztepilého (*Picea abies*) a modřínu opadavého (*Larix decidua*). Cílem práce bylo zaprvé spektrofotometricky analyzovat změny koncentrace chlorofylů ve vzorcích semenáčků jehličnanů pěstovaných o různé koncentraci BAP na světle či ve tmě. Dále byla provedena analýza koncentrace protochlorofylidu (Pchl_{id}), jakožto nejdůležitějšího prekurzoru chlorofylů. Především byl však studován výskyt a fungování dvou klíčových enzymů, na světle závislé NADPH:protochlorofylid oxidoreduktázy (POR) a na světle nezávislé protochlorofylid oxidoreduktázy (DPOR), které katalyzují redukci Pchl_{id}, klíčovou reakci v průběhu biosyntézy chlorofylu. Nakonec byla analyzována přítomnost proteinů, na které se vážou asimilační pigmenty a přítomnost regulačních enzymů, např. glutamyl-tRNA reduktáza (GluTR). Výsledkem práce je souhrn grafů a fotografií dokazujících pozitivní účinek BAP na akumulaci chlorofylů u smrku a modřínu, především při koncentraci 10^{-6} mol·l⁻¹. U vyšší koncentrace cytokininu, 10^{-5} mol·l⁻¹, již účinek nebyl pozitivní, spíše došlo k pleiotropnímu efektu a zpomalení růstu semenáčků. Byly však nalezeny markantní rozdíly mezi schopností biosyntézy chlorofylů ve tmě, jelikož smrk si udržoval stále množství chlorofylů, zatímco u modřínu docházelo ve tmě k etiolizaci. Bylo zjištěno, že tyto rozdíly jsou způsobeny především nefunkčností polypeptidu ChlB (který je součástí DPOR) a snížením exprese enzymu GluTR u modřínu. Díky analýze koncentrací Pchl_{id} a karotenoidů byl potvrzen všeobecný pozitivní účinek BAP při koncentraci 10^{-6} mol·l⁻¹ a také bylo zjištěno, že hlavní regulační funkci biosyntézy chlorofylu má právě enzym GluTR (který katalyzuje jednu z raných reakcí syntézy chlorofylů před vznikem kyseliny aminolevulové) a jeho transkripční a post-translační regulace.

Obecně vzato, analýzou koncentrace fotosyntetických pigmentů můžeme zjistit momentální fyziologii rostliny a fungování jejího fotosyntetického aparátu. Díky poznatkům z mého výzkumu můžeme efektivněji regulovat biosyntézu Chl při dalším výzkumu a zároveň mohou být získané informace použity např. v zemědělství či genovém inženýrství. BAP může být v budoucnu použit jako další možný růstový regulátor použitelný ke zvýšení výnosů zemědělských plodin a kompenzaci negativních environmentálních faktorů figurujících v zemědělské výrobě.

Vliv cytokininů na stárnutí oddělených listů vybraných rostlin

Renata Štaffová

vedoucí práce: Mgr. Alexandra Husičková, Ph.D.

Gymnázium, Moravská Třebová, Svitavská 310

Cílem mé práce bylo sledování vlivu rostlinných hormonů (cytokininů) na průběh stárnutí (senescenci) oddělených listů vybraných rostlin a jejich mutantů. Průběh stárnutí jsem ověřovala ve dvou experimentech:

1. Na oddělených listech huseníčku rolního (*Arabidopsis thaliana*) a jeho mutantech se zvýšeným obsahem cytokininů (pga22) a se změněnou vnímavostí pro tyto hormony (ahk2ahk3, ahk2ahk4, ahk3ahk4) jsem měřila pomocí přístrojů SPAD a NDVI obsah chlorofylu a funkčnost fotosyntetického aparátu pomocí měření velmi rychlé fluorescenční indukce chlorofylů s přístrojem PEA.

2. Na oddělené listy ječmene setého (*Hordeum vulgare L.*) byly aplikovány cytokininy benzyladenin (BA), 6-(3-methoxybenzylamino)9- β -D-ribofuranosylpurin (MeOBAPR); kontrolní listy byly umístěny ve vodě nebo v 0,5 % roztoku dimethylsulfoxidu (DMSO). Listy plovoucí na hladině roztoků byly uchovány na 3 různých světelných podmínkách: na intenzivním světle ($300 \mu\text{mol fotonů} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$), na nízkém světle ($90 \mu\text{mol fotonů} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$) nebo ve tmě. Změnu obsahu chlorofylu a funkčnost fotosyntetického aparátu jsem měřila podobně jako v prvním experimentu přístrojem SPAD a pomocí měření velmi rychlé fluorescenční indukce chlorofylů pomocí přístroje PEA.

