

Slovenská komisia Biologickej olympiády
Národný inštitút vzdelávania a mládeže

**Celoštátne kolo Biologickej olympiády
projektová časť kategórií A, B, C**

60. ročník
Bratislava, 17. – 19. 4. 2026

ZBORNÍK ABSTRAKTOV

Bratislava
2026

OBSAH

Kategória A

Burdová Anna Mária: Transformačný potenciál vybraných druhov rodu <i>Hypericum</i> sprostredkovaný baktériou <i>Agrobacterium rhizogenes</i>	4
Capcara Daniel: Modulačný účinok rakytníka rešetliakového na mikrobióm diabetických potkanov: novodobý príbeh Dávida a Goliáša	4
Derková Katarína: Účinky ekopolutantu bisfenol S na hrach siaty	5
Dobosová Sára Silvia: Vplyv hudobného rytmu na časovo-frekvenčné spektrum srdcovej frekvencie a jeho synchronizáciu s respiračnými cyklami u človeka	5
Koščová Nina: Prevencia cukrovky jednoduchým výživovým doplnkom	5
Leško Jozef: Komparatívna analýza obranných a ofenzívnych mechanizmov eusociálneho hmyzu	6
Liener Ján Jozef: Extrakcia xanthohumolu a jeho epigenetické účinky na in vitro bunky rakoviny pankreasu	7
Lipovská Lea: Kto pomôže studničke?	7
Martinec Matúš: Pamäť ako abstraktná štruktúra: ako správne štrikovať	8
Murgaš Marek: Darcovská DNA (donor-derived cell-free DNA) a jej využitie u pacientov po transplantácii obličky	9
Petrovičová Katarína: Chytré biosenzory: včasná diagnostika rakoviny	9
Podušelová Valentína: Štúdium antibakteriálnej aktivity vybraných rastlinných prípravkov na <i>Staphylococcus aureus</i>	10
Tillerová Emma: Čo sa skrýva v ušiach našich domácich miláčikov	10
Tóthová Alexandra: Antibakteriálny účinok extraktov kávy na vybrané baktérie	11
Troitska Taiisia: Nezvyčajné nálezy v skupine nízkych bradatých kosatcov	11
Vinš Andrej: Vplyv hudobných podnetov na kognitívnu koncentráciu a rýchlosť reakcie	12

Kategória B

Bieliková Viktória: Slovenská bryndza: (bez)konkurenčné probiotikum?	13
Bónová Vanda: Analýza vplyvu čistiare odpadových vôd na ekologický stav vodného ekosystému	13
Gonová Karolína: Biologická aktivita mestského, prírodného a komerčne spracovaného medu	14
Janigová Michaela: Vplyv farbenia bavlnených textílií na vlastnosti pôdy pri rozklade	14
Jarošincová Laura Mária: Porovnanie druhovej diverzity rastlinstva Čachtického vrchu a Plešivca	15
Kmeťová Alžbeta: Recyklácia biologického odpadu	16
Kristín Roman: Ekologické zhodnotenie výskytu raka riečneho (<i>Astacus</i> <i>astacus</i>) v Tuhárskom potoku	16
Líšková Lucia: Vplyv podmienok na dozrievanie paradajok	17
Ludvová Vanda Eva: Vplyv kapsaicínu na rakovinové bunky hrubého čreva	17
Medvedieva Darija: Antidepresívna terapia: biologické účinky, riziká a perspektívy vývoja	18
Polčová Ema: Hepatitída v regióne a jej prevencia	19
Staníková Kristína: Vplyv mikrobiómu na psychiku a imunitu	19
Tomášová Tatiana Madeline: Environmentálne dopady posypových zmesí na krajinné ekosystémy	20
Trnka Peter: Dva svety hospodárenia	20
Varga Jakub: Vplyv stimulantov na reflexy dospelých ľudí	21

Kategória C

Babulicová Nina: Aj deti vedia zachrániť život	21
Bridová Júlia: Včelie produkty ako zdroj bioaktívnych látok	22
Coganová Daniela: Tajomný mikrosvet v školskom ovzduší	22
Dosúdilová Gréta: Vplyv lariev múčiara obyčajného (<i>Tenebrio molitor</i>) na rozklad plastového odpadu	23
Juhásová Alexandra: Identifikácia príčin strát biotopov korytnačky močiarnej	24
Jurišová Petra: Fotosyntetické zdravie diskovníka múrového (<i>Xanthoria</i> <i>parietina</i>) v lokalite chemického závodu Duslo, a. s., Šaľa	24
Kristínová Laura: Biodiverzita závislá od odumretých stromov	25
Lucák Peter: Hmyz žijúci na zemiakoch a kapuste a ich prirodzení nepriatelia	26
Madara Tomáš: Buď in a kompostuj s dážďovkami	27
Micháľková Laura: Biomonitoring flóry na Nebrovej	27
Orosová Sofia: Porovnanie vodných slimákov z prostredí s rôznym stupňom znečistenia	28
Predajnianska Laura: Premena biologického odpadu pomocou švába argentínskeho	28
Reiter Samuel: Bociany bez hraníc	29
Sabaková Júlia: Ochorenia pred ktorými nás chráni očkovanie	30
Siváková Sofia: Lov na mikroplasty	30
Straková Eva: Monitorovanie výskytu lišajníkov na vybranom území katastra obce Mútne	31

Kategória A

TRANSFORMAČNÝ POTENCIÁL VYBRANÝCH DRUHOV RODU *HYPERICUM* SPROSTREDKOVANÝ BAKTÉRIOU *AGROBACTERIUM RHIZOGENES*

Anna Mária Burdová

Gymnázium, Poštová 9, Košice

Genetická transformácia rastlín sprostredkovaná baktériou *Agrobacterium rhizogenes* je významným nástrojom biotechnologického výskumu, najmä pri štúdiu génových funkcií. Cieľom tejto práce bolo overiť transformačný potenciál vybraných zástupcov rodu *Hypericum* (*H. tomentosum*, *H. tetrapterum*, *H. pulchrum*, *H. frondosum*, *H. linariifolium*, *H. montanum*) kultivovaných v in vitro podmienkach pomocou *A. rhizogenes* ATCC 15834:pCAMBIA 1301. Koreňové explantáty boli infikované bakteriálnou suspenziou a následne kultivované na MS médiu s 200 mg.dm⁻³ cefotaximu. Úspešnosť prežívania po genetickej modifikácii bola hodnotená na základe počtu novo vytvorených koreňov. Vybrané explantáty boli podrobené PCR analýze detekciou génov virC1, gusA a rolB. Najviac koreňov produkoval druh *H. tomentosum*, zatiaľ čo *H. tetrapterum* a *H. frondosum* nevytvorili nové korene. Gén gusA bol detegovaný v *H. tomentosum* a *H. montanum*, virC1 v *H. pulchrum*, pričom gén rolB nebol potvrdený v žiadnom explantáte. Výsledky poukazujú na rozdielnu reakciu rastlín rodu *Hypericum* voči genetickej transformácii a na preferovaný prenos T-DNA binárneho vektora v porovnaní s natívnymi génmi baktérie. Výsledky práce majú potenciálne uplatnenie v rastlinnej biotechnológii, najmä pri vývoji transformovaných koreňových kultúr rodu *Hypericum* ako efektívneho systému pre štúdium génových funkcií a produkciu farmakologicky významných látok.

MODULAČNÝ ÚČINOK RAKYTNÍKA REŠETLIKOVÉHO NA MIKROBIÓM DIABETICKÝCH POTKANOV: NOVODOBÝ PRÍBEH DÁVIDA A GOLIÁŠA

Daniel Capcara

Gymnázium, Slančíkovej 2, Nitra

Diabetes mellitus (DM) je skupina metabolických ochorení, ktoré sú charakteristické hyperglykémiou v dôsledku poruchy sekrécie inzulínu, účinku inzulínu alebo ich kombináciou. V súčasnosti sa skúmajú rôzne prírodné látky vo vzťahu k prevencii DM 2. typu (DMT2). Zaujímavým zdrojom takýchto látok je rakytník rešetliakový (*Hippophae rhamnoides*). V posledných rokoch sa skúma súvislosť medzi črevným mikrobiómom a DM. Zucker diabetické obézne potkany (ZDF) sú považované za živočíšny model pre výskum DMT2. Majú autozomálnu recesívnu poruchu (mutácia, -/-) v mechanizme transkripcie β -buniek a génu pre leptínový receptor.

Cieľom práce bolo experimentálne skúmať vplyv rakytníka v prevencii a terapii DMT2. Okrem skupín, ktorým bol podávaný rakytník (1000 mg.kg⁻¹ ž. h.), sme zaradili aj ďalšie skupiny: lean (zdravé zvieratá bez mutácie) ako referenčnú kontrolu, kontrolnú skupinu neliečených diabetických potkanov, a skupinu diabetických potkanov s aplikáciou liečiva metformín (150 mg.kg⁻¹ ž. h.). Čerstvé, zrelé bobule sa rozdrvili a rozmixovali s vodou a boli podávané gastrickou sondou priamo do žalúdka zvierat denne 3 mesiace. Hmotnosť zvierat a spotreba vody boli monitorované týždenne. Glukóza sa merala každé dva týždne nalačno (automatický analyzátor SelfDiagnostic, Leipzig, Nemecko) s použitím testovacích prúžkov. Počas trvania experimentu bol potkanom odobratý trus. Z jeho vzoriek bolo stanovené zastúpenie jednotlivých druhov baktérii (MALDI-TOF, Bruker Daltonics GmbH, USA). Z celkového počtu druhov baktérií mal 80 %-né zastúpenie v truse zdravých lean potkanov *Lactobacillus murinus*, u diabetických neliečených zvierat to bolo iba 2 %. Na základe týchto zaujímavých výsledkov z prvého roku sme sa rozhodli pokračovať vo výskume v druhom roku. Izolovali sme *L. murinus* z trusu zdravých potkanov a následne ho podávali diabetickým potkanom. Zistili sme hypoglykemický efekt rakytníka, aj v porovnaní so samotným liekom metformínom. Tento výsledok je významný pre klinické štúdie, z hľadiska testovania preventívneho použitia rakytníka hlavne u mladších rizikových jedincov v prediabetickom štádiu, ako aj pri vývoji ďalších liečiv na podklade prírodných látok. Po aplikácii rakytníka ako aj metformínu došlo k zvýšeniu osídlenia čriev baktériou *L. murinus* až na 80 %. U jedincov s vysokým zastúpením *L. murinus* boli preukazne nižšie hodnoty glukózy v porovnaní s kontrolnými zvieratami. Je otázne, či práve zníženie glykémie je výsledkom osídlenia čriev *L. murinus*, alebo výsledkom pravidelnej konzumácie rakytníka? Je možné, že rakytník obsahuje biologicky aktívne látky, ktoré sú prospešné pre benefičné baktérie v tráviacom trakte a slúži ako prebiotikum. Avšak,

podobný výsledok (zníženie glykémie) sme zistili aj v skupine, kde sme aplikovali *L. murinus*. Zaujímavé by bolo spojiť tieto dva výskumy a podávať potkanom rakytník zároveň aj s aplikáciou *L. murinus* a sledovať, či sa tento efekt znásobí, alebo oddiali sa nástup DM alebo možno DM nevznikne. Náš experiment a jeho výsledok nám pripomenul príbeh o Dávidovi a Goliášovi. Novodobý príbeh by možno znel takto: mohla by byť maličká baktéria novodobým Dávidom, ktorý porazí veľkého Goliáša – cukrovku? Aby sme odpovedali na tieto otázky, sú potrebné ďalšie skúmania a experimenty v tejto oblasti.

ÚČINKY EKOPOLUTANTU BISFENOL S NA HRACH SIATY

Katarína Derková

Gymnázium, Grösslingová 18, Bratislava

Znečistenie plastami je v dnešnej dobe globálnym problémom. Pri ich nesprávnej likvidácii môžu do prostredia unikať rôzne chemické látky, ako je bisfenol S (BPS). BPS je prísada do plastov, kde nahradil škodlivý bisfenol A (BPA). BPS detegujeme hlavne v pôde a vodách. Predpokladáme, že v rastlinách spôsobuje oxidačný stres, čo vedie k poškodeniu DNA. Cieľom projektu bolo preskúmať potenciálne škodlivé a genotoxické účinky BPS na hrach siaty (*Pisum sativum*), poľnohospodársky významnú plodinu, konkrétne na klíčivosť, dĺžku a hmotnosť kľúčneho koreňa a zistiť potenciálny genotoxický účinok pomocou "kometového testu". Zistili sme, že klíčivosť nebola ovplyvnená pri žiadnej zo sledovaných koncentrácií BPS. BPS výrazne neovplyvnil rast koreňov. Avšak pri koncentrácii 100 mg/l bol sledovaný nárast dĺžky a hmotnosti kľúčneho koreňa, pri hmotnosti bol nárast štatisticky významný. BPS mal genotoxický účinok, ktorý narastal s koncentráciou. Najvyšší genotoxický účinok sme zaznamenali pri koncentrácii 100 mg/l. Pri koncentráciách 50 mg/l a 100 mg/l bolo poškodenie štatisticky významné. Štúdia poukazuje na potenciálne riziká BPS pre rastliny, ekosystémy a poľnohospodárstvo a poskytuje inšpiráciu pre ďalší výskum v tejto oblasti.

VPLYV HUDOBNÉHO RYTMU NA ČASOVO-FREKVENČNÉ SPEKTRUM SRDCOVEJ FREKVENCIE A JEHO SYNCHRONIZÁCIU S RESPIRAČNÝMI CYKLAMI U ČLOVEKA

Sára Silvia Dobosová

Gymnázium, Mládežnícka 22, Šahy

Naša práca je zameraná na skúmanie hudby s rôznym tempom a spôsob ako ovplyvňuje ľudské telo, konkrétne autonómny nervový systém. Zameriame sa na zmeny srdcovej frekvencie, dýchania a na subjektívne pocity účastníkov po vypočutí hudby. Účastníci budú počúvať hudbu s tempom 60, 90 a 120 BPM. Počas počúvania budeme pomocou oxymetra merať tep a frekvenciu dýchania. Po každej hudobnej ukážke budú účastníci vyplňať krátky dotazník, v ktorom opíšu svoje pocity a mieru uvoľnenia alebo napätia. Získané údaje a odpovede z dotazníkov budeme porovnávať a vyhodnocovať, aby sme zistili, či sa telo a prežívanie človeka prispôsobujú rytmu hudby. Cieľom práce je lepšie pochopiť vplyv hudby na fungovanie ľudského organizmu.

PREVENČIA CUKROVKY JEDNODUCHÝM VÝŽIVOVÝM DOPLNKOM

Nina Koščová

Gymnázium sv. Mikuláša, Prešov

Cukrovka (diabetes mellitus) patrí medzi najrozšírenejšie chronické metabolické ochorenia súčasnosti a predstavuje významný zdravotný aj spoločenský problém. Celosvetovo ním trpia stovky miliónov ľudí, pričom výskyt ochorenia má stúpajúci trend. Najmä diabetes mellitus 2. typu je úzko spätý so životným štýlom, nesprávnymi stravovacími návykmi, nedostatkom pohybu a obezitou, pričom jeho výskyt sa zvyšuje aj v mladších vekových skupinách. Práca prezentuje výskum zameraný na vývoj dvojfázového výživového doplnku určeného nielen pre diabetikov, ale aj pre športovcov a bežnú populáciu, s cieľom stabilizácie hladiny glukózy v krvi a celkového zlepšenia metabolickej rovnováhy. Objektom skúmania našej práce bolo zloženie a účinok vybraných látok, ktoré môžu priaznivo ovplyvňovať glykémiu, podporovať fyzický výkon a prispievať k celkovému zdraviu organizmu.

Cieľom práce bolo navrhnuť a vytvoriť prototyp dvojfázového výživového doplnku, ktorý by prispieval k stabilizácii hladiny cukru v krvi u diabetikov a zároveň zvýšiť povedomie o prevencii cukrovky medzi mladými ľuďmi.

V úvodnej fáze výskumu bol realizovaný anonymný dotazníkový prieskum zameraný na úroveň vedomostí študentov o diabete a jeho prevencii. Zistenia poukázali na nedostatočnú informovanosť respondentov, najmä v oblasti rozpoznávania hypoglykémie. Keďže sa v školskom prostredí nachádzajú viacerí žiaci s diabetes mellitus, považovali sme za dôležité zvýšiť povedomie o správnych zásadách stravovania a prevencie tohto ochorenia. Na základe týchto zistení bol nami zorganizovaný Diabetes Day na našej škole, ktorého cieľom bolo šíriť osvetu o cukrovke, jej rizikách a prevencii ako aj o uvedení si vplyvu zdravého životného štýlu na ňu. Počas podujatia boli 421 žiakom základnej a strednej školy prezentované základné informácie o ochorení, zdravom životnom štýle a význame pravidelného monitorovania glykémie.

Experimentálna časť práce bola realizovaná v laboratórnych podmienkach na pracovisku Centrum biovied SAV, v. v. i., Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV v Košiciach a bola zameraná na analýzu účinku vybraných sacharidových zložiek výživového doplnku. Skúmali sme rýchlosť štiepenia sacharidov v podmienkach simulujúcich intestinálne trávenie a následné stanovenie koncentrácie glukózy pomocou enzymatických testovacích prúžkov v časových intervaloch (10 min, 15 min, 30 min, 60 min, 90 min, 120 min, 150 min, 180 min, 240 min). Na základe výsledkov bol navrhnutý koncept dvojfázového výživového doplnku, kde prvá fáza zabezpečuje rýchlu dostupnosť energie a druhá fáza prispieva k jej postupnému uvoľňovaniu a stabilizácii glykémie.

Výsledkom práce je vytvorený prototyp dvojfázového výživového doplnku, ktorý preukázal schopnosť prispievať k stabilnej glykémii. Navrhujeme jeho ďalšie testovanie a možnú aplikáciu do praxe. Prínosom práce je nielen inovatívny prístup k podpore liečby diabetu, ale aj zvýšenie povedomia o prevencii cukrovky medzi mladou generáciou.

KOMPARATÍVNA ANALÝZA OBRANNÝCH A OFENZÍVNYCH MECHANIZMOV EUSOCIÁLNEHO HMYZU

Jozef Leško

Gymnázium sv. Moniky, Prešov

Eusociálny hmyz predstavuje najvyšší stupeň sociálnej organizácie v živočíšnej ríši, v ktorej kolónie fungujú ako integrované superorganizmy. Obranné a ofenzívne mechanizmy týchto kolónií sú výsledkom dlhodobej evolučnej selekcie a vyznačujú sa vysokou mierou efektivity, špecializácie a koordinácie medzi jednotlivými úrovňami organizácie.

