

68-OSIOS TARPTAUTINĖS

**FIZIKOS IR GAMTOS MOKSLŲ
STUDENTŲ KONFERENCIJOS**



OPEN READINGS
MOKSLEIVIŲ SESIJA

**RENGINIO
KNYGA**

2025

Redaktoriai:

Ignas Dailidėnas

Goda Grybauskaitė

Martynas Keršys

Viršelio ir dizaino autorius:

Goda Grybauskaitė

Gerbiamasis dalyvi,

Sveikiname Jus atvykus į 68-ąją tarptautinę fizikos ir gamtos mokslų studentų konferenciją – „Open Readings 2025“!

„Open Readings 2025“ organizacinė komanda didžiuojasi galėdama pasveikinti ne tik moksleivius, studentus, bet ir pripažintus mokslininkus iš viso pasaulio. Ši konferencija suteikia išskirtinę galimybę augti kaip tyrėjui: dalytis savo darbais, keistis idėjomis ir užmegzti ryšius su kitais mokslininkais.

Šių metų programa apima pasaulinio garso mokslininkų paskaitas įvairiomis temomis, taip pat prezentacijas iš entuziastingų jaunųjų tyrėjų, tokių kaip Jūs. Esame įsitikinę, kad konferencija suteiks turtingą ir įsimintiną patirtį.

Raginame Jus pasinaudoti šia galimybe su smalsumu ir kūrybiškumu. Taip prisidėsite prie bendradarbiavimo dvasios, kuri skatina mokslą judėti į priekį ir formuoti šviesesnę ateitį.

Linkime Jums sėkmės mokslo kelyje. Tebūna „Open Readings 2025“ įkvėpimu puoselėti smalsumą ir inovacijas visą Jūsų gyvenimą bei karjerą.

Nuoširdžiai,

„Open Readings“ organizacinė komanda



„Open Readings 2025“ Moksleivių sesija



Kiekvienais metais „Open Readings“ konferencija džiugina ne tik patyrusius mokslininkus, bet ir jaunuosius talentus, gamtos mokslais besidominčius moksleivius. 2025 **gegužės 16 d.** Saulėtekyje vykusioje Moksleivių sesijoje jaunieji tyrėjai turėjo unikalią galimybę pristatyti savo mokslinius darbus ir eksperimentus plačiajai auditorijai, išklaudyti mokslininkų paskaitų ir sudalyvauti ekskursijose bei dirbtuvėse. Renginys tapo puikia platforma dalintis idėjomis, tobulinti pristatymo įgūdžius ir pasisemti įkvėpimo.



10:00	Registracija	
11:00	Ieva Plikusienė GMC R102 Šviesos bangų misija: ieškome molekulių žmogaus kūne Vilniaus universitetas 10:30 - 11:00	
12:00	Dirbtuvės #1	Ekskursija #1
13:00	Stendiniai pranešimai	
14:00	Pietų pertrauka	
15:00	Dirbtuvės #2	Ekskursija #2
16:00	Rūta Racz GMC R401 CERN ir kodėl jo reikia? Vilniaus universitetas 15:30 - 16:00	
16:00	Domas Paipulas GMC R401 Kur dirba lietuviški lazeriai? Vilniaus universitetas 16:00 - 16:30	
17:00	Uždarymas	

Renginio programa parodo įvairias moksleivių sesijos veiklas, įskaitant kviestinių lektorių pranešimus, dirbtuves, ekskursijas ir stendinių pranešimų sesiją, sudarydama intensyvią ir įtraukiančią dieną moksleivių sesijos dalyviams.

Kviestiniai lektoriai

Moksleivių sesijos dalyviai turėjo išskirtinę progą išgirsti pranešimus iš garsių mokslininkų, kurie dalijosi savo žiniomis ir patirtimi, atsakydami į pačius įdomiausius klausimus:



Prof. dr. **Ieva Plikusienė** (Vilniaus universitetas, Chemijos ir geomokslų fakultetas) pranešime „Šviesos bangų misija: ieškome molekulių žmogaus kūne“ atskleidė, kaip šviesos technologija padeda tyrinėti sudėtingą žmogaus kūno molekulinę sandarą, ieškant naujų diagnostikos ir gydymo galimybių.



Rūta Racz (Vilniaus universitetas, CERN LHCb) kvietė į diskusiją tema „CERN ir kodėl jo reikia?“. Jos pranešimas supažindino su Europos branduolinių tyrimų organizacija (CERN) ir paaikškino, kodėl tokie didžiuliai tarptautiniai mokslo projektai yra gyvybiškai svarbūs žmonijos pažangai.



Prof. dr. **Domas Paipulas** (Vilniaus universitetas, Fizikos fakultetas) atsakė į klausimą „Kur dirba lietuviški lazeriai?“. Profesorius pristatė, kaip Lietuvos lazerių technologijos yra plačiai pritaikomos įvairiose srityse – nuo medicinos iki pramonės – ir kokį indėlį lietuvių mokslininkai daro pasauliniame moksle.

Plakatų sesija

Viena iš svarbiausių „Open Readings 2025“ Moksleivių sesijos dalių buvo energinga stendinių pranešimų sesija. Čia jaunieji tyrėjai turėjo puikią galimybę pristatyti savo mokslinius darbus ir tyrimus, atsakyti į klausimus ir diskutuoti su bendraamžiais bei patyrusiais mokslininkais.



VU STEAM centras



Vilniaus universiteto Metodinis STEAM ugdymo centras reikšmingai prisidėjo prie „Open Readings 2025“ Moksleivių sesijos sėkmės. Šis centras, kurio tikslas ugdyti jaunosius tyrėjus ir inovacijų kūrėjus, organizavo **interaktyvias dirbtuves**, suteikusias moksleiviams galimybę išbandyti save tikroje laboratorijos aplinkoje ir pamatyti mokslo taikomasias galimybes.

Moksleiviai galėjo rinktis iš šių įtraukiančių dirbtuvių:

1. Chemijos laboratorija: „Kaip sukurti bateriją?“.
2. Fizikos ir astronomijos laboratorija: „Karščiuojančio asmens aptikimas kolektyve“.
3. Gyvybės mokslų laboratorija: „Šviesa ir medžiaga – pasitelkime spektrofotometrą“.
4. Skaitmeninės gamybos laboratorija: „Kaip sukonstruoti kolorimetrą ir juo išmatuoti teršalų koncentraciją?“.
5. Šviesos laboratorija: „Kaip pakreipti šviesą ten, kur norime?“.

Mokytojams paraleliai vyko VU STEAM centro **seminarai** „Kūrybiškas požiūris į gamtos mokslus“ ir „Šiuolaikinė pamoka: kūrybiški sprendimai ir technologijų taikymas“, kurių metu mokytojai išbandė eksperimentus su išmaniosiomis programėlėmis, analizavo duomenis ir aptarė kūrybiško STEAM bei informacijos etinio naudojimo klausimus pamokose.



Ekskursijos

Be dirbtuvių, moksleiviai turėjo unikalią galimybę apsilankyti pažangiausiose mokslinėse laboratorijose ir mokslo įstaigose, pamatyti tikrą mokslininkų darbą ir susipažinti su naujausiomis technologijomis:

1. **FTMC** (Fizinių ir technologijos mokslų centras): Mikrobangų laboratorija ir Lazerinių tyrimų centras.
2. **GMC** (Gyvybės mokslų centras): Neurobiologijos ir biofizikos laboratorijos, VU Zoologijos muziejus ir FTMC bioelektrinių reiškinų laboratorija.
3. **Light Conversion**: Pasaulinio lygio lazerių gamintojas.

Mokslo bendruomenės augimas ir AUKi konkurso apdovanojimai

Šių metų Moksleivių sesija pasižymėjo išskirtiniu dalyvių skaičiumi ir plačia geografija. Renginyje dalyvavo net **70 moksleivių** iš 26 skirtingų Lietuvos mokyklų, o juos lydėjo 21 mokytojas, iš viso sudarydami 91 dalyvį! Be to, buvo pristatytas 21 mokslinis plakatas iš įvairių sričių: Biologijos, Fizikos, Chemijos ir Inžinerijos. Ši statistika puikiai atspindi augantį moksleivių susidomėjimą gamtos mokslais ir aktyvų mokyklų įsitraukimą.

Įdomi šios Moksleivių sesijos dalis buvo nacionalinio moksleivių kristalų auginimo konkurso „AUKi“ prizininkų įsitraukimas, skirtas 5–8 klasių ir I–IV gimnazijos klasių mokiniams. Antrojo turo moksleiviai, konkurso finalistai, dalyvavo Moksleivių sesijoje kartu su kitais dalyviais, turėdami progą ne tik pristatyti savo plakatus, bet ir pasidalinti patirtimi su bendraminčiais. Šis konkursas ne tik skatina moksleivių susidomėjimą gamtos mokslais, bet ir ugdo jų praktinius bei problemų sprendimo įgūdžius.

Nugalėtojai

„Open Readings 2025“ Moksleivių sesijos geriausio plakatinių pranešimo konkurso nugalėtojai:

Arielė Rupšė ir Rokas Vaicekauskas su Juste Radzevičiūte.

Naudingos nuorodos:

„Open Readings“ Moksleivių sesija: <https://openreadings.eu/moksleiviu-sesija/>

AUKi konkursas: <https://www.ftmc.lt/news/2086/68/Nacionalinis-moksleiviu-kristalu-uginimo-konkursas-AUK-atraskite-mokslo-paslaptis-linksmi>

Apie VU STEAM centrą: <https://steam.lt/apie-projekta/>



Turinys

PRODUCING SUSTAINABLE BIOPLASTIC FROM COFFEE GROUNDS.....	9
Adas Marganavičius, Rokas Ramanauskas	
Fusarium venenatum – a novel complete protein source and sustainable meat alternative	10
Arielė Rupšė, Vilma Baužienė	
DIRVOŽEMIO MIKROBIOMOS IR KITŲ KOKYBINIŲ IR KIEKYBINIŲ TYRIMŲ ATLIKIMAS....	11
Auksė Valančauskaitė, Giedrė Karzaitė	
Maisto produktų sudėties ir antimikrobinio aktyvumo tyrimai.....	12
Danielius Daubaris, Giedrė Karzaitė	
Baltymų nustatymas pieno produktuose Bradfordo metodu	13
Žemyna Vėjalytė, Meda Vaserytė, Ieva Markuzaitė	
Mikroplastiko dalelės Vilniaus Vytauto Didžiojo gimnazijos patalpų ore	15
Povilas Bernotas, Ieva Uogintė, Steigvilė Byčenkienė	
VITAMINO C NUSTATYMAS VAISIŲ SULTYSE.....	16
Goda Tamulevičiūtė, Emilija Beniulytė, Ieva Markuzaitė	
Dumblinis bioplastikas taršos mažinimui	17
Justė Radzevičiūtė, Rokas Vaicekuskas, Rasa Kučinskienė, Giedra Aldakauskienė	
Kristalo auginimas, naudojant vario sulfato pentahidratą ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$).....	18
Gabrielė Mockutė, Kamilė Petrikaitė, Justė Lubytė, Rūta Mikužytė	
NUO TIRPALO IKI KRISTALO: CHEMINIO EKSPERIMENTO KELIONĖ.....	19
Adriana Ivanenkova, Livija Geibovič, Aniša Kozlovskaja, Jolanta Pileckienė	
MgSO_4 KRISTALO AUGINIMAS.....	20
Juozas Parnarauskas, Asta Balčiūnaitė	
VARIO SULFATO KRISTALŲ SIMFONIJA	21
Artur Patryk Dolegovski, Daniel Jovsa, Norbert Solovej	
Kristalų auginimo konkursas „AUKj“	22
Rytis Didvalis, Vilius Malinauskas	
VARIO SULFATO KRISTALAI	23
Dorota Tankilen, Danielius Ginevičius, Anna Barbara Tondrik	
VARIO SULFATO KRISTALO AUGINIMAS	24
Greta Milaknytė, Alma Zybailienė	
VARIO SULFATO KRISTALO AUGINIMO TYRIMAS.....	25
Rūta Vosyliūtė, Rugilė Petrikevičiūtė, Aistė Jonušaitė	
KRISTALŲ IŠ JŪROS DRUSKOS AUGINIMAS.....	26
Nojus Mikalauskas, Denas Maščinskas	

PRODUCING SUSTAINABLE BIOPLASTIC FROM COFFEE GROUNDS

Adas Marganavičius, Rokas Ramanauskas

Project supervisor: Zarina Suleimenova

VšĮ Meridiano licejus, Vilnius, Lithuania

The purpose of the scientific work: to develop a cost-effective bioplastic using SCG, ensure the material's heat stability for practical applications, and promote circular economy principles by diverting coffee waste from landfills.

