

ORGANIZAČNÍ VÝBOR

RNDr. Martin Kubala, Ph.D.

RNDr. Ludmila Zajoncová, Ph.D.

RNDr. Jana Soukupová

PaedDr. Ing. Vladimír Vinter, Dr.

RNDr. Petr Tarkowski, Ph.D.

RNDr. Libor Kvítek, CSc.

Irena Vaculová

PODĚKOVÁNÍ

Naše konference, tento sborník i práce, jejichž abstrakty jsou v něm uvedeny, vznikly díky dobrovolnému úsilí řady pracovníků Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci i učitelů základních a středních škol, kteří věří, že práce s mladými přírodovědci má smysl. Konference by se také nemohla uskutečnit bez finanční podpory vedení naší fakulty a celé řady sponzorů, kteří věří, že peníze vynaložené na rozvoj naší mládeže jsou dobrou investicí. Všem patří velký dík.

NAŠI SPONZOŘI

ROTAX

Jánská 448/10

602 00 Brno – město

Nakladatelství Mladá fronta, a.s.

Mezi Vodami 1952/9

143 00 Praha 4 – Modřany

Ing. Libor Lenža

majitel knihkupectví,

nakladatelství

a vydavatelství ALDEBARAN

Poličná 491

757 01 Valašské Meziříčí

Lucie Lesňáková

ředitelka společnosti

KNIŽNÍ EXPRES, s.r.o.

Bohumínská 410/135

712 00 Ostrava – Muglinov

Rudolf Volný

SOVEKO PLAST, s.r.o.

Fr. Šrámka 5

709 00 Ostrava – Mariánské

Hory

Jarmila Syptáková

provozovatel knihkupectví

SVĚT DĚTSKÉ FANTAZIE

Schubertova 578

790 01 Jeseník

Ing. Vladimír Krigl

Nakladatelství Agentura KRIGL

Pod Strašnickou vinicí 15/738

100 00 Praha 10

Nakladatelství DOKOŘÁN,

s.r.o.

Zborovská 40/512

150 00 Praha 5

Akademické nakladatelství

CERM

Purkyňova 95a, 612 00 Brno

Pavel Krummer

ARGO s.r.o.

Milčova 13, 130 00 Praha 3

SIGMA-ALDRICH spol. s.r.o.

Sokolovská 100/94

186 00 Praha 8

LAB MARK a.s.

Pod Cihelnou 23

161 00 Praha 6 – Ruzyně

MERIT GROUP a.s.

Březinova 136/7

779 00 Olomouc – Hodolany

LARGO KAB s.r.o.

Železniční 547/4A

772 00 Olomouc

Nakladatelství PORTÁL

Klapkova 2

182 00 Praha 8

INGOS s.r.o.

K Nouzovu 2090

143 00 Praha 4

Nakladatelství INFOA

INTERNATIONAL spol. s.r.o.

Družstevní 280

789 72 Dubicko

ROCHE, s.r.o.

Dukelských hrdinů 52

170 00 Praha 7

Ing. Milena Španělová

SPINCHEM

Těšínská 6, 312 00 Plzeň

Ing. Petr Řehák

PeTra

Nad Perchtou 1282

511 01 Turnov

EPPENDORF Czech & Slovakia

s.r.o.

Kolovratská 1476

251 01 Říčany u Prahy



INŽENÝRSKÁ OBCHODNĚ
VÝROBNÍ SPOLEČNOST
S.R.O.

K Nouzovu 2090
143 16 Praha 4
Tel.: 296 781 663
Fax: 244 403 051
E-mail: pristroje@ingos.cz
<http://www.ingos.cz>



*Kapalinový chromatograf
LC 5000*



*Rotační vakuový odpařovák
RVO 400*



*Termostatická vodní lázeň
TVL 15*

OBSAH

Úvodní slovo (str. 1)

Abstrakty prací přírodovědných kroužků v sekci Věda je zábava – základní školy (str. 3 - 15)

Chemie v kuchyni (ZŠ nám. Svobody, Šternberk)

Člověk a výživa aneb Krůček po krůčku potravní pyramidou (ZŠ Uničov)

Zkoumáme, co jíme (ZŠ a MŠ Nedvědova, Olomouc)

Jíme zdravě ? (ZŠ a MŠ Babice, Šternberk)

Člověk a výživa aneb jak se jí v Evropě (ZŠ B. Němcové, Zábřeh)

Člověk a výživa – Jídlem ke zdraví (ZŠ a MŠ A. Kučery, Ostrava – Hrabůvka)

Zdravá výživa (ZŠ B. Němcové, Zábřeh)

Abstrakty prací přírodovědných kroužků v sekci Věda je zábava – střední školy (str. 17 - 37)

Výživa pohledem chemika (Gymnázium nám. Odboje, Dvůr Králové nad Labem)

Fotosyntéza (Gymnázium Olomouc – Hejčín)

Pokožkové rostliny (Biskupské gymnázium Bohuslava Balbína, Hradec Králové)

Plísně kolem nás (Gymnázium Rýmařov)

Sacharidy sladké a nesladké (Gymnázium J. Opletala, Litovel)

Mikroorganismy užitečné – Výroba piva a mléčné kvašení (Gymnázium

J. Opletala, Litovel)

Sinice (Gymnázium Rýmařov)

Plísňě kolem nás (Gymnázium Olomouc – Hejčín)

Mikroorganismy a potraviny chemika (Gymnázium nám. Odboje, Dvůr Králové nad Labem)

Poznáváme stavbu a funkci rostlin (Gymnázium Olomouc – Hejčín)

Rostliny a světlo (Biskupské gymnázium Bohuslava Balbína, Hradec Králové)

Světlo a rostliny (Gymnázium nám. Odboje, Dvůr Králové nad Labem)

Tuky a zdraví (Gymnázium Uničov)

Mléko a zdraví (Gymnázium J. Opletala, Litovel)

Abstrakty přednášek v sekci Badatel (str. 39 - 60)

Zobrazení vícerozměrných dat (Alena Harlenderová, Jiří Eichler, Štěpán Kouřil)

Aplikace diskriminační analýzy v internetovém marketingu (Ondřej Ficker, Robert Stárek, Petr Langer)

Biplot a jeho aplikace (Marcela Žůrová, Barbora Benešová)

Motivace k učení a korelační analýza (Milan Barančík, Klára Švarcová)

Platónova tělesa (Barbora Koutná)

Nové metody detekce světla: Hartmann-Shackův sensor (Jaroslav Pernica)

Monte Carlo simulace atomárních klastrů (Miroslav Rapčák, David Pěgřímek)

Syntéza nanočástic stříbra a studium jejich katalytické a antibakteriální aktivity (Ondřej Kment)

Když rostliny „hladoví“ - vliv nedostatku oxidu uhličitého na

fotosyntézu (Renáta Heinzová, Kristýna Šulavová)

Co se děje s fotosyntézou u rostlin vystavených vyšším teplotám? (Nela Klímová)

Stimulace deepoxidace violaxantinu při vysokoteplotním stresu rostlin
(Olga Ryparová, Jiří Krist)

Mikroorganismy ve škole (Zdeněk Bonk)

Milí přírodovědci,

i v tomto roce se scházíme na naší pravidelné konferenci projektů Věda je zábava a Badatel, které organizuje Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého v Olomouci pro studenty základních a středních škol. Přestože příprava tohoto ročníku byla provázena řadou těžkostí, věříme, že to nikterak neovlivní hlavní účel této akce, tj. společné setkání v přátelské atmosféře, sdílení zajímavých nápadů a získání nových podnětů.

Tento sborník obsahuje abstrakty příspěvků, ve kterých studenti referují o výsledcích své celoroční práce. Stejně jako v předešlých letech, i letos tyto abstrakty naznačují, že se studenti opravdu mají čím pochlubit a budeme svědky velmi kvalitních vystoupení.

Oceňujeme vaše zaujetí pro přírodní vědy a věříme, že projekty Věda je zábava a Badatel napomůžou dalšímu rozvoji vašich znalostí a dovedností v přírodovědných disciplínách. Budeme se snažit vám pomoci, aby vám vaše nadšení a odvaha poznávat něco nového vydržely co nejdéle a budeme rádi, když se s vámi budeme moci setkávat i v dalších letech jako se studenty naší Přírodovědecké fakulty.

Martin Kubala a Petr Tarkowski

SEKCE VĚDA JE ZÁBAVA

**ABSTRAKTY PRACÍ PŘÍRODOVĚDNÝCH
KROUŽKŮ**

ZÁKLADNÍ ŠKOLY

Chemie v kuchyni

Aneta Šestáková, Petra Motlová, Břetislav Sobota, Martin Švub, Karel Zatloukal, Jakub Lang, Věra Dosedělová, Žaneta Zacpalová, Veronika Veselská, Barbora Ryšánková
pod vedením: Mgr. Veroniky Fadrné

Základní škola náměstí Svobody 3, Šternberk, 78501

veronika.fadrna@seznam.cz

V září loňského roku byl na naší Základní škole ve Šternberku založen přírodovědný kroužek „Věda je zábava“. Do tohoto kroužku se zapojilo deset nadšených chemiků z devátých tříd. Ústředním tématem kroužku bylo „Člověk a výživa“ a my jsme si zvolili podtéma „Chemie v kuchyni“. Materiálem chemických experimentů se nám tedy staly potraviny, které běžně najdeme v kuchyni jako vejce, mléko, droždí, cukr, sůl, soda a mnoho dalších.

Toto zajímavé téma jsme zpracovávali jak z teoretického, tak praktického hlediska. Ověřili jsme si například přítomnost bílkovin ve vejci, kaseinu v mléku, nebo jsme si dokázali, že v ovoci je opravdu vitamin C a v bramborách je přítomný škrob. Také jsme si vyzkoušeli, že gumový medvídci hoří, vypěstovali jsme si vlastní plísně, připravili jsme si vlastní sodovku nebo jsme si pomocí přírodního indikátoru dokázali kyselost a zásaditost roztoků. Nejoblíbenějším pokusem se stala sloní zubní pasta a příprava slizu.

Také jsme navštívili pracoviště fyzikální chemie PŘF UP v Olomouci, kde žáci stanovovali obsah kyseliny octové v octu a uspořádali jsme setkání našeho kroužku s přírodovědným kroužkem z Babic, pro které jsme

připravili poutavé pokusy právě z oblasti chemie v kuchyni.

Součástí našich aktivit byla i anketa, která se týkala zdravého jídelníčku a v neposlední řadě šikovní chemici vytvořili model naší školy ze špaget.

Na závěr je nutné konstatovat, že přírodovědný kroužek byl pro žáky velkým přínosem, nejen že získali velké množství nových poznatků, ale také se stali zručnějšími při provádění chemických experimentů a v neposlední řadě se naučili týmové a kolektivní práci.