Cieľom práce bolo analyzovať obranné mechanizmy eusociálneho hmyzu z chemickej, morfolologickej a etologickej perspektívy a kvantitatívne zhodnotiť ich funkčné prepojenie v kontexte ochrany kolónie ako biologického celku. Práca sa zameriava na experimentálne overenie selektivity chemickej obrany, morfológickú špecializáciu obranných orgánov a flexibilitu kolektívneho obranného správania v závislosti od biologického stavu kolónie.

Chemická časť práce bola zameraná na testovanie účinku kyseliny mravčej v koncentráciách 20 %, 50 % a 80 % na biologické substráty s rozdielnym chemickým zložením (proteíny, chitín a celulóza). Reakcie boli hodnotené kvantitatívne pomocou škály degradácie. Morfológická analýza porovnávala tvar a relatívne rozmery mandibúl vybraných rodov mravcov ako ukazovateľ mechanickej adaptácie a funkčnej špecializácie. Samostatne bola analyzovaná morfológia žihadliel včiel a ôs z hľadiska možnosti jednorazového alebo opakovaného použitia. Etologická analýza kvantifikovala obranné správanie troch typov včelstiev – kmeňového včelstva, odloženca a roja – pri identickom štandardizovanom podnete, pričom boli sledované parametre latencie reakcie, počet žihadliel a maximálna vzdialenosť sledovania podnetu.

Výsledky preukázali výraznú selektivitú účinku kyseliny mravčej, ktorá spôsobovala rýchlu denaturáciu proteínových substrátov, zatiaľ čo chitínové štruktúry zostali makroskopicky neporušené. Morfológická analýza potvrdila úzku súvislosť medzi tvarom obranných orgánov a ekologickou funkciou jednotlivých taxónov a poukázala na existenciu dvoch odlišných obranných stratégií založených na morfológii žihadla. Etologický experiment preukázal, že intenzita obranného správania včiel je flexibilná a výrazne závislá od biologického stavu kolónie, pričom kmeňové včelstvo vykazovalo najvyššiu mieru koordinovanej obrany, zatiaľ čo roj reagoval minimálne.

Na základe získaných výsledkov možno konštatovať, že obranné mechanizmy eusociálneho hmyzu tvoria komplexný adaptívny systém, v ktorom chemické, mechanické a behaviorálne zložky fungujú synergicky a zabezpečujú efektívnu ochranu kolónie na úrovni superorganizmu. Práca demonštruje systematický vedecký prístup k skúmaniu obranných mechanizmov eusociálneho hmyzu a ich vzájomného prepojenia. Ukazuje variabilitu správania včelstiev a funkčné prispôsobenie žihadel a mandibúl. Zistenia slúžia na lepšie pochopenie správania hmyzu a rozvoj pozorovacích, analytických a experimentálnych schopností.

EXTRAKCIA XANTHOLUMU A JEHO EPIGENETICKÉ ÚČINKY NA IN VITRO BUNKY RAKOVINY PANKREASU

Ján Jozef Liener

Piaristické gymnázium F. Hanáka, Prievidza

Karcinóm pankreasu (PDAC) je treťou najčastejšou príčinou onkologickej úmrtnosti v EÚ s päťročným prežívaním pod 8 %. Nádory si rýchlo vyvinú odolnosť voči štandardnej chemoterapii, čo núti výskumníkov hľadať nové terapeutické prístupy. Xanthohumol (XN) je prírodný prenylovaný flavonoid zo šišťíc chmeľu (*Humulus lupulus* L.), ktorý spomaľuje rast nádorových buniek a spúšťa ich programovanú smrť. Napriek tomu jeho širšie využitie brzdí vysoká cena komerčných štandardov (~375 EUR za 5 mg). Táto práca mala dva ciele: (1) vyvinúť vlastný cenovo dostupný postup izolácie XN a (2) otestovať jeho cytotoxický, synergický a epigenetický účinok na bunkových líniiach PDAC.

Z 10 g šišťíc chmeľu odrody Sládek sme sekvenčnou extrakciou, kvapalino-kvapalinovou separáciou, silikagélou kolónovou chromatografiou a kryštalizáciou izolovali 20 mg xanthohumolu s čistotou ~92 % (overené HPLC). Cytotoxicitu sme testovali na bunkových líniiach MIA PaCa-2 a SU.86.86 luminiscenčným testom CellTiter-Glo. Synergický efekt kombinácie XN s gemcitabínom sme vyhodnotili v softvéri SynergyFinder (modely ZIP, HSA, Loewe, Bliss). Epigenetické účinky sme skúmali pyrosekvenáciou promótorov génov FN1 a CDH2 a kvantifikáciou expresie DNMT1 a TET1 metódou RT-qPCR.

Vlastná izolácia xanthohumolu vychádza na ~125 EUR za 5 mg – trojnásobne lacnejšie oproti komerčnému štandardu (~375 EUR za 5 mg) pri zachovaní dostatočnej čistoty. Kombinovaná liečba izolovaným XN s gemcitabínom preukázala silný synergický efekt vo všetkých štyroch modeloch a oboch bunkových líniiach; synergické skóre pre MIA PaCa-2 dosiahlo 10,5 – 11,8 a pre SU.86.86 až 15,2 – 20,2 ($p < 0,001$), pričom každá látka podaná samostatne mala v použitých koncentráciách zanedbateľný účinok. Pyrosekvenačná analýza nepotvrdila priamu demetyláciu promótorov FN1 a CDH2, avšak xanthohumol dysreguloval expresiu enzýmov DNMT1 a TET1 – čo naznačuje, že jeho epigenetický účinok prebieha na úrovni regulácie enzýmovej expresie.

Práca prináša presvedčivé in vitro dôkazy o silnom synergizme xanthohumolu s gemcitabínom, ktorý by mohol v budúcnosti umožniť zníženie dávok chemoterapeutika. Epigenetický mechanizmus účinku XN je komplexnejší, než sa pôvodne predpokladalo, a vyžaduje ďalší výskum. Táto práca bude publikovaná v zborníku medzinárodnej Súťaže mladých onkológov a na portáli PubMed.

Touto cestou by som sa rád poďakoval pracovníkom Oddelenia experimentálnej onkológie SAV, najmä Mgr. B. Smolkovej, PhD., RNDr. V. H. Kajabovej, PhD. a Mgr. L. Trnkovej, PhD., Katedre biotechnológií STU v Bratislave (Ing. T. Klempová, PhD. a doc. Ing. O. Caletková, PhD.), Mgr. M. Šimurkovi za mentoring, RNDr. L. Blaškovi za konzultácie a pivovaru Urpiner za bezplatné vzorky chmeľu.

KTO POMÔŽE STUDNIČKE?

Lea Lipovská

Gymnázium M. M. Hodžu, Liptovský Mikuláš

Túto tému našej biologickej práce sme si vybrali, pretože nás už dlhšie zaujíma voda v našej obci Hybe, a najmä rôzne pramene a priesaky podpovrchovej vody. Pri skúmaní týchto miest sme si uvedomili, aký význam má podpovrchová voda pre život v dedine, pre prírodu aj pre obyvateľov. Počas pátrania po informáciách o tejto podpovrchovej vode sme dostali návrh, aby sme navštívili aj sírny prameň, ktorý sa nachádza za dedinou Hybe. Prameň sa nám podarilo nájsť a ihneď nás zaujal nielen

svojou prítomnosťou, ale aj tajomnou históriou. Informácií o ňom je veľmi málo, na internete sme nenarazili na dostatočné materiály. Napríklad, kedy bol prameň objavený. Práve táto tajomnosť nás podnietila rozhodnúť sa pre túto tému.

Naším hlavným cieľom bolo „oživiť“ sírny prameň pri Hybiach a motivovať obyvateľov aj ostatné obce k väčšiemu uvedomovaniu si a ochrane prírodných zdrojov. Tento cieľ sme dosiahli tým, že sme preskúmali a analyzovali fyzikálne, chemické a biologické vlastnosti prameňa. Následne sme spropagovali prameň prostredníctvom napísania článku, knižky a vytvorenia krátkeho náučného videa, ktoré približuje verejnosti nielen jeho význam, ale aj celkový význam podvrchovej vody. Nakoniec sme navrhli obci vyčistenie a zrekonštruovanie prameňa, aby sa jeho kvalita zachovala.

Výskum sírneho prameňa Hybe potvrdil, že ide o významný a pritom zanedbaný prírodný zdroj s dobrou chemickou kvalitou vody. Mikrobiologické výsledky však naznačujú potrebu lepšej ochrany prameňa, aby sa zabránilo ďalšiemu zhoršeniu kvality vody. Z historického hľadiska sa prameň Gerlachovo využíval už po stáročia. No napriek tomu sa o jeho histórii a stave v súčasnosti na internete nenachádzajú takmer žiadne informácie, rovnako ako o iných prameňoch Liptova, kde údaje nie sú aktualizované. Počas terénneho výskumu sa podarilo identifikovať aj ďalšie, na mapách nezachytené pramene a priesaky v okolí obce Hybe. Tieto miesta by si zaslúžili väčšiu pozornosť.

Práca ukázala, že ochrana prameňov nie je len otázkou vedy, ale aj vzťahu človeka k svojmu prostrediu. Ak si nebudeme vážiť a chrániť tieto zdroje, môžeme o ne v budúcnosti prísť – podobne ako krajiny, ktoré dnes trpia nedostatkom vody. Liptov má v tomto smere veľký potenciál, no vyžaduje si aktívny prístup a spoluprácu miestnych obyvateľov, odborníkov a samospráv.

PAMÄŤ AKO ABSTRAKTNÁ ŠTRUKTÚRA: AKO SPRÁVNE ŠTRIKOVAŤ

Matúš Martinec

Gymnázium F. Švantnera, Nová Baňa

Cieľom tejto práce bolo vytvoriť abstraktný aj matematický model pamäti, ktorý umožňuje kvantitatívne popísať proces zabúdania pomocou konštanty zabúdania λ a porovnať efektivitu rôznych študijných metód.

Hypotéza práce vychádza z predpokladu, že proces zabúdania má exponenciálny charakter, keďže okrajové informácie zanikajú v počiatočnej fáze rýchlejšie kvôli nedostatočnému prepojeniu, zatiaľ čo stabilné jadro spomienky pretrváva dlhšie, čím sa rýchlosť rozpadu pamäťovej stopy postupne spomaľuje. Model slúži ako nástroj na objektívne hodnotenie stability pamäťových stôp.

Ako referenčný základ bolo realizované porovnávacie meranie pri pasívnom čítaní, pri ktorom bola stanovená konštanta zabúdania $\lambda \approx 0,132$. Tento spôsob učenia sa ukázal ako málo efektívny z hľadiska dlhodobej pamäte, keďže po siedmich dňoch zostávalo zachovaných približne 41 % pôvodnej informácie. Na tomto základe boli následne porovnávané aktívnejšie študijné stratégie.

Kvalitatívna analýza dát ukázala, že primárne pojmy vytvárali stabilné jadro spomienky, zatiaľ čo okrajové informácie sa vytrácali výrazne rýchlejšie. Zároveň sa preukázalo, že informácie s negatívnym emočným kontextom boli zapamätané lepšie než abstraktnejšie pozitívne pojmy. Významnú úlohu zohrávalo aj poradie informácií v texte: informácie z úvodu boli zapamätané stabilnejšie dlhodobo, zatiaľ čo informácie z konca textu sa síce objavili približne ekvivalentne, no rýchlejšie zanikli.

V kvantitatívnej časti boli porovnávané metódy mentálnych obrazov ($\lambda \approx 0,140$), pomodoro metóda ($\lambda \approx 0,099$), priebežné poznámky ($\lambda \approx 0,078$) a kombinácia priebežných poznámok s pomodoro metódou ($\lambda \approx 0,068$). Najnižšia miera zabúdania bola dosiahnutá pri kombinovanej metóde, pričom po siedmich dňoch zostávalo zachovaných približne 62 % informácie, čo predstavuje zlepšenie stability spomienky o 51,5 % oproti pasívnemu čítaniu.

Výsledky práce jednoznačne ukazujú, že aktívne spracovanie informácií výrazne zvyšuje stabilitu pamäťových stôp a predstavuje najefektívnejší prístup k dlhodobému učeniu.

DARCOVSKÁ DNA (DONOR-DERIVED CELL-FREE DNA) A JEJ VYUŽITIE U PACIENTOV PO TRANSPLANTÁCII OBLIČKY

Marek Murgaš

Gymnázium J. Lettricha, Martin

Transplantácia obličky predstavuje štandardnú liečbu terminálneho zlyhania obličiek a vedie k významnému zlepšeniu kvality života pacientov. Napriek pokrokom v imunosupresívnej liečbe zostáva poškodenie transplantovaného štepu, najmä imunologické (rejekcia), významným klinickým problémom. Zlatým štandardom diagnostiky poškodenia štepu je biopsia, invazívny výkon, ktorý je spojený s rizikom komplikácií. Darcovská cirkulujúca voľná DNA (donor-derived cell-free DNA, dd-cfDNA) predstavuje perspektívny neinvazívny biomarker poškodenia transplantovanej obličky.

Cieľom práce bolo porovnať hodnoty dd-cfDNA v krvi pacientov po transplantácii obličky s negatívnym bioptickým nálezom a u pacientov s histologicky potvrdenou rejekciou štepu – imunologickým poškodením transplantovanej obličky organizmom príjemcu.

Do analýzy bolo zaradených 53 pacientov po transplantácii obličky. Všetci pacienti podstúpili biopsiu štepu súčasne s meraním dd-cfDNA. Pacienti boli rozdelení do dvoch skupín podľa výsledku biopsie: skupina s negatívnym nálezom a skupina s potvrdenou rejekciou. Porovnali sme hodnoty dd-cfDNA a základné demografické charakteristiky.

Negatívny bioptický nález bol zistený u 32 pacientov (60 %), rejekcia bola diagnostikovaná u 21 pacientov (40 %). Pacienti s negatívnym bioptickým nálezom mali štatisticky významne nižšie hodnoty dd-cfDNA v porovnaní s pacientmi s rejekciou (0,32 % vs. 1,18 %). Zároveň boli pacienti s rejekciou mladší, čo pripisujeme vyššej aktivite imunitného systému v mladšej vekovej skupine s následným rozvojom imunologického poškodenia obličky – rejekcie.

Zistili sme, že meranie dd-cfDNA umožňuje rozlíšiť pacientov s poškodením transplantovaného štepu od pacientov bez známkov rejekcie. Hodnoty dd-cfDNA pod 0,5 % sú asociované s negatívnym bioptickým nálezom a môžu v klinickej praxi umožniť vynechanie invazívnej biopsie. Zavedenie dd-cfDNA do rutinného monitorovania pacientov po transplantácii obličky predstavuje významný krok k bezpečnejšej a menej invazívnej starostlivosti.

CHYTRÉ BIOSENZORY: VČASNÁ DIAGNOSTIKA RAKOVINY

Katarína Petrovičová

Gymnázium F. V. Sasinka, Skalica

Biosenzor je analytický prístroj obsahujúci citlivý prvok biologického pôvodu, ktorý je súčasťou fyzikálno-chemického prevodníka alebo je s ním v tesnom kontakte. Tento systém poskytuje priebežný elektronický signál priamo úmerný koncentrácii jednej alebo viacerých chemických látok vo vzorke. V prípade použitého biosenzora sa zmena koncentrácie analyzovanej látky prejavuje znížením frekvencie kmitania, ktoré je zaznamenávané pomocou počítača. Využitie tohto typu biosenzora má potenciál významne urýchliť a zefektívniť diagnostiku leukémie v klinickej praxi. Napriek tomu, že leukémia na Slovensku predstavuje len približne 2,2 % všetkých onkologických ochorení, ide o veľmi závažné ochorenie, najmä v jeho akútnych formách.

Cieľom práce bolo oboznámiť sa s biosenzormi, princípmi ich fungovania, konštrukciou, detekčnými mechanizmami a možnosťami využitia. Súčasťou práce bolo osvojenie si základných laboratórnych zručností a techník, oboznámenie sa s prípravou, čistením a aplikáciou biosenzora, účasť na experimentálnych meraniach a pochopenie ich metodiky, pozorovanie bunkovej kultivácie a pasážovania buniek, samostatná realizácia jedného merania a overenie funkčnosti a účinnosti biosenzora na základe získaných výsledkov.

Experiment bol realizovaný pomocou kruhových QCM senzorov z kremenného kryštálu so zlatým povrchom, ktoré umožňujú sledovať zmeny rezonančnej frekvencie v reálnom čase v závislosti od zmien hmotnosti na povrchu senzora. Pokles frekvencie indikoval adsorpciu molekúl alebo buniek.

Pred meraním boli senzory dôkladne čistené zásaditou piraňou ($\text{H}_2\text{O}_2 : \text{NH}_3 : \text{H}_2\text{O} = 1 : 1 : 5$) pri teplote 70 – 75 °C počas 25 minút, pričom postup bol trikrát zopakovaný a následne boli senzory premyté destilovanou vodou. Po vyčistení boli senzory uchovávané v etanole a manipulovalo sa s nimi len po okrajoch. Senzor bol následne umiestnený do prietokovej cely a zapojený do meracej aparatúry, pričom roztoky boli privádzané riadeným prietokom.

Paralelne prebiehala príprava bunkovej línie KASUMI-1, ktorá bola udržiavaná pasážovaním riedením kultúry. Po stabilizácii senzora ultračistou vodou bol jeho povrch modifikovaný imobilizáciou neutravidínu, naviazaním biotinylovaného aptaméru proti CD117 a následne bola v reálnom čase monitorovaná väzba buniek KASUMI-1. Nešpecificky adherované bunky boli po meraní odstránené premytím PBS.

Zaznamenané zmeny rezonančnej frekvencie potvrdzujú, že biosenzorový systém umožňuje špecifickú väzbu leukemických buniek KASUMI-1 exprimujúcich marker CD117. Na základe týchto výsledkov je možné v experimentálnych podmienkach rozlíšiť vzorku obsahujúcu bunky s expresiou CD117 od kontrolného prostredia bez cieľových buniek.

