

INTERNETOWE V SZKOLNE FORUM BADACZY



MATERIAŁY ZEBRANE

Uniwersyteckie Liceum Ogólnokształcące

**INTERNETOWE V SZKOLNE FORUM BADACZY
UNIwersyteckie Liceum Ogólnokształcące
W TORUNIU**

8 czerwca 2021

Zespół Nauczycieli Przedmiotów Przyrodniczych

Małgorzata Augustynowicz – Kłyszewska – nauczycielka chemii

Mariusz Kamiński – nauczyciel fizyki

Bożena Kmiecik – nauczycielka biologii

Anna Rygielska – nauczycielka chemii

Arkadiusz Stańczyk – nauczyciel geografii i przedsiębiorczości

Maciej Wiśniewski – nauczyciel fizyki

Anna Zaklikiewicz – nauczycielka geografii

oraz

Sylwia Jędrzejewska – nauczycielka informatyki

Uczniowski Komitet Organizacyjny:

Lidia Kłosowska – przewodnicząca

Łukasz Bacewicz

Aleksandra Chrzęstowska

Julia Gierszewska

Wiktoria Giza

Mateusz Jarząbek

Wojciech Malecha

Maria Owedyk

Natalia Płuciennik

Nikodem Rogalski

Wiktoria Sadowska

Michał Zimnicki

Program Internetowego V Szkolnego Forum Badaczy

8 czerwca 2021, godzina 10.00

Lp.	Tytuł wystąpienia	Autor/Autorzy	Opiekun
Wystąpienie Dyrektora Uniwersyteckiego Liceum Ogólnokształcącego w Toruniu Pana Arkadiusza Stańczyka			
Powitanie i zapowiedź prezentacji prac i projektów badawczych w imieniu Organizatorów – Mateusz Jarząbek			
Część pierwsza			
1.	Wpływ obecności szczepów bakterii z grupy PGPB (plant growth promoting bacteria): <i>Rhizobium meliloti</i> i <i>Bacillus subtilis</i> na wzrost kukurydzy zwyczajnej (<i>Zea mays</i> L.)	Jakub Kwiatkowski	mgr Bożena Kmiecik
2.	Uwarunkowania, skutki i koszty nadmiernego rozproszenia zabudowy jako jednego z objawów chaosu przestrzennego na terenie gminy Obrowo	Kajetan Rożej	mgr Anna Zaklikiewicz
3.	Wielkości addytywne w obliczeniach kinetycznych	Maciej Kubasik, Szymon Muszytowski, Mateusz Jarząbek	mgr Małgorzata Augustynowicz-Kłyszewska
4.	Wpływ różnych rodzajów pokarmu (fitoplankton-próba kontrolna, suszone drożdże, żółtko jaja kurzego i wieloskładnikowy nawóz do kwiatów ogrodowych) na cykl rozwojowy artemii (<i>Artemia salina</i>).	Julia Gierszewska	mgr Bożena Kmiecik
5.	Wpływ szczepionki Nitragina na wzrost i biomasę fasoli zwyczajnej (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) w zależności od pH gleby.	Natalia Płuciennik	mgr Bożena Kmiecik
Spotkanie z autorami prac			
Część druga			
1.	Wpływ stężenia MnSO ₄ na wzrost owocników pieczarki dwuzarodnikowej (<i>Agaricus bisporus</i>)	Martyna Sztajnke	mgr Bożena Kmiecik
2.	Analiza redoksymetryczna Ascoferu	Maria Owedyk, Gabriel Buch, Bartłomiej Śledź	mgr Małgorzata Augustynowicz-Kłyszewska
3.	Struktura fauny dennej różnych siedlisk w strefie litoralnej Jeziora Gośławskiego (gmina M. Konin, gmina Kazimierz Biskupi)	Lidia Kłosowska	mgr Bożena Kmiecik
4.	Medycyna Kosmiczna	Eliza Płotnikowa	mgr Mariusz Kamiński
5.	Wpływ środków odładzających (chlorek sodu, chlorek wapnia, chlorek magnezu, mocznik, preparat "Iodołamacz") na kiełkowanie i początkowy wzrost pszenicy zwyczajnej ozimej (<i>Triticum aestivum</i> L.).	Piotr Lorek	mgr Bożena Kmiecik