Člověk a výživa aneb Krůček po krůčku potravní pyramidou

Balatková Denisa, Bitala Tomáš, Heinzlová Karolína, Lukasová Natálie,

Plančarová Nikola, Sedláček Jiří, Škarda Michal, Záhorová Eliška,

Zahradníček Jaromír

pod vedením: Mgr. Andrey Panáčkové

ZŠ Uničov, Pionýrů 685, Uničov, 783 91

apanackova@seznam.cz

Během letošního školního roku jsme všichni výše uvedení navštívili přírodovědný kroužek. Již od samého začátku školního roku jsem se velice těšili na to, co nám přinese zadané téma „Člověk a výživa“, a protože jsme se během naší práce doslova prodírali jednotlivými patry potravní pyramidy, tak jsme zadaný název doplnili o náš vlastní: „Krůček po krůčku potravní pyramidou“.

Naše poznávání a bádání jsem začali, trochu nudným avšak nutným, poučením o bezpečnosti práce v laboratoři a pak už jsme se s nadšením vrhli na potravní pyramidu. Začali jsme od jejího spodního patra a postupně jsme postupovali až k jejímu vrcholu. Cesta na vrchol byla dobrodružná, napínavá a někdy i legrační.

V průběhu teoretické části, která vždy předcházela části praktické, jsme si v našem kroužku povídali především o důležitosti, významu a složení jednotlivých částí potravní pyramidy. Zajímalo nás hlavně, čím jsou pro nás části potravní pyramidy v našem jídelníčku důležité. Povídání o potravní pyramidě bylo opravdu poučné a dozvěděli jsme se spoustu nových a zajímavých věcí. Když jsme přemýšleli, jak bude vypadat náš poster, rozhodli jsme se, že právě jeho hlavní část bude tvořit potravní pyramida.

Nejvíce jsme se samozřejmě vždy těšili na část praktickou. V této části jsme poznávali zcela nové chemické pomůcky a postupně jsme se seznamovali s názvy chemických prvků a sloučenin a poprvé jsem viděli, jak se píše chemické vzorce. Každý pokus jsme si nejprve pořádně nastudovali a pak už jen experimentovali. Během práce jsem si vše poctivě zapisovali a zakreslovali do pracovních listů „Hokus Pokus“, abychom pak naše výsledky mohli uvést v závěrečné práci a také na posteru.

Zkoumáme, co jíme

Václav Kostkan, Tomáš Kostkan, Jakub Smyslil, Michal Závora, Martin
Loyka, Lukáš Kovařík, Jaroslav Litvín, Pavel Seichter
pod vedením: Antonína Pospíška

Základní škola a Mateřská škola Nedvědova, Olomouc 77900
antonin.pospisek@seznam.cz

V tomto školním roce vytvořili přírodovědný kroužek na naší škole žáci osmých ročníků. Projevili velký zájem o experimentování, i když s chemií na škole měli teprve začínat. Nijak jim nevalil nedostatek teoretické přípravy, neznalost názvosloví chemických látek nebo zapisování chemických rovnic prováděných reakcí. Takže jsme se hlavně bavili v rámci možností a praxe předbíhala teorii. Seznam aktivit a fotodokumentace je součástí naší seminární práce.

Při volbě námětu pro tuto práci jsme se rozhodli z oblasti výživy prozkoumat některé přídatné látky do potravin. Jako téma je to příliš velké sousto pro začínající chemiky, proto bylo rozhodnuto, že se budeme věnovat jenom těm látkám, o kterých se učí v chemii osmého ročníku. Podle osnov se postupně probírají *prvky, oxidy, kyseliny, hydroxidy a soli*. A tak jsme podle těchto kategorií hledali „ěčka“, kterými výrobci „vylepšují“ většinu kupovaného jídla a nápojů. Možná náš přehled také pomůže při procvičování tvorby vzorců z českého názvu a obráceně. Tato činnost nebývá příliš oblíbená, a tak poskytujeme našim spolužákům další důkaz, že chemii najdeme opravdu všude a to známé žákovské rčení „na co mně to bude“ se v tomto případě moc nehodí. Možná také začneme více číst drobný text na etiketách našich oblíbených pochutin.

Jíme zdravě?

Nikola Kazíková, Drahomír Houdek, Maxim Vyroubal, Marek Němec,
Johanka Czabeová, Natálie Zdražilová, Elen Ulmonová, Dominika
Černocká, Ondřej Žádník, Petra Čiklová, Vojtěch Czabe, Jakub Kristek,
Daniela Doleželová, Michaela Turečková
pod vedením: Romany Polzerové

*Základní škola a Mateřská škola Babice, příspěvková organizace, Babice
40, 785 01 Šternberk
romca.novotna@centrum.cz*

Do projektu „Člověk a výživa“ jsme se přihlásili v roce 2008. A proč? Abychom našim dětem ukázali a přiblížili zdravý životní styl v dnešní hektické době, jak správně využít volný čas a především, aby si děti uvědomily možné dopady, které může mít nezdravé stravování na lidský organismus.

Dnešní mládež, a nejen ta, tráví spoustu času u televizorů a počítačů. Málokteré dítě si hraje venku a vhodně využívá svůj volný čas, málokterá rodina se společně sejde u večeře, málokterá vyrazí o víkendu do přírody- spíše dávají přednost nakupování v obchodních centrech- a to je velká škoda! K tomu se přidá „nezdravý životní styl“ a problémy jsou na světě: nadváha, kouření a požívání alkoholu již na základní škole, výskyt patologických jevů u dospívající mládeže apod.

S dětmi jsme se seznámili se správnými stravovacími návyky, které prakticky zavedly v jejich rodinách, seznámily se s desaterem zásad správné výživy a s potravinovou pyramidou, připravily pro ostatní spolužáky výzkum na téma „Jíte doma zdravě?“. Také jsme zabrousili do pravidel

stolování, seznámení s etiketou, vážili jsme ovoce a zeleninu, lisovali ovoce, ukuchtili jsme si „zdravou hostinu“, besedovali s kuchařkou, seznámili se s bio potravinami, spolupracovali s přírodovědným kroužkem ze III. ZŠ Šternberk, prováděli pokusy a pracovali v pracovních sešitech.

Naše práce byla zpestřena o další činnosti. Podnikli jsme cyklistický výlet a různé přírodovědné vycházky, zajezdili na in-line bruslích, oslavili Den Země úklidem potůčků a lesů v našem okolí, vyhledávali jsme informace v knihách a encyklopediích.

Cílem naší práce bylo osvojení poznatků o důležitosti zdraví pro člověka, zdravého životního stylu, zdravé stravy, efektivního využívání volného času tak, aby to děti vedlo k zodpovědnému chování ve vztahu ke svému zdraví. A to se nám, doufám, povedlo.

Člověk a výživa aneb jak se jí v Evropě

Barbora Ospálková, Eliška Maixnerová, Veronika Vlčková, Aneta Pěničková, Sabina Tomášková, Mirka Dolečková, Milena Ryšavá, Dagmar Adámková, Veronika Bigosová, Hana Korvasová, Michaela Pavlů, Anna Hošková, Daniel Dokoupil, Renata Štrampachová, Tereza Žáková, Kateřina Kordasová, Vladimír Bača, Jan Srovnal, Jiří Černý, Jiří Hošek, Antonín Sokl, Kateřina Unzeitigová, Jana Voráčová.

pod vedením: Evy Strachotové

Základní škola, Boženy Němcové 1503/15, Zábřeh 789 01

evastrachotova@seznam.cz

V naší seminární práci jsme se zabývali výživou v Evropě. Každý z žáků si vybral jeden stát Evropy a zkoumal energetické hodnoty jejich národního jídla. Díky těmto žakovským projektům jsme přišli na zajímavé závěry ohledně výživy v Evropě. Zjistili jsme, že v mnoha státech Evropy se nejí zdravě. Cílem naší práce bylo zamyslet se nad tím, co jíme a dovést lidi, kteří si naši práci přečtou k myšlence, která je donutí přemýšlet nad tím, jak by mohli zlepšit svoji životosprávu a na základě toho možná změnit i svůj jídelníček. Téma letošní práce nám vyhovovalo více než loňské. My žáci základní školy se nesetkáváme s energetikou tak často, a proto na ni nemůžeme mít takový vliv jako na výživu, se kterou se setkáváme každý den.

Člověk a výživa – Jídlem ke zdraví

Veronika Hrinková, Daniela Smékalová, Tereza Kuchařová, Jakub Vašíček,
Nikola Hammermüllerová, Veronika Kursová, Roman Volný, David
Pokluda, Matěj Strýček, Radim Pála, Jiří Šimečka
pod vedením: Mgr. Kataríny Uhrové

Základní škola a mateřská škola Ostrava-Hrabůvka, A. Kučery 20,
příspěvková organizace
A. Kučery 1276/20, 700 30 Ostrava-Hrabůvka
katarina.uhrova@seznam.cz

V naší práci jsme se zaměřili na zdravý životní styl – jídlem ke zdraví. Věnovali jsme se různým druhům masa, které látky obsahují, proč máme a nemáme jíst masa, jaká by měla být jejich příprava, aby byli pro člověka nejvýhodnější. Samozřejmě jsme vypracovali i jiné druhy potravin, porovnávali, co je více a co méně výhodné při stravování.

V naší práci se můžete mimo jiné dozvědět něco o:

- mase
- sýrech
- mléku
- čokoládě
- ovocí a zelenině
- luštěninách
- obilovinách
- energetických nápojích
- zažívacím traktu

Prezentace bude:

- ve formě posteru

Dále jsme vypracovali praktickou část, ve které jsme dokazovali přítomnost bílkovin, tuků, sacharidů, vitamínů a jiných látek v potravinách. V praxi jsme si vyzkoušeli batikování a barvení vajíček. Vyráběli jsme další praktické věci jako je aromatický olej a indikátory.

Zdravá výživa

Pavel Kalousek, Dominik Hroch, Marek Jurný, Daniel Jílek, Tomáš Kalousek, Lukáš Kozák, Dominik Lasovský, Michal Neuwirth, Miloš Němec, Radek Sural, Dominik Štajgl, Martin Václavek, Lubomír Zapletal, Eduard Zimmermann, Daniela Balcárková, Anna Jílková, Radka Holinková, Simona Kalousková, Kristýna Tělupilová, Alice Voráčová
pod vedením : Mgr. Petra Kondlera

Základní škola Zábřeh, Boženy Němcové 1503/15, Zábřeh, 78901

Petr.kondler@seznam.cz

Projekt zabývající se zdravou výživou jsme zahájili v roce 2008. Kroužek navštěvovaly děti 5. tříd. Na hodinách jsme pracovali s pracovními listy zaměřenými na mléčné výrobky, sýry, těstoviny, zeleninu, ovoce, maso, vejce, které byly velmi zdařilé a pomohly dětem rozšířit jejich znalosti doposud získané v přírodovědě, či prvouce. Velmi se jim líbily a rády s pracovními listy pracovaly.