ŠTÚDIUM ANTIBAKTERIÁLNEJ AKTIVITY VYBRANÝCH RASTLINNÝCH PRÍPRAVKOV NA STAPHYLOCOCCUS AUREUS

Valentína Podušelová

Gymnázium V. B. Nedožerského, Prievidza

Narastajúca rezistencia baktérií na antibiotiká predstavuje závažný problém súčasnej medicíny a poukazuje na potrebu hľadania alternatívnych antimikrobiálnych látok. Cieľom práce bolo preskúmať antibakteriálnu aktivitu vybraných prírodných prípravkov voči baktérii *Staphylococcus aureus* pomocou in vitro testov na krvnom agare. Testované boli sirupy zo slezu a tymiánu, alkoholové tinktúry zo slezu a tymiánu, bio mydlo s aktívnym uhlím a bio mydlo s tea tree oilom. Antibakteriálna aktivita bola hodnotená difúznou metódou meraním veľkosti inhibičných zón po 24 a 48 hodinách inkubácie pri teplote 37 °C. Experimenty boli realizované v troch opakovaníach.

Výsledky ukázali, že všetky testované prípravky vykazovali inhibičný účinok na rast *Staphylococcus aureus*, pričom intenzita účinku sa medzi jednotlivými vzorkami líšila. Najvyššiu antibakteriálnu aktivitu preukázala tinktúra z tymiánu, ktorá vytvorila najväčšie inhibičné zóny po oboch časových intervaloch. Výrazný účinok bol zaznamenaný aj pri tymiánovom sirupe. Niektoré prípravky vykazovali pomalší, avšak postupne sa zvyšujúci antibakteriálny efekt. Najnižší inhibičný účinok bol zaznamenaný pri sirupe zo slezu.

Získané výsledky potvrdzujú antibakteriálny potenciál vybraných rastlinných prípravkov, najmä tých s obsahom tymiánu, a poukazujú na možnosti ich využitia ako doplnkových prírodných antimikrobiálnych látok.

ČO SA SKRÝVA V UŠIACH NAŠICH DOMÁCICH MILÁČIKOV

Emma Tillerová

Evanjelické gymnázium J. A. Komenského, Košice

V dnešnej dobe čoraz viac dbáme na pravidelnú hygienu domácich zvierat. Napriek tomu sa dôležitosť pravidelného čistenia vonkajšieho zvukovodu stále zanedbáva. Nepravidelná, alebo nedostatočná starostlivosť o uši vedie k nahromadeniu ušného mazu a vlhkosti, čím sa vytvárajú ideálne podmienky na premnoženie bakteriálnej a kvasinkovej mikroflóry ucha. Tento stav môže vyústiť do vzniku sekundárnych zápalov vonkajšieho zvukovodu, preto je nevyhnutné ho včas riešiť, aby sa predišlo dlhodobým, alebo opakovaným ťažkostiam.

Táto práca sa venuje identifikácii baktérií a kvasiniek zo vzoriek sterov psov a mačiek prostredníctvom kultivácie na adekvátnych kultivačných médiách. Súčasťou práce je aj pomôcka, ktorú sme vytvorili pre majiteľov domácich zvierat. Prostredníctvom odborných publikácií sme zhotovili informačný leták s najčastejšími klinickými prejavmi sekundárnej infekcie vonkajšieho ucha spolu s odporúčaniami na jeho prevenciu. Cieľom letáku je pomôcť majiteľom zvierat predchádzať vzniku infekcie alebo ju včas rozpoznať, aby sa predišlo neželaným zdravotným komplikáciám zvierat'a.

Na základe vyhodnotených výsledkov, ktoré poukázali na prítomnosť širšieho spektra baktérií a kvasiniek u psov môžeme konštatovať, že tieto infekcie sú prítomné prevažne u jedincov s previsnutými ušami, ktoré tvoria ideálne podmienky na premnoženie mikroorganizmov. U mačiek bola zaznamenaná značne nižšia prítomnosť ako baktérií tak kvasiniek, čo môže súvisieť s ich čistotnosťou. Zároveň je potrebné vziať do úvahy, že vzorky boli odobraté od mačiek žijúcich v menej priaznivých

životných podmienkach, z čoho môžeme konštatovať, že vhodné domáce prostredie môže výrazne prispievať k zníženiu výskytu zápalu vonkajšieho ucha.

ANTIBAKTERIÁLNY ÚČINOK EXTRAKTOV KÁVY NA VYBRANÉ BAKTÉRIE

Alexandra Tóthová

Gymnázium, Metodova 2, Bratislava

Káva patrí medzi najrozšírenejšie nápoje na svete a okrem stimulačných účinkov vykazuje aj biologickú aktivitu súvisiacu s obsahom bioaktívnych látok, ako sú kofeín, polyfenoly, melanoidíny a organické kyseliny. Viaceré štúdie naznačujú, že tieto zlúčeniny môžu ovplyvňovať mikroorganizmy, avšak rozdiely medzi jednotlivými typmi kávových extraktov a mechanizmus ich účinku nie sú úplne objasnené.

Cieľom projektu bolo experimentálne porovnať vplyv rôznych kávových extraktov na správanie vybraných nepatogénnych modelových mikroorganizmov v kvapalnom prostredí. Testované boli extrakty z instantnej kávy, bezkofeínovej kávy a káv so svetlým a tmavým stupňom praženia, ako aj roztok čistého kofeínu. Ako negatívna kontrola bola použitá voda.

Účinok kávových extraktov bol hodnotený mikroskopickým pozorovaním pohybu mikroorganizmov v suspenzii pred a po aplikácii jednotlivých roztokov. V kontrolnej vzorke bol pozorovaný výrazný neusporiadaný pohyb častíc, typický pre Brownov pohyb. Po pridaní kávových extraktov došlo k zníženiu alebo úplnému vymiznutiu pohybu, pričom intenzita účinku závisela od typu extraktu. Najvýraznejší efekt bol pozorovaný pri čistom kofeíne a tmavom pražení, zatiaľ čo bezkofeínová káva vykazovala minimálny vplyv.

Výsledky podporujú hypotézu, že bioaktívne látky obsiahnuté v káve ovplyvňujú mikroorganizmy už v krátkodobom experimente, pričom miera účinku závisí od obsahu kofeínu a stupňa praženia. Získané poznatky môžu prispieť k lepšiemu pochopeniu interakcií medzi mikroorganizmami a prirodzene sa vyskytujúcimi antimikrobiálnymi látkami, čo má potenciálny význam pre medicínsky výskum, najmä v oblasti prevencie či mikrobiálnej rovnováhy.

NEZVYČAJNÉ NÁLEZY V SKUPINE NÍZKYCH BRADATÝCH KOSATCOV

Taiisia Troitska

Spojená škola, Školská 7, Banská Bystrica

Práca sa zaoberá problematikou klasifikácie odrôd skupiny základných nízkych bradatých kosatcov (SDB – Standard Dwarf Bearded), ktoré predstavujú geneticky, cytologicky a morfológicky nehomogénnu skupinu. Vznikli krížením botanického druhu *Iris pumila* L. ($2n = 32$) s vysokými bradatými kosatcami (TB – Tall Bearded, $2n = 48$). Tento pôvod spôsobuje nevyváženú alotetraploidiu a výraznú genetickú heterogenitu, ktorá sa môže prejavovať morfológickými odchýlkami, najmä v mikrosporogéneze a tvorbe peľu. Žiaľ, súčasná záhradná klasifikácia týchto odrôd je založená najmä na vonkajších morfológických znakoch, predovšetkým na výške kvetnosu, čo môže viesť k nesprávnemu zaradeniu geneticky nestabilných alebo prechodných odrôd. Práca vychádza z predpokladu, že niektoré cytometrické a palynometrické znaky majú vyššiu diagnostickú hodnotu než tradične používané morfológické kritériá.

Cieľom práce bolo identifikovať problematické odrody základných nízkych bradatých kosatcov na základe analýzy vybraných palynometrických a cytometrických znakov a posúdiť ich význam pre šľachtiteľskú prax. Výskum bol realizovaný v rokoch 2021 až 2025 na súbore 20 odrôd SDB rôzneho pôvodu. Použitie metódy zahŕňali morfológické merania výšky kvetnosu, palynometrickú analýzu veľkosti a životaschopnosti peľových zŕn a cytometrické merania dĺžky zatváracích buniek prieduchov. Na štatistické spracovanie údajov boli využité základné deskriptívne metódy, Studentov t-test, klastrová analýza podľa Wardovej metódy a výpočet divergencie znakov.

Výsledky preukázali výraznú variabilitu veľkosti peľových zŕn a zatváracích buniek prieduchov medzi jednotlivými odrodami, zatiaľ čo výška kvetnosu sa ukázala ako znak s nízkou diagnostickou hodnotou. Na základe klastrovej analýzy boli odrody rozdelené do skupín, ktoré korešpondovali s ich genetickým pôvodom, typom sfarbenia a genealogickými vzťahmi. Ako problematické boli identifikované odrody, ktoré vykazovali výraznú divergenciu cytometrických a palynometrických znakov

a pravdepodobnú genetickú nestabilitu. Z nich kultivary Aliyenora, Fairy Lore, Woman from Tokyo a Tanats Ofalii vykazovali výrazný vplyv vysokých bradatých kosatcov, prejavujúci sa najmä zväčšenou veľkosťou peľových zŕn a cytometrickými znakmi typickými pre TB skupinu. Odrody Paporoti tsvit a Remember Inka prejavili znaky bližšie ku odrodám MDB (Mini Dwarf Bearded), najmä výrazne menšie peľové zrná, čo naznačuje prevahu *Iris pumila* v genóme. Odrody Nebo Tavrydy a Conquest Of Paradise zas vykazovali nevyrovnanú alotetraploidiu a vysokú variabilitu mikroskopických znakov, čo poukazuje na genetickú nestabilitu alebo nejasný hybridný pôvod.

Výsledky práce dokazujú dôležitosť doplnenia tradičných morfológických kritérií o stabilnejšie cytometrické a palynologické znaky. Pre šľachtiteľskú prax odporúčame pri výbere rodičovských párov zohľadňovať veľkosť peľových zŕn ako diagnostický ukazovateľ genetickej stability, čo môže prispieť k predvídateľnejším výsledkom hybridizácie v ďalších generáciách.

VPLYV HUDOBNÝCH PODNETOV NA KOGNITÍVNU KONCENTRÁCIU A RÝCHLOSŤ REAKCIE

Andrej Vinš

Súkromné bilingválne gymnázium, Hodská 10, Galanta

Táto práca sa zaoberá analýzou vplyvu hudobných podnetov na kognitívnu koncentráciu a rýchlosť reakcií, pričom sa zameriava na rozdiely v účinkoch rôznych typov hudby počas vykonávania úloh náročných na pozornosť. Hudba je dlhodobo považovaná za významný psychologický stimul s potenciálom ovplyvňovať emocionálny stav, produktivitu aj mentálnu výkonnosť človeka. V každodennom živote sa s hudbou stretávame pri učení, práci či športových aktivitách, čo vyvoláva otázku, do akej miery môže byť hudba prínosom alebo naopak rušivým elementom. Cieľom tejto práce bolo preto preskúmať, ako sa menia parametre presnosti a rýchlosti reakcií v závislosti od typu hudobného podnetu – ticha, pomalej inštrumentálnej hudby, rýchlej rytmickej hudby a hudby obsahujúcej text. Výskum bol realizovaný formou experimentu, na ktorom sa zúčastnilo 20 dobrovoľníkov. Desiatich účastníkov vo veku 16 – 18 rokov (spolužiaci) a s druhou polovicou z rodiny, kde boli zastúpení rodičia, starí rodičia, bratrance a súrodenci vo veku od 10 do 81 rokov. Účastníci absolvovali tri kolá Stroopovho testu, pričom každé kolo prebiehalo v inej auditívnej podmienke. Stroopov test bol zvolený pre svoju schopnosť spoľahlivo merať selektívnu pozornosť, schopnosť inhibície a rýchlosť kognitívneho spracovania informácií. Počas merania boli zaznamenávané reakčné časy a počet chýb, ktoré následne tvorili základ kvantitatívnej analýzy. Výsledky experimentu odhalili významné rozdiely medzi jednotlivými hudobnými podmienkami. Najvyššiu priemernú rýchlosť reakcií účastníci dosahovali pri rýchlej hudbe s výrazným rytmom, avšak táto výhoda bola sprevádzaná zvýšeným počtom chýb. Rýchla hudba pravdepodobne zvyšuje mieru vzrušenia a stimuluje rýchlejšie spracovanie informácií, no zároveň znižuje schopnosť sústrediť sa na presnosť výkonu. Naopak, pomalá inštrumentálna hudba bez textu vytvárala najpriaznivejšie prostredie pre stabilnú, dlhodobú koncentráciu, pričom účastníci dosahovali nižší počet chýb a vyrovnané reakčné časy. Tento typ hudby zrejme podporuje uvoľnený, ale dostatočne bdely stav, ktorý je ideálny pre úlohy vyžadujúce presnosť a kontrolované spracovanie. Hudba obsahujúca text sa ukázala byť najrušivejšou, najmä v úlohách s verbálnou zložkou. Účastníci mali tendenciu robiť viac chýb a reagovať pomalšie, čo možno pripísať súťaženiu medzi spracovaním verbálnych informácií z úlohy a z hudobného vstupu. Tento efekt podporuje teóriu obmedzenej kapacity pracovnej pamäte, podľa ktorej mozog nedokáže efektívne spracovávať dve jazykovo zamerané informácie súčasne. Preto som sa rozhodol túto časť nezahrnúť do projektu a merania. Zistenia naznačujú, že optimálny výber hudby závisí od charakteru vykonávanej činnosti. Pre štúdium, prácu vyžadujúcu sústredenie a pre úlohy, kde je prioritou presnosť, sú najvhodnejšie podmienky ticho alebo pomalá hudba bez textu. Naopak, rýchla hudba môže byť prospešná pri aktivitách, kde dominuje rýchlosť reakcií, napríklad pri jednoduchých motorických úlohách alebo pri športových aktivitách. Výsledky tejto práce tak môžu poslúžiť ako praktické odporúčania pre jednotlivcov, ktorí chcú optimalizovať svoju mentálnu výkonnosť pomocou správne zvolených hudobných podnetov.

Kategória B

SLOVENSKÁ BRYNDZA: (BEZ)KONKURENČNÉ PROBIOTIKUM?

Viktória Bieliková

Gymnázium A. Bernoláka, Senec

Fermentované mliečne výrobky predstavujú významný zdroj prirodzených probiotických mikroorganizmov s potenciálom modulovať črevnú mikrobiotu a podporovať zdravie hostiteľa. Napriek dlhej histórii a charakteru prirodzene fermentovaného produktu akým je ovčia bryndza, jej účinok na zloženie črevnej mikrobioty človeka nie je dostatočne preskúmaný.

Cieľom našej práce bolo analyzovať mikrobiálne zloženie tradičnej ovčej bryndze a porovnať ju s bežne dostupnými komerčnými probiotikami. Cieľom bolo taktiež zistiť „prežívanie“ mikróbov pri ich mrazení na teplotu $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ počas šiestich mesiacov.

Komerčné probiotiká a tiež bryndzu vyrobenú z pasterizovaného aj nepasterizovaného mlieka sme analyzovali pomocou mikrobiologických metód. Mikrobiologické vyšetrenie zahŕňalo kultiváciu na selektívnych a neselektívnych agarových médiách, kvantifikáciu rastu metódou počítania kolónií (CFU/g) a identifikáciu dominantných skupín baktérií v jednotlivých zdrojoch probiotík.

Čerstvá bryndza mala vyššiu mikrobiálnu rozmanitosť ako komerčné probiotiká. Okrem toho pri porovnaní s komerčnými probiotikami mala vo väčšine prípadov tiež vyššiu bakteriálnu početnosť. Taktiež sme zistili, že nepasterizovaná bryndza mala vyššiu bakteriálnu početnosť a rozmanitosť oproti pasterizovanej. Zaujímavé bolo, že početnosť mikróbov v bryndzi klesla približne o polovicu po polroku mrazenia.

Bryndza predstavuje bohatý zdroj prirodzene sa vyskytujúcich probiotických mikroorganizmov. Jej zloženie poukazuje na významný potenciál pri ovplyvňovaní črevnej mikrobioty. Naše výsledky naznačujú, že bryndza môže mať prospešné účinky na zdravie človeka, najmä v oblasti metabolického a imunitného zdravia.

ANALÝZA VPLYVU ČISTIARNE ODPADOVÝCH VÔD NA EKOLOGICKÝ STAV VODNÉHO EKOSYSTÉMU

Vanda Bónová

Gymnázium Ľ. J. Šuleka, Komárno

Hoci je čistenie odpadových vôd nevyhnutným procesom ochrany životného prostredia, čoraz častejšie sa poukazuje na prítomnosť zvyškových chemických látok v recipientoch. Vodné ekosystémy sú mimoriadne citlivé na zmeny chemického zloženia, preto aj nízke koncentrácie znečisťujúcich látok môžu ovplyvniť druhové zloženie a stabilitu spoločenstiev. Práve tieto otázky ma priviedli k záujmu o danú problematiku a stali sa hlavným impulzom pre spracovanie danej práce. V experimente boli sledované účinky mnou vybraných chemických látok: kuchynskej soli, fosfátového pracieho prášku, ekologického čistiaceho prostriedku a nafty v troch rôznych koncentráciách: 1 % (vysoká), 0,1 % (zvýšená) a 0,01 % (stopová) na modelové organizmy: žaburinka menšia (*Lemna minor*) a mikroorganizmy v sennom náleve. Počas experimentu boli zaznamenávané kvalitatívne a kvantitatívne zmeny, rast koreňov žaburinky, celkový zdravotný stav organizmov a stabilita mikrobiálnych populácií. Na základe analýzy výsledkov možno konštatovať, že vysoká koncentrácia (1 %) mala pri všetkých skúmaných látkach negatívny vplyv na organizmy. Pravdepodobne ide o koncentráciu, ktorej sa organizmy nedokázali prispôsobiť. Vysoká koncentrácia mohla spôsobiť zvýšený osmotický tlak, vedúci k poškodeniu buniek, čo sa prejavilo častým úhynom organizmov. Pri zvýšenej koncentrácii (0,1 %) bol vo väčšine prípadov taktiež zaznamenaný negatívny vplyv. Výnimkou bola soľ, ktorá mala pri metóde 1 neutrálny vplyv na mikroorganizmy a pozitívny vplyv na žaburinku, čo môže súvisieť s tým, že daná koncentrácia pre žaburinku nepredstavovala stresový faktor a zároveň zabezpečovala prítomnosť iónov v prostredí. Aj pri nízkej koncentrácii (0,01 %) prevažoval negatívny účinok sledovaných látok. Neutrálny efekt na mikroorganizmy bol zaznamenaný iba pri soli v oboch metódach. Pozitívny efekt bol pozorovaný na žaburinku pri soli a pri ekologickom čističi. Najväčší nárast koreňov žaburinky bol pozorovaný pri stopovej (0,01 %) koncentrácii soli, zatiaľ čo najnižší pri jej vysokej koncentrácii (1 %). Druhová rozmanitosť mikroorganizmov bola narušená vo veľkej časti vzoriek, najmä pri vysokej (1 %) a zvýšenej (0,1 %) koncentrácii pracieho prášku v oboch metódach, ako aj pri vysokej (1 %) koncentrácii eko čističa. Neutrálny efekt bol pozorovaný pri zvýšenej (0,1 %)

a stopovej (0,01 %) koncentrácii soli v prvej metóde a pri stopovej (0,01 %) koncentrácii soli v druhej metóde. Najvyššie priemerné bodové hodnotenie dosiahla žaburinka pri nízkych (0,01 %) koncentráciách soli a eko čističa (5 bodov), zatiaľ čo najnižšie pri vysokej (1 %) koncentrácii pracieho prášku. Porovnávací vzorka dosiahla priemerne 3,2 bodu. Pri analýze mikroskopických preparátov bola vo vzorke s naftou pozorovaná aktivita pohlavného rozmnožovania črievičiek, t. j. spájanie jedincov. Tento jav, ktorý sa často vyskytuje pri stresových podmienkach, slúži na posilnenie genetickej variability. Výsledky práce potvrdzujú citlivosť vodných organizmov na zmeny chemického zloženia prostredia a dôležitosť skúmania vplyvu rôznych látok na vodné ekosystémy.