Naměřené hodnoty změn obsahu chlorofylu a velmi rychlé fluorescenční indukce jsou zaznamenány v grafech.

Modelování interakcí signálních lipidů s cytochromy P450 5A1 a 8A1

Filip Vaniček

vedoucí práce: RNDr. Karel Berka, Ph.D.

*Masarykova střední škola zemědělská a Vyšší odborná škola, Purkyňova 12,
746 01 Opava
info@zemedelka-opava.cz*

V lidském těle existuje 56 různých typů speciálních enzymů - cytochromů P450, které katalyzují mnoho reakcí počínaje metabolismem léčiv, až po syntézu cholesterolu, steroidních hormonů a jiných signálních lipidů. Mezi látky zpracovávané jednotlivými zástupci cytochromů P450 patří různá xenobiotika, neboli látky tělu nevlastní, i látky tělu vlastní, jako jsou třeba signální lipidy, mezi které spadají prostacykliny a thromboxany. Prostacykliny s thromboxany jsou odpovědné za regulaci průtoku krve cévami. Zatímco thromboxan A2 je odpovědný za zužování cév, jeho protějšek prostacyklin je odpovědný za jejich rozšiřování. Zajímavé je, že oba tyto signální lipidy jsou produkovány příbuznými cytochromy P450 ze stejné původní látky – prostaglandinu H2. V prvním případě je za tvorbu thromboxanu A2 odpovědný cytochrom P450 5A1, zatímco prostacyklin (prostaglandin I2) produkuje cytochrom P450 8A1.

Otázkou je, jak to dělají a jak by se rovnováha mezi těmito signálními lipidy dala upravit například pro léčbu infarktů. Tato práce se proto zaměřuje na studium struktury lidských cytochromů P450 5A1 a 8A1 a jejich interakce se signálními lipidy.

Nukleové kyseliny pod drobnohledem počítače

Vojtěch Moravec, Michael Ručka

vedoucí práce: Mgr. Tereza Hendrychová, Ph.D., Mgr. Petra Kührová,
Ph.D., Mgr. Marie Zgarbová, Ph.D.

*Masarykova střední škola zemědělská a Vyšší odborná škola Opava,
Purkyňova 1654/12, 746 01 Opava
info@zemedelka-opava.cz*

Ribonukleové kyseliny RNA, jsou biomolekuly, jejichž nejdůležitější úlohou je přepis genetické informace z DNA. Molekuly RNA mohou také plnit funkci enzymu. Mimo to jsou méně stabilní než DNA molekuly, což je dělá reaktivnějšími. Teoretická část obsahuje základní informace o RNA, hlavně o její struktuře a funkci, dále pak stručné uvedení do světa bioinformatiky, výpočetní chemie a molekulové dynamiky.

Praktická část se věnuje studiu neklasifikovaného motivu, publikovaného v Journal of Chemical Theory and Computation v roce 2011 (Understanding RNA flexibility Using Explicit Solvent Simulations: The Ribosomal and Group I Intron Reverse Kink-Turn Motifs), molekulovou dynamikou. Jedná se o část biomolekuly, tzv. mRNA. Stabilita motivu byla zkoumána na základě délky vodíkových můstků mezi jednotlivými atomy a hodnoty RMSD, která popisuje vzdálenost a vychýlení systému od jejich počátečních souřadnic.

Katalýza nukleolytických ribozymů

Martin Vondrák, Tomáš Heger

vedoucí práce: Doc. Mgr. Pavel Banáš, Ph.D.