6.	Wpływ światła o różnej długości fali na długość faz cyklu życiowego wywilżny karłowatej (<i>Drosophila melanogaster</i> , Meigen, 1830).	Agata Rosińska	mgr Bożena Kmiecik
Spotkanie z autorami prac			
Część trzecia			
1.	Orbitale molekularne w związkach organicznych	Piotr Skubis	mgr Małgorzata Augustynowicz-Kłyszewska
2.	Wpływ roztworów juglonu na kiełkowanie grochu zwyczajnego (<i>Pisum sativum</i> L.) odmiana cukrowa Ambrosia oraz fasoli zwykłej (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) odmiana szparagowa karłowa Golden Teepee.	Mateusz Jarząbek	mgr Bożena Kmiecik
3.	Wpływ promieniowania podczerwonego i ultrafioletowego na kiełkowanie i początkowy wzrost rzodkiewki Carmen (<i>Raphanus sativus</i> var. <i>sativus</i>)	Aleksandra Sikorska	mgr Bożena Kmiecik
4.	Wolframowa Żarówka	Jan Lis	mgr Mariusz Kamiński
5.	Wpływ olejków eterycznych: cynamonowego, miętowego, goździkowego i lawendowego na wzrost i biomasę babki lancetowatej (<i>Plantago lanceolata</i> L.), rumianku pospolitego (<i>Matricaria chamomilla</i> L.) i chabra bławatka (<i>Centaurea cyanus</i> L.)	Julia Sosińska	mgr Bożena Kmiecik
6.	Analiza ilościowa złożonego preparatu farmaceutycznego „Płyn Lugola”	Michalina Razik, Agata Jeziorska, Marcel Tułasiewicz	mgr Małgorzata Augustynowicz-Kłyszewska
Podziękowania i zakończenie w imieniu Organizatorów – Mateusz Jarząbek			
Spotkanie z autorami prac			

Spis treści:

- Biologia:
 - Wpływ różnych rodzajów pokarmu (fitoplankton – próba kontrolna, suszone drożdże, żółtko jaja kurzego i wieloskładnikowy nawóz do kwiatów ogrodowych na cykl rozwojowy artemii (*Artemia salina*).
 - Wpływ roztworów juglonu na kiełkowanie grochu zwyczajnego (*Pisum sativum* L.) odmiana cukrowa *Ambrosia* oraz fasoli zwykłej (*Phaseolus vulgaris* L.) odmiana szparagowa karłowa *Golden Teepee*.
 - Struktura fauny dennej różnych siedlisk w strefie litoralnej Jeziora Gostawskiego (gmina M. Konin, gmina Kazimierz Biskupi).
 - Wpływ obecności szczepów bakterii z grupy PGPB (plant growth promoting bacteria): *Rhizobium meliloti* i *Bacillus subtilis* na wzrost kukurydzy zwyczajnego (*Zea mays* L.).
 - Wpływ środków odładzających (chlorek sodu, chlorek wapnia, chlorek magnezu, mocznik, preparat „Iodołamacz”) na kiełkowanie i początkowy wzrost pszenicy zwyczajnej ozimej (*Triticum aestivum* L.).
 - Wpływ szczepionki *Nitragina* na wzrost i biomasę fasoli zwykłej (*Phaseolus vulgaris* L.) w zależności od pH gleby.
 - Wpływ światła o różnej długości na fali na długość faz cyklu życiowego wywilżny karłowatej (*Drosophila melanogaster*, Meigen 1830).
 - Wpływ promieniowania podczerwonego i ultrafioletowego na kiełkowanie i początkowy wzrost rzodkiewki *Carmen* (*Raphanus sativus* var. *sativus*).
 - Wpływ olejków eterycznych: cynamonowego, miętowego, goździkowego i lawendowego na wzrost i biomasę babki lancetowatej (*Plantago lanceolata* L.), rumianku pospolitego (*Matricaria chamomilla* L.) i chabra bławatka (*Centaurea cyanus* L.).
 - Wpływ stężenia $MnSO_4$ na wzrost owocników pieczarki dwuzarodnikowej (*Agaricus bisporus*).
- Chemia:
 - Wielkości addytywne w obliczeniach kinetycznych.
 - Analiza redoksometryczna Ascoferu.
 - Analiza ilościowa złożonego preparatu farmaceutycznego „Płyn Lugola”.
 - Orbitale molekularne w związkach organicznych.
- Fizyka:
 - Wolframowa Żarówka.
 - Medycyna Kosmiczna.
- Geografia:
 - Uwarunkowania, skutki i koszty nadmiernego rozproszenia zabudowy jako jednego z objawów chaosu przestrzennego na terenie gminy Obrowo.