BIOLOGICKÁ AKTIVITA MESTSKÉHO, PRÍRODNÉHO A KOMERČNE SPRACOVANÉHO MEDU

Karolína Gonová

Gymnázium P. de Coubertina, Piešťany

Med patrí medzi najcennejšie prírodné produkty využívané človekom už stáročia nielen ako potravina, ale aj pre jeho biologické účinky. Jeho antibakteriálna aktivita nie je jednotná a môže byť ovplyvnená viacerými faktormi, najmä prostredím, z ktorého pochádza nektár, a spôsobom spracovania. Vzhľadom na rastúci záujem o prírodné látky s antibakteriálnym potenciálom je dôležité objektívne porovnávať biologickú aktivitu rôznych druhov medu.

Cieľom tejto práce bolo porovnať biologickú aktivitu medov rôzneho pôvodu (prírodný, mestský, komerčný) a zhodnotiť vplyv prostredia a spracovania na ich antibakteriálny potenciál.

Do analýzy boli zaradené štyri vzorky medu: komerčný zmiešaný med z obchodu, mestský zmiešaný med, prírodný zmiešaný med z menej zaťaženého prostredia a prírodný agátový monoflorálny med. Antibakteriálna aktivita bola hodnotená voči bakteriálnym kmeňom *Staphylococcus aureus* a *Pseudomonas aeruginosa* stanovením minimálnej inhibičnej koncentrácie (MIC) mikroplatničkovou metódou. Minimálna bakteriálna koncentrácia (MBC) bola následne určená prenesením vzoriek na agarovú živnú pôdu. Aktivita enzýmu glukózooxidázy (GOX) bola stanovená pomocou komerčného kitu (K-GLOX, Megazyme) meraním uvoľneného peroxidu vodíka v 20 % roztoku medu spektrofotometricky pri 510 nm.

Výsledky potvrdili antibakteriálnu aktivitu všetkých analyzovaných vzoriek medu, pričom medzi medmi boli zaznamenané rozdiely v účinnosti. Vyššia antibakteriálna aktivita sa pozorovala najmä pri lokálnych nespracovaných medoch, zatiaľ čo komerčný med vykazoval nižší biologický potenciál. Aktivita enzýmu glukózooxidázy (GOX) sa medzi vzorkami líšila, čo poukazuje na to, že enzymatická zložka môže byť jedným z faktorov ovplyvňujúcich výslednú biologickú aktivitu medu.

Zistenia potvrdzujú, že med predstavuje komplexný biologicky aktívny produkt, ktorého antibakteriálne vlastnosti môžu byť ovplyvnené prostredím pôvodu aj technologickým spracovaním. Stanovenie MIC, MBC a aktivity GOX predstavuje vhodný prístup na porovnanie biologickej aktivity medov z hľadiska ich potenciálneho využitia v praxi.

VPLYV FARBENIA BAVLNENÝCH TEXTÍLIÍ NA VLASTNOSTI PÔDY PRI ROZKLADE

Michaela Janigová

Gymnázium sv. Andreja, Ružomberok

Vyhodený textil sa stáva jedným z environmentálne najzávažnejších druhov odpadu vôbec. Je všeobecne známe, že na svete sme už vyprodukovali dostatok oblečenia pre 4 nadchádzajúce generácie, ale čo to znamená pre tú našu v skutočnosti? Každým rokom vyprodukuje podľa Organizácie spojených národov 92 miliónov ton odpadového textilu, čo by sa podľa odhadov dalo po dekáde znázorniť ako 10 takmer zaplnených jazier Balaton. Väčšina tohto textilu sa spaľuje s produktami, ktoré znečisťujú vzduch alebo hromadí v oceánoch a na skládkach, kde sa jeho častice, mikroplasty a tiež farbivá, bielidlá a iné pri procese pridané chemikálie dostávajú do vody a pôdy. Spôsobujú jej silné znečistenie a znehodnotenie elementov, dôsledkom ktorých sú hrozbou pre život, ktorý s nimi príde do kontaktu.

Projekt sa zameriava na vplyv farbív a iných chemikálií, pridávaných do textilu pri výrobe, pričom hlavným cieľom je preukázať ich negatívne účinky na fyzikálne, chemické a biologické vlastnosti pôdy

a jej edafónu počas osemtyždňového vystavenia pri rozklade textílií. Praktickou časťou konkrétne cez meranie pH, hmotnostného úbytku textílie pri rozklade, zadržiavania vody, klíčivosti semien žeruchy siatej a pozorovaním vizuálnych zmien so zmenami mikrobiómu. Čiastkovými cieľmi je rozšírenie povedomia o problematike a jej možných riešeniach v mojom okolí prostredníctvom dotazníka, swapov a prezentácie. Informácie a odborná pomoc pri riešení projektu boli poskytnuté odborníkmi pani profesorkou A. Šimonovičovou a pánom doktorom P. Papčom.

Výsledky predstavujú porovnanie rozkladu šiestich rôzne ošetrovaných bavlnených vzoriek, ich vplyvu na pôdny ekosystém a využitie získaných dát na propagáciu a potenciálne riešenie danej problematiky. Potvrdenie väčšiny začiatkových hypotéz naznačuje, že aj prírodné textílie môžu po chemickej úprave predstavovať environmentálne riziko. Najväčší vplyv predstavujú vzorky bielennej bavlny a bavlny s farbivom Dúha. Naopak najmenší vplyv bol zaznamenaný pri nefarbenej a prírodne farebnej bavlny. Namerané hodnoty v jednotlivých kategóriách mali medzi sebou rozdiely do 10 %. Najväčšie rozdiely sa vyskytli v porovnaní so vzorkou čistej pôdy, čo naznačuje, že aj chemicky neošetrená bavlna pôdu degraduje tiež.

Projekt pre mňa aj moje okolie priniesol nový pohľad na jednotlivca ako spotrebiteľa, ale aj na celkové fungovanie textilného priemyslu a umožnil našej škole začlenenie do riešení. Pevne verím, že prínosom tejto práce budú nielen samotné zistenia z pokusu, ktorého realizácia stále pokračuje, ale aj zvýšenie povedomia a záujmu o témy s negatívnym environmentálnym dopadom na životné prostredie.

POROVNANIE DRUHOVEJ DIVERZITY RASTLINSTVA ČAHTICKÉHO VRCHU A PLEŠIVCA

Laura Mária Jarošincová

Gymnázium sv. Jozefa, Nové Mesto Nad Váhom

Táto práca sa venuje porovnaniu druhovej diverzity rastlinstva v dvoch lokalitách Chránenej krajiny oblasti Malé Karpaty: v národnej prírodnej rezervácii Čachtický hradný vrch a v prírodnej rezervácii Veľký Plešivec. Hlavným cieľom bolo zmapovanie rastlinných druhov, vyhodnotenie ich druhovej skladby, zatriedenie do čŕadi, určenie podielu počtu drevín a bylín a identifikácia vzácnych, ohrozených, ale aj invázných druhov v týchto európsky významných územiach.

Terénny prieskum prebiehal v období od marca 2024 do novembra 2025, pričom na identifikáciu rastlín boli využité botanické atlasy, konzultácie so správcami lesov a mobilná aplikácia PlantNet. Počas výskumu sa podarilo identifikovať 264 rôznych druhov rastlín z 58 čŕadi, z toho 219 bylín a 41 drevín.

Podľa Červeného zoznamu rastlín (2015) sme našli tieto ohrozené druhy, v podkategórii „kriticky ohrozené druhy“ sa nachádza podkovka ľúba *Hippocrepis emerus*, chvojník dvojklasý *Ephedra distachya*; v podkategórii „ohrozené druhy“ nájdeme poniklec prostredný *Pulsatilla subslavica*, zvonček repkový *Campanula rapunculus* a v podkategórii „zraniteľný druh“ je zaradená lucerna rozprestretá *Medicago prostrata*. Medzi najmenej ohrozené druhy, v podkategórii „takmer ohrozené“ patrí starček erukolistý *Senecio erucifolius*, púpavec skalný *Leontodon saxatilis*, hlaváč sivastý *Scabiosa canensens*, klinček Lumnitzerov *Dianthus lumnitzeri*, kavyľ Ivanov *Stipa joannis*, vstavač vojenský *Orchis militaris*, devätorka rozprestretá *Fumana procumbens*, sinokvet mäkký *Jurinea mollis*. V podkategórii „najmenej ohrozené“ patrí sneženka jarná *Galanthus nivalis*, konvalinka voňavá *Convallaria majalis*.

Práca zároveň dokumentuje prítomnosť invázných druhov: pajeseň žliazkatý *Ailanthus altissima*, hviezdnik ročný *Stenactis anua*, zlatobyľ kanadská *Solidago canadensis*, ambrózia palinolistá *Ambrosia artemisifolia*, ktoré predstavujú hrozbu pre pôvodné ekosystémy.

Zistené druhy rastlín možno zaradiť do biotopov európskeho významu, a to pionierske porasty na plytkých karbonátových a bázických substrátoch zväzu Alysso-Sedion albi (6110), suchomilné travinnobylinné a krovinné porasty na vápnom podloží (*dôležité stanovištia Orchidaceae) (6210), vápnomilné bukové lesy (9150), lipovo-javorové sutinové lesy (9180), teplomilné panónske dubové lesy (91H0), lužné dubovo-brestovo-jaseňové lesy okolo nížinných riek (91F0).

Záverečné porovnanie ukázalo, že vyššia druhová diverzita sa nachádza na Čachtickom hradnom vrchu, a to aj napriek jeho nehostinnejším klimatickým podmienkam a nižšej zalesnenosti v porovnaní s Plešivcom. Praktickým výstupom práce je návrh na vytvorenie náučného chodníka s QR kódmi, ktorý by slúžil na edukáciu návštevníkov a zvýšenie ochrany miestneho rastlinného bohatstva. 22. 4. 2026 v rámci Dňa Zeme sme pozvaní prezentovať našu prácu na Čachtickom hrade. Kvôli upozorneniu a odstráneniu invázných druhov sme napísali list na obecný úrad Hrachovište.

RECYKLÁCIA BIOLOGICKÉHO ODPADU

Alžbeta Kmeťová

Gymnázium, Varšavská 1, Žilina

Biologicky rozložiteľný odpad tvorí významnú časť komunálneho odpadu a jeho správne spracovanie zohráva dôležitú úlohu pri ochrane životného prostredia. V prirodzených podmienkach sa organický materiál rozkladá a vracia živiny späť do pôdy, avšak v tejto dobe často končí v zmesovom komunálnom odpade. Jednou z možností ekologickej recyklácie bioodpadu je vermikompostovanie, ktoré predstavuje efektívny spôsob spracovania bioodpadu a je možné ho realizovať aj v interiéri škôl či domácností. Moja škola sa dlhodobo venuje environmentálnej výchove, separácii odpadu, kompostovaniu i vermikompostovaniu.

Na začiatku projektu som si naštudovala odbornú literatúru z dostupných zdrojov zameranú na recykláciu biologicky rozložiteľného odpadu, kompostovanie a vermikompostovanie. Na základe získaných poznatkov som vytvorila dotazníky, prostredníctvom ktorých som zisťovala úroveň vedomostí študentov o tejto problematike. Výsledky dotazníkov som spracovala do tabuliek a grafov, ktoré umožnili prehľadné vyhodnotenie zistení. Po odovzdaní dotazníkov nasledovala diskusia so študentmi, počas ktorej boli objasnené nejasnosti, a tak študenti mohli získať nové poznatky. Súčasťou projektu bolo nielen rovesnícke vzdelávanie, ale aj odborné vzdelávanie, ktoré bolo v spolupráci s občianskym združením „Kompostujme“. Na našej škole to nebola žiadna novinka. Pravidelne sa študenti zúčastňujú prednášok a workshopov o environmentálnej výchove.

Na škole je zavedený systém separácie odpadu a zberu biologicky rozložiteľného odpadu. Bioodpad je zo zberných nádob spracovávaný vermikompostovaním v interiéri školy, kde sú umiestnené vermikompostéry s kalifornskými dažďovkami. Proces je pravidelne monitorovaný, pričom sa sleduje najmä vlhkosť a množstvo vzniknutého humusu. Vermikompostér je udržiavaný mierne vlhkejší, najmä z dôvodu vyššieho podielu odpadu zo zeleniny. Ročne sa takto získa približne 18 kg vermikompostu, čo je vzhľadom na dávku 1 až 1,5 kg bioodpadu týždenne primerané množstvo. Výsledky zároveň ukazujú, že zvýšením dávky bioodpadu by bolo možné produkciu humusu ešte navýšiť. Do budúcnosti je plánované rozšírenie vermikompostovania o ďalšie vermikompostéry, vďaka ktorým by sme taktiež navýšili množstvo humusu a tak by škola nemusela používať iné hnojivá a substráty.

Cieľom projektu bolo podporiť environmentálne zodpovedné správanie študentov, rozvíjať ich ekologické návyky a prakticky využiť produkty kompostovania. Výsledky dotazníkov aj každodenná prax na škole potvrdili, že študenti majú o problematiku recyklácie záujem, rozumejú základným princípom a dôvodom separácie odpadu a tieto pravidlá dodržiavajú. Vzniknutý humus z kompostu v areáli školy a vermikompost z interiéru školy sú využívané ako prírodné hnojivo na rastliny v exteriéri aj interiéri. Ďalším produktom vermikompostovania je vermičaj, ktorý sa po zriadení v správnom pomere používa ako postrek listov. Projekt tak poukazuje na význam recyklácie bioodpadu priamo v mieste jeho vzniku a jej prínos pre školu aj životné prostredie.

EKOLOGICKÉ ZHODNOTENIE VÝSKYTU RAKA RIEČNEHO (*ASTACUS ASTACUS*) V TUHÁRSKOM POTOKU

Roman Kristín

Gymnázium, Nám. padlých hrdinov 2, Fiľakovo

Rak riečny (*Astacus astacus* Linnaeus, 1758) je dôležitou súčasťou sladkovodných ekosystémov. Na Slovensku patrí medzi ohrozené druhy chránené národnou aj európskou legislatívou. Jeho populácie sú ohrozené najmä znečistením vôd, šírením invázných druhov a úbytkom prirodzených biotopov. Práve význam tohto druhu a potreba jeho ochrany boli hlavnými dôvodmi, prečo som sa rozhodol zamerať svoj výskum na jeho výskyt v Tuhárskom potoku.

Cieľom mojej práce bolo komplexne zhodnotiť ekologické podmienky výskytu pôvodného raka riečneho v Tuhárskom potoku a prispieť novými údajmi o jeho aktuálnom rozšírení na doteraz nemonitorovaných lokalitách. Terénny monitoring som realizoval pod odborným vedením od júna do augusta 2025 na vybraných siedmich lokalitách (L1 – L7), v dvojtýždňových intervaloch pomocou manuálneho odchyty, hydrobiologickej siete a živolovných pascí. Sledoval som početnosť jedincov, vekovú štruktúru, biotopové podmienky a fyzikálne parametre vody. Každý jedinec bol určený podľa morfológických znakov (tvar a ozubenie rostra, postorbitálne lišty, povrch a farba klepiet, povrch

karapaxu) a vrátený späť do biotopu. Získané údaje som porovnal aj s dlhodobým monitoringom horného úseku potoka, aby som posúdil stabilitu populácie v širšom kontexte.

Na sledovanom úseku som zaznamenal 59 jedincov, pričom najvyššia početnosť bola v lokalite L2. Naopak, lokality L5 – L7 vykazovali nízku početnosť a úhyny, pravdepodobne v dôsledku organického znečistenia, splachov živín a narušenia brehových štruktúr. Výskyt juvenilov potvrdil aktívnu reprodukciu populácie. Výskyt invázných druhov rakov nebol potvrdený. V porovnaní s horným úsekom potoka sa sledovaná časť ukázala ako ekologicky stabilnejšia, s vyššou hustotou populácie a minimálnymi stratami. Monitorované lokality fungujú ako stabilné refúgium, čo je kľúčové pre dlhodobé prežívanie druhu v celom povodí.

Moja práca prináša prvý ucelený súbor údajov o výskyte raka riečneho na doteraz nemonitorovaných lokalitách Tuhárskeho potoka, čo umožňuje presnejšie hodnotenie priestorovej distribúcie druhu. Terénnym výskumom som prispel novými dátami do KIMS ŠOP SR a vytvoril podklad pre ďalší výskum aj praktické rozhodovanie v území. Tematická mapa lokalít poskytuje nový nástroj pre dlhodobé sledovanie a ochranu biotopov. Výsledky poukazujú na rozdiely medzi stabilnými úsekmi a lokalitami ovplyvnenými antropogénnymi zásahmi, preto ŠOP SR odporúčam venovať zvýšenú pozornosť rizikovým úsekom s preukázaným úhynom a možným organickým znečistením. Projekt má aj vzdelávací prínos, keďže som ho predstavil študentom a poster bude slúžiť ako názorná pomôcka pri výučbe biodiverzity. Zistenia potvrdzujú význam Tuhárskeho potoka pre zachovanie pôvodnej populácie raka riečneho a poskytujú pevný základ pre ďalšie odborné kroky v území.