Experimental methods: in this study, biodegradable plastic cups were produced using spent coffee grounds (SCG) as the primary raw material. The objective was to develop biodegradable plastic suitable for hot and cold drinks, utilizing different coffee ground sources and biodegradable additives to enhance material properties. Two different types of spent coffee grounds were used as the base material for biodegradable plastic production:

- **Machine Coffee Grounds** – collected from the school's coffee machine at Meridiano Licejus.
- **Turkish Coffee Grounds** – obtained from „Kurukahveci Mehmet efendi“ Turkish coffee.

Scientific novelty: this study introduces a novel approach to biodegradable plastic production by utilizing spent coffee grounds, an abundant and underutilized organic waste material. Unlike traditional bioplastics made from starch-based materials, SCG-based bioplastics leverage natural polymers, organic fibers, and bioactive compounds to create a structurally stable, compostable alternative to conventional plastic drinkware.

Results: This research highlights the potential of spent coffee grounds (SCG) as a sustainable material for biodegradable drinkware, offering an eco-friendly alternative to plastic. By repurposing machine coffee grounds from the Meridiano Licejus school coffee machine and Turkish coffee grounds from Kurukahveci Mehmet Efendi Turkish coffee, we systematically explored their viability in bioplastic production. Turkish coffee ground-based bioplastics were stronger and more water-resistant, whereas machine coffee ground-based bioplastics were more elastic and thermally stable. Sodium alginate was identified as the most effective polymer binder, forming a stable gel-like matrix when crosslinked with calcium chloride (CaCl₂). The addition of glycerol and essential oils enhanced flexibility and durability.

Tensile strength testing confirmed that Turkish coffee ground bioplastics were more rigid and structurally durable, while machine coffee ground bioplastics were more flexible and stretchable. Water resistance analysis showed that Turkish coffee ground-based bioplastics absorbed less moisture, making them better suited for humid environments, whereas machine coffee ground-based bioplastics degraded more quickly, making them ideal for short-term applications. Thermal resistance testing revealed that machine coffee ground-based bioplastics performed better under high temperatures, making them more adaptable for hot beverage applications, while Turkish coffee ground-based bioplastics exhibited greater stability at lower temperatures. FTIR analysis indicated that Turkish coffee grounds contained higher lignin and phenolic content, contributing to their structural strength and thermal stability. Machine coffee grounds, on the other hand, had a higher lipid content, making them more hydrophobic but less rigid. ¹H NMR spectroscopy confirmed that machine coffee grounds were richer in aliphatic compounds, while Turkish coffee grounds contained more hydroxyl functional groups, making them more polymer-compatible and hydrophilic.

Fluorescence spectroscopy and microscopic analysis confirmed that machine coffee ground-based bioplastics exhibited higher fluorescence intensity, suggesting a greater presence of chlorophyll derivatives, while Turkish coffee ground-based bioplastics showed lower fluorescence, indicating a lower concentration of naturally fluorescent compounds. Beyond material properties, this research underscores a critical environmental issue—the disposal of spent coffee grounds in landfills contributes to methane (CH₄) emissions, a greenhouse gas 25 times more potent than CO₂. By upcycling SCG into biodegradable plastics, we reduce methane emissions, minimize plastic pollution, and contribute to a circular economy where waste is transformed into valuable, sustainable products. As we continue to explore sustainable innovations, it is crucial to recognize and mitigate the hidden environmental impacts of everyday waste. By repurposing organic waste, we take a critical step toward reducing plastic pollution, lowering carbon footprints, and promoting sustainable materials for a greener planet.

Fusarium venenatum – a novel complete protein source and sustainable meat alternative

Arielė Rupšė, Vilma Baužienė

Meridiano licėjus
Vilnius, Lithuania.

Field of Science: Biological sciences

Introduction. The increasing environmental impact from livestock production necessitates the development of sustainable protein alternatives, which would serve as complete protein sources. *Fusarium venenatum*, a filamentous, protein-rich fungus, emerges as a promising mycoprotein candidate due to its complete amino acid profile, low-maintenance efficient growth and minimal environmental footprint. This study explores the effect of varying concentrations of protein-rich industrial by-product additives such as okara (soybean residue) and bone meal in growth substrates on the nutritional composition of *Fusarium venenatum*, focusing on protein content, essential amino acid (EAA) profile, and antioxidant properties.

Objective. This project aims to enhance the nutritional and functional properties of *Fusarium venenatum* through substrate modification by using industrial by-products and to assess its potential as a complete protein source in comparison to traditional proteins (lentils, chickpeas, eggs, beef).

Methods. The experimental part consisted of solid-state fermentation on substrates, enriched with different concentrations of okara or bone meal. Additionally, soluble protein and phenol content analyses were performed by spectrophotometric measurements while amino acid composition was assessed via high performance liquid chromatography (HPLC).

Results. *Fusarium venenatum* with okara supplementation showed significant improvement in fungal growth and amino acid composition, enhancing the EEA's by up to 150%, whereas bone meal had a moderate impact due to its high mineral content. In addition, okara-enriched samples contained up to 67.2% more phenols, enhancing antioxidant capacity and potential as a functional food. In comparison to other protein sources, okara 10% sample obtained a greater protein content than lentils and chickpeas and was close to the content of eggs. Furthermore, okara 10% mycelium was estimated to have the lowest carbon footprint of all products, for instance a 99.5% lower footprint than beef.

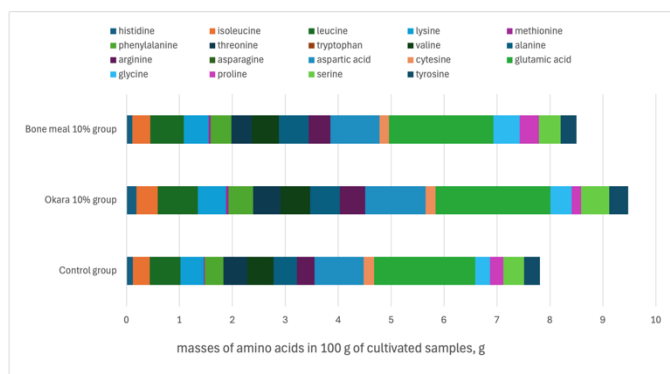


Figure 1. Mass of each essential and non-essential amino acid in 100 g of *Fusarium venenatum* sample.

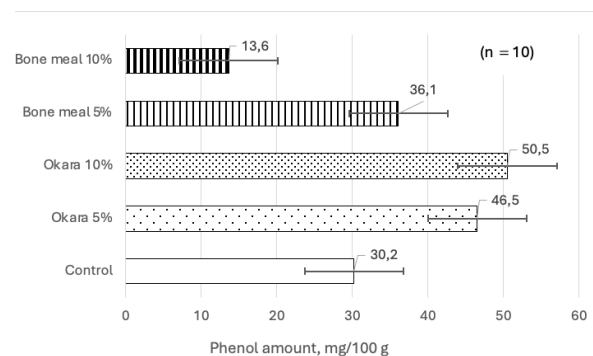


Figure 2. Amount of phenol in mycelium samples of *Fusarium venenatum*.

Conclusion. Through substrate modification, the nutritional properties and amino acid composition of *Fusarium venenatum* can be improved, making it a better plant-based source than lentils or chickpeas in terms of protein content and sustainability as well as potentially a complete alternative protein source. The development of mycoprotein by utilising protein-rich industrial by-products such as okara offers a sustainable, non-animal derived alternative. This method requires fewer resources, generates a significantly lower carbon footprint and contributes to circular food economy by reducing and reusing food waste, positioning this mycoprotein as a sustainable and environmentally-friendly solution to pollution from livestock protein production.

DIRVOŽEMIO MIKROBIOMOS IR KITŲ KOKYBINIŲ IR KIEKYBINIŲ TYRIMŲ ATLIKIMAS

Auksė Valančauskaitė, Giedrė Karzaitė

Vilniaus „Juventos“ gimnazija, Telšių g. 2, LT-02166, Vilnius, Lietuva

Mokslo sritis: biologija.

Šiame tiriamajame darbe analizuojami dirvožemio mikroorganizmai, kurie yra mikroskopinė gyvybės forma: bakterijos, archėjos, virusai, grybai bei aktinomicetai. Viena dirvožemio grame galima aptikti nuo 10000 iki 50000 skirtingų mikroorganizmų. Dirvožemyje vyraujantys bakterijų tipai yra: *Acidobacteria* (liet. *Acidobakterijos*), *Actinobacteria* arba *Actinomycetota* (liet. *Aktinobakterijos*), *Bacteroidetes* arba *Bacteroidota*, *Proteobacteria* arba *Pseudomonadota* (liet. *Proteobakterijos*), *Verrucomicrobia*, *Bacillota* bei grybų tipai: *Ascomycota*, *Basidiomycota*. Bakterijos dirvožemyje padeda suskaidyti mirusių organizmų organines medžiagas į molekules, kurias gali įsisavinti augalai. Dirvožemio mikroorganizmai skaido teršalus (bioremediacija), skatina augalų augimą, didina dirvožemio derlingumą. Pastebėta, kad spartėjant mikrobiologiniams procesams, vyksta intensyvi organinių medžiagų humifikacija bei mineralizacija ir atsiranda daugiau augalams prieinamų maisto elementų. Dirvožemio mikrobioma yra svarbi tuo, kad ji turi įtakos fermentiniam aktyvumui, kuris lemia dirvožemio biologinę kokybę, anglies sekvestraciją. Pagrindinės dirvožemyje randamų mikrobu fermentų grupės yra: α -gliukozidazės, β -gliukozidazės, fosfatazės, ureazės, N-acetil-gliukozaminidazės, peptidazės ir kt. Mokslininkų atlikti tyrimai rodo, kad dirvožemio mikroorganizmų fermentiniam aktyvumui turi įtakos temperatūra, drėgmė, kritulių kiekis, pH [1].

Šio tiriamojo darbo tikslas: ištirti dirvožemio mėginius iš dviejų lokacijų. Tikslui pasiekti buvo atlikti dirvožemio mikrobiologiniai, fermentų aktyvumo bei kokybiniai ir kiekybiniai tyrimai.

Šiame darbe buvo vykdomi dviejų dirvožemio mėginių, išsėjant ant skirtingų agarizuotų terpių ir atliekant mikroskopiją panaudojant dažiklius (fuksinas, phloxine, melzer's reagent, congo red, metileno mėlis, barals iodine) mikrobiologiniai tyrimai. Buvo atlikti kiekybiniai ir kokybiniai, fermentų aktyvumo tyrimai panaudojant dirvožemiui tirti skirtus rinkinius ir prietaisus.

Tyrimo rezultatai parodė dviejų tirtų dirvožemio mėginių mikrobiologinę įvairovę bei kokybinius ir kiekybinius dirvožemio parametrus.

[1] Daunoras J., Kačergius A., Gudiukaitė R. 2024. Role of Soil Microbiota Enzymes in Soil Health and Activity Changes Depending on Climate Change and the Type of Soil Ecosystem. *Biology*. 2024. Vol. 13. No. 2. P. 85.

Maisto produktų sudėties ir antimikrobinio aktyvumo tyrimai

Danielius Daubaris, Giedrė Karzaitė

Vilniaus „Juventos“ gimnazija, Telšių g. 2, LT-02166, Vilnius, Lietuva

Mokslo sritis: biologija.