Děti se dozvěděly plno zajímavých informací, které následně mohly využít v praktických dovednostech i při vytváření tzv. NOEMOVY ARCHY ZDRAVÉ VÝŽIVY. Noemova Archa zdravé výživy je loď, kterou si děti navrhly a vyrobily ze staré nástěnné mapy, jen místo zástupců z říše zvířat si do lodě naložily zdravou výživu.

Z praktického hlediska jsme navštívili nedalekou farmu, kde děti mohly vidět kozy, krávy, ovce, koně a jejich ustájení, chov. Seznámily se s dojením, s ruční výrobou sýra, másla, tvarohu z čerstvě nadojeného kravského mléka. Poznaly, jak je tato práce namáhavá a velmi zodpovědná. Byla nám přislíbena další návštěva na jaře, na kterou se již nyní děti velmi

těší a kde budou moci ověřit teoretické znalosti získané nejen z pracovních sešitků Zdravá výživa, ale i prakticky si vyzkoušet dojení koz či ovcí, úklid stájí, či krmení zvířat. Z praktického části sešity obsahovaly celou řadu experimentů, které si děti mohly vyzkoušet (př. důkaz škrobu v bramborách, lepidlo z mléka, pokusy s vejci, měření pH, či pokusy s mlékem...).

Závěrečné shrnutí projektu proběhlo v kuchyňce, kde si děti připravovaly pochutiny na ochutnávku různých druhů těstovin, sýrů, jogurtů zeleninových salátů, mléka, nápojů. Tato část proběhla bez újmy na zdraví a dětem se velmi líbila.

Činnost v přírodovědném kroužku na projektu Zdravá výživa přinesla dětem zkušenosti nejen teoretické, ale i praktické a pevně doufám, že děti svých nabytých zkušeností využijí nejen ve svém osobním životě.

SEKCE VĚDA JE ZÁBAVA

**ABSTRAKTY PRACÍ PŘÍRODOVĚDNÝCH
KROUŽKŮ**

STŘEDNÍ ŠKOLY

Výživa pohledem chemika

Baudischová Jitka, Dvorský Drahomír, Fleglová Jana, Chreňo David,
Koláčná Zuzana, Rychterová Petra, Sommer Tomáš, Trnovská Anna,
Trnovská Kateřina, Vokounová Alena
pod vedením: Mgr. Evy Hájkové, Ph.D.

*Gymnázium Dvůr Králové nad Labem, náměstí Odboje 304, Dvůr Králové
nad Labem, 54401 eva.hajkova@gym-dk.cz*

Předkládaná práce se věnuje výživě člověka z chemického hlediska. Podrobně popisuje základní složky lidské potravy a procesy probíhající v lidském těle při jejich zpracování. Teoretická část se zaměřuje na chemické složení, vlastnosti a rozdělení sacharidů, lipidů a sterolů, bílkovin, vitaminů, minerálů. Popsány jsou také funkce těchto látek v lidském těle, možnosti získání a proces jejich trávení (rozkladu). Teoretická část je doplněna o přehled špatných stravovacích návyků a poruch spojených s příjmem potravy.

V experimentální části byly provedeny pokusy, které korespondují s teoretickou částí, např. experimenty týkající se důkazu sacharidů, lipidů, bílkovin, vitaminů v potravě, popř. jejich reakcí a vlastností. Ve výživě člověka jsou důležité nejen složky potravy, ale i jejich správné zpracování - enzymatické štěpení a následné vstřebávání látek. Tento fakt dokumentují experimenty, týkající se rozkladu základních živin v ústech, žaludku, tenkém střevě a protokol z exkurze do biochemické laboratoře. Součástí práce je také provedený dotazníkový průzkum týkající se výživy mládeže ve věku 14 – 19 let.

Fotosyntéza

Markéta Benešová, Eliška Turčanová, Petr Vystrčil, Marek Przybyla, Jana

Przybylová

Pod vedením: Mgr. Marka Navrátila a Mgr. Ivy Svobodové

Gymnázium Olomouc – Hejčín, Tomkova 45, Olomouc, 779 00

navratil@gytool.cz, svobodova@seznam.cz

V našem projektu jsme se, jak již napovídá název, zabývali fotosyntézou. Již od začátku jsme věděli, že tento proces je velmi komplikovaný, ale jeho složitost nás přesto zarazila. Museli bychom nad ním strávit ještě několik let, abychom jej zcela pochopili. Fotosyntéza totiž skrývá četná neobjasněná tajemství, která čekají na odhalení. Velice nás například překvapilo, že všeobecně známá rovnice fotosyntézy, při níž vzniká glukóza, neplatí. Byla vyvrácena teprve nedávno, a proto ještě tyto nové poznatky nemohly být zapracovány do nových učebnic.

Naši práci jsme podle plánu rozdělili do několika podtémat. Do teoretické části jsme zařadili historii a fyziologii fotosyntézy, denní a noční fázi fotosyntézy, C3, C4 a CAM rostliny, dýchání rostlin a ekologii. V praktické části jsme provedli několik praktických pokusů, v nichž jsme chtěli například dokázat vznik kyslíku nebo škrobu.

Prací na tomto projektu jsme získali mnoho dalších poznatků nad rámec středoškolské výuky, které jsme již využili a určitě v budoucnu ještě využijeme při našem studiu. Program Věda je zábava považujeme za velmi zajímavý a inspirativní pro další středoškolské práce. Doufáme, že naše práce nezůstane nepovšimnuta a že se nám díky ní podaří být zase o něco blíž přírodě i vědě. Protože věda je přece zábava.

Pokojové rostliny

Tereza Čechová, Magdaléna Havlíčková, Markéta Havlíčková,
Matěj Novák, Vít Novák, Kristýna Nožičková, Kryštof Peršín,
Jan Poledno, Markéta Schmidtová, Denisa Věcková, Michal Zych

*Biskupské gymnázium Bohuslava Balbína, Orlické nábřeží 356/1, Hradec
Králové, 500 03*

ivo.kralicek@seznam.cz

O projektu Věda je zábava jsme se jako přírodovědný kroužek dozvěděli na začátku letošního školního roku. Následně si každý žák vybral jednu pokojovou rostlinu, o které začal sbírat informace a založil pokus, ve kterém se snažil vegetativně rozmnožit svou pokojovou rostlinu.

Naše práce se skládá ze tří hlavních částí – první část, informativní, pojednává o obecných charakteristikách vybraných rostlin – zejména vzhled, nároky na pěstování a způsob množení, dále původ rostliny, či zařazení do systému. Nakonec této části jsme přidali mapu světa s vyznačenou domovinou našich rostlin.

Část druhá se věnuje vegetativnímu množení pokojových rostlin. Žáci se svou vybranou pokojovou rostlinu snažili vegetativně rozmnožit, ať již stonkovými nebo listovými řízků, či dělením trsu. Vývoj rostlin jsme pečlivě zaznamenávali a pěstěné rostlinky fotografovali. Ve většině případů byl pokus úspěšný, rostliny se podařilo rozmnožit.

Ve třetí části jsme se zaměřili na pozorování průduchů vybraných rostlin. Zkoumání jsme prováděli reliéfovou metodou. Následně jsme pozorované průduchy vyfotografovali a zakreslili, fotografie jsme přiložili k naší práci.

Plísně kolem nás

Martina Ďásková, Alena Chlupová, Jaroslava Ježková, Kateřina Lehká,
Nikola Kamenská, Michaela Kitschuchová, Nikol Lašáková,
Helena Lošťáková, Markéta Mlčáková, Veronika Struhárová
pod vedením: Marie Novotné

*Gymnázium, Rýmařov, příspěvková organizace, Sokolovská 34, Rýmařov,
795 01
novot.marie@seznam.cz*

Předmětem naší práce bylo téma „Mikrobi kolem nás“. My jsme se blíže zaměřili na plísně. Na začátek naší práce jsme se informovali o daném tématu. Nashromážděné informace jsme využili v pokusech a pracích s nimi spojených.

V experimentální části jsme pěstovali plísně na různých druzích potravin. Plísně jsme mikroskopovali a určovali druhy. Zabývali jsme se nejen určováním plísní, ale zjišťovali jsme také, jestli plísně jen škodí svému okolí, nebo jsou i užitečné. Byli jsme překvapeni, jak jsou plísně důležité pro člověka a přírodu. Ať už vezmeme využití plísní v potravinářství nebo funkci plísní ve volné přírodě. Plísně jsou nepostradatelnou součástí ekosystému.

V experimentální části jsme vypracovali anketu, jejímž cílem bylo zjistit, jaké jsou znalosti našich vrstevníků o plísních. Anketu jsme zhodnotili jako úspěšnou. Nejzajímavější částí této práce byly pokusy, ve kterých jsme zkoumali, které prostředí nejvíce vyhovuje plísním. Tento projekt můžeme hodnotit pozitivně, protože nás práce bavila a setkali jsme se i s kladným ohlasem u našich vrstevníků.

Sacharidy sladké a nesladké

Jan Dvořáček, Jana Andryšková, Aneta Čulíková, David Hrachovina,
Petra Hrachovinová, Eva Podivínská, Barbora Řeháková, Ondřej Štafa,
Daniel Čampiš, Antonín Šperlich, Petra Hrachovinová
pod vedením: Ing. Jaroslavy Englišové

Gymnázium Jana Opletala Litovel, Opletalova 189, Litovel, 784 01
jaroslava.englisova@seznam.cz

Naše práce se zabývá sacharidy, jak sladkými cukry tak nesladkými, tedy složkami výživy, které jsou z hlediska svého významu pro člověka nenahraditelné, ale přesto se jich právem obáváme. Především proto, že jejich příjem v potravě mnohdy převyšuje naše potřeby a vede u mnohých k nadváze. Sacharidy jsou velmi významné zdroje stavebního materiálu (uhlíku) a energie, proto na ně v jídelníčku musíme pamatovat, ale zároveň si hlídat příjem sladkostí a konzumovat spíše ovoce (glukosa, fruktosa) a polysacharidy v potravinách (škrob).