VPLYV PODMIENOK NA DOZRIEVANIE PARADAJOK

Lucia Líšková

Gymnázium A. H. Škultétyho, Veľký Krtíš

Prevoz a distribúcia patria medzi najdôležitejšie faktory ovplyvňujúce čerstvosť potravín. Pri paradajkách, ktoré sa z rastlín zvyčajne oberajú nezrelé, sa podmienky prevozu určujú podľa zrelosti plodu a cieľového spracovania. Odroda však vo väčšine prípadov nie je zohľadňovaná. Otázkou teda ostáva, či odroda skutočne zohráva významnú úlohu pri dozrievaní, alebo ide o zanedbateľný faktor.

Cieľom tohto výskumu bolo zistiť, či odroda paradajok a svetelné a chemické podmienky prostredia významne ovplyvňujú dozrievanie. Trom podmienkam, teda slnku, tme a etylénu (vo forme banánu v prikrytej nádobe) boli počas 9 dní vystavené 2 odrody paradajok. Odroda podlhovastých plodov San Marzano a odroda cherry paradajok Donatellina.

Výsledky ukázali, že slnečné žiarenie umožnilo úplné dozretie oboch odrôd. Hoci tma a etylén podporili dozrievanie odrody San Marzano, odroda Donatellina v týchto podmienkach úplnú zrelosť nedosiahla.

Účelom TLC chromatografie bola detekcia tomatínu vo vzorkách, ktorý sa vo vyššej miere vyskytuje v nezrelých plodoch paradajok. Prítomnosť tomatínu bola jasne dokázaná vo vzorkách z plodov Donatellina, ktoré boli vystavené pôsobeniu tmy a etylénu.

Získané výsledky vytvárajú priestor pre distribútorov na zlepšenie podmienok prevozu paradajok. To môže prispieť k zachovaniu kvality plodov na trhu a minimalizácii potravinového odpadu, ktorý často vzniká v dôsledku nesprávnej manipulácie počas distribúcie.

Záverom je možné konštatovať, že hypotéza Úroveň zrelosti rôznych odrôd paradajok vystavených rovnakým podmienkam sa bude líšiť, bola potvrdená, ciele výskumu boli splnené. V tomto výskume je možné pokračovať skúmaním vzájomného vplyvu ďalších odrôd a podmienok prostredia.

VPLYV KAPSAICÍNU NA RAKOVINOVÉ BUNKY HRUBÉHO ČREVA

Vanda Eva Ludvová

Piaristické gymnázium sv. J. Kalazanského, Nitra

Kolorektálny karcinóm, postihujúci hrubé črevo a konečník, je jednou z najrozšírenejších foriem rakoviny. Na Slovensku je výskyt tohto typu rakoviny vyšší než priemer EÚ. V úmrtnosti mužov na tento typ patríme dokonca k svetovej špičke. Kľúčom pre zlepšenie situácie je včasná diagnostika a účinná liečba. Predkladaná práca sa zameriava na analýzu účinkov kapsaicínu, látky zodpovednej za páľivú

chuť papriky, na bunky kolorektálneho karcinómu. Kapsaicín je známy svojimi protizápalovými a antioxidantnými účinkami, ktoré by mohli byť prospešné pri liečbe rakoviny.

Experimentálna časť nášho výskumu prebiehala v laboratóriách Výskumného centra AgroBioTech SPU v Nitre, kde sme kultivovali rakovinové bunky hrubého čreva pochádzajúce od 44-ročnej ženy (ATCC). Na bunky karcinómu bol aplikovaný kapsaicín v rôznych koncentráciách. Ako rozpúšťadlo kapsaicínu sme využili 0,4 % DMSO. Koncentráciu rakovinových buniek sme po aplikácii kapsaicínu zisťovali pomocou Bürkerovej komôrky a elektronického počítadla pre zabezpečenie presnosti merania. Výsledky ukázali, že po aplikácii 250 μM kapsaicínu koncentrácia rakovinových buniek klesla na približne 53,08 %, zatiaľ čo pri koncentrácii 400 μM koncentrácia rakovinových buniek klesla až na 22 %. Životaschopnosť buniek sme merali aj pomocou MTT testu. Tento test je založený na schopnosti živých buniek redukovať žltú tetrazóliovú soľ MTT na fialový formazán, ktorého množstvo je úmerné počtu životaschopných buniek a dá sa merať spektrofotometricky. Ako kontroly nám slúžili dve vzorky – prvá iba s bunkami karcinómu a druhá aj s rozpúšťadlom. V prvej kontrolnej vzorke sme namerali prežívanie 99,67 % a v druhej sme zaznamenali mierne zvýšenie prežívania na 111,28 %. Do zvyšných vzoriek sme na základe predošlých výsledkov aplikovali rôzne koncentrácie kapsaicínu. Po aplikácii 200 μM kapsaicínu klesla životaschopnosť buniek na 73,95 % a pri koncentrácii 400 μM klesla až na 17,30 %. Vzhľadom na predošlé výsledky, kde koncentrácia 250 μM vykazovala lepšiu účinnosť ako sme pôvodne predpokladali, sme sa rozhodli pracovať s koncentráciou 200 μM . MTT test potvrdil výsledky pôvodnej výskumnej úlohy, aj keď hodnoty boli mierne odlišné.

Okrem laboratórnej časti našej práce sme sa venovali aj osvete. V januári 2024 sme pre 43 žiakov Piaristickej spojenej školy sv. Jozefa Kalazanského v Nitre zorganizovali prvú odbornú prednášku o prevencii kolorektálneho karcinómu. Žiakov sme oboznámili s rizikovými faktormi, možnosťami prevencie a významom pravidelných vyšetrení. V budúcnosti plánujeme pokračovať v edukačnej činnosti s cieľom podporovať informovanosť a prevenciu medzi žiakmi.

Naším výskumom sme potvrdili významný inhibičný vplyv kapsaicínu na bunky kolorektálneho karcinómu. Z výsledkov taktiež vyplýva, že koncentrácia 200 μM sa javí ako optimálna pre potenciálne využitie kapsaicínu vo forme výživových doplnkov pri podpornej liečbe rakoviny. Perspektívu nášho výskumu vidíme v otvorení nových prírodných terapeutických prístupov v boji proti rakovine hrubého čreva.

ANTIDEPRESÍVNA TERAPIA: BIOLOGICKÉ ÚČINKY, RIZIKÁ A PERSPEKTÍVY VÝVOJA

Darija Medvedieva

Gymnázium P. Horova, Michalovce

Depresia predstavuje závažnú psychickú poruchu ovplyvňujúcu náladu, myslenie, správanie aj somatické fungovanie jednotlivca. Nejde o prechodný smútok, ale o dlhodobý stav, ktorý môže významne znižovať kvalitu života. Napriek jej vysokej prevalencii pretrváva nedostatočná informovanosť verejnosti a obmedzená otvorená komunikácia o duševnom zdraví, čo prispieva k stigmatizácii osôb trpiacich depresívnymi poruchami.

Cieľom práce bolo analyzovať účinok moderných antidepresív, porovnať hlavné skupiny antidepresantov a predstaviť perspektívne terapeutické prístupy v liečbe depresie. Súčasťou práce bolo aj zisťovanie postojov rovesníkov k problematike depresie prostredníctvom anonymného dotazníka, ktorý sa zameriaval na identifikáciu rozšírených mýtov o depresii a antidepresívach, ako aj na vnímané rizikové faktory jej vzniku.

Výsledky ukázali, že respondenti považujú za významné rizikové faktory najmä stres, traumatické skúsenosti, rodinné prostredie, školské zaťaženie a sociálne okolie. Medzi najčastejšie mýty patrili presvedčenia, že depresia neexistuje alebo je prejavom slabosti či lenivosti, ako aj predstavy o návykovosti antidepresív, ich schopnosti meniť osobnosť alebo „zázračne“ vyliečiť ochorenie jedinou dávkou. Práca poukazuje na potrebu systematickej edukácie v oblasti duševného zdravia, podpory otvoreného dialógu a destigmatizácie depresie. Zdôrazňuje význam kombinácie farmakologických a nefarmakologických terapeutických prístupov, ako aj perspektívnych stratégií zameraných na neuroplasticitu a individualizovanú liečbu. Vytváranie bezpečného prostredia umožňujúceho otvorené hovorenie o psychických ťažkostiach je kľúčovým predpokladom efektívnej prevencie a liečby depresívných porúch.

HEPATITÍDA V REGIÓNE A JEJ PREVENCIA

EMA POLČOVÁ

Gymnázium sv. Mikuláša, Prešov

Hepatitída predstavuje skupinu zápalových ochorení pečene, ktoré majú významný dopad na zdravie jednotlivcov aj celej spoločnosti. Najčastejšie je spôsobená vírusmi, pričom jednotlivé typy hepatitídy sa líšia spôsobom prenosu, priebehom ochorenia aj možnosťami prevencie. Ochorenie môže prebiehať bez výrazných príznakov, čo sťažuje jeho včasné odhalenie a zvyšuje riziko závažných komplikácií. Cieľom nášho projektu bolo priblížiť problematiku hepatitídy, poukázať na jej výskyt v našom regióne a zdôrazniť význam prevencie, najmä dodržiavania hygienických opatrení, očkovania a zdravotnej osvetly. Téma hepatitídy nás zaujala najmä vďaka aktuálnosti. Postupne sme sa dozvedeli o závažnosti tohto ochorenia, jeho priebehu, ako aj o narastajúcom výskyte v posledných rokoch. Uvedomili sme si, že hepatitída už nepredstavuje problém len východného Slovenska, ale významnú výzvu pre verejné zdravie na území celej Slovenskej republiky, čo nás motivovalo k spracovaniu tejto témy.

V práci sme sa zamerali na základnú charakteristiku jednotlivých typov vírusovej hepatitídy, ich spôsoby prenosu a možnosti prevencie. Súčasťou projektu bola analýza epidemiologických údajov o výskyte hepatitídy A na Slovensku za obdobie rokov 2021 – 2025, so zameraním na chorobnosť podľa krajov, vekových skupín, pohlavia a sezonality. Okrem štatistickej analýzy sme realizovali anonymný dotazníkový prieskum medzi verejnosťou, zameraný na úroveň informovanosti o hepatitíde a preventívnych opatreniach. Výsledky prieskumu poukázali na nedostatočné vedomosti respondentov v oblasti prevencie, ale zároveň na záujem mladých ľudí o získavanie informácií modernými formami. Na základe odpovedí rovesníkov sme spolu so spolužiakmi vytvorili krátke edukačné videá o hepatitíde a realizovali prednášky spojené s krátkym kvízom v triedach školy. Súčasťou sú rozhovory s epidemiológom a pediatrom. Práca poukazuje na význam prevencie a zdravotnej osvetly ako účinného nástroja v boji proti šíreniu hepatitídy a zdôrazňuje dôležitosť aktívneho zapojenia mladých ľudí do ochrany verejného zdravia.

VPLYV MIKROBIÓMU NA PSYCHIKU A IMUNITU

KRISTÍNA STANÍKOVÁ

Gymnázium, Ul. 1. mája 905, Púchov

Črevný mikrobióm predstavuje dynamický biologický systém s významným vplyvom na imunitné, zápalové a neuropsychologické procesy. Cieľom práce bolo komplexne preskúmať vzťahy medzi mikrobiómom, psychikou a imunitou u mladých dospelých (18 – 28 rokov) a seniorov (70+ rokov) a zároveň navrhnuť vlastný integratívny prístup k ich hodnoteniu.

Do výskumu bolo zaradených 72 respondentov (42 mladých, 30 seniorov). Analýza vychádzala z kultivačného vyšetrenia stolice, stanovenia hladín slinného imunoglobulínu A (sIgA) a C-reaktívneho proteínu (CRP) a z výsledkov validovaných psychologických dotazníkov PSS-10, PSQI a WHO-5, realizovaných v spolupráci s laboratóriami synlab slovakia (Ilava, Púchov) a Centrom personalizovanej medicíny v Bratislave. Súčasťou práce bola aj 4-týždňová placebo-kontrolovaná intervenčná fáza s cross-over dizajnom, hodnotená v čase T4.

Na spracovanie dát boli použité interpretovateľné modely umelej inteligencie Random Forest a XGBoost, ktoré umožnili identifikovať faktory s najväčším vplyvom na psychoneuroimunitný profil respondentov. Analýza ukázala, že rozhodujúcu úlohu zohrávajú najmä slizničná imunita, zápalové procesy, kvalita spánku a stres, zatiaľ čo samotné mikrobiálne rody pôsobia najmä v širších funkčných súvislostiach.

Na základe získaných dát bol navrhnutý nový kompozitný ukazovateľ – Microbiome–Brain–Well-Being Index (MBWI), ktorý integruje psychickú pohodu, stres, spánok, slizničnú imunitu a zápal do jedného kvantitatívne interpretovateľného skóre. Súčasťou práce bolo aj stanovenie referenčných medzí indexu a vytvorenie digitálnej aplikácie umožňujúcej jeho výpočet, interpretáciu a praktické využitie.

Výsledky poukazujú na význam systémového prístupu k hodnoteniu zdravia a naznačujú potenciál využitia kompozitných indexov, umelej inteligencie a digitálnych nástrojov v oblasti preventívnej a personalizovanej medicíny.

ENVIRONMENTÁLNE DOPADY POSYPOVÝCH ZMESÍ NA KRAJINNÉ EKOSYSTÉMY

Tatiana Madeline Tomášová

Gymnázium P. Horova, Michalovce

Používanie chloridových posypových látok predstavuje neoddeliteľnú súčasť zimnej údržby komunikácií, pričom ich aplikácia síce zvyšuje bezpečnosť dopravy, no zároveň predstavuje významný environmentálny stresor ovplyvňujúci pôdne prostredie a vegetáciu v okolí ciest. Cieľom tejto práce bolo komplexne zhodnotiť vplyv vybraných chloridových solí na rast rastlín a súčasne analyzovať ich účinnosť pri topení ľadu.

Experimentálna časť bola zameraná na sledovanie rastových parametrov rastlín vystavených rôznym typom solí, pričom dôraz bol kladený nielen na kvantitatívne ukazovatele rastu, ale aj na kvalitatívne zmeny morfológie, najmä v oblasti koreňového systému. Paralelne bola hodnotená aj účinnosť jednotlivých solí pri procese topenia ľadu.

Získané výsledky preukázali, že všetky testované soli negatívne ovplyvňujú rast rastlín, pričom miera ich účinku je diferencovaná v závislosti od chemického zloženia. Výrazné rozdiely boli pozorované nielen v intenzite inhibície rastu, ale aj v narušení integrity a funkčnosti koreňového systému, čo poukazuje na komplexný charakter ich pôsobenia na rastlinný organizmus.

Z hľadiska účinnosti pri topení ľadu sa jednotlivé soli taktiež odlišovali, pričom niektoré vykazovali vyššiu rýchlosť účinku. Na základe syntézy experimentálnych zistení sa ako najvhodnejší kompromis medzi účinnosťou a environmentálnou akceptovateľnosťou ukázal chlorid horečnatý ($MgCl_2$).

Výsledky práce zdôrazňujú potrebu environmentálne zodpovedného prístupu k výberu posypových materiálov, keďže ich dlhodobé používanie môže viesť k degradácii pôdných vlastností, narušeniu rastlinných spoločenstiev a následne aj k destabilizácii ekosystémov nielen mierneho pásma.

DVA SVETY HOSPODÁRENIA

Peter Trnka

Arcibiskupské gymnázium biskupa P. Jantauscha, Trnava

Táto práca sa zaoberá porovnaním vplyvu regeneratívneho a konvenčného poľnohospodárstva na vlastnosti pôdy, biologickú aktivitu pôdy a fyziologický stav kukurice siatej (*Zea mays*).

Hlavným cieľom bolo hodnotenie rozdielov medzi týmito dvoma pestovateľskými systémami z hľadiska štruktúry pôdy, obsahu organických látok, výskytu pôdných organizmov a fotosyntetickej aktivity rastlín. Výskum prebiehal na pôde, kde sa rokoch 2020 až 2025 uplatňovali zásady regeneratívneho poľnohospodárstva. V roku 2025 sme uskutočnili experimentálne pestovanie dvoch odrôd kukurice na ploche 1 ár v rámci regeneratívneho poľnohospodárstva a získané údaje sme porovnávali s výsledkami pestovania kukurice konvenčnými metódami na okolitých poľnohospodárskych pozemkoch so zachovaním rovnakého termínu sejby. Počas vegetačného obdobia sme sledovali rozdiely v agrotechnických postupoch, prítomnosť medziplodín, využitie mulču, podrastu a výskyt pôdných organizmov, vrátane dážďoviek. Chemické vlastnosti pôdy sme analyzovali v laboratóriu, kde sme určovali obsah humusu, organického uhlíka a celkového dusíka. Fyziologický stav rastlín sme hodnotili meraním fotosyntetickej aktivity pomocou refraktometra, pričom obsah rozpustných cukrov v listovej šťave sme využili ako indikátor metabolickej aktivity. Výsledky poukázali na vyššiu biologickú aktivitu pôdy, zlepšenú štruktúru a vyššiu fotosyntetickú aktivitu kukurice v regeneratívnom systéme oproti konvenčnému poľnohospodárstvu. Na základe získaných výsledkov sme nakombinovali zmesi na najvhodnejšie medziplodiny pre kukuricu.

Zistili sme, že regeneratívne poľnohospodárstvo je perspektívny a dlhodobo udržateľný spôsob pestovania kukurice, ktorý podporuje stabilitu pôdneho ekosystému a redukuje závislosť od externých vstupov.

VPLYV STIMULANTOV NA REFLEXY DOSPIEVAJÚCICH ĽUDÍ

Jakub Varga

Gymnázium, Konštantínova 64, Stropkov

Táto práca skúma účinok troch bežne dostupných stimulantov (kávy, energetického nápoja a čokolády) na reakčný čas dospelých vo veku 15 – 18 rokov. Do výskumu bolo zapojených 80 dobrovoľníkov, rozdelených do štyroch skupín po 20 členov.

Reflexy boli merané pomocou testu selektívnej pozornosti pred užitím bežne dostupného stimulantu a po jeho účinku. Bolo použitých 200 mililitrov čiernej kávy spolu s 50 mililitrami mlieka (na zlepšenie chuti pre dobrovoľníkov). Na energetický nápoj bolo použitých 250 mililitrov nápoja Red Bull classic a na čokoládu sme použili 15 g mliečnej čokolády Animal Kingdom. Súčasťou bola aj kontrolná skupina, ktorá pred opakovaným meraním reakčného času nekonzumovala žiadne stimulanty a slúžila na porovnanie prirodzenej variability reakcií bez stimulačného účinku.