Mityba gali stabdyti kai kurių ligų atsiradimą ir plitimą, bet gali būti ir daugelio ligų priežastis. Tinkama mityba padeda išvengti daugelio ligų. Maisto tyrimai, susiję su maistinių medžiagų sudėtimi ir savybėmis, yra svarbūs, nes įtakoja sveikesnės mitybos galimybę bei saugius maisto produktus vartotojui. Mūsų aplinkoje ir maisto produktuose yra plačiai paplitę nitritai ir nitratai. Tobulėjant šiuolaikiniam žemės ūkiui, dėl netinkamo neorganinių trąšų naudojimo daržovėse ir vaisiuose atsirado per didelis jų kiekis. Per didelis nitritų ir nitratų kiekis maiste kelia didelį susirūpinimą dėl maisto saugos. Vienas iš naudingiausių žmogaus sveikatai maisto produktų yra vaisių sultys. Jose yra būtinų maistinių medžiagų, tokių kaip angliavandeniai, vitaminai, fitocheminės medžiagos ir antioksidantai. Vaisių sultys pasižymi antioksidaciniu, priešuždegiminiu, antimikrobinu, antidiabetiniu ir priešvėžiniu poveikiu. Išsami tiriamųjų vaisių ir jų sulčių maistinių ir fitocheminių profilių analizė gali atskleisti jų poveikį sveikatai [1][2][3].

Šio tiriamojo darbo tikslas: ištirti maisto produktų sudėtį ir nustatyti vaisių sulčių antimikrobinį aktyvumą. Tikslui pasiekti buvo atlikti antibakterinio aktyvumo bei kokybiniai ir kiekybiniai tyrimai.

Šiame darbe buvo vykdomi maisto produktų tyrimai. Buvo atliekami sulčių antibakteriniai aktyvumo nustatymo tyrimai difuzijos į agarą metodu. Buvo daromi kiekybiniai ir kokybiniai tyrimai panaudojant maisto sudėčiai tirti skirtus reagentus ir prietaisus (refraktometrą, pH metrą, Greentest ECO6T).

Tyrimo rezultatai parodė maisto produktų sudėtį, sulčių antibakterinį aktyvumą bei kokybinius ir kiekybinius parametrus.

[1] Karki N., Achhami H., Bandhu Pachhai B., Bhattarai S. 2024. Evaluating citrus juice: A comparative study of physicochemical, nutraceutical, antioxidant, and antimicrobial properties of citrus juices from Nepal. *Heliyon*. Vol. 10. No. 23. P. 1 - 12.

[2] Ohlhorst S. D., Russell R., Bier D., Klurfeld D. M. 2013. Nutrition research to affect food and a healthy lifespan. *Adv Nutr*. Vol. 4. No. 5. P. 579 - 584.

[3] Wanga Q. H., Yub L. J., Liuc Y., Linc L. 2017. Methods for the detection and determination of nitrite and nitrate: a review. *Talanta*. Vol. 165. P. 709 - 720.

Baltymų nustatymas pieno produktuose Bradfordo metodu

Žemyna Vėjalytė, Meda Vaserytė, Ieva Markuzaitė

Vilniaus Gabijos gimnazija

Vilnius, Lietuva

Mokslo sritis: Chemija

Ižanga. Baltymai yra itin svarbus makroelementas. Žmogaus didžiąją dalį raumenų, hormonų, fermentų ir antikūnų sudaro baltymai, už žmogaus plaukų, nagų ir odos būklę atsakingas baltymas kolagenas, o eritrocituose randamas baltymas hemoglobinas. Dėl to žmogui labai svarbu kasdien gauti pakankamą kiekį baltymų. Baltymai randami ir augaliniuose maisto produktuose – sėklose, riešutuose, ankštiniuose produktuose -, ir gyvuliniuose – mėsoje, žuvyje, kiaušiniuose bei pieno produktuose. Mes pastebėjome, kad gamintojai savo pieno ar kefyro maistingumo deklaracijoje pateikia labai panašią informaciją – 3,2 gramai baltymų 100 ml pieno produkto, nors skiriasi pieno produktų apdorojimas (ar apdorotas ultraaukštoje temperatūroje, ar pasterizuotas) ir procentinė riebalų dalis.

Darbo tikslas. Bradfordo metodu palyginti baltymų kiekį 100 mililitrų skirtingos procentinės riebalų dalies, apdorojimo (UAT ar pasterizuotas), įvairių gamintojų pieno produktuose.

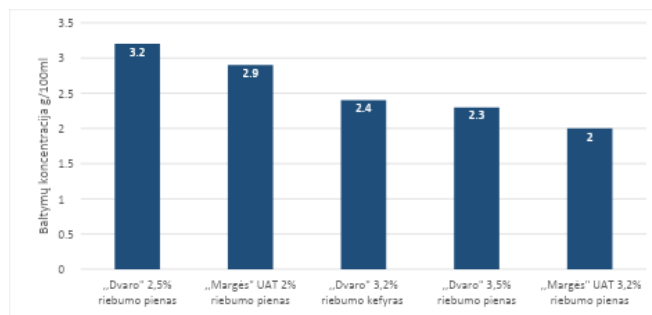
Darbo uždaviniai.

1. Išsiaiškinti, kokiais būdais galima ištirti baltymus.
2. Naudojant Bradfordo metodą, nustatyti baltymų kiekį įvairiuose pieno produktuose.
3. Ištirti, kokią informaciją apie baltymų kiekį pieno produktuose pateikia skirtingi gamintojai.
4. Palyginti nustatytus baltymų kiekius ir nurodyti kokio tipo pieno produktuose yra didžiausias kiekis baltymų.

Metodai. Bradfordo metodas yra paremtas Coomassie briliantinio mėlynojo G-250 dažo susijungimu su baltymu, dėl kurio dažo šviesos absorbcija pasikeičia iš 465nm į 595nm bangos ilgį. Coomassie mėlynasis briliantinis G-250 dažas gali būti trijų formų – katijoninės stuktūrinės formos (rudos spalvos), neutralus (žalios spalvos) ir anijoninės stuktūrinės formos (mėlynos spalvos). Prieš visą Bradfordo metodo procesą Coomassie dažas yra katijoninės stuktūros, o po reakcijos tarp dažo ir baltymo tampa anijoninės stuktūrinės formos.

Atlikdamos tyrimą, iš pat pradžių turėjome sudaryti kalibracinę kreivę, skirtą pieno baltymų koncentracijai nustatyti. Kalibracinę kreivę darėme skiedamos žinomos koncentracijos baltymo standartą, įpylėme Coomassie mėlynojo briliantinio G-250 dažo ir matavome spektrofotometre. Pasidariusios kalibracinę kreivę, skiedėme įvairių rūšių pieną, įpylėme dažo, matavome spektrofotometre ir atlikome koncentracijos skaičiavimus.

Rezultatai. Diagramoje galima matyti gautus rezultatus. Kiekvieną rezultatą lyginome su gamintojų pateikiama informacija dėl baltymų koncentracijos (4 gamintojai pateikia 3,2g/100ml koncentraciją, 1 gamintojas pateikia 3,3g/100ml). Palyginus to pačio gamintojo pieno produktus, mažesnės procentinės riebalų dalies pienas/kefyras yra didesnės baltymų koncentracijos. Jei lygintume apdorojimą, ultraaukštoje temperatūroje apdorotas pienas turi mažesnę baltymų koncentraciją, nors yra mažesnės procentinės riebalų dalies.



[1] G. Rudzytis, F. Feldmanas. Organinė chemija. Kaunas, 1995.

- [2] Eugenijus Butkus, Gervydas Dienys, Rimantas Vaitkus. Chemija. Kaunas, 2006.
- [3] Algirdas Sulčius. Organinė chemija XI klasei. Vilnius, 2010.
- [4] Baltymai. (žiūrėta 2025-01-15), <https://ligos.lt/terminai/baltymai/>.
- [5] Virginija Jakubkienė. Organinė chemija. Vilnius, 2009.
- [6] Javier Fontecha, Manuela Juarez, Angel Gil. Milk and dairy products. (žiūrėta 2025-02-24), <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B978012821848800144X>.
- [7] Aloyzas Gudonis. Pieno baltymai. (žiūrėta 2025-03-04), <https://www.vle.lt/straipsnis/pienobaltymai/>.
- [8] Lauren Milligan Newmark. Milk Casein Proteins: Ancient, Diverse, and Essential. (žiūrėta 2025-03-18), <https://www.milkgenomics.org/?splash=milk-casein-proteins-ancient-diverse-essential>
- [9] N. A. Michael Eskin, H. Douglas Goff. Chapter 4 – Milk. (žiūrėta 2025-03-18), <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780080918099000042>.
- [10] Hubert Roginski, John W. Fuquay, Patrick F. Fox. Encyclopedia of dairy sciences. London, 2003.
- [11] Absorbicija. (žiūrėta 2025-03-31), <https://www.ossila.com/pages/absorbance-spectroscopy>.
- [12] Koncentracija. (žiūrėta 2025-03-30), <https://www.vle.lt/straipsnis/koncentracija-3/>.
- [13] Cuvette. (žiūrėta 2025-03-30), <https://www.oxfordreference.com/display/10.1093/oi/authority.20110803095655381>.
- [14] Radikalas. (žiūrėta 2025-03-30), <https://www.vle.lt/straipsnis/radikalas-2/>.
- [15] Ketvirtinė baltymų struktūra. <https://ligos.lt/terminai/oligomerinis-baltymas/>.
- [16] Spektrofotometrai. (žiūrėta 2025-03-31), <https://www.grida.lt/produktai/laboratorine-iranga/optine-iranga/spektrofotometrai/>.
- [17] Kalibracinė kreivė. (žiūrėta 2025-03-31), <https://www.crossco.com/resources/glossary/metrology-glossary-calibration-curve/>.
- [18] Anne Marie Helmenstine, Ph.D. Definition of Carboxyl Group in Chemistry. (žiūrėta 2025-03-31), <https://www.thoughtco.com/definition-of-carboxyl-group-and-examples-604879>.
- [19] Baltymo globulė. (žiūrėta 2025-03-31), <https://study.com/academy/lesson/globular-proteins-definition-structure-examples.html>.
- [20] Biureto metodas. (žiūrėta 2025-03-31), <https://www.vedantu.com/chemistry/biuret-test>.
- [21] Linas Malinovas. „Baltymų, išskirtų iš vaistinių ožiarūčių (*Galega officinalis* L.) šaknų, kiekinis nustatymas ir kapsulių su baltymais gamyba“. (žiūrėta 2025-03-31), <https://portalcris.lsmuni.lt/server/api/core/bitstreams/bfb604d4-af0f-421c-a805-de91f3a4c861/content>.
- [22] Jovita Juodsnukytė. „Baltymų, išskirtų iš islandinės kerpenos (*Cetraria islandica* (L.) ach.) gniužulų, kokybinis ir kiekybinis nustatymas, kietųjų kapsulių gamyba ir baltymų atsipalaidavimo iš kapsulių tyrimas“. (žiūrėta 2025-03-31), <https://portalcris.lsmuni.lt/server/api/core/bitstreams/56031851-96e9-4a0a-b2f8-6d1bba0e7ceb/content>.
- [23] Agata Paurytė. „Baltymų, išskirtų iš melsvabakterių biomasės, kiekinė – kokybinė analizė ir hemagliutinacinio aktyvumo tyrimas in vitro“. (žiūrėta 2025-03-31), <https://portalcris.lsmuni.lt/server/api/core/bitstreams/34a99d27-5799-4c8f-9c6d-e42fd704d0cf/content>.
- [24] Biuret test for Protein – Definition, Principle, Procedure, Results, Uses. (žiūrėta 2025-03-31), <https://biochemden.com/biuret-test-for-protein/>.
- [25] Protocol for Bicinchoninic Acid (BCA) Protein Assay. (žiūrėta 2025-03-31), <https://www.creative-proteomics.com/resource/protocol-for-bicinchoninic-acid-bca-protein-assay.htm>
- [26] H.M. Farrell Jr., E.L. Malin, E.M. Brown, P.X. Qi. Casein micelle structure: What can be learned from milk synthesis and structural biology? (žiūrėta 2025-03-31), <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1359029405001226>.
- [27] Joachim Enax, Frederic Meyer, Erik Schulze zur Wiesche, Matthias Epple. On the Application of Calcium Phosphate Micro- and Nanoparticles as Food Additive. (žiūrėta 2025-03-31), <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9693044/>.