Zaměřili jsme se na nealkoholické nápoje, které obsahují cukry a mnohé jsou slazeny právě tzv. umělými sladidly. Udělali jsme si průzkum, co všechno pijeme a zjistili jsme, že většina nápojů je slazených. Zajímalo nás složení nápojů obsahujících cukry, dokazovali jsme přítomnost glukosy a fruktosy a zkoumali jsme také dia nápoje přislažované umělými sladidly. Jednoduchými pokusy jsme si ověřili, z jakých prvků se skládá cukr. Dokázali jsme přítomnost uhlíku, vodíku i kyslíku. Připravili jsme si karamel. Prováděli jsme obecné důkazy na přítomnost sacharidů ve vzorku, odlišení mono- a disacharidů od polysacharidů a rozlišení glukosy

a fruktosy. Zjišťovali jsme redukční účinky sacharidů a stanovovali redukující cukry v přírodních látkách, potravinách a nápojích. Z disacharidů jsme zkoumali laktosu v mléce a ověřili si její redukční účinky, zatímco u cukru řepného, sacharosy, stejně jako polysacharidů škrobu a celulosy, jsme zjistili absenci redukčních účinků. Provedli jsme hydrolýzu sacharosy a škrobu. Hydrolyzované sacharidy již dávaly pozitivní zkoušku na Fehlingovo činidlo. Dokazovali jsme přítomnost škrobu pomocí roztoku jodu v mouce, pečivu a jiných potravinách. Hydrolýzu škrobu jsme provedli také enzymaticky a dokazovali volnou glukosu.

Mikroorganismy užitečné – Výroba piva a mléčné kvašení

Zuzana Faltýnková, Jiří Huf, David Havlíček, Michael Kišac, Filip

Kocurek, Vojtěch Trávníček

pod vedením: RNDr. Jitky Krausové a Hany Dudíkové

Gymnázium Jana Opletala, Litovel, Opletalova 189

Jako náplň této práce si studenti vybrali některé mikroorganismy používané v potravinářství. Pracovali ve dvou skupinách.

První skupina pracovala na tématu mléčného kvašení. Kromě teoretického zpracování tématu měli i praktickou část, kdy podle několika osvědčených receptur naložili vlastní vzorky zelí. V průběhu vlastního kvašení studenti odebírali vzorky, které pozorovali pod mikroskopem a popisovali je.

Druhá skupina zpracovala téma výroba piva. V rámci teoretické přípravy jsme navštívili formou exkurze sladovnu a pivovar. Studenti se seznámili jak s procesem výroby, tak s činností laboratoří. K dispozici dostali vzorky jednotlivých komodit k dalšímu zpracování. Kromě zpracování historie tématu si vyrobili i domácí pivo podle různých receptur, vzorky však ke konzumaci vhodné nebyly. V rámci praktické části rovněž mikroskopovali různé vzorky pivních kvasinek.

Pro tento rok jsme se rozhodli neobracet se při zpracování tématu na přírodovědeckou fakultu a pracovat co nejvíce svépomocí. I přes značnou časovou náročnost si studenti vedli skvěle. Prokázali velmi dobrou schopnost pracovat jako tým jak při získávání nových poznatků, tak v průběhu praktické části práce. Zároveň objevili mnohé rezervy ve své práci a uvažují o rozšíření zvoleného tématu na formát vhodný do soutěže SOČ na příští období.

Sinice

Vendula Havelková, Michaela Matulová, Marie Novotná, Michaela Rampulová, Tereza Seifertová, Klára Vavrošová, Adéla Volková
pod vedením Marie Novotné

*Gymnázium Rýmařov, příspěvková organizace, Sokolovská 34, Rýmařov,
795 01
novot.marie@seznam.cz*

V naší práci „Sinice“ jsme se zabývali kvalitou přírodních vod na Rýmařovsku a škodlivým vlivem sinic na životní prostředí. Tuto práci jsme rozdělili do dvou částí, teoretické a experimentální.

Součástí teoretické části je popis sinic, eutrofizace, vlivu fosforu na sinice, a také popis studovaných lokalit. Lokalit bylo šest (4 rybníky a 2 potoky), těmito lokalitami jsou: Edrovický rybník, rybník U Lomu, Kobolkův rybník, rybník ve Flemichově zahradě, Podolský potok a Novopolský potok. Z těchto lokalit jsme pravidelně odebírali vzorky vody a zkoumali jsme přítomnost sinic a dalších mikroorganismů. Při každém odběru vody byla změřena teplota vody a pH.

Experimentální část jsme dále rozdělili do tří skupin. Těmito skupinami jsou: mikroskopování, pokusy a anketa. Mikroskopovali jsme vzorky vody a nalezené mikroorganismy jsme roztřídili následovně: sinice, zelené řasy, rozsivky a bentos/zooplankton. Pokusy měly dokázat toxicitu sinic, přítomnost fosfátů v pracích prášcích, příznivý vliv fosfátů na sinice, vliv glukosy na sinice a výskyt sinic na Rýmařovsku. Pracovali jsme se dvěma kmeny sinic *Anabaena* a *Nostoc*. Pomocí pokusů se nám podařilo dokázat škodlivý vliv sinic na životní prostředí, příznivý vliv fosfátů na růst sinic

a minimální výskyt sinic ve vodách na Rýmařovsku.

Součástí práce byla také již zmíněná anketa. Zeptali jsme se občanů Rýmařova na deset otázek. Zjistili jsme, že znalosti Rýmařovských obyvatel o sinicích jsou dobré. Práci jsme doplnili fotodokumentací experimentální části, dále grafy, tabulkami a videi.

Tato práce navazuje na práci z let 2007/2008 Mikrobiologie vody. Po srovnání výsledků kvality vody v minulých letech a v letošním roce můžeme usoudit, že se kvalita vody na Rýmařovsku nemění.

Plísně kolem nás

Iveta Hilšerová, Alexandra Herbríková

pod vedením: Mgr. Ivy Svobodové

Gymnázium Olomouc-Hejčín, Tomkova 45, Olomouc, 779 00

svobodova@gytool.cz

V rámci projektu „Věda je zábava“ jsme se zabývaly oblastí potravinářské mikrobiologie a to výzkumem vlivu plísní na kvalitu potravin. Důležitou složkou tohoto procesu je mikrobiologická kontrola potravin, jejich surovin včetně vody, mikrobiologická čistota výrobních provozů, obalů, materiálů a prostředí, která přijdou do styku s potravinami. Zaměřily jsme se na mlékárenské výroby, jelikož v této oblasti se střetávají dva pohledy na vliv plísní. Patogenní plísně, které znehodnocují potraviny a mají nežádoucí vliv na zdraví konzumentů a ušlechtilé potravinářské plísně, které se využívají k výrobě zvláštních druhů sýrů (plísně *Penicillium candidum* na povrchu a *Penicillium roqueforti* uvnitř). Zaměřily jsme se na kultivaci plísní na různých podkladových materiálech – potraviny (chléb, veka, palačinka) nebo živná půda (Sabouraudův, Czapek-Doxův a masopeptonový agar). Další oblastí našeho výzkumu byl vliv teploty prostředí, ve kterém zkoumané plísně rostou. Z výsledků jsme došly k závěru, že teplota zásadním způsobem ovlivňuje kultivaci plísní. Při teplotách těsně nad bodem mrazu do 7°C plísně v podstatě nerostly. Pokojová teplota v intervalu 20-23°C, se projevila pro růst plísní jako nejvýhodnější. Teplota v intervalu 24-26°C se ukázala jako příliš vysoká pro optimální růst plísní.

Významnou informací je, že šíření plísní nejlépe vyhovuje teplota, která je

i pro člověka velmi příjemná, a to je důležité v ochraně lidského zdraví. Součástí naší práce bylo seznámení se s řadou ušlechtilých potravinářských plísní, které vytvářejí specifickou chuť sýrů.

Domníváme se, že i když průběh celého našeho projektu byl zaměřen na porovnávání růstu plísní, změn teplot a pozorování plísní pod mikroskopem, naše téma je ryze praktickou záležitostí, využitelnou zvláště při uchování a prodeji potravin. Toto téma obohatilo nejen nás, ale zajisté zaujme i všechny, kdo se s naší prací seznámí.

Mikroorganismy a potraviny

Kalenská Adéla, Schreiberová Nikola, Sklář Michael, Šormová Kristýna,

Vejvodová Tereza

pod vedením: Mgr. Evy Hájkové, Ph.D.

*Gymnázium Dvůr Králové nad Labem, náměstí Odboje 304, Dvůr Králové
nad Labem, 54401 eva.hajkova@gym-dk.cz*

Práce se zabývá tématem Mikroby kolem nás, které přímo souvisí s výrobou potravin a kontaminací jídla. V teoretické části jsou vysvětleny pojmy mikroorganismy (bakterie, plísňe a kvasinky), uvedena praktická využití, dělení dle vlastností nebo tvaru, typy rozmnožování, zajímavosti. V teoretické části jsou také zmíněny potraviny, které mají ve své výrobě souvislost s mikroorganismy. Týká se to bakterií, které souvisí například s výrobou sýrů, nakládané zeleniny, jogurtů apod. Dále téma zahrnuje kvasinky a plísňe. Kvasinky pomáhají například při výrobě alkoholických nápojů. Plísňe se uplatňují především při výrobě sýrů. Škodlivé plísňe naopak napadají potraviny a pro člověka jsou toxické (jedovaté).

V experimentální části jsou uvedena témata, která korespondují s literárním přehledem (teoretickou částí). Pokusy se týkaly rozkladné aktivity půdních mikroorganismů, mikroskopického pozorování bakterií, kvasinek a plísňí, výroby: keфіru, jogurtu, tvarohu, chlebu a sýra, působení enzymů kvasinek, alkoholového kvašení sacharidů, pečení buchty a chleba, výroby piva, růstu plísňí v závislosti na vlhkosti prostředí a teplotě, růstu kolonií plísňí v závislosti na živném prostředí a inhibičního působení některých látek na růst plísňí.

Poznáváme stavbu a funkci rostlin

Soňa Krupková, Kamila Stará, Zuzana Matiašková

pod vedením: Mgr. Lucie Suralové

Gymnázium Olomouc – Hejčín, Tomkova 45, Olomouc 779

suralova@gytool.cz

Naší snahou v tomto projektu bylo poodhalit skrytá tajemství rostlinného světa, který vytvářela příroda několik tisíciletí. Naši práci jsme začaly v září a postupně jsme se seznamovaly s různými mikroskopickými metodami. Díky mikroskopu jsme nahlédly do zajímavého světa vnitřních struktur rostlin. Bylo pro nás až dobrodružné analyzovat stavbu rostlinného těla a jeho složení. Náš projekt zachycuje nejen vnitřní strukturu rostlinného těla, ale zkoumaly jsme i chemické a biologické děje, které se v rostlině odehrávají. Zjistily jsme, že práce vědců není vždy jednoduchá, protože některé pokusy jsme musely pro neúspěch opakovat nebo zkusit vyzkoušet nějak jinak, ale nevzdávaly jsme se.

Při zkoumání struktur jsme pracovaly s mikroskopem a fotoaparátem, mezi naše další elektronické pomocníky patřil samozřejmě laptop a internet, který byl využit pro získání zajímavých ale i nezbytných informací. Také jsme vyrazily do terénu nasbírat vhodný rostlinný materiál, ale zima naše plány v mnohém překazila. Díky tomuto projektu jsme si vyzkoušely zpracovat určité téma a doufáme, že nebude poslední a bude se Vám líbit.