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

Tato práce se zabývá problematikou RNA katalýzy, konkrétně pak samoštěpením nukleolytických ribozymů (jinak nazývaných také malé ribozymy). V teoretické části popisujeme strukturu RNA, historii objevu enzymatické funkce molekuly RNA a metody jejího zkoumání a nakonec jednotlivé RNA enzymy – tzv. ribozymy. Neopomenuli jsme zmínit ani v mnoha ohledech převratnou teorii RNA světa. V praktické části jsme se zaměřili na bioinformatickou analýzu krystalografických struktur ribozymů, konkrétně na vybrané parametry dinukleotidu aktivního místa (epsilon a zeta dihedrály, in-line attack úhel, pseudorotace a amplituda ribózy). Pořízená měření byla následně statisticky zpracována, abychom mohli diskutovat vliv inhibice na konformaci aktivního místa.

Dlouhodobé změny ve fenologii čtyř druhů pěvců v závislosti na klimatických změnách na území České republiky, 1964-2013

Denis Urbanský

vedoucí práce: Mgr. Peter Adamík, Ph.D.

*Slezské gymnázium, Opava, p. o., Zámecký okruh 29, Opava, 74601
email: denis.urbansky@seznam.cz, slezgyim@slezgymopava.cz*

Práce se zabývá dlouhodobými klimatickými změnami, které se výrazně podílejí na změně časování fenofází vybraných čtyř druhů pěvců: budníčka menšího (*Phylloscopus collybita*), pěnice černohlavé (*Sylvia atricapilla*), rehka zahradního (*Phoenicurus phoenicurus*) a lejska šedého (*Muscicapa striata*) a také dřevin. Hlavním cílem je poukázat na odchylky, resp. nesoulad v časování jednotlivých fenofází, kdy dochází ke konvergentnímu nebo divergentnímu efektu.

Práce analyzuje příletová a hnízdní data z období let 1964–2013 na území České republiky. Jedním ze způsobů, jak nalézt vlivy klimatu na časování příletů a hnízdění těchto pěvců, je použití dlouhých časových řad s pozorováním prvních příletů na hnízdiště a časováním jejich hnízdění. Práce se dále zabývá probíhajícími změnami klimatu (průměrné měsíční teploty) v České republice a studuje jejich vztah s fenologickými změnami vybraných druhů pěvců a dřevin. Tato souvisí i s trendy ve vnitrosezónní a meziroční velikosti snůšky, tj. průměrnému počtu mláďat na hnízdo.

Meziroční časování příletů čtyř druhů pěvců se v průběhu let 1964–2013 nezměnilo až na přílety pěnice černohlavé, která do ČR přilétá prokazatelně dříve. Průměrné březnové teploty mají průkazný vliv na dřívější časování příletů budníčka menšího. Dubnové a květnové teploty zase působí na dřívější časování příletů pěnice černohlavé. Změny jarních teplot nevykazují vliv na fenofázi příletů rehka zahradního ani lejska šedého. Budníček, pěnice i rehek prokazatelně uspíšili své časování průměrného data hnízdění i prvního kvartilu vlivem dubnových teplot. Květnové teploty neovlivnily časování prvního kvartilu hnízdění budníčka a pěnice, působí však na jejich průměrné datum hnízdění. U rehka zahradního a lejska šedého pak způsobují dřívější časování u obou hnízdních fenofází. Meziročně dochází k nárůstu počtu mláďat na hnízdo u budníčka, rehka i

lejska šedého. Sezónní efekt je charakteristický pro snůšku rehka a lejska. U budníčka a pěnice je efekt neprůkazný.

Vliv okolních podmínek působících na růst lilku rajčete na našich zahrádkách

Jiří Dorušák

vedoucí práce: Mgr. Dana Kropáčová

*Gymnázium, Uničov, Gymnazijní 257, Uničov, 783 91
e-mail: gym.unicov@gymun.cz / Jiri.Dorusak@seznam.cz*

Tato středoškolská odborná práce se zabývá vlivem okolních podmínek, které působí na růst lilku rajčete na našich venkovských zahrádkách. Podrobně zkoumá jednotlivé vnější faktory, jakými jsou například lokace, světlo, hnojení či ošetřování postřikem.

Teoretická část práce je koncipována jako shrnutí obecných poznatků týkajících se této problematiky, tj. historie lilku rajčete, taxonomie, pěstování a využití lilku rajčete a nastínění nejznámějších chorob ohrožujících tuto rostlinu, a to včetně základních pojmů ekologického zemědělství.