Mikroplastiko dalelės Vilniaus Vytauto Didžiojo gimnazijos patalpų ore

Povilas Bernotas¹, Ieva Uogintė², Steigvilė Byčenkienė²

¹Vilniaus Vytauto Didžiojo gimnazija

²Fizinių ir technologijos mokslų centras, Aplinkotyros skyrius, Saulėtekio al 3 Vilnius
Vilnius, Lietuva

Mokslo sritis: chemija

Ižanga: Šiuolaikiniame pasaulyje mikroplastiko dalelių yra randama visur - vandenyse, dirvožemyje, gyvuosiuose organizmuose ir netgi ore [1], todėl ši tema aktuali. Platus mikroplastiko paplitimas lemia neigiamą įtaką tiek gyviesiems organizmams, tiek augalams ir netgi pačiai Žemei [2] (pavyzdžiui, Antarktidos ledynų tirpimui [3]). Siekiant nustatyti mikroplastiko dalelių kiekį ir charakteristikas ore, mėginiai buvo renkami Vilniaus Vytauto Didžiojo gimnazijos patalpose. Visas tolimesnis tyrimas buvo atliekamas Fizinių ir technologijos mokslų centro, Aplinkotyros skyriaus laboratorijose.

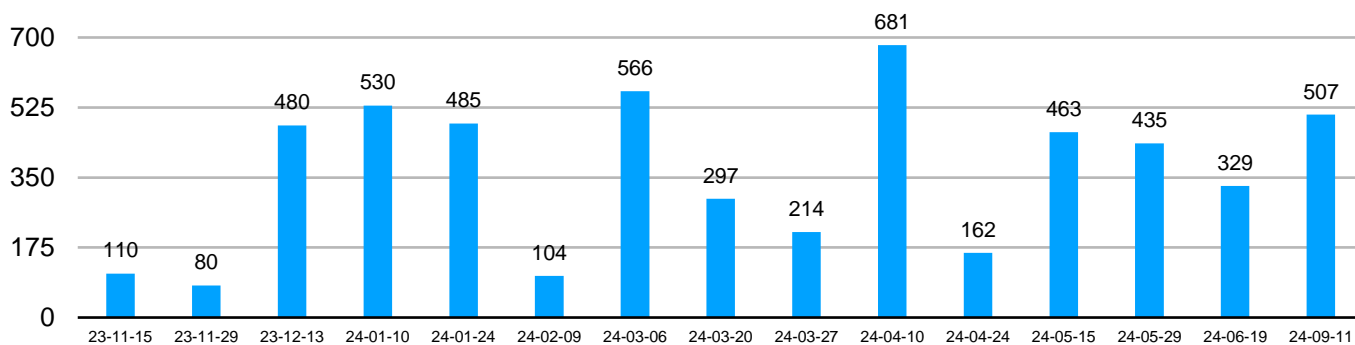
Darbo tikslas: Nustatyti mikroplastiko dalelių kiekį, dydį, spalvą, formą ir cheminę sudėtį Vilniaus Vytauto Didžiojo gimnazijos kabineto ore, siekiant rasti bei pasiūlyti priemones jų sumažinimui.

Metodai: mikroplastiko dalelių ekstrakcija, optinė mikroskopija, FTIR spektrometrija.


Tyrimui buvo reikalinga:

- **Specialūs filtrai** - surinkti oro mėginius klasėje;
- **Laboratorinė įranga, cheminės medžiagos** - graduotos cheminės stiklinės, dalijamasis piltuvas, pipetės bei vakuuminė filtravimo įranga, H₂O, H₂O₂, HCl, ZnCl₂.
- **Optinis mikroskopas** - prietaisas, su kuriuo bus atliekami darbai, reikalaujantys vaizdo padidinimo (mikroplastikų dydžiui, formai ir spalvai nustatyti).
- **μ - FTIR LUMOS II** - Spektrometrijos metodu paremtas metodas skirtas nustatyti mikroplastiko dalelių tiek fizikines, tiek chemines savybes.

Rezultatai: 11 iš 15 mėginių turėjo daugiausiai juodos spalvos dalelių, o 9 mėginiai iš 15 - daugiau fragmento formos dalelių nei pluoštinės struktūros. μ - FTIR spektrometras, kuriuo buvo ištirti 4 mėginiai nustatė, kad 2023 m. 11 mėn. 15 d. imtą mėginį daugiausiai sudarė guma, 24-01-10 - poliesteris, 24-04-10 - polietilenas ir 24-06-19 - polietilenas.



1Pav. Mikroplastiko dalelių kiekis mokyklos patalpų ore.

Padėka: This project (EDIAQI) has received funding from the European Union's Horizon Europe research and innovation programme under the grant agreement No. 101057497 <https://ediaqi.eu> 

[1] [https://www.cell.com/heliyon/fulltext/S2405-8440\(23\)03108-0](https://www.cell.com/heliyon/fulltext/S2405-8440(23)03108-0)

[2] <https://link.springer.com/article/10.1007/s13762-022-04261-1>

[3] <https://www.lrt.lt/naujienos/mokslas-ir-it/11/1714901/antarktidos-sniege-pirma-karta-uzfiksotas-mikroplastikas-atokiame-zemyne-jis-gali-dar-pagreitinti-sniego-tirpima>

VITAMINO C NUSTATYMAS VAISIŲ SULTYSE

Godā, Tamulevičiūtė ir Emilija, Beniulytė, Ieva, Markuzaitė

Vilniaus Gabijos gimnazija

Vilnius, Lietuva

Mokslo sritis: Chemija

Ižanga. Šiuolaikiniame nuolatos skubančiame pasaulyje neretai žmonės pamiršta tinkamai rūpintis savo sveikata ir imunitetu, todėl suserga tam tikromis imuninėmis ligomis. Vienas pagrindinių veiksnių, galinčių užkirsti ligoms kelią ir gerinti žmogaus imunitetą, yra vitaminas C. Šiame darbe naudojamosi titravimo metodu nustatinėsime vitamino C koncentraciją bei palyginsime ją su ant pakuočių deklaruojama verte.

Darbo tikslas. Nustatyti vitamino C koncentraciją įvairių vaisių sultyse.

Uždaviniai. 1) Pasidomėti vitamino C poveikiu žmogaus organizmui; 2) palyginti nustatytą koncentraciją su ant pirkinių sulčių parašyta koncentracija; 3) palyginti nustatytą šviežiai spaustų vaisių sulčių ir pirkinių sulčių koncentraciją.

Metodai. Šiam tyrimui naudojome titravimo metodą. Tai yra cheminės analizės metodas, laboratorijoje naudojamas tam tikros medžiagos kiekiui nustatyti iš tirpalo. Tam naudojama biuretė su laikikliu, matavimo kolba. Titruojama į tiriamąjį tirpalą laipsniškai pridedant žinomos koncentracijos titranto (reagento), iki ekvivalentinio taško – kai tiriamosios medžiagos ir titranto kiekis (molių skaičius) tampa tolygūs.

Rezultatai

1 lentelė

Vitamino C koncentracija įvairių vaisių sultyse

Sultys	Vitamino C koncentracija
Šviežiai išspaustos obuolių sultys	3,8mg/100ml
KUBUŠ pirktinės obuolių sultys	16mg/100ml
Šviežiai išspaustos ananasų sultys	51mg/100ml
Granini pirktinės ananasų sultys	21,13mg/100ml
Šviežiai išspaustos apelsinų sultys	35,67mg/100ml
Elmenhorster pirktinės apelsinų sultys	26,71mg/100ml

Išvados

1. Vitaminas C dėl savo fizikinių bei cheminių savybių yra reikalingas žmogui, norinčiam palaikyti sveiką gyvenimo būdą.
2. Ant sulčių pakuotės užrašyta vitamino C koncentracija skiriasi nuo laboratorijoje išmatuotos.
3. Naudojant titravimo metodą nustatyta šviežiai spaustų ir pirkinių įvairių vaisių sulčių vitamino C koncentracija labai skiriasi.

1. Carr, Anitra and Maggini, Silvia. Vitamin C and Immune Function. *Nutrients*, 2017. 9(11), 1211–. https://www.mdpi.com/2072-6643/9/11/1211?a8=h3s4_3t.TzsPFA1npom-tUO_W-r_Ssdj7.1VkXw3JaFmlAsjHRs.dzs.d3s47s00000004625002
2. Microlit oficialus puslapis. <https://www.microlit.com/an-advanced-guide-to-titration/>
3. Nežinomas autorius. Iodometric Titration. https://groups.chem.ubc.ca/chem121/111_121_files/Techniques-Iodometric_Titration.pdf
4. Pierre, David. Acid-Base Titration, 2019. <https://digitalcommons.usf.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=4913&context=ujmm>
5. Slekiene, V. (2014). Mokyklinių chemijos eksperimentų teorija ir praktika : mokytojo knyga [elektroninis išteklius]. https://www.academia.edu/114669445/Mokyklini%C5%B3_chemijos_eksperiment%C5%B3_teorija_ir_praktika_mokytojo_knyga_elektroninis_i%C5%A1teklius
6. World of molecules oficialus puslapis. <https://www.worldofmolecules.com/antioxidants/vitaminc.htm>

Dumblinis bioplastikas taršos mažinimui

Justė Radzevičiūtė ir Rokas Vaicekauskas, Rasa Kučinskienė ir Giedra Aldakauskienė

Prienų „Žiburio“ gimnazija

Prienai, Lietuva

Mokslo sritis: biologija, chemija

Įvadas

Bioplastikai sudaro tik 1 % pasaulinės plastiko paklausos. Dažniausiai naudojamos žaliavos – krakmolos, cukrūs ir riebalų rūgštys. Pasirinkome vieną rudadumblį (*Phaeophyceae*) rūšį - japonišką laminariją (*Laminaria japonica*), ne ji savo biomasėje sukaupia daugiausia alginato, kuris sugeba veikti kaip stabilizatorius ir emulsiklis, todėl tai yra puiki medžiaga plėvelei kurti.

Tyrimo tikslas

Sukurti aplinkai nekenksmingą plėvelę iš rudadumblų. **Uždaviniai:**

1. Rasti rudadumblio (*Phaeophyceae*) japoninės laminarijos (*Laminaria japonica*), natrio alginato (COONa) ir glicerino (C₃H₈O₃) santykį, tinkantį sukurti plėvelę, analogišką plastikui.
2. Gautos plėvelės plastiškumą palyginti su kontrole, pagaminta iš 200 ml vandens, 4 g natrio alginato ir 8 ml glicerino.
3. Įvertinti gauto bioplastiko tirpumą vandenyje, rūgštyje ir šarme.

Metodika

Pagal „Science Buddies“ metodiką eksperimentuota su japonine laminarija, natrio alginatu ir glicerinu, siekiant sukurti tinkamą plėvelę. Pritaikyti įvairūs mišinių variantai, atliktas tirpumo vandenyje, rūgštyje ir šarme tyrimas.

Rezultatai

Geriausi rezultatai pasiekti naudojant: 4 g *Laminaria japonica* ir 8 ml glicerolio bei 4 g *Laminaria japonica*, 2 g natrio alginato ir 8 ml glicerolio. Abi plėvelės buvo atsparios vandeniui, tačiau ištirpo rūgštyje ir šarme.

Išvados

Japoninė laminarija su papildomais komponentais gali būti naudojama bioplastiko plėvelių gamybai, siūlant ekologišką alternatyvą naftos pagrindu pagamintam plastikui.

1. https://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project-ideas/GreenChem_p006/green-chemistry/alginate-seaweed-biofabrics

2. Integral Utilization of Red Seaweed for Bioactive Production. Florez-Fernandez ir kt., 2019

1. An investigation on the use algae-based material for the production of reusable bioplastic bags: A Mauritian case study M.Y.Z.K. Kadell, D.S. Callychurn Cleaner Materials Volume 9, September 2023, 100201

[1] Čia pateikiami literatūros bei iliustracijų šaltiniai

Kristalo auginimas, naudojant vario sulfato pentahidratą ($\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$)

Gabrielė Mockutė, Kamilė Petrikaitė, Justė Lubytė, Rūta Mikužytė

Šilutės pirmoji gimnazija
Šilutė, Lietuva

Mokslo sritis: chemija

Įžanga. Vario sulfato pentahidratas ($\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$) – neorganinis junginys, II oksidacijos būsenos vario sulfatinė druska [1]. $\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$ dažniausiai yra naudojamas, kaip algicidas, fungicidas ir herbicidas, taip pat laboratorijose, medicinoje, veterinarijoje ir kt [2]. Ši cheminė medžiaga gali būti naudojama lengvam kristalų auginimui, kurie užauga gana greitai ir gali tapti dideli [3].² Dėl šių savybių, mūsų grupė augino kristalą, naudojant vario sulfato pentahidratą, buityje dar vadinamą mėlynuoju akmenėliu.