Wpływ różnych rodzajów pokarmu (fitoplankton – próba kontrolna, suszone drożdże, żółtka jaja kurzego i wieloskładnikowy nawóz do kwiatów ogrodowych) na cykl rozwojowy artemii (*Artemia salina*).

Julia Gierszewska

Opiekun: Bożena Kmieciak

Celem pracy było zbadanie wpływu rodzajów pokarmu (fitoplanktonu w próbie kontrolnej, suszonych drożdży, żółtka jaja kurzego i wieloskładnikowego nawozu do kwiatów ogrodowych) na cykl rozwojowy organizmu zooplanktonowego - Artemia salina (solowiec, słonaczek). Przed wykonaniem doświadczenia postawiona została hipoteza badawcza: wieloskładnikowy nawóz do kwiatów ogrodowych wpływa na cykl rozwojowy Artemia salina, zaś suszone drożdże i żółtka jaja kurzego nie wywołują znaczących zmian w cyklu rozwojowym tego skorupiaka, a tym samym mogą być one alternatywną formą pokarmu w hodowli tego bezkręgowca na skalę przemysłową. W pracy starano się ocenić wpływ wieloskładnikowego nawozu do kwiatów ogrodowych firmy Sumin, którego głównymi składnikami są azot i fosfor, jako symulację warunków zbliżonych do eutrofizacji wód na cykl rozwojowy artemii. Dodatkowo azot i fosfor przynależą do grupy pierwiastków biogennych, odgrywających kluczową rolę w budowie organizmów żywych, więc ich obecność w pożywieniu mogłaby potencjalnie korzystnie wpływać na cykl rozwojowy artemii. Stwierdzono, iż zanieczyszczenie chemiczne wody nawozami stosowanymi w rolnictwie wpływają na wzrost i rozwój solowca. Ponadto dowiedziono, że substancje jakimi są nawozy roślinne, zmieniają budowę morfologiczną oraz wpływają na rozwój i zachowania motoryczne Artemia salina. Po zauważeniu zmian w budowie morfologicznej i szybkości poruszania artemii, zaprzestano stosowania nawozu jako formy odżywiania. Zastąpiono ją pożywieniem z próby kontrolnej – fitoplanktonem i rozwój negatywnych zmian morfologicznych został zahamowany.

Piśmiennictwo:

1. Żarska B (2011). Ochrona krajobrazu. Warszawa: Wydawnictwo SGGW.
2. Lossow K (1995). Odnowa jezior. Ekoprofit. 5:11-15.
3. Bustos-Obregon E, Vargas A (2010). Chronic toxicity bioassay with populations of the crustacean Artemia salina exposed to the organophosphate diazinon. Biol Res 43:357-362.
4. Venkateswara Rao J, Kavitha P, Jakka N M, Sridhar V, Usman PK (2007). Toxicity of Organophosphates on Morphology and Locomotor Behavior in Brine Shrimp, Artemia salina. Arch. Environ. Contam. Toxicol. 53:227–232.
5. Jura C (1997). Bezkręgowce. Podstawy morfologii funkcjonalnej, systematyki i filogenezy. Warszawa: PWN.
6. Prusińska M (2001). Artemia czyli solowiec. Nasze Akwarium. 17:19–22.
7. Grabda E (1985). Zoologia, bezkręgowce. tom II. część pierwsza (wydanie drugie zmienione). Warszawa: PWN.
8. Marden B, Brown Ph, Bosteels T (2020) Ecosystem Functions and Services with a Global Reach. Great Salt Lake Brine Shrimp Cooperativa. Ogden. USA:175-237.
9. Sanchez MI, Nikolov PN, Georgieva DD, Georgiev BB, Vasileva GP, Pankov P, Paracuellos M, Lafferty KD, Green AJ (2013). High prevalence of cestodes in Artemia spp. throughout the annual cycle: relationship with abundance of avian final hosts. Parasitology Research. 112:1913-1923.
10. Sharma N, Gupta PC, Singh A, Rao CV (2013). Brine shrimp Bioassay of Pentapetes phoenicea Linn. and Ipomoea carnea Jacq. leaves. Scholars Research Library. 5:162-167.
11. Rajabi S, Ramazani A, Hamidi M, Najim T (2015). Artemia salina as a model organism in toxicity assessment of nanoparticles. DARU Journal of Pharmaceutical Sciences. 23 (1):2-6.
12. Adamczyk W, Jachimowski A (2013). Wpływ składników biogennych na jakości eutrofizację powierzchniowych wód płynących, stanowiących źródło wody pitnej Krakowa. Żywność. Nauka. Technologia. Jakość 6 (91):175-178.
13. Ilnicki P (2002). Przyczyny, źródła i przebieg eutrofizacji wód powierzchniowych. Przegląd Komunalny. 2:35-36.