Výsledky meraní ukázali, že najväčšie zrýchlenie reakčného času spôsobila káva, kde priemer reakcie klesol z 4,27 sekúnd na 3,28 sekúnd. Energetický nápoj mal menší, ale stále preukázateľný účinok zo 4,27 sekúnd na 3,98 sekúnd. Najmenšiu zmenu vykázala čokoláda z času 4,27 sekúnd na 4,23 sekúnd. Kontrolná skupina ukázala takmer nezmenený reakčný čas z 4,27 sekúnd na 4,26 sekúnd.

Porovnanie s literatúrou potvrdilo, že kofeín dokáže krátkodobo zlepšiť kognitívny výkon aj u dospelých, zatiaľ čo účinok cukru je najmenej stabilný. Čokoláda preto reflexy ovplyvňuje len minimálne.

Záverom je, že kofeín je najúčinnejší stimulant na zrýchlenie reflexov, no pri dospelých môže spôsobovať zdravotné riziká, preto sa jeho konzumácia neodporúča. Práca poskytuje prehľad o tom, ako rôzne stimulanty krátkodobo ovplyvňujú reakčný čas mladých ľudí.

Kategória C

AJ DETI VEDIA ZACHRÁNIŤ ŽIVOT

Nina Babulicová

Základná škola SNP, Bratislava

Práca „Aj deti vedia zachrániť život“ sa zaoberala zisťovaním úrovne vedomostí žiakov základnej školy o predlekárskej prvej pomoci a ich schopnosťami správne reagovať v krízových situáciách.

Cieľom práce bolo zistiť, či sa žiaci už stretli so situáciou, keď bolo treba poskytnúť prvú pomoc, ako reagovali a aké sú rozdiely vo vedomostiach medzi žiakmi 5., 7. a 8. ročníka, ako aj medzi dievčatami a chlapcami. Zároveň sa autorka venovala aj vytvoreniu jednoduchého modelu – Život zachraňuje kartičky prvej pomoci.

Na získanie údajov bola použitá metóda dotazníkového prieskumu s uzavretými otázkami. Anonymný dotazník obsahoval 22 otázok, ktorý vyplnilo 261 žiakov (95 z 5. ročníka, 76 zo 7. ročníka a 90 z 8. ročníka) v období od októbra do decembra 2025. Úvodné dve otázky zisťovali postoje a osobné skúsenosti žiakov s poskytovaním prvej pomoci, zatiaľ čo zvyšných dvadsať otázok preverovalo konkrétne vedomosti, napríklad znalosť tiesňových čísiel, stabilizovanej polohy, postup pri resuscitácii a riešili aj správne postupy prvej pomoci v modelových situáciách.

Výsledky ukázali, že vedomosti sa s vekom zlepšujú: piataci dosiahli priemerne 69 %, siedmci 71 % a ôsmaci 77 %. Najúspešnejšia bola trieda 8. A s takmer 80 %, naopak trieda 5. D dosiahla len 66 %. Dievčatá mali lepšie výsledky vo vedomostiach (75 %) ako chlapci (69,7 %), ale chlapci si viac verili pri poskytovaní pomoci (33,3 % oproti 20,3 %). Zaujímavým zistením bol rozdiel medzi tým, čo žiaci vedia, a tým, či by skutočne konali. Iba 10 % žiakov už niekedy poskytlo prvú pomoc a len 26 % sa cíti pripravených zasiahnuť, pričom až 65 % uviedlo strach ako hlavnú prekážku. Najlepšie zvládali jednoduché úkony, napríklad znalosť tiesňových čísiel 155 a 112 alebo stabilizovanú polohu (87 – 94 %). Naopak, pri náročnejších postupoch, ako je resuscitácia alebo pravidlo 5T, bola úspešnosť len 40 – 60 %. Ukázalo sa tiež, že žiaci, ktorí sa s prvou pomocou stretli na cvičeniach alebo v krúžkoch, dosahovali lepšie výsledky a mali menší strach konať.

Praktickou časťou práce bol návrh deviatich kartičiek prvej pomoci s jednoduchými postupmi v 3 – 5 krokoch. Kartičky boli distribuované a predstavené žiakom v triedach. Sú určené žiakom, aby si vedeli rýchlo zopakovať najdôležitejšie zásady prvej pomoci a cítili sa istejšie v prípade nehody. Môžu sa využívať počas vyučovania, na účelových cvičeniach a na zlepšenie pripravenosti pomôcť aj v bežnom živote.

VČELIE PRODUKTY AKO ZDROJ BIOAKTÍVNYCH LÁTOK

Júlia Bridová

Základná škola, Školská 6, Oslany

Práca s názvom „Včelie produkty ako zdroj bioaktívnych látok“ je zameraná na význam včelích produktov na predchádzanie ochorení alebo ako liečivo počas choroby. Apiterapia je alternatívna liečba, podstatou ktorej je návrat k prírode. Napriek tomu, že veda prudko napreduje, vieme si pomôcť aj blahodarnými účinkami prírodných látok, ktoré nám priamo „vyrábajú“ včely. Keďže som z rodiny včelárov, vieme premeniť včelie produkty na vlastné výrobky. Chcela som sa o ich účinkoch dozvedieť viac, preto je moja práca zameraná na rozbory medu, propolisovej tinktúry a pergy v laboratóriu.

Cieľom práce bolo vyrobiť vlastné včelie výrobky, zmerať ich antioxidačnú a antimikrobiálnu aktivitu, výsledky spracovať a vyhodnotiť, urobiť prednášku o význame včelích produktov na zdravie človeka, spojenú s ochutnávkou medov, propolisových tinktúr a pergy medzi učiteľmi a spolužiakmi na Deň zdravej výživy.

Stanovili sme si 2 hypotézy. Predpokladali sme, že antioxidačná aktivita propolisovej tinktúry a pergy budú podobne vysoké a antioxidačná aktivita medu bude mierne nižšia od pergy aj od propolisovej tinktúry a taktiež sme predpokladali, že antimikrobiálnu aktivitu bude mať najvyššiu perga a propolisová tinktúra bude podobne vysoká.

Ako prvé sme merali antioxidačnú aktivitu včelích produktov pomocou spektrofotometra. Pracuje na princípe svetla, ktoré prejde cez vzorku. Prístroj sleduje, koľko svetla vzorka pohltí. Vidieť to aj voľným okom na zmene zafarbenia roztoku a to zmenou fialového sfarbenia na žlté. Namerané hodnoty sme dosadili do vzorca. Prvá hypotéza sa nám potvrdila len čiastočne. Prekvapilo nás, že svetlé medy majú neporovnateľne nižšiu antioxidačnú aktivitu. Na základe zistených poznatkov sme analyzované vzorky rozdelili do nasledovných skupín: medzi silné antioxidanty patrili propolisové tinktúry a perga, strednú silu mali tmavé medy a medzi slabé patrili svetlé medy.

Druhý pokus bol zameraný na antimikrobiálne účinky včelích produktov pomocou diskového difúzneho testu. Zisťovali sme citlivosť baktérií a kvasiniek na včelie produkty. Na porovnanie sme urobili test aj na citlivosť na antibiotiká. Potvrdilo sa nám, že perga má silné antimikrobiologické účinky, ale prekvapilo nás, že propolisová tinktúra bola o dosť nižšia a tým sa zaradila medzi potraviny so stredne silným účinkom. Slabý účinok mali svetlé medy.

Sme radi, že môžeme konštatovať, že výrobky zo včelích produktov patria medzi zdraviu prospešné potraviny, keďže ich môžeme využiť pri akýchkoľvek bakteriálnych alebo kvasinkových ochoreniach. Preto som rada, že si dokážeme v našej rodine vyrobiť vlastné jedinečné medy, propolisovú tinktúru a pergu.

TAJOMNÝ MIKROSVET V ŠKOLSKOM OVZDUŠÍ

Daniela Coganová

Základná škola J. Švermu, Humenné

Projekt sa zameriava na kvalitatívnu a kvantitatívnu analýzu mikroorganizmov v ovzduší vybraných školských priestorov na Základnej škole Jána Švermu v Humennom. Hlavným cieľom výskumu bolo identifikovať druhové zloženie vzdušných saprofytov, porovnať ich koncentráciu v rôznych triedach a posúdiť vplyv faktorov prostredia, ako sú teplota, vlhkosť či spôsob vetrania, na ich množstvo. Práca sa tiež snažila odhaliť prítomnosť potenciálne patogénnych mikroorganizmov a navrhnúť účinné preventívne opatrenia na zlepšenie hygieny ovzdušia.

Prieskum bol realizovaný v priebehu 10 mesiacov roku 2025 v troch triedach prvého aj druhého stupňa. Na zber vzoriek bola využitá sedimentačná metóda, pričom kľúčovým pre presnosť výsledkov bolo použitie špeciálneho krvného agaru z laboratória Medirex, ktorý nahradil pôvodne testovaný

potravinársky agar. Odbery prebiehali v dvoch fázach – v nevetranom prostredí a po intenzívnom vyvetraní – s následnou 72-hodinovou inkubáciou pri izbovej teplote. Výsledky boli vyhodnocované na základe počtu kolónií (CFU) a ich makroskopických znakov, ako sú farba, morfológia a prítomnosť hemolytických zón.

Monitoring odhalil prítomnosť kvasiniek, korynebaktérií, bacilov, streptokokov a stafylokokov (v mesiaci máj, kedy bola zvýšená chorobnosť) a vlákнитých mikromycét (plesní). Najvyššie dlhodobé hodnoty kontaminácie boli zistené v triede B, čo možno pripísať prítomnosti kobercov a zvýšenej chorobnosti žiakov v kritických mesiacoch. Maximálne hodnoty baktérií dosiahli 147 CFU, zatiaľ čo plesne vykazovali sezónne maximá v súvislosti s vyššou vlhkosťou vzduchu. Dôležitým zistením bolo, že pravidelné vetranie systematicky znižovalo počet zachytených mikroorganizmov vo všetkých sledovaných priestoroch.

Výskum potvrdil priamu súvislosť medzi mikroklimatickými podmienkami a mikrobiálnym zaťažením učební. Hoci väčšina zachytených druhov patrí medzi bežné saprofyty, ich zvýšená koncentrácia môže predstavovať riziko pre alergikov či osoby s oslabenou imunitou. Práca v závere zdôrazňuje nevyhnutnosť pravidelného vetrania a dôslednej hygieny prostredia ako primárnych nástrojov na zabezpečenie zdravého školského mikroekosystému.

VPLYV LARIEV MÚČIARA OBYČAJNÉHO (*TENEBRIO MOLITOR*) NA ROZKLAD PLASTOVÉHO ODPADU

Gréta Dosúdilová

Základná škola J. A. Komenského, Komárno

Problematika plastového odpadu patrí medzi najzávažnejšie environmentálne problémy súčasnosti. Tradičné plasty, ako napríklad polystyrén, PET, polyetylén či polypropylén, sa v prírode rozkladajú veľmi pomaly a pretrvávajú v životnom prostredí stovky až tisíce rokov.

Múčiar obyčajný je chrobák, známy ako múčny červ. Životný cyklus začína vajíčkami, z ktorých sa vyľahne larva. Larvy majú valcovité, článkované telo chránené pevnou kutikulou. Živia sa najmä rastlinnými zvyškami, obilninami alebo otrubami. Vedci však zistili, že larvy múčiara dokážu vďaka špeciálnym baktériám v črevách konzumovať a čiastočne rozkladať polystyrén.

Cieľom môjho projektu je zistiť, ako rýchlo larvy múčiara obyčajného (*Tenebrio molitor*) skonzumujú rastlinnú potravu a overiť či dokážu rozložiť plastový materiál, porovnať ich správanie pri dostatku a nedostatku potravy a zistiť, či dochádza k viditeľnému narušeniu plastových materiálov.

Experiment prebiehal počas štyroch týždňov v kontrolovaných podmienkach pri teplote 22 – 25 °C. Vytvorených bolo 13 skupín, pričom experimentálne skupiny obsahovali 50 lariev v rôznych kombináciách s potravou (jablko, múka, ovsené vločky) a vybranými plastmi (izolačný materiál z polystyrénu (PS), fľaša z polyetyléntereftalátu (PET), vrecko z nízko hustotného polyetylénu (PE-LD), kelímok z polypropylénu (PP)). Kontrolné skupiny obsahovali iba jednotlivé druhy plastov bez prítomnosti lariev. Počas experimentu sa sledovalo správanie lariev, úbytok potravy, vizuálne poškodenie plastového materiálu (výskyt dier, prasklín, stenčenie materiálu).

Výsledky ukázali, že larvy s dostatkom potravy boli aktívne počas celého obdobia a nevykazovali známky oslabenia. Preferovali najmä vlhkú potravu (jablko) a ovsené vločky, zatiaľ čo múku konzumovali pomalšie. V skupinách s kombináciou potravy a plastov sa preukázalo výrazné narušenie polystyrénu – vznik dier, chodbičiek a postupné stenčovanie materiálu. Pri plastoch PE-LD, PET a PP neboli pozorované výrazné zmeny, prípadne len minimálne mechanické poškodenie.

V skupinách, kde mali larvy k dispozícii iba plast bez potravy, sa pri polystyréne prejavilo jeho obhrýzanie, avšak aktivita lariev postupne klesala a viaceré jedince uhynuli. Pri ostatných plastoch (PET, PE-LD, PP) nedošlo k viditeľným zmenám a larvy postupne zoslabli v dôsledku nedostatku živín. V kontrolných skupinách bez prítomnosti lariev neboli zaznamenané žiadne zmeny plastových materiálov, čo potvrdzuje, že pozorované poškodenie bolo spôsobené činnosťou organizmov.

Na základe výsledkov som zistila, že larvy múčiara obyčajného sú schopné narušiť štruktúru polystyrénu vďaka baktériám v ich tráviacom trakte. Táto schopnosť je však obmedzená a plast pre ne nepredstavuje plnohodnotný zdroj živín. Biologický rozklad plastov pomocou organizmov preto nemôže nahradiť triedenie, obmedzovanie spotreby jednorazových plastov a recykláciu plastov.

IDENTIFIKÁCIA PRÍČIN STRÁT BIOTOPOV KORYTNAČKY MOČIARNEJ

Alexandra Juhásová

Základná škola sv. Cyrila a Metoda, Košice

Korytnačka močiarna (*Emys orbicularis*) je najviac kriticky ohrozenou korytnačkou Európy a vzťahuje sa na ňu prísna ochrana vrátane dohovoru CITES. U nás sa vyskytuje iba v mikrobiotopoch východného (NPR Tajba) a západného Slovenska (Šúr, Marcelová, Veľký Lél, Devínske jazero). Slovensko je geograficky severnou hranicou rozšírenia dvoch poddruhov *E. orbicularis* I a II. Ich biotopy sú u nás chránené iba maloplošnou úrovňou a častokrát len 2. stupňom ochrany. Pre pochopenie dôvodov ovplyvňujúcich stratu korytnačích biotopov je nevyhnutný terénny výskum v rámci celej európskej geografickej zóny ich rozšírenia. Strata biotopov nie je ale jedinou príčinou znižujúcej sa populácie *E. orbicularis*, ktorej hrozí pokles o takmer 30 % do roku 2050. Zahraničné publikácie totiž poukazujú na rastúce populácie invazívnych druhov korytnačky písmenkovej (*Trachemys scripta*) v Európe. Tá vytláča našu korytnačku aj z jej zdravých biotopov. Populácia rodu *Trachemys*, ale u nás doteraz nebola zdokumentovaná na lokalitách popisovaného výskytu *E. orbicularis* patriacich do povodia rieky Tisy. Posledným významným faktorom vplývajúcim na biotopy je efekt globálneho otepľovania. Pričom inkubačná teplota korytnačích vajec zároveň určuje pohlavie mláďat a tým aj kvalitu populácie.

Cieľom práce bolo terénnymi pozorovaniami a základným ekologickým monitoringom určiť hlavné antropogénne a konkurenčné biotické faktory vplývajúce na stratu biotopov a populácií *E. orbicularis* I a II v jej severnom geografickom pásme rozšírenia (NPR Tajba – povodie Bodrogu i na povodiach Hornádu a Bodvy – pozorovania realizované 25 dní jar – jeseň v rokoch 2024/25 s členmi OZ Fauna Carpatica) a na ich južnej hranici výskytu (sever ostrova Rodos, Grécko – podľa Helmdag, 1993 a Bader, 2009 – 14 dňové pozorovania realizované júl/august v roku 2025). Zhodnotiť efekt globálneho otepľovania na inkubačné teploty znášok v dobe tzv. denných maxim a ich vplyv na výsledné pohlavia mláďat v domácom chove (Baška – oblasť Košická kotlina) za roky 2022 až 2025. Obdobne zhodnotiť tento efekt aj na možné vytváranie znášok samicami a opúšťanie mláďat z hnieznych jamôk.

Môj terénny a ekologický monitoring biotopov *E. orbicularis* I a II v severnom a južnom pásme ich rozšírenia odhalil, že najväčšie riziká vznikajú z ich extrémnej izolácie antropogénnou činnosťou. Všetky pozorované biotopy boli poznamenané nebezpečným odpadovým znečistením. Kvalitu pozorovaných vodných biotopov ovplyvnil aj efekt globálneho otepľovania, kde v NPR Tajba a riekach ostrova Rodos som zaznamenala v lete významnú stratu vodných plôch, čo núti korytnačky k estivácii. Moje terénne pozorovania vybraných biotopov patriacich do povodia rieky Tisy a na ostrove Rodos potvrdili, že *T. scripta* je agresívnejšia a dominantnejšia voči *E. orbicularis* a tým ju vytláča. Na slovenských povodiach rieky Tisy (Bodrog, Bodva, Hornád), kde bol ešte donedávna zaznamenaný výskyt *E. orbicularis* – podľa Uhrin, 2019 a Horváth, 2021, som pozorovala iba prosperujúce skupiny jedincov rodu *Trachemys*. Meraním inkubačných teplôt v kladisku domáceho chovu, som bola schopná správne odhadnúť pohlavia mláďat zo znášok za roky 2022 a 2025. Predpoklad pohlaví na základe meraných teplôt tak môže zohrať významnú úlohu pre kontrolu pohlavnej štruktúry voľne žijúcich populácií. V dobe efektu globálneho otepľovania to má o to väčší význam, pretože hrozí strata samčích jedincov z dôvodu zvyšovania inkubačných teplôt. Tento efekt ovplyvnil aj moje chovné kladisko, na ktorom som zaznamenala stúpajúci trend priemerných ročných teplôt cca. o 10 – 30 °C v rokoch 2024 a 2025 oproti teplote z roku 2022. Za tieto dva roky sa mi vyliarli iba samičky. V roku 2025 som zaznamenala dokonca posun konca inkubácie zo septembra na august. Moja práca už v košickom krajskom kole BIO olympiády na pôde PF UPJŠ prispela k viacdňovej diskusii o nových cieľoch pre efektívnejšiu ochranu *E. orbicularis* v NPR Tajba medzi odborníkmi fakulty a OZ FC i k náboru nových členov do radov tohto združenia.