Empirická část se zaměřuje na metodiku zkoumání vnějších faktorů ovlivňujících růst lilku rajčete, jež úzce souvisí s předem vypěstovanými sazenicemi, pěstitelským plánem a následným lokačním rozmístěním, jež bylo základem pro vytvoření individuálních pěstitelských podmínek těchto vzorků, na nichž byly v pravidelných, cyklicky se opakujících intervalech pozorovány jednotlivé změny spojené převážně s výskytem plísní a patogenů.

V závěru práce bylo díky těmto získaným poznatkům možné vyhodnotit výsledky a odpovědět na zásadní otázku, zda-li je reálné v dnešní přetechnizované době ve zcela elementárních podmínkách našich venkovských zahrádek a zahrad vypěstovat rajče, jež by mohlo být označováno jako produkt ekologického zemědělství, resp. ekologického zahrádkaření.

Ovlivňuje voda z mikrovlnné trouby růst rostlin?

Klára Špaňhelová, Štěpán Tylich

vedoucí práce: prof. RNDr. Vítězslava Bičík, CSc.

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

Mikrovlny jsou vysokofrekvenční radiové vlny, které jsou součástí elektromagnetického spektra. Využívají se jak v průmyslu a v lékařství, tak pro ohřev potravin v domácnosti.

Mikrovlnná trouba je přístroj, který využívá mikrovln a hojně se používá zejména díky její rychlosti a univerzálnosti (lze ji použít k rozmrazování, ohřevu nebo i k pečení). Ve srovnání s obvyklou troubou jsou mikrovlnky energeticky mnohem účinnější. Mikrovlny mění svou polaritu při každém cyklu, což se děje nesčetněkrát za sekundu. Působí tak na bipolární molekuly vody nebo potravin, čímž vzniká třecí teplo a rychlé zahřívání. Bylo provedeno mnoho pokusů, které prokázaly neškodnost mikrovlnek. Po internetu a mezi lidmi však kolují různé informace o vlivu mikrovlnek na potraviny, které ohříváme. Někteří kritici namítají, že molekulární tření poškozuje strukturu molekul, ochuzuje potraviny o jejich výživnou hodnotu a může mít i další negativní účinky. Pokud mají mikrovlny nějaký vliv na změnu struktury potravin, který není spojen s teplotou, potom by tento efekt měl být patrný i při působení na vodu.

Zaujal nás text studentky ze školního kola při soutěži studentů ve vědeckých aktivitách v Sussexu, který se objevil na internetu. Studentka zjistila, že se zřejmě změní energie vody po jejím zahřívání v mikrovlnné troubě natolik, že zalívání rostlin touto vodou vede k jejich úhynu již po 7 dnech. Při zalívání rostlin vodou normálně přeřazenou k úhynu nedocházelo. Cílem naší práce bylo zjistit, zda rostliny, konkrétně travní směs a pšenice setá (*Triticum aestivum L.*) reagují rozdílným způsobem na zalívání vodou ohřátou v mikrovlnné troubě a vodu ohřátou varnou konvicí. Semínka byla umístěna na vatě (travní směs) a do květináče (pšenice) a po vyklíčení zalívána ve stejnou dobu zchladlou vodou z mikrovlnky a vodou z varné konvice. Celé pozorování probíhalo třicet dní. Naš experiment prokázal, že nebylo možno pozorovat signifikantní ovlivnění růstu rostlin po zalívání vodou ohřívanou v mikrovlnce ve srovnání se zalíváním vodou

ohřátou ve varné konvici, což dokládáme fotografiemi. Otázkou zůstává, zda by podobně dopadl experiment při experimentech dlouhodobých.

SEKCE VĚDA JE ZÁBAVA

Hormonální akvárium

Tobiáš Nevřiva, Aleš Horna, Karolína Cahelová, Veronika Šimonová,
Tereza Chromcová, Klára Grohmannová, Anna-Marie Valešová, Michaela
Hrabalová, Daniela Kupková

vedoucí práce: Mgr. František Brauner, Ph.D.

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

V posledních letech se dramaticky zvyšují možnosti lidského poznání, ale je třeba si uvědomit, že všechny tyto vymoženosti moderní doby mají významný vliv na naše okolí, světový ekosystém a v důsledku i na nás samotné. Jako letošní téma projektu „Věda je zábava“ jsme si proto vybrali vliv antikoncepce a estrogenů v ní obsažených na vodní ekosystém. Naši práci jsme nazvali: „Hormonální akvárium“.