Rostliny a světlo

Michael Mikát, Šárka Mikátová, Marek Kuskov, Kateřina Medková,
Kateřina Trumhová, Lenka Rejzková, Irena Jamborová, Jan Jaroš,
Michaela Jarošová, Vojtěch Tláškal

*Biskupské gymnázium Bohuslava Balbína, Orlické nábřeží 356/1, Hradec
Králové, 500 03*
ivo.kralicek@seznam.cz

Práce se zabývá různými aspekty vlivu stínu na rostliny. Sestává z teoretické části a čtyř pokusů. Pokusy byly provedeny v roce 2009.

Teoretická část obsahuje shrnutí základních rozdílů mezi rostlinami světlomilnými (heliofyty) a rostlinami stínomilnými (sciofyty). Jsou zde uvedeni základní zástupci těchto skupin z přírody České republiky. Dále práce shrnuje některé tropické heliofyty a sciofyty, které jsou v našich zemích hojně pěstovány jako pokojové rostliny. V praktické části byly provedeny čtyři pokusy které zkoumaly vliv světla na rostliny.

Vliv světla na klíčení hrachu: Na čtyři misky byla vyseta semena hrachu. Tyto misky se lišily intenzitou osvětlení. Vliv dalších faktorů byl v mezích možností odfiltrován. Byly měřeny délky klíčků. Největší přírůstky byly zjištěny u klíčků na semenech pěstovaných ve tmě či téměř ve tmě. Důvodem je etiolizace těchto klíčků. Menší velikost klíčků byla zjištěna u rostlin pěstovaných ve stínu než na přímém slunečním světle. Důvodem je zřejmě zpomalení růstu v důsledku nedostatečné fotosyntézy u zastíněných klíčků. Intenzita světla je ale zároveň příliš vysoká na nastartování etiolizace.

Vliv světla na klíčení lilku brambor: Hlízy lilku brambor byly pěstovány

ve dvou různých miskách. Jedna byla osvětlená a druhá zastíněná. Pro každou skupinu byl počet opakování šest. Každé dva dny byly měřeny přírůstky klíčků. Výrazně větší přírůstky měly hlízy pěstované ve tmě, u nichž byla zjištěna i větší variabilita přírůstků. Důvodem větších přírůstků je etiolizace klíčků, klíčky se snaží co nejrychleji dostat na světlo.

Anatomické rozdíly v klíčcích brambor v závislosti na osvětlení: Byly zhotoveny tenké řezy z klíčků lilku brambor. Řezy byly pozorovány pod mikroskopem při zvětšení 40x a 100x. Mezi klíčky pěstovanými ve světle a ve tmě byly zjištěny výrazné anatomické rozdíly. Klíčky pěstované ve tmě měly pletiva nevýrazně diferencovaná. V primární kůře nebyl přítomen chlorofyl. Epidermis neobsahovala fotoprotektivní barviva. Naopak klíčky pěstované na světle měly pletiva výrazně diferencovanější, s chlorofylem i fotoprotektivními barvivy. Rovněž bylo výrazně častěji zjištěno zakládání laterálních orgánů. Klíčky pěstované ve tmě jsou etiolizované, tedy všechnu energii věnují do prodlužovacího růstu. Klíčky pěstované ve tmě vytváří diferencovanější pletiva a z důvodu trade-off nerostou tolik do délky.

Rozdíly mezi osluněnými a zastíněnými listy u zimostrázu vždyzeleného: Byly otrhány všechny listy z některých větví ve vnitřní (zastíněné) a vnější (osluněné) části koruny zimostrázu. Tyto listy byly vyfotografovány a byla změřena jejich plocha. U listů ve vnitřní části koruny byla zjištěna signifikantně větší průměrná plocha. Tyto listy měly i větší variabilitu. Důvodem tvorby větších listů ve vnější části koruny je existence trade-off mezi investicemi do plochy a tloušťky listu. Ve vnější části koruny se více vyplatí investovat do tloušťky, protože se dostatek světla dostane i ke chloroplastům, které jsou v tlustších pletivech. Práce shrnuje základní charakteristiky světlomilných a stínomilných rostlin včetně jejich zástupců. Byly provedeny čtyři pokusy, na nichž jde jednoduše demonstrovat vliv světla na rostliny.

Světlo a rostliny

Anežka Skurčáková, Barbora Konečná, Jan Frieda,
Josef Pojezdný, Tadeáš Stodůlka, Tomáš Sychra, Daniel Bohutínský,
Vojtěch Havle, Michael Spielberg
pod vedením: RNDr. Jany Dobrorukové

*Přírodovědný kroužek Klubu NATURA,
Gymnázium Dvůr Králové nad Labem,
Náměstí Odboje 304, Dvůr Králové nad
Labem, 544 01
jana.dobrorukova@gym-dk.cz*

Projekt, zabývající se vlivem světla na rostliny, jsme zahájili v listopadu 2008 a ukončili v březnu 2009. Vybrali jsme si toto téma, protože světlo je jedním ze základních předpokladů pro život. Cílem práce bylo prokázat vliv světla na tvorbu chlorofylu, průběh fotosyntézy, pohyby rostliny a zbarvení listů barvivy ve vakuolách.

Nejprve jsme vypracovali literární přehled tématu. V odborné literatuře a na internetu jsme si vyhledali informace o slunečním světle, rostlinných barvivech, plastidech, chromatografii, fotosyntéze a pokusných rostlinách. Experimentální část práce je sestavena z jednotlivých protokolů našich pokusů. Některé pokusy byly dlouhodobé. Při každé kontrole jsme zaznamenali případné změny a udělali fotografickou dokumentaci. U krátkodobých pokusů jsme zaznamenali jejich průběh a také jsme je fotograficky zdokumentovali.

Vliv světla na tvorbu chlorofylu jsme dokazovali zakrytím listů ibišku a pěstováním slunečnic ve tmě. U ibišku se ani po třech měsících barva listů

nezměnila, což jsme vysvětlili tím, že v zastíněné části listů stoupala hladina rostlinných hormonů cytokininů, které bránily rozkladu chloroplastů. V dalším pokusu jsme umístili část vyvíjejících se slunečnic do tmy a část na světlo. Listy rostlin ve tmě zežloutly a stonky se vytáhly (etiolizace). Listy rostlin na světle zůstaly zelené. Chromatografií žlutých a zelených listů mladých slunečnic jsme dokázali, že ve tmě chlorofyl nevznikal.

Vliv světla na průběh fotosyntézy jsme prokázali tím, že jsme umístili jednu aparaturu s vodním morem kanadským do tmy a druhou na světlo. Ve zkumavce, která byla ve tmě, se plyn nevytvořil, rostlina od spodu uhnívala. Zkumavka, která byla na světle, se celá naplnila plynem. Dokázali jsme, že je to kyslík, protože doutnající špejle vložená do zkumavky vzplála.

Vliv světla na pohyby rostlin jsme dokazovali umístěním mladých slunečnic do skleniček ze tří stran obalených černou fólií. Stonky a listy se otáčely směrem k oknu (pozitivní fototropismus), kořeny směrem od světla (negativní fototropismus).

Vliv světla na zbarvení listů jsme sledovali u africké kopřivy. Pokud byla rostlina ve tmě, její listy měly převážně světle zelenou barvu. Po přemístění rostliny k oknu listy pomalu zřívověly. Chromatografií červených a zelených listů jsme dokázali, že na světle se vytvořilo fialové barvivo.

Prací na tomto projektu jsme si ověřili, na které rostlinné pochody působí světlo. Zároveň jsme se naučili provádět dlouhodobé pokusy, dokumentovat je a vytvářet protokoly.

Tuky a zdraví

Dagmar Smitalová, Michaela Švédová, Petr Melicherík, Luboš Plhák,

Hanka Páleníková, Veronika Einaiglová, Kateřina Losíková,

Lenka Jonášová

pod vedením Mgr. Ludmily Zbořilové

Gymnázium Uničov, Gymnazijní 257, Uničov 783 91

ludmila.zborilova@seznam.cz

Tuky jsou nedílnou a důležitou součástí našeho každodenního života. Naše tělo je potřebuje hned z několika důvodů, např. proto, že jsou jednou z látek vystavujících buňky a také slouží jako rozpouštědlo některých vitaminů. Tuky můžeme přijímat ve stravě, naše tělo si ovšem dokáže vytvořit vlastní tukové zásoby z přijatého jídla, jako energetickou zásobárnu. S tím souvisí obezita, která patří mezi civilizační choroby, a vzniká nadměrným přejídáním s následným ukládáním tuků do tkání. Způsobuje nejen zdravotní problémy, jako je cukrovka, dýchací potíže a onemocnění trávicí soustavy, ale i problémy psychické, obzvláště u dětí. V naší práci jsme řešili možnosti získávání tuků z olejnatých semen a zpracování živočišných produktů na potraviny. Součástí naší práce bylo i měření tělesného tuku v laboratoři Katedry antropologie a zdravotní pedagogiky Pedagogické fakulty UP v Olomouci. Zajímavé bylo i zjišťování skrytého tuku ve vybraných potravinách.

Mléko a zdraví

Petra Vašíčková, Martina Hubáčková, Pavla Kubíčková, Michaela Pavlovská, Antonín Šperlich, Daniel Čampiš, Jitka Tichá, Petra Tichá
pod vedením: Ing. Jaroslavy Englišové

Gymnázium Jana Opletala Litovel, Opletalova 189, Litovel, 784 01
jaroslava.englisova@seznam.cz

Mléko jako potravina je právem pokládáno za nenahraditelnou složku výživy nejen dětí, ale i dospělého člověka. V poslední době se však jeho spotřeba nejen u nás, ale i v celé Evropě snižuje, neboť se přes celkem nízkou cenu kravského mléka na našem trhu objevují informace o jeho škodlivosti (vyšší obsah cholesterolu, škodlivých látek, tuku atd.). U dětí i některých dospělých se také může objevovat nesnášenlivost kravského mléka (alergie na laktózu). Přesto si mléko právem zaslouží naši pozornost, protože je cenným zdrojem vápníku, fosforu, vitamínů a dalších významných látek. Kromě toho je významná i jeho výživová hodnota, neboť obsahuje dostatek živin – bílkovin, cukrů a tuků.

V naší práci jsme se proto zaměřili na mléko a mléčné výrobky z hlediska jejich významu, vlastností a složení. Prováděli jednodušší rozbory a stanovení, zjišťovali jsme složení mléka, dokazovali jaké látky mléko obsahuje a srovnávali některé druhy kravského mléka zakoupeného v obchodní síti. Dále jsme porovnávali mléko kravské, kozí, ovčí a sójové z hlediska vybraných vlastností. Konečně jsme během naší práce zkoumali také další zdroje bílkovin jako vejce, sýry a luštěniny a prováděli důkazy bílkovin, coby nejdůležitější složky výživy, v těchto potravinách.