Wpływ roztworów juglonu na kiełkowanie grochu zwyczajnego (Pisum sativum L.) odmiana cukrowa Ambrosia oraz fasoli zwykłej (Phaseolus vulgaris L.) odmiana szparagowa karłowa Golden Teepee.

Mateusz Jarząbek

Opiekun: Bożena Kmieciak

Celem pracy było zbadanie wpływu roztworów juglonu o różnym stężeniu na kiełkowanie nasion fasoli zwykłej (Phaseolus vulgaris L.) odmiana szparagowa karłowa Golden Teepee i grochu zwyczajnego (Pisum sativum L.) odmiana cukrowa Ambrosia. Wykazano, że stężony roztwór juglonu działa stymulująco na kiełkowanie nasion fasoli zwykłej (Phaseolus vulgaris L.) odmiana szparagowa karłowa Golden Teepee i zmniejsza odsetek kiełkujących nasion grochu zwyczajnego (Pisum sativum L.) odmiana cukrowa Ambrosia. Uzyskane wyniki mogą zostać wykorzystane w przyszłych badaniach do tworzenia naturalnych preparatów stymulujących kiełkowanie dla niektórych roślin, alleloherbicydów dla innych lub przy projektowaniu ogrodów, ze względu na poznaną możliwość sadzenia fasoli w bliskim sąsiedztwie drzew orzecha.

Piśmiennictwo:

1. Górski J (2012). Wartość użytkowa nasion – zdolność kiełkowania. Dostępny na: <http://wodr.poznan.pl/component/k2/item/1624-wartosc-uzytkowa-nasion-zdolnosc-kiełkowania> Dostęp: 21.01.2021.
2. Harborne JB (1997). Ekologia biochemiczna. Warszawa: PWN.
3. Jasicka-Misiak I (2009). Allelopatyczne właściwości metabolitów wtórnych roślin uprawnych. Wiadomości Chemiczne. 63: 39-62.
4. Kierczyńska S (2016). Zmiany struktury asortymentowej uprawianych w Polsce drzew i krzewów owocowych. Roczniki Naukowe Stowarzyszenie Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu. tom XVIII, zeszyt 3.
5. Kozak A, Leszczyński B, Sempruch C, Sytykiewicz H (2014). Allelopatyczne oddziaływanie juglonu. Kosmos Problemy Nauk Biologicznych. tom 63, nr 4: 611-622.
6. Maniecka M (2020). Juglon – substancja toksyczna z orzecha. Dostępny na: <http://laboratoria.net/artukul/12388.html> Dostęp 21.01.2021.
7. Matok H (2010). Wpływ wybranych metabolitów wtórnych orzecha włoskiego (Juglans regia) na kiełkowanie roślin. Dostępny na: <https://repozytorium.uph.edu.pl/handle/11331/1530> Dostęp: 21.01.2021.
8. Mazik M (2017). Skaryfikacja i stratyfikacja nasion – na czym polegają i kiedy warto je wykonywać?. Dostępny na: https://muratorom.pl/ogrod/pielęgnacja-roslin/skaryfikacja-i-stratyfikacja-nasion-na-czym-polegaja-i-kiedy-warto-je-wykonywac-aa-EVQG-ogzj-BZ1t.html?fbclid=IwAR0BbGqC1W8PLDmWV_gcGMOBgvRK2R4Ldd407femyYw2yCSmdeR92JJBUs4 Dostęp 21.01.2021.
9. Montenegro RC, Araujo AJ, Molina MT, Marinho Filho JDB, Rocha DD, Lopez-Montero E, Goulart MOF, Bento ES, Alves APNN, Pessoa C, De Moraes MO, Costa-Lotuflo LV (2010). Cytotoxic activity of naphthoquinones with special emphasis on juglone and its 5-O-methyl derivative. Chem.-Biol. Interact 184: 439–448.
10. Nalewajk T (2012). Odpowiedź podsekretarza stanu w Ministerstwie Rolnictwa i Rozwoju Wsi na interpelację poselską nr 6296. Dostępny na: <http://www.sejm.gov.pl/sejm7.nsf/InterpelacjaTresc.xsp?key=07BD26DF> Dostęp 21.01.2021.
11. Sekutowski T (2010). Alleloherbicydy i bioherbicydy – mit czy rzeczywistość?. Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering. 55(4): 84-90.
12. Terzi I (2008). Allelopathic effects of Juglone and decomposed walnut leaf juice on muskmelon and cucumber seed germination and seedling growth. Afr. J. Biotech. 7: 1870–1874.
13. Terzi I, Kocacaliskan I, Benlioglu O, Solak K (2003). Effects of juglone on growth of muskmelon seedlings with respect to physiological and anatomical parameters. Biologia Plantarum. 47: 317-319.
14. Vyvyan JR (2002). Allelochemicals as leads for new herbicides and agrochemicals. Tetrahedron. 58: 1631–1646.