Cílem práce bylo změřit množství estrogenů ve vodních ekosystémech a popsat vliv antikoncepce na živočichy žijící ve vodě, ale také i na samotného člověka. Jelikož jsou možnosti experimentálního zkoumání na naší škole značně omezené, využili jsme nabídky katedry Analytické chemie Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci, kde jsme se seznámili se současnými metodami analytické chemie v oblasti výzkumu estrogenů. V teoretické části jsme popsali klady a rizika užívání antikoncepce a pro větší názornost jsme navštívili Centrum asistované reprodukce při Fakultní nemocnici Olomouc.

V experimentální části práce jsme prováděli důkaz cholesterolu – běžného steroidu, který je strukturně velmi podobný pohlavním hormonům a je hojně zastoupen v některých potravinách. Cholesterol je látka, kterou široká veřejnost vidí pouze prizmatem kardiovaskulárních onemocnění, je však nesmírně důležitou složkou potravy, protože je prekurzorem dalších steroidních látek tvořených v lidském těle, například pohlavních hormonů, vitamínu D a žlučových kyselin. Na základě zkoumání různých zdrojů jsme si ověřili hypotézu, že hormonální antikoncepce má negativní vliv na životní prostředí.

Znečištění vody v průběhu tří měsíců

Barbora Pomykalová, Monika Slepánková, Jakub Smetana, Denis Illek,
Gabriela Krejčířiková, Dušan Michalík, Eliška Mačáková, Eliška Vařeková

vedoucí práce: Mgr. Hana Ševčíková

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

Projekt zabývající se znečištěním vody jsme zahájili na podzim 2014 (všichni účastníci jsou studenti prvních ročníků).

Tématem naší práce je znečištění vody, v teoretické části se zabýváme charakteristikami vody a nejdůležitějšími látkami, které jsou ve vodě nežádoucí.

V praktické části jsme se zaměřili na konkrétní zkoumání vod z několika lokalit Olomoucka. Pomocí testů pro akvaristy jsme měřili jejich pH, tvrdost a obsah dusičnanů a dusitanů.

Poslední jmenované jsou velice důležitými ukazateli zdravotní nezávadnosti vody. Měření jsme provedli celkem třikrát, v měsíci únoru, březnu a dubnu a pokusili jsme se vysledovat změny některých charakteristik vody v závislosti na podnebí, srážkách a zemědělské činnosti. V závěru jsme porovnali výsledky z jednotlivých lokalit i v rámci různých měsíců.

Analýza vody v řece Rusavě

Jan Valášek, Kateřina Buchtová, Karolína Kovářová, David Rýpar, Jan Macháček, Daniel Kolář

vedoucí práce: Mgr. Lucie Bakalová

*Gymnázium Ladislava Jaroše Holešov, Palackého 524, 769 01 Holešov
bakalova@gymhol.cz*

Voda je životodárná kapalina. Kdysi dávno v ní vznikl život. Je to jedna z nejdůležitějších látek, kterou potřebují ke svému životu rostliny i živočichové. Proto se vodě věnuje i tato práce. Předkládá výsledky chemických analýz čistoty vody v řece Rusavě, která protéká městem Holešov. Cílem práce bylo zjistit, do jaké míry je voda v řece čistá, zda ji ovlivňuje městský život a zda má na kvalitu vody vliv místní čistírna odpadních vod. Mnohé vesnice v okolí totiž řeší význam a stavbu obecní čističky.

Práce se skládá ze dvou částí. Obsahuje základní informace o vodě jako takové, druhá část je věnována samotným experimentům a měřením čistoty vody. Pro odebrání vzorků byla zvolena tři místa – na počátku města (oblast zvaná „Rybníčky“), uprostřed města a na konci města za Čistírnou odpadních vod. Každý měsíc v období říjen 2014 až březen 2015 byly z daných míst odebrány vzorky vody, které byly zkoumány ve školní laboratoři. Byla zjišťována průhlednost vody, zákal, pach, pH, orientační stupeň znečištění, tvrdost vody, přítomnost chloridů, železa, vápníku, sodíku a fenolu. Kritériem pro výběr metod bylo přístrojové vybavení laboratoře a dostupnost chemikálií.