Jsme si vědomi, že naše práce nemůže splňovat náročnější kritéria práce

vědecké, snažili jsme pouze poodhalit tajemství vědy zábavnou formou a přitom se dozvědět mnoho zajímavého. Tímto také děkujeme paní ředitelce RNDr. Jitce Krausové za možnost využívání chemické laboratoře na naší škole a garantu tématu „Výživa lidstva“ RNDr. Ludmile Zajoncové za spolupráci během naší činnosti.

SEKCE BADATEL

ABSTRAKTY PŘEDNÁŠEK

Zobrazení vícerozměrných dat

Alena Harlenderová, Jiří Eichler, Štěpán Kouřil

pod vedením: RNDr. Karla Hrona, Ph.D.

Slovanské gymnázium Olomouc, tř. Jiřího z Poděbrad 13, 772 00 Olomouc

hronk@seznam.cz

Kvalifikované statistické analýze mnohorozměrných dat vždy předchází odpovídající zobrazení pomocí vhodných grafických nástrojů. Jejich cílem je zachytit odpovídajícím způsobem strukturu dat, respektive poskytnout co nejvíce informace v datech obsažené. Cílem projektu bylo seznámit se se třemi speciálními technikami zobrazení vícerozměrných dat pomocí bagplotu, ternárního diagramu a starplotu.

Bagplot, který by se dal volně přeložit jako 'vakový' graf, je dvourozměrným zobecněním známého boxplotu a slouží k zachycení struktury datového souboru, a to určením oblastí výskytu většiny dat a detekcí odlehlých hodnot. Ternární diagram je nástrojem pro zobrazení speciálního typu trojrozměrných dat, konkrétně pozorování s konstantním součtem složek. Tomuto odpovídá též jeho interpretace. Pro zobrazení mnohorozměrných dat se někdy používá tzv. starplot (hvězdicový graf), který hodnoty jednotlivých proměnných zachytí ve formě hvězdicovitého útvaru.

Prezentace jednotlivých grafů bude provedena pomocí statistického softwaru R s využitím portálu R Graph Gallery a knihovny 'compositions'. Součástí prezentace jednotlivých grafických nástrojů bude též jejich aplikace na reálná data, získaná pomocí R či z knihy Aitchison, J., The statistical analysis of compositional data, Chapman & Hall, London, 1986.

Aplikace diskriminační analýzy v internetovém marketingu

Ondřej Ficker, Robert Stárek, Petr Langer

pod vedením: RNDr. Karla Hrona, Ph.D.

Slovanské gymnázium Olomouc, tř. Jiřího z Poděbrad 13, 772 00 Olomouc

hronk@seznam.cz

Cílem projektu bylo popsat mnohorozměrnou statistickou metodu, zvanou diskriminační analýza, a ukázat možnosti její aplikace v praxi, konkrétně v oblasti internetového marketingu. Pro seznámení s diskriminační analýzou je potřeba poměrně širokého matematického aparátu, zejména poznatků z teorie matic a základů popisné statistiky, konkrétně potom případu, když uvažujeme více než dva statistické znaky.

Diskriminační analýza je metoda, používaná pro klasifikaci objektů s neznámou skupinovou příslušností na základě hodnot odpovídajících statistických znaků. Přitom je využito dřívější zkušenosti o rozdělení objektů do tříd. Původně vznikla diskriminační analýza především pro potřebu antropologického výzkumu, dnes má již ovšem široké spektrum možných aplikací. Projekt byl zaměřen na použití v oblasti instant messaging (tzn. programů bleskové komunikace), ve kterém jsme se snažili najít souvislost mezi věkem, dosaženým vzděláním, počtem hodin strávených na internetu, velikostí sídla, ve kterém respondent žije, a používáním programů bleskové komunikace, jako jsou například ICQ nebo Skype. Obdržená data byla zpracována pomocí statistického softwaru R. Aplikace diskriminační analýzy v internetovém marketingu se zdají být do budoucna velmi perspektivní; další možnosti pokračování v projektu budou představeny na prezentaci.

Biplot a jeho aplikace

Marcela Žůrová, Barbora Benešová

pod vedením: RNDr. Karla Hrona, Ph.D.

Slovanské gymnázium Olomouc, tř. Jiřího z Poděbrad 13, 772 00 Olomouc

hronk@seznam.cz

Biplot je grafický nástroj pro zobrazení mnohorozměrných dat v rovinném grafu společně s jejich kovarianční strukturou (tzn. včetně rozptylů a korelací mezi odpovídajícími statistickými znaky). Ačkoli je dnes v mnoha oblastech výzkumu (např. geologie, chemie) nezastupitelnou grafickou technikou pro analýzu struktury datového souboru, je nutná jeho popularizace i v dalších oborech a také mezi širokou statistickou veřejností.

Pro odvození biplotu je zapotřebí mnoha poznatků z teorie matic, speciálně se potom opírá o singulární rozklad datové matice a vhodnou interpretaci jeho výsledků. Takto je možné v biplotu zachytit jednak strukturu dat (skupiny v datech, odlehle hodnoty) a také již zmíněné rozptyly a korelace.

Projekt byl věnován zejména aplikacím v pedagogickém výzkumu a mikroekonomii. V prvním případě se jednalo o zobrazení výsledků studia v profilových předmětech; byla zde zkoumána vedle převzatých i vlastní data, získaná v průběhu výzkumu na Slovanském gymnáziu v Olomouci. V situaci druhé byla potom zjišťována struktura výdajů samostatně bydlících mužů na různé položky, ubytováním počínaje a cigaretami s alkoholem konče (data byla v tomto případě převzata z literatury). Při zpracování dat a konstrukci grafů byl s výhodou použit statistický software R a obdržené biploty odpovídajícím způsobem interpretovány.

Motivace k učení a korelační analýza

Milan Barančík, Klára Švarcová

pod vedením: RNDr. Karla Hrona, Ph.D.

*Slovanské gymnázium Olomouc, tř. Jiřího z Poděbrad 13, 772 00 Olomouc
hronk@seznam.cz*

Projekt byl zaměřen na výzkum vztahů mezi zájmy studentů na střední škole na jedné straně a oblíbeností a prospěchem v předmětech těmto zájmům odpovídajících na straně druhé. Pro statistickou analýzu těchto vztahů byla použita korelační analýza. Mimo známého korelačního koeficientu jako charakteristiky síly lineárního vztahu mezi dvěma statistickými znaky byla přitom použita i jeho zobecnění – koeficient mnohonásobné korelace a skupinový korelační koeficient – pro kvantifikaci závislosti v případě většího počtu statistických znaků současně.

Praktická část projektu se opírala o data, získaná dotazníkovou formou na Slovanském gymnáziu v Olomouci a numericky zpracovaná pomocí statistického softwaru R. Bylo obdrženo mnoho zajímavých výsledků, namátkou lze zmínit překvapivě slabý vztah mezi humanitními předměty (jazyky, dějepis, základy společenských věd) a zájmem o kulturu a společenské dění a naopak velmi silnou závislost přírodovědnými předměty (matematika, chemie, fyzika a biologie) a zálibami z oblasti přírodních věd. Prakticky žádná závislost nebyla zjištěna mezi matematikou a zájmem o počítače, resp. výpočetní techniku. Překvapivá byla též obecně velmi silná vazba mezi prospěchem v předmětech a jejich oblíbeností, což může být i námět k hlubšímu zamyšlení.

Platónova tělesa

Barbora Koutná

Pod vedením: RNDr. Vladimíra Slezáka, PhD.

Obchodní akademie, tř. Spojenců 11, 771 11 Olomouc

SlezakV@seznam.cz

V rámci své práce, která byla původně věnována středoškolské odborné činnosti, jsem se zaměřila na vysvětlení výskytu pravidelných mnohostěnů, které nás v každodenním životě obklopují a přitom si jejich význam a existenci běžně neuvědomujeme. Právě i proto mě toto, z počátku zdající se „chudé“ téma, začalo velice zajímat, když jsem zjišťovala, kde všude se tato tělesa vyskytují a jak jimi byli lidé v historii ohromeni.

Stěžejním tématem jsou tedy Platónská tělesa neboli pravidelné konvexní mnohostěny. Je pravdou, že v běžné školní matematice je tento problém zmiňován pouze okrajově. Také při studiu tohoto tématu jsem našla minimum informací v matematických publikacích a na internetu je vždy zmíněn jen kousek této problematiky. Právě tento fakt mne vedl k tomu zabývat se pravidelnými mnohostěny detailněji a zhodnotit význam historických souvislostí s výzkumem a popsáním mnohostěnů pro dnešní i budoucí generaci, ale i pro další rozvoj jak hlavně v oblasti matematické, tak i v oblasti všech přírodovědných odvětví. V neposlední řadě byl můj záměr učinit toto téma atraktivnější v současné výuce matematiky na středních školách a zvýšení zájmu o obory přírodních věd, které v současné době rychle ustupují humanitním studijním oborům. Stěžejním prvkem je zvýšení motivace a aktivace studentů při studiu tohoto oboru a zjištění, že se jedná o velmi zajímavé a obsáhlé téma, které stojí za to, se jím zabývat

v širších souvislostech.

Začátek práce je věnován seznámení s platónskými tělesy a jejich vlastnostmi, díky nimž je pravidelných mnohostěnů právě pět a ne více. Použila jsem také přehlednou tabulku, která by měla sloužit k seznámení se se základními vlastnostmi těles.

Dále se poměrně podrobně zabývám významnými matematiky historie, jak byli ohromeni pravidelnými mnohostěny, jak a kde je využívali, zobrazovali, a jaké, až nadpřirozené vlastnosti jim přikládali.

Po historii pravidelných mnohostěnů se zaměřuji na moderní pohled matematiky vzhledem k těmto tělesům, na jejich vlastnosti a charakteristiky. V závěru práce přidávám pár zajímavostí, které jsou úzce spojeny s těmito tělesy a které by mohly studenty zaujmout a pomoci rozvinout jejich představivost pravidelných těles v čtyřrozměrném prostoru.

Nové metody detekce světla: Hartmann-Shackův sensor

Jaroslav Pernica

pod vedením: Prof. RNDr. Zdeňka Hradila, CSc.