Darbo tikslas. Užauginti taisyklingos formos kristalą, naudojant vario (II) sulfato pentahidratą.

Metodai. Kristalas buvo auginamas, gaminant persotintą vario sulfato pentahidrato tirpalą. Pirmasis tirpalas buvo gaminamas, leidžiant susidaryti kristalo „sėkloms“. Praėjus kelioms dienoms susidaro maži kristalai, iš kurių buvo išsirinktas taisyklingiausias. Toliau sekė prisotinto tirpalo gaminimas – $\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$ tirpalas prisotinamas 40°C temperatūroje, kol nuosėdos nebetirpsta. Tuomet tirpalas yra filtruojamas, pašalinant nereikalingas nuosėdas ir užtikrinant kuo švaresnę kristalo augimo terpę. Kristalas buvo pririštas prie medvilninio siūlo, paliekamas prisotintame tirpale, kambario temperatūroje tokioje vietoje, kur nėra tiesioginių saulės spindulių. Augimo terpė buvo keičiama vieną kartą per savaitę (augantys papildomi kristalai atsargiai pašalinami, naudojant pincetą).

Rezultatai. Naudojant vario (II) sulfato pentahidratą pavyko užauginti kristalą, kurio ilgis siekia 6,5 cm, plotis – 4 cm, o aukštis – 1,5 cm.

[1] Sikorska J. Uses of copper sulfate pentahydrate in agriculture and industry. 2023 Mar 8. (Apsilankyta: 2025-04-02)

[2] Science M. MEL Science [Internet]. MEL Science. 2015. Available from: <https://melscience.com/US-en/chemistry/experiments/growing-copper-sulfate-crystals/> (Apsilankyta 2025-04-05)

[3] Helmenstine AM. Copper sulfate crystals recipe. 2022 Feb 2. (Apsilankyta: 2025-04-02)

NUO TIRPALO IKI KRISTALO: CHEMINIO EKSPERIMENTO KELIONĖ

Adriana Ivanenkova, Livija Geibovič, Aniela Kozlovska, Jolanta Pileckienė (vadovas)

Vilniaus Lazdynų mokykla
Vilnius, Lietuva

Ižanga. Šiame darbe pristatomas kristalų auginimo iš vario (II) sulfato ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) eksperimentas, vykdytas bendrojo ugdymo Vilniaus Lazdynų mokykloje. Kristalų auginimas yra viena iš tiriamųjų veiklų, kuri lavina mokinių pažintinius gebėjimus, ugdo kantrybę, skatina stebėjimo ir tyrimo įgūdžius bei leidžia praktiškai taikyti chemijos teorines žinias.

Kristalų formavimosi procesas buvo integruotas į chemijos pamokas, supažindinant 8 klasės mokinius su tirpumu, kristalizacijos, sočiųjų tirpalų ir cheminės medžiagos savybių sąvokomis. Tyrimo objektu pasirinktas vario (II) sulfatas dėl savo intensyvios spalvos, paprastos kristalizacijos metodikos ir saugumo mokyklos aplinkoje. Mokiniai stebėjo tirpalo virsmo į kristalą procesą, fiksavo augimo trukmę, aplinkos sąlygas, eksperimentines klaidas bei rezultatų skirtumus.

Apibendrinant, kristalų auginimas klasėje – tai ne tik patraukli mokymosi forma, bet ir metodas, skatinantis tyrinėjimo kultūrą, kūrybiškumą ir gebėjimą dirbti moksliniu metodu.

Darbo tikslas. Išauginti vario (II) sulfato kristalus mokyklos laboratorijos sąlygomis, stebėti jų formavimosi eigą ir įvertinti aplinkos veiksnių (temperatūros, tirpalo koncentracijos, laiko) įtaką kristalų augimo procesui.

Darbo uždaviniai. Supažindinti mokinius su kristalizacijos sąvoka ir procesu; Paruošti sočiųjų vario (II) sulfato tirpalų mėginius kristalų auginimui; Organizuoti stebėjimus ir fiksuoti kristalų augimo eigą skirtingomis sąlygomis; Įvertinti augimo greitį ir susiformavusių kristalų morfologinius požymius; Apibendrinti rezultatus ir pateikti išvadas.

Metodai. Masių matavimas; Kristalų augimo stebėjimas (vizualinė analizė ir nuotraukų fiksavimas); Ilgio, pločio ir aukščio matavimas; Kristalų skaidrumo ir spalvos įvertinimas (kokybinis matavimas)

Rezultatai. 1. Masių matavimas: Prieš eksperimentą buvo pasverta 250 g vario (II) sulfato pentahidrato ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$), kuris ištirpintas 500 ml distiliuoto vandens. Po kristalizacijos proceso, praėjus 15 dienų, iš tirpalo išgauti ir nusausinti kristalai svėrė 98,8 g. Tai rodo, kad iš tirpalo iškristalizavo apie 39,52% pradinės medžiagos.

2. Kristalų augimo stebėjimas (vizualinė analizė): Kristalų augimas buvo stebimas kasdien. Jau po pirmųjų 48 valandų pradėjo formuotis aiškios geometrinės struktūros. Po 5 dienų pastebėti keli dominuojantys kristalai, kurie augo tolygiai. Po 10 dienų susiformavo ryškūs, mėlyni, skaidrūs kristalai su būdingais aštriais kraštais. Augimas buvo lėtas, bet stabilus.

3. Ilgio, pločio ir aukščio matavimas: Didžiausio kristalo matmenys buvo:

Ilgis – 48 mm, Plotis – 38 mm, Aukštis – 20 mm

Kristalas augo vidutiniškai apie 2 mm per dieną (pagal ilgiausią ašį). Augimas vyko proporcingai visose ašyse, išlaikant simetrišką formą.

5. Kristalų skaidrumo ir spalvos įvertinimas: Skaidrumas buvo įvertintas labai gerai – kristalai buvo skaidrūs, be matomų intarpų ar drumzlių. Spalva – ryškiai mėlyna, būdinga CuSO_4 kristalams. Paviršius – lygus, su ryškiomis briaunomis. Tai rodo, kad kristalizacijos sąlygos buvo tinkamos, be staigių temperatūros ar tirpalo sudėties pokyčių.

[1] Čia pateikiami literatūros bei iliustracijų šaltiniai

MgSO₄ KRISTALO AUGINIMAS

Juozas Parnarauskas, mokytojo (darbo vadovo) Asta Balčiūnaitė

Vilniau „Taikos“ progimnazija

Vilnius, Lietuva

Mokslo sritis: Chemija

Ižanga. Kristalas yra kietasis kūnas, turintis tvarkingą vidinę struktūrą. Kristalizacija yra fizinis skysčio, tirpalo ar dujų pavertimas į kristalą. Dažniausiai naudojami atvėsimo arba tirpalo persotinimo procesai. Magnio sulfatas tai MgSO₄ tai tirpi medžiaga vandenyje, tačiau netirpstanti etanolyje. Darbe naudojami du kristalizacijos procesai – tai lėtas atvėsinimas ir tirpalo persotinimas. Per savaitę nuo sėklos panardinimo, užtruko savaitę.

Darbo tikslas. Užauginti MgSO₄ kristalą.

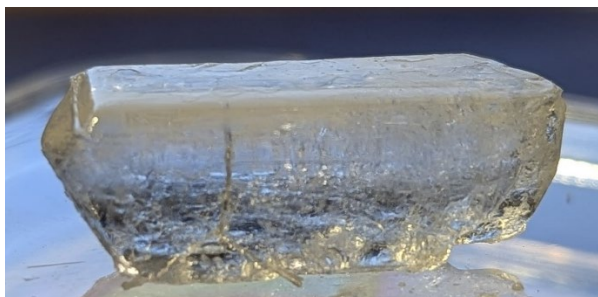
Metodai. Buvo taikomas eksperimento metodas. Pasirinktas atvėsimo procesas. Daugelis cheminių junginių tirpsta įvairiuose tirpikliuose – tiesioginis tirpumas, tirpumo slenkstis didėja, didėjant tirpalo temperatūrai. Medžiagos tirpumą lemia – koncentracija, temperatūra, tirpalo sudėtis, jonų jėgos [1].

Rezultatai. Kristalo auginimui buvo paruoštas motininis tirpalas: 710g MgSO₄ + 350ml H₂O Vanduo pakaitintas iki 65°C. Paruoštas tirpalas filtruojamas. Paliekamas atvėsti kambario temperatūroje. Po 2 dienų gauta sėkla (2 pav.) panardinta į tokios pat koncentracijos kaip motininis, tirpalą. Kristalas augintas 2 sav. Kristalo parametrai pateikti 1 lentelėje, o išauginto kristalo išvaizda pateikta 1 paveiksle.

1 Lentelė. Galutiniai MgSO₄ kristalo parametrai.

PARAMETRAI	MgSO ₄ kristalas
Ilgis	220 mm
Plotis	70 mm
Storis	70 mm
Svoris	1,78 g
Skaidrumas	Pusiau skaidrus

1 pav. Išaugintas MgSO₄ kristalas



[1]. Wikipedia contributors. (2025, April 7). Crystallization. In Wikipedia, The Free Encyclopedia. Retrieved 21:41, April 14, 2025, from <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Crystallization&oldid=1284407603>

VARIO SULFATO KRISTALŲ SIMFONIJA

Dolegovski Artur Patryk, Jovsa Daniel, Solovej Norbert
Vilniaus r. Rūkainių gimnazija
Vilnius, Lietuva

Mokslo sritis: chemija

Įžanga. Kristalų augimas yra vienas iš svarbiausių cheminių procesų, leidžiančių suprasti medžiagų struktūrą, jų savybes ir pritaikymą įvairiose technologinėse srityse. Vario sulfato (CuSO_4) kristalizacija yra plačiai tiriama reiškinys tiek mokslinėje, tiek edukacinėje aplinkoje. Šio tyrimo tikslas – išsamiai išanalizuoti vario sulfato kristalų augimo sąlygas, struktūrinį formavimąsi ir galimą praktinį taikymą, remiantis eksperimentiniais duomenimis. Statistikos duomenys rodo, kad kristalų sintezės metodai yra plačiai taikomi naujoms technologijoms, ypač optikoje, elektronikoje ir chemijos pramonėje.

Darbo tikslas. Šio darbo tikslas – ištirti vario sulfato kristalizacijos procesą ir veiksnius, lemiančius kristalų augimą. Pagrindiniai uždaviniai:

- Analizuoti kristalų augimo kinetiką įvairios temperatūros sąlygose;
- Nustatyti tirpalo koncentracijos poveikį kristalų struktūros formavimuisi;
- Įvertinti vario sulfato kristalų morfologinius pokyčius esant skirtingoms augimo sąlygoms;
- Pasiūlyti galimas kristalų taikymo kryptis pramonėje ir moksliniuose tyrimuose.

Metodai. Eksperimento metu buvo naudojamas lėtos garinimo metodas, leidžiantis kontroliuoti vario sulfato kristalizacijos procesą. Kristalų augimui buvo pasirinktos skirtingos tirpalo koncentracijos, o mėginiai laikyti pastovioje temperatūroje, siekiant išsiaiškinti augimo sąlygas. Kristalų formavimasis buvo stebimas naudojant optinį mikroskopą ir analizuojamas morfologinis struktūrų pokytis.

Rezultatai. Eksperimentas parodė, kad didesnės tirpalo koncentracijos sąlygomis susiformuoja didesni ir geriau išreikštos geometrijos kristalai. Žemesnės temperatūros aplinkoje kristalų augimo procesas sulėtėjo, o struktūra tapo labiau nehomogeniška. Pateikiami rezultatai rodo, kad kontrolės faktoriai, tokie kaip temperatūra, tirpalo prisotinimas ir garinimo greitis, tiesiogiai veikia vario sulfato kristalų formavimąsi ir jų galimas taikymo galimybes.

Išvados. Atliktas tyrimas parodė, kad vario sulfato kristalizacijos procesą galima efektyviai valdyti keičiant augimo sąlygas. Rezultatai atskleidžia galimybes šiuos kristalus panaudoti ne tik edukaciniais, bet ir pramoniniais tikslais, pavyzdžiui, chemijos technologijose ar medžiagų moksle.