Druhová diverzita živočichů v uměle vytvořených vodních nádržích

Karolína Hricová, Marie Zaoralová, Nela Zbořilová, Marie Paličková,
Robin Kopečný

vedoucí práce: Mgr. Květa Děrdová

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

Projekt zabývající se druhovou diverzitou živočichů v uměle vytvořených nádržích jsme zahájili v roce 2014. Zajímala nás nejen samotná druhová rozmanitost lokality, ale také výskyt chráněných druhů v nádržích a jejich bezprostředním okolí.

O lokalitu v katastru obce Velká Štáhle se ovšem zajímáme již pět let. Byli jsme u samotného založení vodních nádrží v roce 2009, o které se zasloužilo občanské sdružení Potůček. V roce 2010, tehdy jako žáci čtvrté třídy, jsme pomáhali při osazování břehů všech tří uměle vytvořených nádrží.

Naše práce se skládá ze dvou částí. Jedná se o část teoretickou, ve které jsme podrobně představili lokalitu, význam uměle vytvořených nádrží v krajině a také zástupce vodní fauny. V druhé části, která je již praktická, jsme se zaměřili na podrobný popis druhů zaznamenaných během odběrů vzorků v různých obdobích. Zajímalo nás, jak ovlivňují fyzikální a chemické vlastnosti život v jednotlivých nádržích.

Cílem bylo také zjistit, zda jsou takové nádrže vhodným domovem pro ohrožené druhy živočichů a tedy, zda je vhodné jejich vytváření, a to nejen z hlediska prospěšného zadržení vody v krajině.

Jsme připraveni naše výsledky poskytnout nejen odboru životního prostředí v Břidličné, ale i členům správy CHKO Jeseníky, s kterými jsme v průběhu práce spolupracovali.

Lišejníky jako indikátory čistoty ovzduší

Adéla Poláčková, Jakub Ujfalusi, Zdeněk Válek, Anna Hromadová, Eva Horňáčková, Lukáš Válka, Eliška Hánová

vedoucí práce: Mgr. Květa Děrdová

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

Celý projekt zabývající se lišejníky jsme zahájili v roce 2014 a navázali tak na práci našich spolužáků z roku 2012, která se zabývala výskytem lišejníků v Břidličné.

Hlavním cílem naší práce bylo zjistit, jaké druhy lišejníků se vyskytují na vybraných místech města Břidličná, ale i v okolních obcích. Sledovali jsme obce Vajglov, Rýžoviště, Velká Štáhle a Húzová. Zajímalo nás, jak tyto druhy reagují na čistotu ovzduší ve sledovaných lokalitách, zda došlo během tří let k výrazné změně druhového složení na některých místech a zda se v námi sledovaných lokalitách vyskytují i druhy zvláště indikačně významné.

Celá práce je rozdělena do tří částí. V první části jsme vytipovali lokality s výskytem lišejníků a podrobně se s nimi seznámili, včetně problematiky indikačně významných skupin.

V druhé části, která je již praktická, jsme se zaměřili na podrobný popis druhů lišejníků zaznamenaných během výzkumu na sledovaném území. Výskyt jednotlivých druhů jsme zaznamenali do map lokalit a pořídili fotodokumentaci jednotlivých druhů.

V třetí části nás zajímalo, jak ovlivňuje dlouhodobý stav ovzduší ve sledované lokalitě výskyt jednotlivých druhů lišejníků. Také zda se během tří let výrazně změnila skladba druhů na vybraném území.

Jsme připraveni naše výsledky poskytnout odboru životního prostředí v Břidličné, ale i o.s. Potůček, který se zabývá přírodou Břidličné.

Sunny Money

Šimon Gabriel, Nikol Raušová, Marek Dostál, Václav Cenker

vedoucí práce: Mgr. Marek Navrátil

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

Povinností každého z nás je chránit životní prostředí, ve kterém žijeme a ve kterém budou žít budoucí generace. V ochraně životního prostředí má velký význam způsob získávání energie. Energii můžeme získávat ze zdrojů obnovitelných, nebo ze zdrojů neobnovitelných. Ekologicky a s vyhlídkou dlouhodobého využití i ekonomicky výhodnější jsou zdroje obnovitelné, ke kterým se řadí například sluneční záření. K získávání energie ze slunečního záření se mimo jiné používají fotovoltaické články, které jsou stavebními jednotkami solárních elektráren. V naší práci jsme se zaměřili právě na solární elektrárny a na jejich diskutabilní vliv na životní prostředí. K realizaci práce jsme si vymezili elektrárny vybudované na katastrálním území Hané.