Slovanské gymnázium, Tř. Jiřího z Poděbrad 13, 779 00 Olomouc

hradil@optics.upol.cz

Práce je motivovaná novými možnostmi zpracování informace inspirované kvantovou informatikou. Jako příklad je zvolena klasická optická detekční metoda využívající takzvaný Hartmann-Schackův (HS) sensor vlnoplochy. Cílem práce je popsat a vyšetřit odlišnosti spojené s detekcí a zpracováním obrazové informace, která je z jistého pohledu úplnější než například běžný snímek zobrazený digitální kamerou. Z hlediska klasické optiky HS sensor registruje nejen místo dopadu paprsku, ale také směr, odkud paprsek přichází. V práci objasníme zásadní komplikaci, která ztěžuje zpracování takovéto informace. Potíže jsou spojené s vlnovým charakterem světla - takzvanou koherencí záření. Podle toho, jak jsou světelné vlny schopny navzájem se skládat (interferovat), rozlišujeme úplně koherentní záření, které vysílá například laser, a záření, pro které se sčítají pouze intenzity, což je příklad nekoherentního záření, například z žárovky. Na jednoduchém modelu dvou zářících bodů ukážeme odlišnost detekovaného signálu a vysvětlíme souvislost činnosti HS sensoru s Heisenbergovými relacemi neurčitosti. Nové možnosti zpracování informace nabízejí i praktické využití při konstrukci kamer a fotoaparátů nové generace, kde by optická část detekce byla nahrazena pokročilými algoritmy pro digitální zpracování informace.

Pro využití těchto poznatků se nabízí celá řada aplikací. Asi nejzřetelnější je využití ve fotoaparátech a kamerách, kde už nebude zapotřebí mechanického zaostřování a autofokusu. Jelikož známe informaci nejen o intenzitě, ale i o směru daného paprsku, nemusíme senzor nutně umisťovat do obrazové roviny, protože podobu výsledného obrazu, který takto můžeme získat, si snadno vypočítáme. Tím klesají nároky na konstrukci objektivů a fotoaparátů nebo kamer se tak mohou dále miniaturizovat. To, co jsme museli dříve dělat mechanicky, by bylo možno udělat digitálně formou tzv. postprocessingu.

Další případné využití se nabízí pro zpětnou rekonstrukci snímaného předmětu. Tím, že známe tvar vlnoplochy v jedné rovině, si jej můžeme snadno přepočítat do jiné roviny. Otázka zní, zda by bylo takto alespoň do určité míry možno zpětně vypočítat tvar snímaného předmětu, nebo snímané scény. Tzn. že by bylo možno sestrojít např. kameru s jedním objektivem pro snímání 3D obrazu. Vývojem nových typů fotoaparátů a kamer se zabývají nejen světoví výrobci elektroniky, ale např. i americká vládní agentura DARPA, která dosáhla v této oblasti jistého pokroku. Avšak výzkum použití v této oblasti Hartmann-Schackova sensoru zatím, pokud je mi známo, neprobíhá.

Monte Carlo simulace atomárních klastrů

Miroslav Rapčák, David Pěgřimek

Pod vedením: Mgr. Aleše Vítka (katedra fyziky, PřF Ostravská Univerzita)

Gymnázium a SOŠ Orlová-Lutyně, příspěvková organizace

Masarykova tř. 1313, 735 14 Orlová-Lutyně

Klastry jsou z fyzikálního hlediska shluky atomů či molekul. Stojí na spojnici světa jednotlivých částic a světa makroskopických systémů. To přináší mnoho odlišností a jejich potenciálních aplikačních možností, jako je například v dnešní době bouřlivě se vyvíjející nanotechnologie. Fyzika klastrů je relativně mladý obor. Vznikla teprve v sedmdesátých letech 19. stol. a dodnes se klastry zabývá mnoho světových pracovišť. V anglickém jazyce bylo už mnoho publikováno, avšak ještě mnoho zůstává neobjeveno. V českém jazyce je toho doposud jen málo. Práce vznikla jako soutěžní práce Středoškolské odborné činnosti.

Zabývali jsme se teoretickým studiem těchto klastrů. Práci lze rozdělit na dvě části. První částí je hledání stabilních struktur, studium stabilit jednotlivých klastrů a zákonitostí týkajících se stability struktur. Ve druhé části jsme se zabývali termodynamickými vlastnostmi klastrů. Šlo především o zjišťování fázových přechodů jednotlivých klastrů.

Poloha každého atomu je určena vektorem o 3 rozměrech. Je-li dejme tomu klastř tvořen 13 atomy, dostáváme pro popis poloh všech atomů 39 souřadnic. Ve skutečnosti je potřeba jen 33 souřadnic, protože nezáleží na poloze celého klastru v prostoru a jeho otočení. Zjišťování vlastnosti klastru odpovídá řešení 33 rovnic o 33 neznámých. Tyto problémy jsou analyticky neřešitelné a neřešitelné ani běžnými matematickými softwary. Museli jsme

proto provádět počítačové simulace systému speciální metodou a výpočty jsme pro jejich náročnost museli provádět na superpočítačích centra numericky náročných výpočtů na Ostravské univerzitě a na VŠB. V molekulárních simulacích se používá metoda molekulární dynamiky, Monte Carlo metoda a evoluční algoritmy. My jsme si vybrali Monte Carlo simulaci, při které se generují náhodné konfigurace atomů, které odpovídají náhodným konfiguracím reálného systému. Programy jsme vytvořili v jazyce Fortran 90 a jednalo se o programy pro NVT, NpT a NVE simulace. Písmena ve zkratkách značí, co je při daných simulacích konstantní.

Naměřené hodnoty jsou přehledně graficky zpracovány a mohou sloužit jako podklad k dalšímu výzkumu klastrů, či vývoji nových materiálů. Stabilní struktury jsou porovnány s výsledky univerzity v Cambridge a shodují se s velkou přesností. Novost práce tkví v simulaci NpT, která zatím nebyla metodou Monte Carlo pro malé klastry realizována a umožnila nám napočítat celý fázový diagram klastrů, tedy i závislost fázových přechodů na tlaku. Jako první na světě jsme se zabývali, jak závisí struktura a stabilita klastrů na různých tvarech kontejneru, ve kterých je klastr uzavřen. Při vysokých tlacích se mění struktury i magická čísla klastrů.

Syntéza nanočástic stříbra a studium jejich katalytické a antibakteriální aktivity

Ondřej Kment

pod vedením: RNDr. Aleše Panáčka, Ph.D., Katedra fyzikální chemie
Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého v Olomouci

*Gymnázium, Lipník nad Bečvou, Komenského sady 62, 751 31
panacek@prfnw.upol.cz*

Nánočástice stříbra patří mezi nejčastěji studované kovové nanočástice díky svým unikátním optickým, katalytickým a antimikrobiálním vlastnostem, jichž lze využít např. pro konstrukci biosenzorů, průmyslových katalyzátorů či zdravotnických materiálů. Konečné vlastnosti nanočástic stříbra však výrazně závisí na jejich velikosti. Pro katalytické a antibakteriální aplikace jsou nejvhodnější částice stříbra s velikostí v intervalu 5 nm – 20 nm. Cílem mé práce byla příprava nanočástic stříbra redukcí komplexní částice $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ borohydridem za různých koncentrací komplexotvorného činidla v přítomnosti polymerního stabilizátoru. Touto metodou se podařilo připravit stabilní nanočástice s průměrnou velikostí od 10 nm do 20 nm. Průměrná velikost a morfologie připravovaných nanočástic stříbra byla měřena metodami dynamického rozptylu světla, transmisní elektronové mikroskopie a absorpční spektrometrie. Další částí práce bylo studium antibakteriální a katalytické aktivity připravených nanočástic stříbra. Antibakteriální aktivita byla testována na skupině gram-pozitivních a gram-negativních bakterií a provedené experimenty prokázaly vysokou schopnost inhibice růstu bakterií při koncentraci stříbra okolo 1 mg/L. Katalytická

účinnost nanočástic stříbra byla studována na modelové reakci spočívající v redukcí nitrofenolu pomocí borohydridu. Určené rychlostí konstanty pohybující se okolo řádu 10^{-3} s^{-1} prokázaly výrazný katalytický účinek připravovaných nanočástic stříbra.

Když rostliny „hladoví“ - vliv nedostatku oxidu uhličitého na fotosyntézu

Renáta Heinzová, Kristýna Šulavová

pod vedením Mgr. Ivy Šnyrychové, Ph.D.

Slovanské gymnázium Olomouc, Třída Jiřího z Poděbrad 13, 77900

Olomouc

snyrychi@prfnw.upol.cz

Fotosyntéza je složitý biochemický proces, při kterém rostliny přeměňují oxid uhličitý, vodu a sluneční záření na glukózu a kyslík, důležitý pro život většiny organismů na Zemi. Fotosyntéza probíhá v chloroplastech rostlinných buněk a dá se rozdělit na dvě fáze: světelnou a temnotní. Světelná fáze probíhá v tylakoidních membránách chloroplastu a účastní se jí čtyři hlavní proteinové komplexy – fotosystém II, cytochrom b_6/f komplex, fotosystém I a ATP syntáza. Sluneční energie je zachycena ve světlosběrných komplexech a přenesena do center fotosystému II a I, kde je využita jako „hnací síla“ transportu elektronů. Produkty světelné fáze fotosyntézy (NADPH a ATP) jsou dále využity k fixaci oxidu uhličitého v Calvinově cyklu během temnotní fáze.

Energie absorbovaná rostlinou ve formě slunečního záření je částečně využita pro fotosyntézu (fotochemii), částečně se ale také přemění na teplo a část je vyzářena molekulami chlorofylu ve formě tzv. fluorescence. Vzhledem k tomu, že fluorescence chlorofylu se dá poměrně jednoduše měřit, je jedním z nejběžněji používaných indikátorů stavu fotosyntetického aparátu. Pokud se sníží efektivita využití energie ve fotosyntéze, zvýší se

intenzita detekované fluorescence. Pomocí speciálního protokolu měření (zhášecí analýzy) je možné rozlišit, kolik energie rostlina využije na fotosyntézu (tzv. fotochemické zhášení), kolik uvolní ve formě tepla (nefotochemické zhášení) a kolik jí vyzáří ve formě fluorescence.

V našem pokusu jsme se zabývaly tím, do jaké míry ovlivní zavření průduchů rostliny fluorescenci (fotosyntézu). Průduchy se nachází v pokožce listů a slouží k výměně plynů mezi rostlinou a okolím. Jsou tvořeny dvěma svěřacími buňkami, které mohou měnit svůj tvar a regulovat tak šířku štěrbin průduchu. Kromě dalších funkcí hrají průduchy stěžejní roli při příjmu oxidu uhličitého, který je nezbytný pro fotosyntézu. Zavření průduchů bývá jednou z prvních reakcí rostlin na nepříznivé vnější podmínky (stres).