[1] Čia pateikiami literatūros bei iliustracijų šaltiniai

- **Moksliniai straipsniai** iš duomenų bazių, pvz., „ScienceDirect“, „Springer“, „Wiley Online Library“.
- **Chemijos vadovėliai** ir monografijos apie kristalografiją bei kristalų augimo procesus.
- **Universitetų tyrimai** ir eksperimentinės studijos apie vario sulfato kristalų susidarymą.

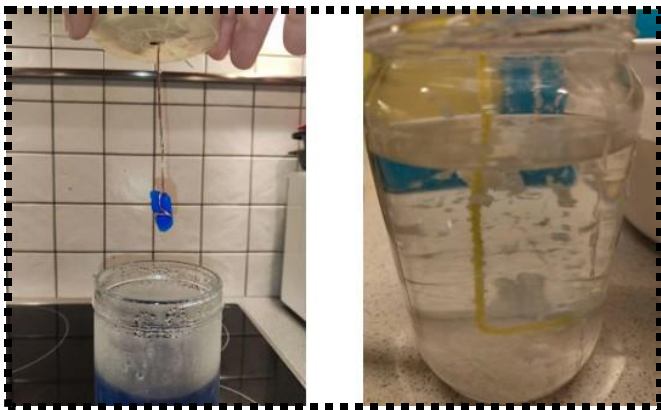
Kristalų auginimo konkursas „AUKi“



Darbo priemonės: vario sulfatas, valgomoji druska, vanduo, siūlai, vielutė, stiklainiai.

Darbo eiga: pasigaminome persotintus vario sulfato ir valgomosios druskos tirpalus. Druskas tirpinome tol, kol liko neištirpusių vario sulfato ar valgomosios druskos kristaliukų. Stebėjome bei fiksavome kristalų susidarymą ir augimą 4 savaites.

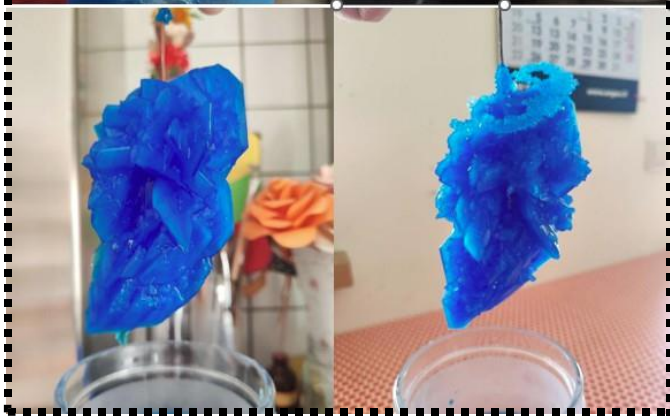
Kristalų pradžia: Buvo auginami du kristalai: valgomosios druskos ir vario sulfato. Vario sulfato kristalas augo sparčiau ir per tą patį laikotarpį užaugo žymiai didesnis.



1-2 pav. 1 savaitė



3-6 pav. 2 savaitė



7-10 pav. 3 savaitė



11 pav. 4 savaitė

Išvados: vario sulfato kristalas per 4 savaites stebėjimo išaugo iki 11,5 cm ilgio, nes augo sparčiau. Valgomosios druskos kristalas augo lėtai ir susiformavo tik maži kristaliukai.

Darbą atliko: Rytis Didvalis, Vilius Malinauskas, 8 klasė

Mokykla: Vilniaus Gabijos progimnazija

Mokytojos: chemijos mokytoja metodininkė Laura Kaziliūnienė

biologijos mokytoja metodininkė/geografijos vyr. mokytoja Neringa Jagėlienė

VARIO SULFATO KRISTALAI

Dorota Tankilen, Danielius Ginevičius, Anna Barbara Tondrik

Vilniaus r. Lavoriškių Stepono Batoro gimnazija

Lavoriškių kaimas, Lietuva

Mokslo sritis: Chemija

Ižanga. Vario (II) sulfatas (CuSO_4) – tai mėlynos spalvos kristalinė medžiaga, dažniausiai randama kaip pentahidratas ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$). Tai yra druska, gaunama iš vario ir sieros rūgšties. Ši medžiaga dažnai naudojama chemijos eksperimentuose, kaip fungicidas žemės ūkyje, taip pat metalų galvanizavimui. Tirpdamas vandenyje, vario sulfatas sudaro gražius, ryškiai mėlynus kristalus.

Darbo tikslas. Pagrindinis darbo tikslas – išauginti kaip įmanoma didžiausią taisyklingos formos kristalą.

Metodai. Pagrindinis kristalo gavimo būdas buvo vandens išgarinimas iš tirpalo. Eksperimentui reikėjo vario (II) sulfato miltelių, karšto vandens, stiklinio indo, virvutės arba siūlo bei pagaliuko. Iš pradžių milteliai buvo ištirpinti karštame vandenyje, kol susidarė prisotintas tirpalas. Tada tirpalas buvo atvėsintas ir į jį įdėtas siūlas, prištas prie pagaliuko.

Rezultatai. Kristalo auginimo procesas (Proceso eiga):

Mes šildome vandenį tiek, kiek mums reikia. mūsų atveju tai bus 100 gramų vario sulfato ir 200 gramų vandens santykis. (Galite įpilti daugiau vario sulfato, kad gautumėte sotų tirpalą).

Taip pat kruopščiai perkošiamė tirpalą, kad įsitikintume, jog į jį nepatenka nieko nereikalingo. Tada surišame siūlą taip, kad atvėsus tirpalui, vario sulfato perteklius nusėstų ant siūlo kristalo pavidalu po kelių savaičių ar mažiau turėsime kristalus, kuriuos padengsime laku, kad ne sugadintum.

Kristalo dydžiui įtaką turėjo tirpalo temperatūra, koncentracija ir laikymo trukmė. Kuo lėčiau garavo vanduo ir stabilesnės buvo aplinkos sąlygos, tuo geriau formavosi ir augo kristalas. Taip pat svarbu buvo neliesti indo ir netrikdyti tirpalo, kad nesutrūktų kristalo augimas.

VARIO SULFATO KRISTALO AUGINIMAS

Greta Milaknytė, mokytoja Alma Zybailienė

Vilniaus šv. Kristoforo progimnazija

Vilnius, Lietuva

Mokslo sritis: Chemija.

Ižanga. Pažintis su nauju mokymosi dalyku 8 klasėje – chemija, mane sužavėjo tiek daug ir įdomaus slepia šis mokslas. Mokytojos pasiūlymas dalyvauti Nacionaliniame moksleivių kristalų auginimo konkurse „AUK“ sukėlė smalsumą. Konsultavausi su mokytoja, daug informacijos ieškojau internete. Supratau, kad kristalų auginimas įdomus procesas, kuris reikalauja kruopštumo, kantrybės ir žinių. Pamokose dar nebuvo kalbėję apie tirpalus ir jų tipus. Konsultacijų metu išsiaiškinau, kaip paruošti tą prisotintą tirpalą, kokią medžiagą geriau pasirinkti. Įsigijusi medžiagas (vario sulfatą), susirinkusi priemonės, nutariau eksperimentą vykdyti ir „pasimatuoti“ savo sėkmes su klasiokais.

Darbo tikslas. Sėkmingai užauginti kuo didesnę ir taisyklingesnių formų vario sulfato kristalą.

Metodai. Prisotinto vario sulfato tirpalo gamyba, kristalo auginimo metodikos paieška ir pritaikymas, auginimo proceso vizualinis, optinis stebėjimas ir analizavimas, kristalo matavimas.

Rezultatai.

Kiekvieną dieną dariau optinį stebėjimą, matavau kristalo ilgį ir lyginau, rašiau pastabas, pildžiau lentelę

Auginimo diena	Matmenys	Pastabos
1 diena	-	Tirpalo gamyba 2025-03-01
2 diena	1 cm	auga
3 diena	3 cm	Auga gerai 2 cm per savaitę
4 diena	4,5 cm	1,5 cm per savaitę
5 diena	4,8 cm	
6 diena	5,2 cm	
7 diena	5,2 cm	neauga
8-9 d.		neauga
11d.	-	Atnaujintas tirpalas
12 -13 dienos	5,3 cm	
15 diena	5,4 cm	Auga mažai
17 diena	5,5 cm	Auga mažai
18,19 dienos	5,5 cm	nebeauga
2025-03-20	5,5 cm	AUGINIMAS BAIGTAS

Išvados:

1. Auginant kristalą reikia tinkamos vandens ir kambario temperatūros, tinkamai pasirinktos druskos paruošto persotinto tirpalo, bei daug kantrybės.
2. Pavyko užauginti vario sulfato kristalą per tris savaites, kurio ilgis 5,5 cm.
3. Kristalų auginimui svarbi tirpalo koncentracija, mano atveju 100 ml. vandens ir 200g. vario sulfato.
4. Norint užauginti taisyklingos formos kristalą, svarbu tinkamai paruošti kristalo fiksavimui vietą tirpale (pvz., prie siūlo pririšti sagą ar panašiai).

VARIO SULFATO KRISTALO AUGINIMO TYRIMAS

Rūta Vosyliūtė, Rugilė Petrikevičiūtė, Aistė Jonušaitė, 11 klasė

Darbo vadovė Janė Liutkienė, chemijos mokytoja ekspertė

Alytaus Adolfo Ramanausko-Vanago gimnazija

Alytus, Lietuva

Ižanga. Kristalizacija – metodas naudojamas mišinių skirstymui ir medžiagų tyrimui.¹ Proceso metu iš tirpalo, garų ar lydalo išsiskiria tvarkinga kietoji fazė su reguliaria atomų, jonų ar molekulių sandara.³ Kristalizacijos eksperimentas padeda suprasti tirpumo priklausomybę nuo temperatūros ir šio proceso svarbą medžiagų gryninimui.¹ Vario(II) sulfato pentahidrato ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) kristalizacija yra dažnas eksperimentas chemijoje, leidžiantis susipažinti su šiuo procesu.¹

Darbo tikslas. Šiuo eksperimentu norima ištirti 1-2 faktorius, turinčius įtakos auginamo vario(II) sulfato pentahidrato monokristalo dydžiui ir formos taisyklingumui, vykdant kristalizaciją iš persotinto tirpalo kambario temperatūroje.

Metodai. Vario(II) sulfato ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) kristalų auginimas vyksta kristalizacijos būdu iš persotinto tirpalo². Pašildytas vanduo (200 ml) sumaišomas su vario(II) sulfato druska (100 g) ir tirpalui vėstant ramioje aplinkoje, šis tampa persotintu. Antrą kristalizacijos proceso žingsnį galima atlikti dviem būdais. I būdas: Karštas tirpalas yra nufiltruojamas, į jį įleidžiamas kristalizacijos centras (pvz. plaukas, siūlas). Po dienos ištraukiamas kristalinis darinys, atskiriamas tiksliausios formos kristalas ir toliau vykdoma kristalizacija. II būdas: Tirpalas paliekamas vėsti ramybės būsenoje, tuo tarpu ant dugno iškrenta kristalai. Pravėšęs tirpalas filtruojamas per audinį, pasirenkamas taisyklingiausios formos susidaręs kristalas, jis pritvirtinamas prie siūlo ir įleidžiamas į perfiltruotą tirpalą, leidžiant jam laisvai augti. Eksperimente vadovavomės II būdu.

Pastebėjus lėtėjantį kristalo augimą, papildomai pridėdama perkristalizuoto tirpinio arba pripilama pravėsusio sotaus jo tirpalo. Kai kristalas pasiekė norimą dydį, jis atsargiai išimamas, perplaunamas švariu vandeniu, džiovinamas kambario temperatūroje, išmatuojamas, pasveriamas.

Rezultatai. Kristalas augo sparčiai, bet kovo 8-9, kovo 21-22 bei kovo 26-27 dienomis vizualiai pastebėtas augimo lėtėjimas. Todėl kovo 10 dieną buvo pridėta 20 g tirpinio, kovo 23 dieną dar 15 g, o kovo 28 d. buvo padidinta tirpalo masė į seną tirpalą įpylus naujo smarkiai persotinto tirpalo. Kovo 11 d. kristalo viršuje pradėjo formotis labai taisyklingos, gražios formos kristalinė atauga.