V teoretické části jsme se seznámili s regionem Haná, a to jak po stránce geografické, tak po stránce geologické a historické. Vysvětlili jsme fyzikální principy fungování fotovoltaických článků. Rozebrali jsme klady a zápory solárních elektráren z energetického i ekologického hlediska. Navrhli jsme možná řešení, jež by negativní dopad výstavby solárních elektráren na životní prostředí zmenšila. V praktické části jsme se zabývali fyzikálně chemickými vlastnostmi půdy, zmapovali jsme výskyt solárních elektráren na území Hané, spočítali jsme ztráty orné půdy. Formou dotazníku jsme ověřovali názory našich spoluobčanů na problematiku umístění a zpracování odpadu ze solárních elektráren. Na závěr jsme shrnuli všechny získané informace týkající se solárních elektráren a spojili je s podstatou myšlenky ochrany životního prostředí.

Během našeho bádání jsme se pokusili co nejlépe informovat o daném tématu. Snažili jsme se upozornit na některé problémy a navrhnout možná řešení. Naším hlavním cílem bylo pobídnout širší okruh veřejnosti k debatě o environmentálních problémech souvisejících s využitím tohoto typu obnovitelného zdroje energie a pomoci tím nejen nám, ale i budoucím generacím.

Životní prostředí očima chemika

Petr Melichar¹, Jan Alfery¹, Dana Králová²

vedoucí práce: Mgr. Jany Markové

¹*Gymnázium Na Pražačce, Nad Ohradou 2825/23, Praha 3, 130 00*

²*Gymnázium Českolipská, Českolipská 373, Praha 9, 190 00*
mar.jana@email.cz

Životní prostředí je tématem, které se bezprostředně dotýká každého z nás, ačkoliv ne vždy si to uvědomujeme. Nelze se proto divit, že ačkoliv politika životního prostředí patří mezi ty nejmladší, nabývá dnes značného významu. Množství prací, které se životním prostředím zabývají, ať již humanitního či přírodovědného zaměření, je pouze jedním z důkazů, že toto téma je pro člověka opravdu důležité. Předkládaná práce se snaží být prací interdisciplinární. Teoretická část práce se zabývá definicí životního prostředí a právními aspekty ochrany ŽP, shrnuje ukotvení v českém i evropském systému práva a hlavně se zabývá mezinárodními smlouvami. Součástí je i rozbor vybraných metod chemické analýzy.

V experimentální části jsme se zaměřili na analýzu jednoho vodního toku – Vltavy. Vedle výsledků analýzy zde jsou výsledky také diskutovány. Součástí práce je i komentář k dnes používaným metodám a nastínění témat, kterými by se věda mohla v souvislosti s životním prostředím v nadcházejících letech zabývat.

SEKCE L@BYRINT

Účastníci finálového kola

Kategorie „mladší“

Jméno	Škola
Hricová Karolína	Základní škola Břidličná
Huňa Rostislav	Gymnázium Kroměříž
Katz Jakub	ZŠ E. Lukášové, Ostrava Hrabůvka
Kostecká Vanesa	Gymnázium Lesní čtvrť, Zlín
Mičian Matěj	ZŠ E. Lukášové, Ostrava Hrabůvka
Mihálová Kateřina	ZŠ Břidličná
Myhalko Adrianna	ZŠ Kelč
Sodomková Lucie	ZŠ Krouna
Zbořilová Nela	ZŠ Břidličná
Zímen Martin	Gymnázium Jihlava

Kategorie „starší“

Jméno	Škola
Coufalová Dominika	Gymnázium Kojetín
Hrubčík Patrik	Gymnázium Valašské Klobouky
Chmelařová Aneta	Gymnázium Hejčín Olomouc
Jemelka Jiří	Gymnázium Jakuba Škody, Přerov
Paulová Barbora	Gymnázium Jihlava
Pavlásek Lukáš	Gymnázium Rýmařov
Salvadori Karolína	Gymnázium Kroměříž
Schwarzová Agnes	Gymnázium Hejčín
Švecová Iva	Gymnázium Jihlava
Takáčová Lucie	Gymnázium Kojetín