Nás zajímalo, do jaké míry je možné vysvětlit snížení efektivity fotosyntézy u stresovaných rostlin pomocí zavření průduchů. Rostlinky ječmene jarního (*Hordeum vulgare*) jsme nejprve zavřely na 15 min do naprosté tmy, aby se ječmen adaptoval na tmu. Poté jsme u kontrolních rostlin pomocí zhášecí analýzy zjistily, kolik absorbované energie je využito pro fotosyntézu. Další rostlinky adaptované na tmu jsme potřely z obou stran silikonovou pastou, čímž jsme simulovaly uzavření průduchů. Znovu jsme využily zhášecí analýzu k tomu, abychom zjistily, jak rostliny využívají absorbovanou energii, a výsledky jsme porovnali. Provedly jsme několik experimentů, při kterých jsme na rostliny během zhášecí analýzy svítily světlem o různé intenzitě, a zjišťovaly jsme, za jakých podmínek se zavření průduchů projeví nejvýrazněji.

V našem projektu jsme zjistily, že rostlinka se zavřenými průduchy pocítí nedostatek oxidu uhličitého již po velmi krátké době. Energii, kterou nemůže využít pro fotosyntézu, částečně přemění na teplo (zvýší se nefotochemické zhášení) a částečně na fluorescenci. Náš experiment ukázal,

že u stresovaných rostlin může být část poklesu fotosyntetické aktivity způsobena zavřením průduchů a nemusí být nutně důsledkem poškození fotosyntetického aparátu.

Co se děje s fotosyntézou u rostlin vystavených vyšším teplotám?

Nela Klímová

pod vedením: Mgr. Ivy Šnyrychové, Ph.D.

Mendelovo gymnázium, Komenského 5, 746 01 Opava

snyrychi@prfnw.upol.cz

Fotosyntéza je složitý biochemický proces, při kterém rostliny a některé mikroorganismy a bakterie vytváří s pomocí energie slunečního záření z jednoduchých anorganických látek (CO_2 a vody) energeticky bohaté organické sloučeniny (cukry). Fotony slunečního záření jsou nejdříve zachyceny molekulami chlorofylu v tylakoidních membránách chloroplastů. energii těchto fotonů potom využívají dva spolupracující proteinové komplexy (fotosystém I a II) k rozštěpení molekuly vody a syntéze molekul NADPH a ATP, které jsou nezbytné pro syntézu cukrů z CO_2 v Calvinově cyklu. Přebytečná zachycená energie, která by mohla organismus poškodit, se pak uvolní ve formě tepla nebo fluorescence. Fluorescence je zde zpětné vyzáření fotonu molekulou chlorofylu. Pomocí sledování variabilního výtěžku fluorescence (intenzity emitované fluorescence) v závislosti na čase můžeme získat cenné informace o fyziologickém stavu organismu a o tom, co se děje v jednom z enzymatických komplexů v tylakoidní membráně chloroplastu – ve fotosystému II.

Ve svých experimentech jsem využívala měření tzv. zhášecí analýzy, což je metoda měření fluorescence chlorofylu, při které se rostlina adaptovaná na tmu vystaví kontinuálnímu světlu a v pravidelných intervalech se osvětluje silnými světelnými pulsy. Pomocí zhášecí analýzy je možné zjistit, jaká část

energie je ve fotosystému II využita pro fotosyntetický transport elektronů (tzv. fotochemické zhášení) a jaká část je disipována ve formě tepla (tzv. nefotochemické zhášení).

Měření fluorescence jsou už známá a běžná. Já jsem však použila nedávno vyvinutý nový přístroj DualPAM, který kromě měření funkce fotosystému II pomocí fluorescence umožňuje souběžné získávání informací také o stavu fotosystému I. Molekuly chlorofylu v tomto komplexu nefluoreskují, ale informace o tom, co se zde děje, je možné získat prostřednictvím měření absorpce světla v blízké infračervené oblasti (830-875 nm). DualPAM nám tedy umožňuje získat komplexní informace o celém řetězci přenosu elektronů v tylakoidní membráně.

To, jak oba fotosystémy fungují, závisí mimo jiné i na vnějších podmínkách prostředí, ve kterém se rostlina nachází. Jedním ze „stresových“ faktorů, se kterými se rostlina během svého života může setkat, je vysoká teplota. Toto téma je dnes aktuální například i s ohledem na globální oteplování. Je známo, že vyšší teplota může vést ke zvýšení efektivity nefotochemického zhášení prostřednictvím tzv. xantofylového cyklu, a to dokonce i při nízké intenzitě osvětlení rostliny. Tento jev je velmi zajímavý, protože zvýšení nefotochemického zhášení bývá obvykle důsledkem vysoké intenzity osvětlení. Dodnes není jasné, co vede ke zvýšení disipace absorbované energie u rostlin vystavených – byť jen na krátkou dobu – působení vyšších teplot. Ve svých experimentech jsem se tedy snažila zjistit, zda nám chování fotosystému I, monitorované pomocí DualPAMu na předeheatých rostlinách ječmene, může něco blíže napovědět o tom, co se v rostlinách za vyšší teploty děje.

Stimulace deepoxidace violaxantinu při vysokoteplotním stresu rostlin

Olga Ryparová¹, Jiří Krist²

pod vedením Mgr. Ondřeje Nováka, Ph.D. a Doc. RNDr. Petra Ilíka, Ph.D.

¹ *Gymnázium Hranice, Zborovská 293, 75301 Hranice*

² *Mendelovo gymnázium Opava, Komenského 397/5, 74601 Opava*

ilik@prfnw.upol.cz

Při nadměrném osvitě hrozí rostlinám poškození fotosyntetického aparátu. Molekuly chlorofylu excitované světlem mohou reagovat s kyslíkem za vzniku reaktivních forem kyslíku. Tyto pak oxidují lipidy a proteiny v tylakoidních membránách, což vede k zpomalení nebo úplnému zastavení světelných i temnotních reakcí fotosyntézy. Jednou z obranných reakcí rostlin proti těmto nežádoucím důsledkům při nadměrném osvitě je tvorba xantofylů anteraxantinu (A) a zeaxantinu (Z) v tylakoidních membránách. Tyto kyslíkaté karotenoidy vznikají deepoxidací světlosběrného violaxantinu (V). Reakce probíhá v tylakoidních membránách a je řízená enzymem – violaxantin-deepoxidázou (VDE). Klíčovým faktorem aktivace enzymu je zvýšení kyselosti vnitřního prostředí tylakoidů při nadměrném osvitě rostlin. Podstatou ochranné role deepoxidovaných xantofylů je jejich schopnost „vzít“ energii excitovaných molekul chlorofylu na sebe a přeměnit tuto energii bezpečně na teplo.

Rostliny mají v principu jen tři možnosti, jak využít energii absorbovanou molekulami chlorofylu – využít ji na fotochemické děje fotosyntézy, přeměnit ji na teplo nebo ji zpětně vyzářit ve formě fluorescence chlorofylu. Měřením změn intenzity fluorescence chlorofylu při neměnných

fotchemických dějích můžeme zjistit jak moc se mění absorbované světlo v rostlinách na teplo a tedy jak intenzivní je přeměna V na A a Z. Mluvíme o indukci nefotochemického zhášení fluorescence (NPQ).

V nedávné době bylo zjištěno, že u segmentů listů ohříváných po krátkou dobu (5 minut) ve vodní lázni při teplotě 40 °C a následně osvětlených při pokojové teplotě dochází k výrazné stimulaci přeměny V na Z i při velmi nízké intenzitě dopadajícího světla. Tento jev zůstává nevysvětlen, pravděpodobně souvisí s lepší dostupností substrátu (V) k enzymu VDE v tylakoidních membránách přehřátých listových segmentů.

Cílem našeho zkoumání bylo zjistit, zda ke stimulaci deepoxidace V dochází i v listech celých rostlin za současného osvětlování a vystavení rostlin teplotě 40 °C. Tyto podmínky jsou daleko bližší přirozeným podmínkám, se kterými se rostlina může v přírodě setkat. Pro naše experimenty jsme použili 9 dnů staré rostliny ječmene jarního. Po 15 minutové adaptaci rostlin na tmou byly rostliny přilepeny lepící páskou na Petriho misku, vloženy do větší Petriho misky naplněné vodou a nakonec vloženy do komory vyhřáté na 40 °C. Po dobu 10 minut byly rostliny osvětlovány různými intenzitami světla. Obsah xantofylů V, A a Z byl stanoven pomocí vysokoúčinné kapalinové chromatografie (HPLC). NPQ bylo měřeno pomocí fluorimetru PAM 2000 v průběhu 10 minutového osvětlení.

Zjistili jsme, vysoká teplota stimulovala u celých rostlin přeměnu V na Z i NPQ podobně jako u uštířných segmentů listů. Všimli jsme si však, že rostliny během vysokoteplotního působení vadly (ztrácely turgor) kvůli velkému odparu vody. V dalších experimentech jsme tedy zabránili vysychání rostlin a překvapivě jsme efekt stimulace přeměny V na Z a NPQ nepozorovali. Pomocí termokamery jsme zjistili, že teplota lépe zavlažených rostlin byla jen kolem 36 °C, ačkoliv v okolí rostlin cirkuloval

vzduch o teplotě 40 °C. Ochlazování zavlažovací vody a samotných rostlin přirozeným odparem způsobil, že efekt vysokoteplotní stimulace přeměny V na Z nebyl pozorován.

Mikroorganismy ve škole

Zdeněk Bonk

pod vedením: RNDr. Boženy Navrátilové, Ph.D.

Gymnázium Jiřího Wolker, Kollárova 3, 796 01 Prostějov

bozena.navratilova@upol.cz

Cílem této práce bylo hodnocení kvality ovzduší ve vybraných prostorách Gymnázia Jiřího Wolker v Prostějově po mikrobiologické stránce. Četnost a druhová rozmanitost mikroorganismů v ovzduší byla zjišťována tzv. sedimentační metodou. V každé ze šesti vybraných místností školy (+ kuchyně soukromého bytu pro možnost porovnání výsledků) byly vždy na dobu 15 minut ponechány dvě otevřené Petriho misky, jedna s MPA (Masopeptonový agar) pro kultivaci bakterií a druhá s SA (Sabouraudův agar) pro kultivaci plísní. Po odběru byly misky umístěny do bioinkubátoru, kde probíhala kultivace zachycených mikroorganismů. Po ukončení kultivace byl zjištěn počet narostlých kolonií mikroorganismů na každé Petriho misce. Dále byly popsány morfologické vlastnosti každé z kolonií, za jejichž pomoci bylo provedeno taxonomické zařazení těchto kolonií. Dále pak byly zhotoveny trvalé mikroskopické preparáty pěti vybraných bakteriálních kolonií, které byly později obarveny Gramovou metodou. Gramovo barvení slouží pro zařazení bakterií do systému. Na základě získaných výsledků byl potvrzen předpoklad, že od frekvencovanosti a výskytu onemocnění přenášených vzduchem v místnosti se odvíjí i množství mikroorganismů v ovzduší této místnosti.