FOTOSYNTETICKÉ ZDRAVIE DISKOVNÍKA MÚROVÉHO (*XANTHORIA PARIETINA*) V LOKALITE CHEMICKÉHO ZÁVODU DUSLO, A. S., ŠAĽA

Petra Jurišová

Základná škola Ľ. Štúra, Šaľa

Duslo, a. s. je slovenská spoločnosť zaoberajúca sa výrobou priemyselných hnojív a dusíkatých zlúčenín. Patrí k najväčším podnikom chemického priemyslu v krajine. Medzi jedny z najvýznamnejších

bioindikátorov životného prostredia patria lišajníky. Fotosyntetické zdravie lišajníkov je kľúčovým ukazovateľom kvality životného prostredia, pretože ich fotosyntetizujúca zložka (fotobiont) je mimoriadne citlivá na znečistenie ovzdušia.

V októbri 2025 sme realizovali predvýskum metódou pasívneho biomonitoringu, a to s cieľom zistenia druhovej biodiverzity lišajníkov v danej lokalite v 6-tich vzdialenostných bodoch. Smer sme určili na základe prevládajúceho smeru vetra v danej lokalite (išlo o SSZ smer). Zistili sme prítomnosť dvoch druhov lišajníkov, a to diskovky bublinatej (*Hypogymnia physodes*), ktorá je menej tolerantná k znečisteniu prostredia a diskovníka múrového (*Xanthoria parietina*), ktorý je považovaný za nitrofilný druh. Ich prítomnosť naznačuje, že ovzdušie je v danej lokalite čisté, prípadne mierne znečistené dusíkatými zlúčeninami.

Následne sme realizovali hlavný cieľ nášho projektu, a to metódou aktívneho biomonitoringu sledovať znečistenie ovzdušia v nami vybranej lokalite chemického závodu Duslo, a. s., Šaľa prostredníctvom analýzy fotosyntetického zdravia diskovníka múrového. Vzorky, stielky lišajníkov (tzv. transplantáty) zo 6-tich vzdialenostných bodov (1 km, 2 km, 3 km, 5 km, 7 km, 10 km), sme analyzovali pomocou prístroja FluorCam 800MF (Photon Systems Instruments Ltd, Brno, Česká republika), ktorý slúži k meraniu účinnosti fotosyntézy (sledovaním úrovne fluorescencie chlorofylu) a tým umožňuje posúdiť účinnosť fotosystémov (zdravie, vitalitu, adaptáciu) a úrovne stresu rastlín. Sledovali sme tri parametre: Fv/Fm, Qmax a NPQ, ktoré sa najčastejšie používajú pri analýze fyziologického stavu a zdravia rastlín.

Hodnoty parametrov Fv/Fm a Qmax v stielkach diskovníka múrového v sledovanej lokalite neprekročili optimálnu hodnotu 0,7 – pohybovali sa v rozpätí od 0,58 – 0,70. Zároveň nami namerané hodnoty NPQ blízke 0 vykazujú, že lišajníky v nami sledovanej oblasti dokážu všetku svetelnú energiu využiť v procese fotosyntézy, t. j. lišajníky nevykazovali intenzívnu fotoochranu.

Celkovo môžeme povedať, že v nami analyzovaných vzorkách diskovníka múrového v sledovanej lokalite sme zistili len mierny fotosyntetický stres lišajníkov. Mierne znečistenie ovzdušia sme zistili najmä v oblasti 3, 5 a 10 km od závodu (v týchto bodoch sme zistili najvyššie fotosyntetické stresové zaťaženie lišajníkov), ktoré je pravdepodobne spôsobené najmä ľudskou činnosťou (prítomnosťou chemického závodu Duslo, a. s., Šaľa, ale aj dopravnou infraštruktúrou a prítomnosťou obce Jatov v poslednom vzdialenostnom bode).

Znečistenie ovzdušia je v poslednom období vysoko aktuálnym celospoločenským problémom. Preto monitorovanie fotosyntetického zdravia lišajníkov a ich reakcií na environmentálne podmienky a stres tak poskytujú dôležitý nástroj hodnotenia stavu životného prostredia.

BIODIVERZITA ZÁVISLÁ OD ODUMRETÝCH STROMOV

Laura Kristínová

Základná škola, Haličská 7, Lučenec

V lesoch v okolí Cinobane sa ešte stále vyskytujú vzácne saproxylické druhy chrobákov viazané na staré a odumierajúce stromy. Počas prechádzok som si čoraz častejšie začala všimnúť výletové otvory a poškodené kmene stromov, ktoré prezrádzali prítomnosť týchto nenápadných, no ekologicky dôležitých živočíchov. Občas sa mi podarilo zazrieť aj samotné chrobáky, čo vo mne prebudilo zvedavosť zistiť, aké druhy sa tu vyskytujú a v akých podmienkach dokážu prežívať.

Cieľom mojej práce bolo systematicky sledovať štyri druhy saproxylických chrobákov: roháča veľkého (*Lucanus cervus*), fúzača veľkého (*Cerambyx cerdo*), nosorožteka obyčajného (*Oryctes nasicornis*) a fúzača alpského (*Rosalia alpina*) v lokalitách Cinobanského predhoria. Zamerala som sa na vyhodnotenie ich: početnosti, stavu populácií a ekologických podmienok biotopov. Terénny monitoring prebiehal pod odborným vedením v dvojtyždňových intervaloch od júna do augusta 2025 v dvoch rozdielnych biotopoch Lovinobaňa – Lovinka, Cinobaňa – Mäsiarka. V lokalitách sme si vybrali stromy, ktoré sme označili ako trvalé monitorovacie body. Odchyt jedincov prebiehal neinvazívnym spôsobom: vizuálnou registráciou imág na odumierajúcich alebo už odumretých stromoch, na starých stromoch s čerstvými výletovými otvormi, vizuálnou registráciou odumretých jedincov imág v okolí starých stromov.

Celkovo bolo zaznamenaných 101 jedincov. Najpočetnejším druhom bol fúzač veľký (57 jedincov). Druhým najčastejšie pozorovaným druhom bol roháč veľký (28 jedincov). Fúzač alpský bol zaznamenaný v nižšej početnosti (14 jedincov) a zároveň sa pri ňom potvrdila hrozba opakujúcej

sa ťažby dreva. Nosorožtek obyčajný sa vyskytol len ojedinele (2 jedince), čo potvrdzuje jeho nízku početnosť na sledovaných lokalitách.

Získané výsledky som porovnala s údajmi z databázy iNaturalist, ktoré potvrdili výskyt rovnakých druhov v oblasti. Monitoring však odhalil výrazne vyššiu početnosť fúzača veľkého a stabilný výskyt roháča veľkého, zatiaľ čo nízky výskyt nosorožteka obyčajného bol zhodný v oboch zdrojoch. Významným prínosom bol výskyt fúzača alpského, ktorý v databáze nebol zaznamenaný, čo predstavuje nový a dôležitý údaj pre lokalitu Lovinobaňa – Lovinka.

Moja práca poskytuje prvý ucelený prehľad o výskyte štyroch saproxylických druhov chrobákov v Cinobanskom predhorí a potvrdzuje, že sa vyskytujú v biotopoch zodpovedajúcich ich ekologickým nárokom. Monitoring zároveň odhalil najväčšiu hrozbu, ťažbu v lokalite Lovinobaňa – Lovinka, ktorá ohrozuje kľúčové mikrostanovišťa fúzača alpského. Odporúčam preto obmedziť ťažbu a odstraňovanie starých stromov a zabezpečiť pravidelný dohľad nad stavom biotopov zo strany ŠOP SR. Na základe GPS súradníc som vytvorila mapové výstupy využiteľné pri dlhodobom monitoringu a plánovaní manažmentových opatrení. Údaje budú zaradené do databázy KIMS ŠOP SR. Projekt bol predstavený žiakom našej školy na hodinách biológie a poster bude slúžiť ako názorná pomôcka pri výučbe biodiverzity. Zistenia potvrdzujú, že aj malé územie môže mať významnú úlohu pri ochrane biodiverzity a že zachovanie starých stromov a mŕtveho dreva je kľúčové pre prežívanie saproxylických druhov v tomto regióne.

HMYZ ŽIJÚCI NA ZEMIAKoch A KAPUSTE A ICH PRIRODZENÍ NEPRIATELIA

Peter Lucák

Základná škola, Kudlov 781, Skalité

Cieľom mojej výskumnej práce bol vývin a výskyt živočíchov žijúcich na zemiakoch a kapuste a analyzovať ich prirodzených nepriateľov v rámci ekosystému: preskúmať vývinové štádiá pásavky zemiakovej žijúcej na zemiakoch a mlynárika repového a mlynárika kapustového žijúcich na kapuste, zamerať sa na prirodzených nepriateľov pozorovaných živočíchov, ktorí sa podieľajú na regulácii ich populácií, kvantifikovať množstvo spotrebovanej potravy sledovaných živočíchov v štádiu larvy, zhodnotiť mieru napadnutia húseníc mlynárika repového a mlynárika kapustového lumčikom žltouhým a chalcidkou na pozorovanej vzorke húseníc, zamerať sa na význam biologickej ochrany rastlín pred chemickou ochranou a šíriť osvetu medzi žiakmi a obyvateľmi obce.

Práca je výsledkom ročného výskumu konaného v roku 2025. Počas tohto obdobia som realizoval systematické pozorovania vývinových štádií druhov hmyzu, ktoré sa vyskytujú na zemiakoch (pásavka zemiaková) a kapuste (mlynárik repový, mlynárik kapustový) na záhonoch o rozlohe 10 m² s pestovanými plodinami ľuľka zemiakového a kapusty bez chemického ošetrovania.

Úplnú premenu hmyzu som pozoroval v zhotovenom chovnom zariadení, ktoré pozostávalo zo sklenenej vaničky rozmerov 130 x 130 x 210 mm. Do nej som dal list s vajíčkami a zakryl som ju hustou textíliou. Pri pozorovaní úplnej premeny pásavky zemiakovej som na dno vaničky dal mierne navlhčenú pôdu, ktorá slúžila larvám na kuklenie.

Na záhone s pestovanými rastlinami ľuľka zemiakového som zistil 387 lariev a 101 imág pásavky zemiakovej a na záhone s pestovanými rastlinami kapusty a kalerábu som zistil 328 húseníc mlynárika kapustového a 78 húseníc mlynárika repového.

Mieru napadnutia húseníc lumčikom žltouhým, ktorú som pozoroval na vzorke húseníc bola u mlynárika kapustového 51 % a u mlynárika repového 46 %. Miera napadnutia húseníc chalcidkou bola u mlynárika kapustového 5 % a u mlynárika repového 3 %.

Larva pásavky zemiakovej skonzumovala asi 10 cm² listu ľuľka zemiakového, húsenica mlynárika repového skonzumovala približne 12 cm² a mlynárika kapustového asi 16,5 cm² listu kapusty.

Výsledky mojej výskumnej práce ukazujú, že biologická ochrana rastlín môže byť účinnou alternatívou k chemickej ochrane. Pri pozorovaní výskytu pásavky zemiakovej na chemicky neošetrených rastlinách ľuľka zemiakového som vytvoril podmienky pre výskyt jej prirodzených nepriateľov tým, že som okolo záhona umiestnil kamene ako úkryt pre dravý hmyz. Aj keď sa na týchto rastlinách ľuľka zemiakového vyskytovalo mnoho lariev a imág, ručný zber a podpora prirodzených nepriateľov pomohli udržať ich počet pod kontrolou. V prípade oboch mlynárikov som pozoroval vysokú mieru napadnutia ich húseníc endoparazitoidom lumčikom žltouhým, ktorému pomáhal endoparazitoid chalcidka, čo dokazuje, že tieto druhy hmyzu zohrávajú dôležitú úlohu v regulácii populácií týchto škodcov. Tieto poznatky podporujú myšlienku, že vytváranie priaznivých podmienok

pre užitočné organizmy môže byť efektívnym spôsobom ochrany rastlín bez potreby chemických zásahov.

BUĎ IN A KOMPOSTUJ S DÁŽĎOVKAMI

Tomáš Madara

Základná škola, Podzámska 35, Hlohovec

Projekt „Buď in a kompostuj s dážďovkami“ predstavuje trojročný experiment zameraný na praktické overenie možností vermikompostovania v bežných domácich podmienkach panelového bytu. Vybudoval som si vlastnú vermikompostovaciu stanicu s využitím druhu *Eisenia fetida* a systematicky sledoval rozklad vybraných druhov biologického odpadu, množstvo spracovaného materiálu aj produkciu dážďovkového čaju.

Experimentálne som porovnával čas rozkladu banánových, jablkových a zemiakových šupiek, pričom som zaznamenal stúpajúcu tendenciu spracovaného odpadu v priebehu rokov. Súčasťou výskumu bolo aj testovanie vplyvu vermikompostu a dážďovkového čaju na klíčivosť pšenice letnej (*Triticum aestivum*). Výsledky potvrdili rýchlejšie a úspešnejšie klíčenie v prostredí s vermikompostom v porovnaní s bežným substrátom a vodou, čo poukazuje na jeho vyššiu biologickú hodnotu.

Projekt presahuje rámec individuálneho experimentu – vermikompostovanie bolo zavedené aj do školského prostredia a popularizované medzi predškolákmi a žiakmi mladšieho školského veku formou interaktívnych aktivít. Prepájal som tak vedecké pozorovanie, environmentálnu výchovu a praktickú udržateľnosť.

Práca dokazuje, že aj v mestskom prostredí je možné efektívne a ekologicky spracovávať biologický odpad bez náročného technického vybavenia. Vermikompostovanie sa tu ukazuje nielen ako ekologické riešenie, ale aj ako nástroj formovania environmentálne zodpovedného myslenia novej generácie.

BIOMONITORING FLÓRY NA NEBROVEJ

Laura Micháľková

Základná škola, Pod hájom 967, Dubnica nad Váhom

Cieľom mojej práce bolo zmapovanie výskytu rastlinných taxónov na Nebrovej a výsledky porovnať s predchádzajúcimi pozorovaniami, ktoré sú v evidencii CHKO Biele Karpaty.

Chránené a ohrozené taxóny som sa snažila presnejšie lokalizovať, zistiť ich počet a vyznačiť do mapy pozorovaného územia. Pozorovania som vykonávala so súhlasom CHKO Biele Karpaty, nakoľko ide o územie so štvrtým stupňom ochrany a voľný pohyb po ploche je verejnosti zakázaný. Rastliny v tejto lokalite som pozorovala od 2. mája 2025 do 16. 9. 2025.

Lokalita sa nachádza v katastri obce Červený kameň v okrese Ilava s nadmorskou výškou 440 – 550 m a rozlohu 53,30 ha. Za PR bola vyhlásená 23. marca 1914 a je najväčšou lúčnou rezerváciou v CHKO Biele Karpaty. Od roku 2004 patrí medzi Územia európskeho významu, ktoré je zaradené do sústavy NATURA 2000. Geomorfologická stavba prírodnej rezervácie Nebrová je výnimočná. Ide o oblasť so striedaním ílovcov a pieskovcov, kde v kombinácii so zrážkami vznikajú svahové deformácie – zosuvy. Na nepriepustných ílovitých vrstvách vznikajú prameniská a mokradňové biotopy, ktoré sú podmienené pohybmi zeminy.

Počas pozorovaní som rastliny fotografovala, zapisovala si všetky informácie a dôležité údaje. Z pozorovania som vynechala trávy, výtrusné rastliny a dreviny. Jednotlivé druhy som určovala na mieste pomocou aplikácie, alebo doma z vyhotovených fotografií.

Celkový počet identifikovaných taxónov – 138, celkový počet čeladií – 26, jednoznačne najrozšírenejšou bylinou bola betonika lekárska (*Stachys officinalis*), druhy s nízkym zastúpením – vrbica vrbolistá (*Lythrum salicaria*), bodliak močiarny (*Cirsium palustre*) a vemenník dvojlistý – zaznamenala som iba po 1 jedincovi. Počet chránených a ohrozených druhov – 12: čermeľ hrebenitý (*Melampyrum cristatum*), červenohav obyčajný (*Anacamptis morio*) 2 ks, mečík škridlicový (*Gladiolus imbricatus*) veľmi vysoký počet, pavstavač hlavatý (*Traunsteinera globosa*) 9 ks, päťprstnica obyčajná (*Gymnadenia conopsea*) 2 ks, pichliač panónsky (*Cirsium pannonicum*) 1 ks, vemenník dvojlistý (*Platanthera bifolia*) 1 ks, vstavač mužský (*Orchis mascula*) nezistený počet, vstavač obyčajný (*Orchis*

morio) nezistený počet, vstavačovec bazový (*Dactylorhiza sambucina*) 6 ks, vstavačovec májový (*Dactylorhiza majalis*) 25 ks, vstavačovec májový pravý (*Dactylorhiza majalis* subsp. *majalis*) 16 ks.

Porovnaním mojich výsledkov so zoznamom z CHKO Biele Karpaty som zistila že počet taxónov ktoré v zozname z CHKO neboli evidované – 49 a počet taxónov, ktoré nie sú evidované v mojom zozname – 46. Zhodný počet taxónov – 43. Rozdielne počty taxónov pri porovnávaní zoznamov môžu byť výrazne ovplyvnené časom kosenia jednotlivých úsekov v lokalite aj charakterom počasia v danom roku. Pravidelné kosenie je tu mimoriadne dôležité nielen pre zachovanie biodiverzity, ale aj z dôvodu veľkého premnoženia vysokej trávy smlzu kroviskového (*Calamagrostis epigejos*), ktorý sa tu správa ako invázny druh.

Zoznamy rastlín, všetky fotografie, porovnaní, mapy s vyznačením výskytu chránených a ohrozených taxónov som poslala na CHKO Biele Karpaty. Chránené a ohrozené druhy som vložila na stránku biomonitring.sk. S mojou prácou som oboznámila spolužiakov a pred učeňňou biológie som spravila malú výstavu fotografií s názvom „Nie je orchidea ako orchidea“.