1. Vario(II) sulfato pentahidrato kristalo masė ir ilgis iš persotinto tirpalo augo nuosekliai.
2. Kristalo forma kito augimo metu, todėl galima daryti išvadą, kad kristalizacijos sąlygos, tokios kaip tirpalo prisotinimas, aplinkos sąlygos (švara, ramybė), lemia ne tik dydį, bet ir formos taisyklingumą.
3. Eksperimentuojant nustatyta, kad kristalo masės ir ilgio augimas suaktyvėja papildomai pridėjus tirpiklio kristalinėje būsenoje arba įpylus persotinto tirpalo.
4. Tyrimą reikėtų tikslinti ir praplėsti tikrinant pridėdamos medžiagos masės bei periodiškumo poveikį kristalo augimui.

KRISTALO AUGINIMO DIENA	MASĖ	ILGIS
KOVO 4 D.	6 g	3,2 cm
KOVO 6 D.	13 g	3,5 cm
KOVO 10 D.	20 g	4 cm
KOVO 11 D.	32 g	5,1 cm
KOVO 15 D.	41 g	6,1 cm
KOVO 18 D.	56 g	6,3 cm
KOVO 23 D.	69 g	6,4 cm
KOVO 28 D.	81 g	6,5 cm
BALANDŽIO 1 D.	97 g	6,6 cm

Len. 1. Kristalo masė ir ilgis

[1] V. Jakubienė, A. Brukštus. Organinės chemijos laboratoriniai darbai. VU, 2015

[2] L. Salickaitė-Bunikiene, J. Škadauskas. Eksperimentinė chemija. Kaunas 1998

[3] <https://www.mokslobaze.lt/kristalu-auginimas-is-natrio-chlorido-vario-sulfato-tirpalu.html>

KRISTALŲ IŠ JŪROS DRUSKOS AUGINIMAS

Darbo vadovė Eglė Vaičiūnė, Nojus Mikalauskas, Denas Maščinskas

MRU Marijampolės regioninis STEAM atviros prieigos centras
Marijampolė, Lietuva

Ižanga. Kristalai – tai medžiagos, kurių dalelės sudaro tvarkingą, pasikartojančią struktūrą erdvėje, dėl kurios jie įgyja taisyklingas geometrines formas. Kristalai gali būti išauginami laboratorinėmis sąlygomis iš įprastų buitinių medžiagų tokių kaip valgomoji druska. Šiame darbe buvo praktiškai auginami kristalai iš jūros druskos, siekiant užauginti kuo didesnius ir taisyklingesnės formos kristalus.

Darbo tikslas. Išauginti kuo didesnę ir taisyklingesnės formos kristalą iš jūros druskos, stebint jo formavimosi eigą ir augimą.

Uždaviniai:

1. Paruošti prisotintą jūros druskos tirpalą.
2. Nufiltruoti tirpalą ir supilstyti į Petri lėkšteles.
3. Atrinkti taisyklingiausius motininius kristalus.
4. Perkelti kristalus į šviežią tirpalą ir stebėti jų augimą.
5. Užregistruoti rezultatus bei įvertinti kristalų savybes.

Metodai. Pirmiausia buvo paruoštas prisotintas tirpalas iš 500 ml distiliuoto vandens ir 200 g jūros druskos. Tirpalas kaitintas, maišytas, atvėsintas ir filtruotas naudojant vakuuminį siurbliuką bei Büchner piltuvą. Po to jis buvo supilstytas į Petri lėkšteles, kur paliktas kristalizuotis. Iš susiformavusių kristalų atrinkti taisyklingiausi motininiai kristalai, kurie perkelti į šviežią prisotintą tirpalą tolimesniam augimui. Visas procesas buvo nuolat stebimas, o tirpalas papildomas esant garavimui. Kristalų augimas truko nuo 2025-02-28 iki 2025-04-08.

Rezultatai ir išvados. Iš viso eksperimento metu pavyko išauginti 6 kristalus. Buvo vertinamos trys pagrindinės savybės: masė, skersmuo ir formos taisyklingumas.

1 lentelė. Užaugintų kristalų matavimų ir formos vertinimo rezultatai

Kristalo Nr.	Skersmuo (mm)	Masė (g)	Formos taisyklingumas
1	27	3,514	Puikus
2	26	3,264	Puikus
3	21	2,091	Puikus
4	20	1,931	Geras
5	26	3,238	Prastas
6	25	3,412	Prastas

Išvados. Eksperimento metu pavyko užauginti 6 kristalus, iš kurių 4 buvo taisyklingos formos – aiškiai matoma simetrija ir aštrūs briaunų kampai. Kristalai buvo auginami prisotintame jūros druskos tirpale, laikantis pastovių vienodų sąlygų.

Didžiausio užauginto kristalo skersmuo siekė 27 cm, masė – 3,514g, o jo forma buvo beveik dealiai taisyklinga. Tai rodo, kad lėtas tirpalo garavimas, reguliarus prižiūrėjimas ir kruopšti motininių kristalų atranka – svarbiausi veiksniai sėkmingam kristalų auginimui.

JŪROS DRUSKOS KRISTALŲ AUGINIMAS

Darbo vadovė Eglė Vaičiūnė, Grytė Šipšinskaitė, Laisvydas Leonas, Estera Samulaitytė

MRU Marijampolės regioninis STEAM atviros prieigos centras

Marijampolė, Lietuva

Ižanga. Kristalai – tai ne tik estetiškai gražūs dariniai, bet ir nuostabus pavyzdys kaip gamtoje tvarka ir struktūra atsiranda iš paprastų medžiagų. Jie susiformuoja kristalizacijos metu, kai medžiagos molekulės ar jonai susijungia į erdvinį, pasikartojantį tinklą – kristalinę gardelę. Šiame darbe buvo auginami jūros druskos (NaCl) kristalai laboratorinėmis sąlygomis.

Darbo tikslas. Laboratorinėmis sąlygomis išauginti kuo daugiau taisyklingų, tvarkingos struktūros jūros druskos (NaCl) kristalų.

Uždaviniai:

1. Paruošti prisotintą jūros druskos tirpalą.
2. Tirpalą nufiltruoti ir supilstyti į Petri lėkšteles.
3. Atrinkti gražiausios formos motininius kristalus.
4. Perkelti juos į šviežią tirpalą ir prižiūrėti augimo procesą.
5. Stebėti ir įvertinti užaugintus kristalus.

Metodai. Buvo paruoštas jūros druskos prisotintas tirpalas, naudojant 500 ml vandens ir 200 g druskos. Tirpalas kaitintas ir maišytas tol, kol druska nustojo tirpti, tada atvėsintas ir filtruotas vakuuminio būdu. Švarus tirpalas supiltas į Petri lėkšteles ir paliktas kristalizuotis per naktį. Atrinkti gražiausios formos kristalai pincetu perkeliama į naujas lėkšteles su šviežiu prisotintu tirpalu ir uždengiami. Kas savaitę stebėtas kristalų augimas. Susidarius papildomų kristalų, motininis kristalas perkeliama į naują tirpalą, esant skysčio trūkumui – papildomas nauju prisotintu tirpalu. Eksperimentas truko nuo 2025-03-05 iki 2025-04-07.

Rezultatai. Užauginti 7 kristalai, iš kurių 5 buvo labai taisyklingos formos – simetriški, lygūs ir skaidrūs. Didžiausias iš jų – 7-asis kristalas – svėrė 3,832 g, jo skersmuo siekė 30 mm. Šie rezultatai patvirtina, kad nuosekli priežiūra ir tinkamos sąlygos lemia kokybišką kristalo formavimąsi.

1 lentelė. Išaugintų kristalų dydžio, masės ir formos analizės rezultatai

Kristalas	Masė, g	Skersmuo, mm	Taisyklingumas
Kristalas 1	1,453	17	Labai taisyklingas, simetriškas.
Kristalas 2	3,703	28	Taisyklingas, šiek tiek pažeistas kampas.
Kristalas 3	3,139	25	Gana taisyklingas, viena pusė netolygi.
Kristalas 4	1,867	20	Labai taisyklingas, simetriškas.
Kristalas 5	1,380	19	Labai taisyklingas, simetriškas.
Kristalas 6	2,630	26	Deformuotas, netolygus.
Kristalas 7	3,832	30	Labai taisyklingas, simetriškas.

Išvados. Eksperimento metu buvo išauginti 7 jūros druskos kristalai, iš kurių 5 pasižymėjo labai taisyklinga forma – jų briaunos buvo ryškios, kampai simetriški, paviršius skaidrus ir lygus. Taisyklingi kristalai susiformavo dėl kruopščios priežiūros, tinkamo tirpalo paruošimo bei reguliaraus stebėjimo viso augimo proceso metu.

Didžiausias kristalas svėrė 3,832 g, o jo skersmuo siekė 30 mm. Jis išsiskyrė ne tik savo dydžiu, bet ir aiškia, simetriška forma bei tvarkinga struktūra.

MONOKRISTALO AUGINIMAS
Mantas Cipkus, Lina Steponavičienė
Vilniaus Jono Basanavičiaus gimnazija
Vilnius, Lietuva

Mokslo sritis: Fizika

Ižanga. Kristalai – tai kietosios medžiagos, kurių dalelės išsidėsto tvarkinga, pasikartojančia erdvine struktūra, vadinama kristaline gardele. Kristalai būna dviejų rūšių: monokristalai arba polikristalai. Monokristalai – tai gamtiniai arba dirbtiniai vienalyčiai kristalai, turintys vientisą gardelę. Šio eksperimento tikslas – užauginti monokristalą savo pasirinktu būdu ir iš pasirinktos medžiagos tirpalo, stebėti jo formavimosi procesą ir ištirti veiksnius, turinčius įtakos kristalo augimui.

Darbo tikslas. Užauginti monokristalą.

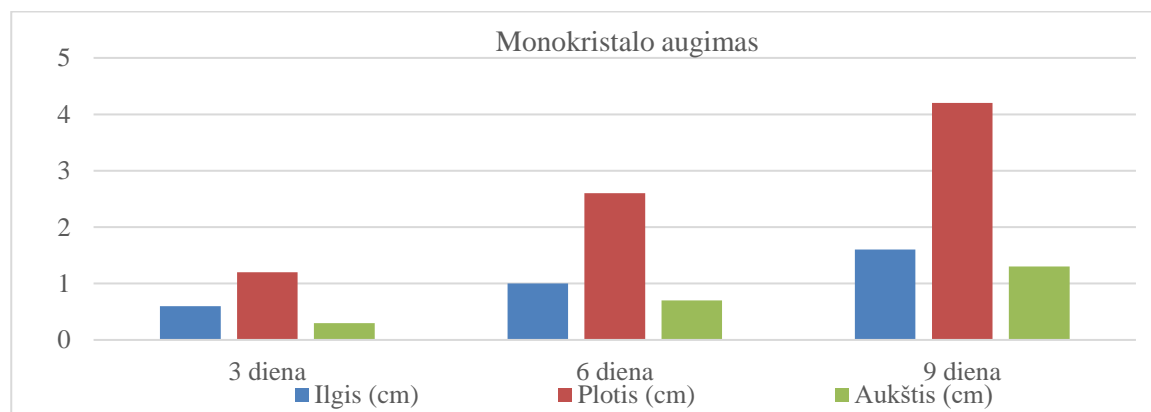
Uždaviniai:

1. Paruošti prisotintą tirpalą sėklinio kristalo augimui.
2. Užauginti sėklinį kristalą.
3. Paruošti prisotintą tirpalą monokristalo augimui.
4. Užauginti monokristalą.

Metodai. Aptariama pasirinkta mokslinio tyrimo metodika.

Rezultatai. Monokristalas užaugo taisyklingos formos, mėlynos spalvos, lygaus paviršiaus.

PARAMETRAI	3 diena	6 diena	9 diena
Monokristalo ilgis (cm)	0,4	1	1,6
Monokristalo plotis (cm)	1,2	2,6	4,2
Monokristalo aukštis (cm)	0,3	0,7	1,3



Išvados:

1. Monokristalo vidutinis augimo greitis buvo $3,8 \cdot 10^{-8}$ m/s.
2. Tokį monokristalo augimo greitį galėjo lemti kambaryje, kuriame augo monokristalas, buvusi maža drėgmė. Tai galimai pagreitino monokristalo augimo procesą.
3. Monokristalo augimo greitį galėjo lemti ir tai, kad stiklainio, kuriame augo monokristalas, yra mažas paviršiaus plotas, todėl garavimas vyko lėčiau. Tai galimai sulėtino monokristalo augimo procesą.
4. Monokristalo greitį tap galėjo lemti ir aukšta kambario temperatūra, todėl garavimas vyko greičiau. Tai galimai pagreitino monokristalo augimo procesą.

KRISTALO AUGINIMAS IŠ VARIO (II) SULFATO PENTAHIDRATO

Adomas Lenardas, vadovė mokytoja Virginija Cicėnienė
Švenčionių Zigmo Žemaičio gimnazija
Švenčionys, Lietuva

Mokslo sritis: Chemija

Ižanga. Be pramoninių ir mokslinių taikymų, kristalai dažnai auginami dėl estetinio grožio. Tokie kristalai naudojami juvelyrikoje, interjero dekoravime ir kolekcionavimui. Jie vertinami ne tik dėl savo spalvų ir blizgesio, bet ir dėl tariamų energetinių savybių. Kristalų auginimo technologijos leidžia sukurti natūralių mineralų kopijas, kurios yra prieinamesnės ir gali būti pritaikytos įvairiems projektams.

Darbo tikslas. Iš vario (II) sulfato pentahidrato druskos išauginti didelį kristalą.

Metodai. Naudojau vadovėliuose ir internete pateiktomis metodikomis ir rekomendacijomis.

Rezultatai. Eksperimento metu sėkmingai išauginau didelį vario (II) sulfato pentahidrato kristalą, pradedant nuo mažų kristalų susidarymo persotintame tirpale. Vasario 24 dieną atrinkau gražiausią kristaliuką ir perkėliau į atvėsintą persotintą tirpalą. Per kelias savaites jis žymiai padidėjo. Vasario 28 dieną buvo 5 cm ilgio ir 2 cm pločio, o kovo 12 dieną 12 cm ilgio ir 6 cm pločio. Kristalo svoris taip pat keitėsi. Kovo 7 dieną svėrė 88,48 g, o kovo 12 dieną - 162,85 g. Reguliariai prisotindamas tirpalą ir pašalindamas mažus kristalus, užtikrinau, kad augtų vienas, didelis ir taisyklingos formos kristalas.

Išvada: Eksperimentas parodė, kad pastovus vario (II) sulfato pentahidrato tirpalo persotinimas ir mažų kristalų šalinimas leidžia išauginti didelį, taisyklingos formos kristalą. Stebėjimai ir matavimai patvirtino, kad kristalo augimą lemia aplinkos sąlygos. Eksperimento metu stebėjau persotinto tirpalo nestabilumą ir kristalizacijos procesą.

VARIO SULFATO MONOKRISTALO AUGINIMAS

Auksė Bernotaitė, Lina Steponavičienė
Vilniaus Jono Basanavičiaus gimnazija
Vilnius, Lietuva

Mokslo sritis: Fizika

Ižanga. Monokristalas yra viena kristalinė medžiaga, kurioje viso kristalo struktūra yra vientisa. Polikristalas yra kristalinė medžiaga, kuri sudaryta iš daug mažų kristalų (grūdelių), kurie suformuoja bendrą struktūrą. Kiekvienas grūdas turi savo kristalinę struktūrą, bet visi jie susijungę tarpusavyje sudaro polikristalo struktūrą.

Darbo tikslas. Užauginti varios sulfato monokristalą

Uždaviniai:

1. Prisotinto tirpalo paruošimas.
2. Pradinio kristalo („sėklos“) auginimas.
3. Monokristalo auginimas.

Metodai. Kristalizacija iš tirpalo su sėkla. Šis metodas remiasi maža pradine kristalų "sėkla", ant kurios formuojasi didesni kristalai.

Rezultatai.

PARAMETRAI	KRISTALAS
PARAMETRAS A (ilgis)	3,7 cm
PARAMETRAS B (plotis)	3,1 cm
SKAIDRUMAS	Mažai skaidrus



Išvados.

1. Vario sulfatas gerai tirpsta vandenyje, todėl jį galima lengvai ištirpinti ir naudoti kristalizacijos procese.
2. Gautas beveik taisyklingos lygiagretainio formos, mažai skaidrus monokristalas.
3. Veiksniai, galėję neigiamai paveikti kristalo augimą: per greitas tirpalo vėsimas arba greitas garavimas, per maža tirpalo koncentracija, nepastovi temperatūra, priemaišos tirpale, kristalo paviršiaus nelygumai.

VARIO SULFATO KRISTALAI

Dorota Tankilen, Danielius Ginevičius, Anna Barbara Tondrik

Vilniaus r. Lavoriškių Stepono Batoro gimnazija

Lavoriškių kaimas, Lietuva

Mokslo sritis: Chemija

Ižanga. Vario (II) sulfatas (CuSO_4) – tai mėlynos spalvos kristalinė medžiaga, dažniausiai randama kaip pentahidratas ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$). Tai yra druska, gaunama iš vario ir sieros rūgšties. Ši medžiaga dažnai naudojama chemijos eksperimentuose, kaip fungicidas žemės ūkyje, taip pat metalų galvanizavimui. Tirpdamas vandenyje, vario sulfatas sudaro gražius, ryškiai mėlynus kristalus.

Darbo tikslas. Pagrindinis darbo tikslas – išauginti kaip įmanoma didžiausią taisyklingos formos kristalą.

Metodai. Pagrindinis kristalo gavimo būdas buvo vandens išgarinimas iš tirpalo. Eksperimentui reikėjo vario (II) sulfato miltelių, karšto vandens, stiklinio indo, virvutės arba siūlo bei pagaliuko. Iš pradžių milteliai buvo ištirpinti karštame vandenyje, kol susidarė prisotintas tirpalas. Tada tirpalas buvo atvėsintas ir į jį įdėtas siūlas, pririštas prie pagaliuko.

Rezultatai. Kristalo auginimo procesas (Proceso eiga):

Mes šildome vandenį tiek, kiek mums reikia. mūsų atveju tai bus 100 gramų vario sulfato ir 200 gramų vandens santykis. (Galite įpilti daugiau vario sulfato, kad gautumėte sotų tirpalą).

Taip pat kruopščiai perkošiamė tirpalą, kad įsitikintume, jog į jį nepatenka nieko nereikalingo. Tada surišame siūlą taip, kad atvėsus tirpalui, vario sulfato perteklius nusėstų ant siūlo kristalo pavidalu po kelių savaičių ar mažiau turėsime kristalus, kuriuos padengsime laku, kad ne sugadintum.

Kristalo dydžiui įtaką turėjo tirpalo temperatūra, koncentracija ir laikymo trukmė. Kuo lėčiau garavo vanduo ir stabilesnės buvo aplinkos sąlygos, tuo geriau formavosi ir augo kristalas. Taip pat svarbu buvo neliesti indo ir netrikdyti tirpalo, kad nesutrūktų kristalo augimas.

VARIO SULFATO KRISTALO AUGINIMAS

Pilnas autorių sąrašas: Evita Lebedevaitė, mokytojas (darbo vadovas) Inga Averkova
Vilniaus kunigaikščio Gedimino progimnazija
Vilnius, Lietuva

Mokslo sritis: Chemija

Ižanga. Šiame projekte vario sulfato (CuSO_4) kristalas pasirinktas dėl ryškios mėlynos spalvos, paprasto tirpalo paruošimo ir aiškios kristalizacijos eigos. Kristalų auginimas padeda ne tik praktiškai taikyti chemijos žinias, bet ir ugdo kantrybę, stebėjimą bei eksperimentinių sąlygų valdymą.

Darbo tikslas. išauginti didelės masės ir taisyklingos formos vario sulfato kristalą kambario sąlygomis bei įvertinti, kokie veiksniai lemia sėkmingą kristalizaciją.

Metodai. Pasirinktas eksperimentinis tyrimo metodas, skirtas vario(II) sulfato kristalų auginimo procesui iširti. Tyrimo metu buvo naudojamas prisotintas vario(II) sulfato tirpalas, paruoštas šildant ir maišant su vandeniu. Tirpalas buvo filtruojamas ir paliktas atvėsti, o sėklinis kristalas buvo pritvirtintas prie žvejybinio valo ir panardintas į tirpalą, kad pradėtų augti kristalai. Augimo procesas buvo stebimas kelias savaites, sistemingai dokumentuojamas kiekvieną savaitę. Kristalo būklė buvo fiksuojama sveriant virtuvinėmis svarstyklėmis, matuojant masės pokyčius, ir fotografuojant kristalą skirtingais kampais.

Toks metodas užtikrina tikslų ir pakartojamą kristalų augimo stebėjimą, leidžia įvertinti įvairių veiksnių įtaką kristalų formavimuisi.

Rezultatai. Per daugiau nei mėnesį (43 dienas) pavyko užauginti vientisą, blizgų ir aiškių geometrinių formų kristalą. Jo forma – rombinė, su išreikštomis briaunomis. Kristalas augo stabiliai, tačiau keletą kartų tirpalas buvo per silpnas, ir kristalas ėmė tirpti – tokiu atveju buvo papildomas nauju vario sulfato kiekiu. Galutinis kristalo svoris – 403 g.

-.

Data	Masė (g)	Nuotrauka
02-25	22	Nuotrauka1
03-02	53	Nuotrauka2
03-09	113	Nuotrauka3
03-16	331	Nuotrauka4
03-23	365	Nuotrauka5
03-30	403	Nuotrauka6



1 nuotrauka



6 nuotrauka

Galutinis kristalas – intensyvios mėlynos spalvos, turi ryškią rombo formą ir blizgų paviršių. Aiškiai matomos augimo linijos, kurios susidarė per skirtingus tirpalo papildymo etapus. Viena kristalo pusė šiek tiek netaisyklinga, tačiau kita – labai simetriška. Kristalas tvirtas, skaidrus.

[1] Čia pateikiami literatūros bei iliustracijų šaltiniai

KAI CHEMIJA TAMPA MENU:VARIO SULFATO KRISTALO AUGINIMAS

Gretė Zemeliauskaitė, mokytoja (darbo vadovė) Akvilina Urbonienė

Šiaulių Ragainės progimnazija

Šiauliai, Lietuva

Mokslo sritis:

Ižanga. Šiame darbe nagrinėjamas vario sulfato kristalų auginimo procesas, jo svarba chemijos moksle ir praktikoje. Vario sulfatas yra plačiai naudojamas tiek pramonėje, tiek moksliniuose tyrimuose, todėl šio proceso tyrimas padeda geriau suprasti medžiagų savybes ir reakcijas

Darbo tikslas. Išanalizuoti, kaip aplinkos veiksniai veikia kristalų augimą ir kokybę. Tokie tyrimai prisideda prie naujų technologijų kūrimo ir mokslo pažangos

Metodai. Tyrimui atlikti buvo paruoštas prisotintas vario sulfato tirpalas, sumaišius vario sulfato miltelius su vandeniu, kol daugiau miltelių nebeskendo. Tirpalas buvo paliktas atvėsti ir išvalytas. Po to į tirpalą buvo panardintas mažas objektas, kuris leido augti vienam kristalui. Tyrimo metu stebėta, kaip keičiasi kristalo dydis priklausomai nuo temperatūros ir tirpalo koncentracijos. Pagrindinis tikslas buvo išgauti kuo didesnę ir gražesnę kristalą.

Rezultatai. Eksperimento metu išaugo didelis ir gražus vario sulfato kristalas su aiškiai matomomis didelėmis briaunomis. Kristalas augo tolygiai ir buvo stipriai išraižytas, atitinkantis lūkesčius dėl jo dydžio ir formos. Dėl tinkamai parinktos tirpalo koncentracijos ir auginimo sąlygų, kristalas pasiekė gerą kokybę, o jo briaunos buvo aiškios ir taisyklingos.

ORGANIZATORIAI



Faculty of
Physics



CENTER
FOR PHYSICAL SCIENCES
AND TECHNOLOGY

OPTICA

Advancing Optics and Photonics Worldwide

STUDENT CHAPTER
VILNIUS UNIVERSITY

SPIE. STUDENT
CHAPTER
VILNIUS
UNIVERSITY



RĖMĖJAI



BROLIS

THORLABS



Toolas



al
astrolight

OPTOMAN

Standa

EKSMA
OPTICS



Altechna

DMC Direct
Machining
Control

OPTOGAMA

MONO SPEKTRA



Gyvybės mokslų
centras

RENGINIO DRAUGAI

INFORMACINIS PARTNERIS

Go Vilnius

LRT | .lt

fotinas

RENGINIO PARTNERIS

STEAM^{LT}