POROVNANIE VODNÝCH SLIMÁKOV Z PROSTREDÍ S RÔZNYM STUPŇOM ZNEČISTENIA

Sofia Orosová

Základná škola, Kežmarská 30, Košice

Životné prostredie predstavuje súbor podmienok, ktoré umožňujú existenciu a fungovanie živých organizmov. Medzi najväčšie problémy súčasnosti patrí znečistenie, ktoré negatívne ovplyvňuje rastliny, živočíchy a človeka. Znečistenie vzniká vtedy, keď sa do prostredia dostávajú škodlivé látky v takom množstve, že poškodzujú ľudí, rastliny a živočíchy. Bioindikátor je organizmus, ktorý citlivo reaguje na prítomnosť škodlivých látok v životnom prostredí zmenou určitej ľahko merateľnej vlastnosti. Bežne používané bioindikátory sú rôzne druhy rastlín a živočíchov, ktoré sa prirodzene vyskytujú v prostredí.

Hlavným cieľom môjho projektu bolo zistiť, či slimáky žijúce v znečistenej lokalite budú mať iné rozmery ulity ako slimáky z čistej lokality. Ako čistá lokalita bol vybraný ľňačovský rybník, ktorý predstavuje významnú prírodnú oblasť na východnom Slovensku. Ako znečistená lokalita bola vybraná vodná nádrž Zemplínska Šírava, známa vysokým stupňom znečistenia chemickými (PCB) látkami. Z každej lokality bol nazbieraný rovnaký počet jedincov dvoch druhov slimákov – vodniak vysoký (*Lymnaea stagnalis*) a vodniak premenlivý (*Radix variabilis*). Celkovo bolo nazbieraných a meraných 20 jedincov každého druhu v oboch lokalitách, spolu 80 slimákov. Slimáky boli zbierané ručne alebo pomocou sieťky z plytkej vody a z vodných rastlín. Na meranie ulít slimákov bolo použité digitálne posuvné meradlo šublera. U každého slimáka boli zmerané dĺžka ulity a šírka ulity. Pre každý druh slimáka a každú lokalitu bola vypočítaná priemerná dĺžka a šírka ulity. Namerané údaje boli štatisticky vyhodnotené nezávislým t-testom v programe IBM SPSS Statistics. Výsledky preukázali štatisticky významný rozdiel v dĺžke aj šírke ulity oboch študovaných slimákov medzi lokalitami Zemplínska Šírava a ľňačovce. Slimáky z čistej lokality dosahovali väčšie rozmery ulít ako slimáky zo znečistenej lokality.

Na základe zistených údajov môžeme prijať hypotézu, že veľkosť ulít slimákov je ovplyvnená ekologickými faktormi, konkrétne znečistením lokality Zemplínska Šírava chemickými látkami. Výsledky práce zároveň podporujú predpoklad, že vodné slimáky môžu slúžiť ako bioindikátory kvality vodného prostredia.

PREMENA BIOLOGICKÉHO ODPADU POMOCOU ŠVÁBA ARGENTÍNSKEHO

Laura Predajnianska

Základná škola J. Simana, Valaská

Projekt sa zaoberá možnosťou využitia švába argentínskeho (*Blaptica dubia*) na spracovanie biologicky rozložiteľného odpadu a jeho premenu na hmyzí kompost – frass. Problematika biologického odpadu predstavuje významnú environmentálnu výzvu, keďže jeho nesprávne spracovanie vedie k tvorbe skládkového plynu, znečisteniu pôdy a vôd a k plytvaniu živinami. Jednou z alternatívnych ekologických metód je využitie hmyzu, ktorý dokáže organický materiál efektívne rozkladať.

Cieľom práce bolo overiť možnosť efektívneho spracovania rôznych druhov biologického odpadu pomocou švába argentínskeho a zistiť rýchlosť i množstvo vzniknutého kompostu. Predpokladala som, že tento druh dokáže premieňať biologický odpad rýchlejšie ako klasické kompostovanie a že výsledný kompost bude vhodný pre rastliny.

Experiment prebiehal v kontrolovaných podmienkach pri teplote 25 – 30 °C. Šváby boli rozdelené do skupín (1 jedinec a 10 jedincov) a pravidelne im bol podávaný odvážený biologický odpad rastlinného pôvodu. Sledovala sa rýchlosť spotreby, množstvo zvyškov, kvalita a množstvo vzniknutého frassu. Výsledky ukázali, že vyšší počet jedincov výrazne zvyšuje efektívnosť spracovania odpadu. Niektoré druhy potravy boli rozkladané rýchlejšie v závislosti od ich hustoty a obsahu vody.

Výskum potvrdil stanovenú hypotézu – šváb argentínsky dokáže efektívne premieňať biologický odpad na kompost, pričom metóda je účinnejšia pri väčšom počte jedincov. Projekt poukazuje na potenciál tejto metódy pri znižovaní množstva odpadu na skládkach a podpore udržateľného hospodárenia s biologickým odpadom. Výsledky môžu slúžiť ako podklad pre ďalší výskum zameraný na kvalitu a využiteľnosť vzniknutého kompostu v praxi.

BOCIANY BEZ HRANÍC

Samuel Reiter

Základná škola, Konštantínova 64, Stropkov

Bocian biely (*Ciconia ciconia* L.) je migrujúci druh brodivcov, ktorý má na Slovensku vhodné podmienky na hniezdenie. Táto práca vznikla na základe informácií získaných našim pravidelným pozorovaním bocianov v regióne okresov Stropkov a Svidník a dlhodobou intenzívnou spoluprácou s ornitológom RNDr. M. Fulínom, CSc.

Každoročne zisťujeme počet mláďat vyliahnutých v okrese SP a kontrolujeme vznik nových hniezd. Výsledky ukazujú, že populácia bocianov bielych v okrese SP od roku 2023 výrazne stúpa. V roku 2025 sa vyliahlo rekordných 83 mláďat. Po devätnástich rokoch obsadil pár bocianov umelú podložku v Tokajíku a nové hniezdo vzniklo na elektrickom stĺpe vo Vyšnej Olšave.

Ďalším cieľom bolo sledovať správanie zraneného bociana počas rehabilitácie v našej záhrade. Po siedmych dňoch reagoval na našu prítomnosť a kŕmenie tak, že zlietal z komína do záhrady. Pozorovali sme u neho vytvorenie podmieneného reflexu. Po takmer štyroch týždňoch bol inštinkt migrácie silnejší ako väzba na človeka a zotavený bocian odletel. Z jeho pobytu v našej záhrade sme vytvorili krátky film.

Vďaka 38 spätným hláseniam o krúžkovaných bocianoch v okrese Stropkov a Svidník sme zistili, že až 63 % pohlavne dospelých jedincov sa vráti a hniezdi v okruhu do 50 km od miesta vyliahnutia. Na 6 hniezdach sa potvrdila vernosť k hniezdu. Bociany sa na rovnaké hniezdo vrátili 2 – 5-krát.

Vďaka krúžkom sa dozvedáme aj o migračných trasách bocianov. Päť migrujúcich bocianov bolo odčítaných v Maďarsku, Bulharsku a Rumunsku počas ľahu východnou trasou. Bocian okružkovaný v obci Šandal bol vo februári 2025 odčítaný v Španielsku. Je to doposiaľ jediný prípad slovenského bociana, ktorý letel západnou trasou.

Porovnávaním hniezdenia bocianov bielych v Španielsku, Portugalsku a na Slovensku sme zistili, že kým na Slovensku sa stavajú betónové stĺpy s umelými hniezdnymi podložkami, aby sa zabránilo hniezdeniu na elektrických stĺpoch, v Španielsku a Portugalsku si bociany stavajú hniezda v korunách stromov, suchých kmeňoch, ruinách budov, na vežiach aj komínoch. Dobrovoľníci im upevňujú dosky do korún stromov.

Nakoniec sme navštívili slovenský „bocianopolis“, obec Radvaň nad Laborcom, okres Medzilaborce, kde bolo v roku 2025 až 17 hniezd a starostke obce, p. Svičinovej, sme venovali pamätný list.

Význam tejto práce je v tom, že každoročne prinášame novšie a detailnejšie dáta o populácii bociana bieleho v okrese Stropkov, ktorá je najpočetnejšia v Ondavskej vrchovine. Prostredníctvom prednášok šírimo povedomie o ochrane aj význame krúžkovania bocianov. Naše údaje boli zahrnuté aj v najnovšom zborníku vedeckých prác XLIX. Východoslovenského tábora ochrancov prírody.

OCHORENIA PRED KTORÝMI NÁS CHRÁNI OČKOVANIE

Júlia Sabaková

Základná škola, Mierová 46, Bratislava

V poslednom čase sa viac a viac riešia témy o infekčných chorobách a očkovaní. V spoločnosti sa vytvorila vlna nesúhlasu s očkovaním, napriek tomu koľko životov zachránilo. Rozhodla som sa zistiť, ako je to s očkovaním v mojej škole. Cieľom mojej práce bolo – zistiť mieru zaočkovanosti spolužiakov v ZŠ Mierová, zistiť vedomosti spolužiakov o ochoreniach, proti ktorým sme povinne očkovaní a zvýšiť povedomie o význame očkovania. Na dosiahnutie cieľov som využila anonymný online dotazník pre rodičov, vedomostný kvíz pre spolužiakov, rozhlasovú reláciu, rovesnícke učenie a zbierku na podporu ochrany zdravia. Pri mojej práci som zistila, že očkovanie patrí k umelej imunizácii a to pasívnej a aktívnej. Očkovacie látky môžu chrániť pred jednou alebo viacerými chorobami, ochranu môžu poskytovať iba krátko a môže sa vyžadovať posilňovacia dávka, ale existujú aj také, ktoré chránia pred ochorením po celý život. V roku 1796 bola vyvinutá vôbec prvá očkovacia látka na ochranu pred pravými kiahňami a vďaka širokej očkovacej kampani sa v roku 1980 stalo prvým eradikovaným infekčným ochorením. Do prieskumu sa zapojilo 168 rodičov, povinné pravidelné očkovanie podľa veku má nad 90 % detí zapojených rodičov. Z nepovinných očkovaní takmer 60 % spolužiakov je zaočkovaných proti rotavírusovým ochoreniam. Tak, ako som predpokladala, spolužiaci ochorenia, proti ktorým sme očkovaní, nepoznali. Priradiť charakteristiku dokázali na maximálne 45,5 % žiaci deviatego ročníka. Najlepšie vedeli všetci identifikovať podľa príznakov čierny kašeľ. Zo stanovených cieľov som najviac naplnila posledný – zvýšiť povedomie o význame očkovania. Spolužiakom som viacerými aktivitami priniesla informácie o ochoreniach, ktoré sú už dávno zabudnuté no kedysi spôsobovali epidémie a vysokú úmrtnosť. V zbierke „Darčeky pre život“ pre organizáciu UNICEF som od darcov vyzbierala 68,50 € za čo sme kúpili vakcíny proti smrteľným chorobám – tetanus, detská obrna a osýpky, pre deti, ktoré to najviac potrebujú v chudobných krajinách. Spoločne sme tak ochránili až 300 detí. Teší ma, že spolužiaci pochopili, že očkovanie je účinné pri prevencii ochorenia, prevencii výskytu závažných príznakov a znižovaní prenosu.

LOV NA MIKROPLASTY

Sofia Siváková

Základná škola, V. Paulínyho-Tótha 32, Senica

Mikroplasty (z latinského slova microplastica) sú malé častice, ktoré vznikajú rozpadom väčších plastových výrobkov a sú menšie ako 5 mm. Mikroplasty delíme na primárne a sekundárne.

Primárne mikroplasty sú zámerne vytvorené a tvoria približne 15 – 31 % mikroplastov v oceánoch. Patria sem mikro guľičky a mikrovlákná, ktoré sa uvoľňujú počas prania. Sekundárne vznikajú rozpadom veľkých plastových predmetov, ako sú PET fľaše, tašky a rybárske siete. Predstavujú 69 – 81 % všetkých nájdených mikroplastov a práve na tieto som zamerala svoj výskum.

Mikroplasty majú nepriaznivý dopad na životné prostredie. Boli nájdené vo všetkých ekosystémoch, v pôde, vo vzduchu, potravinách, oceánoch, ale aj v samotnom ľudskom tele. Oslabujú zdravie organizmov, pretože živé organizmy ich nevedia spracovať ani rozložiť. Často si ich malé živočíchy mýlia s potravou, a tak sa dostávajú cez potravinový reťazec ryby do ľudského tela.

Cieľom projektu bolo zistiť prítomnosť mikroplastov v Kunovskej priehrade, vodnom toku Teplica v jednotlivých ročných obdobiach. Určiť druhy mikroplastov nachádzajúcich sa vo vzorkách vody. Porovnať výsledky v jednotlivých ročných obdobiach. Zistiť množstvo mikroplastov vo vzorkách v jednotlivých ročných obdobiach. Zistiť prítomnosť mikroplastov v chránenej oblasti Triglavského národného parku v jazere Bohinj v Slovinsku.

Vzorku vody som odoberala pravidelne z toho istého miesta v danej lokalite. Najprv som rozvírila vodu a následne som do sterilného pohára odobrala 250 ml vody. Tento proces som uskutočnila v priebehu 1 roka vo všetkých lokalitách vo všetkých ročných obdobiach. Vzorku som uchovala do príchodu do školy, kde som uskutočnila filtráciu.

V Kunovskej priehrade som v období zimy zaznamenala dva druhy mikroplastu a to celulózu a živočíšne textilné vlákno, z každého druhu jeden kus. V období jari a leta som našla celulózu 4-krát a textilné vlákno 2-krát. V jeseni som našla celulózu a živočíšne textilné vlákno, z každého druhu po jednom. V jazere Bohinj v Slovinsku som odber uskutočnila len v lete, kde cieľom bolo dokázať

prítomnosť mikroplastu, čo sme aj dokázali, ale druh a množstvo mikroplastu sme v tejto oblasti neurčovali.

Na základe výsledkov a získaných skúseností konštatujem, že som dokázala prítomnosť mikroplastov v Kunovskej priehrade, vo vodnom toku Teplica a v jazere Bohinj. Vo všetkých ročných obdobiach sa vo všetkých troch lokalitách nachádzali mikroplasty. Čo sa týka druhu mikroplastu, dokázala som prevažne prítomnosť umelých textilných vlákien, celulózy a živočíšnych vlákien. Predpokladám, že živočíšne vlákna pochádzali zo zvierat, ktoré sa kúpu v priehrade, a čo sa týka umelého vlákna, senickí vodní skauti používajú na priväzovanie lodí modré lano a teda prevažná väčšina nami nájdených mikroplastov, bola práve modrej farby, čo by aj zodpovedalo tomuto skutku. Nakoľko toto lano sa používa hlavne v teplejších ročných obdobiach, ako je jar a leto. V letných a jarných, teda teplejších mesiacoch, sa tam nachádzalo viacero mikroplastov. Tento fakt pripisujem práve zväčšenému pohybu ľudí v daných lokalitách. V jazere Bohinj v Slovinsku sme dokázali prítomnosť mikroplastu v období výskytu väčšieho pohybu ľudí. Druh a množstvo som nezisťovala, nebolo to cieľom mojej práce. Na záver chcem ešte povedať, že existuje technológia, ktorá funguje na princípe plastových košov v oceánoch. Tie zachytia plasty ešte skôr, ako sa stihnú rozpadnúť na mikroplasty. Následne sú koše vyprázdňované a recyklované na pevnine. Túto techniku vyvinula a používa Holandská spoločnosť THE OCEAN CLEANUP.

MONITOROVANIE VÝSKYTU LIŠAJNÍKOV NA VYBRANOM ÚZEMÍ KATASTRA OBCE MÚTNE

Eva Straková

Základná škola, č. 224, Mútne

Lišajník predstavuje dokonalé spoložitie (lichenizmus) hubových vlákien s riasami alebo sinicami. Vďaka tomu stratili svoj pôvodný vzhľad i spôsob života. Živiny prijímajú priamo zo vzduchu a vodu z dažďa. Sú tak jedny z prvých živých organizmov, ktoré kvôli znečistenému ovzdušiu odumierajú. Z tohto dôvodu sú lišajníky prírodným detektorom síry v ovzduší (bioindikátory). Cieľom práce bolo monitorovať výskyt lišajníkov na vybranom území katastra obce Mútne. Podľa množstva a rozšírenia zastúpených druhov lišajníkov určiť kvalitu ovzdušia.

Monitorovanie lišajníkov prebiehalo na troch vybraných lokalitách: 1. Procka (Práčka), 2. Trabalovka, 3. Veľká Poľana pod Pilskom. Na určenie stupňa predpokladaného znečistenia bola použitá frekvenčná metóda. Pomocou mriežky 50 x 50 cm s oknami 10 x 10 cm na troch stromoch v každej lokalite bol zisťovaný počet aj druhy lišajníkov. Celkovo bolo identifikovaných 12 druhov lišajníkov. Najväčší počet druhov bol znamenán na Veľkej Poľane – 11, v Trabalovke 10 a v Procke 5. Na základe druhového zastúpenia, veľkosti lišajníkov a ich citlivosti na prítomnosť látok v ovzduší bolo zistené, že v lokalite Procka, ktorá je najbližšie k zastavanej oblasti má mierne znečistené ovzdušie. Trabalovka má takmer čisté ovzdušie a nízky stupeň znečistenia. Z monitorovaných lokalít čisté ovzdušie a nízky stupeň znečistenia vykazuje Veľká Poľana pod Pilskom. Na základe lichenoidikácie – citlivosti špecifických druhov lišajníkov bol zisťovaný obsah oxidu siričitého v ovzduší. Výskyt lišajníkov – diskovka kučeravá (*Parmelia ceperata*), diskovka bublinatá (*Hypogymnia physodes*), konárnik slivkový (*Evernia prunastri*), pakonárnik otrubový (*Pseudevernia furfuracea*) a bradatec srstnatý (*Usnea hirta*) poukázal, že v pozorovaných lokalitách obce Mútne je v ovzduší maximálne 40 – 70 $\mu\text{g SO}_2/\text{m}^3$, čo poukazuje na veľmi malé znečistenie ovzdušia.

Celoštátne kolo Biologickej olympiády, 60. ročník, projektová časť kategórií A, B, C
Zborník abstraktov

Zostavenie a grafická úprava: Mgr. Blanka Lehotská, PhD.
Neprešlo jazykovou úpravou.

Vydal: Národný inštitút vzdelávania a mládeže, Bratislava 2026