Struktura fauny dennej różnych siedlisk w strefie litoralnej Jeziora Gośławskiego (gmina M. Konin, gmina Kazimierz Biskupi).

Lidia Kłosowska

Opiekun: Bożena Kmiecik

Celem badań było ustalenie i porównanie składu gatunkowego oraz liczebności makrozoobentosu w strefie litoralnej Jeziora Gośławskiego w siedliskach porośniętych przez makrofity i siedliskach, w których one nie występują. Przyjęto hipotezę, że w siedliskach z makrofitami bentofauna będzie występować liczniej i będzie bardziej zróżnicowana. Próbkę osadu dennego pobrano za pomocą chwytacza dna w formie stalowej rury z zakręcanym korkiem i rękojeściami, a następnie przepłukano na sicie z otworami wielkości 0,5 x 0,5 mm. Zwierzęta z osadu dennego zaklasyfikowano do taksonów różnej rangi.

Zebrane wyniki tylko częściowo potwierdziły hipotezę badawczą, ponieważ w siedliskach porośniętych makrofitami liczebność organizmów bentosowych była mniejsza, a liczba występujących taksonów była nieznacznie większa niż w siedliskach bez makrofitów.

Za przyczynę takiej niezgodności uznano różne czynniki, które pośrednio były spowodowane antropopresją. Polega ona na podłączeniu jeziora do obiegu chłodzącego elektrowni węglowych, co czyni wodę cieplejszą umożliwiając przetrwanie inwazyjnych gatunków, które przystosowują środowisko do utrzymywania się innych obcych taksonów. Innymi czynnikami był niekorzystny czas badań, różne typy dna w różnych siedliskach oraz typ troficzny jeziora.

Piśmiennictwo:

1. Choiński A, Ptak M (2013). Zmienność termiki i stanów wody jezior Konińskich jako efekt działalności elektrowni "Konin" i "Pątnów". Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Географічні науки. 16:31-40.
2. Dondajewska-Pielka R, Gołdyn R, Kozak A, Rosińska J, Rybak M (2019). Makrofity i makroglony: kierunki przemian i konsekwencje przeprowadzonych działań w jeziorach zeutrofizowanych. In: Budzyńska A, Dondajewska-Pielka R, Rosińska J, Kozak A, Kowalczywska-Madura K, ed. Ekosystemy wodne: funkcjonowanie, znaczenie, ochrona i rekultywacja. Poznań: Bogucki Wydawnictwo Naukowe; 137-151.
3. Ejsmont-Karabin J (2011). Does invasion of *Vallisneria spiralis* L. promote appearance of rare and new rotifer (Rotifera) species in littoral of the lakes heated by power station (Konin lakes, W. Poland)? Polish Journal of Ecology. 59(1):201-207.
4. Kajak Z (1998). Hydrobiologia-limnologia: Ekosystemy wód śródlądowych. Warszawa: Wydawnictwo naukowe PWN.
5. Kamiński M, Kołodziejczyk A, Koperski P (1998). Klucz do oznaczania słodkowodnej makrofauny bezkręgowej: dla potrzeb bioindykacji stanu środowiska. Warszawa: Państwowa Inspekcja Ochrony Środowiska.
6. Kapusta A, Bogacka-Kapusta E (2015). Non-native fish species in heated lakes: Origins and present status. Archives of Polish Fisheries. 23:121-129.
7. Kołodziejczyk A, Koperski P (2000). Bezkręgowce zwierzęta słodkowodne Polski; klucz do oznaczania oraz podstawy biologii i ekologii makrofauny. Warszawa: Wyd. Uniwersytetu Warszawskiego.
8. Kraszewski A (2006). Morphological variation in the chinese clam *Sinanodonta woodiana* (LEA, 1834) in the heterogeneous conditions of the Konin heated lake system in Central Poland. Folia Malacologica. 14(1):11-23.
9. Mielczarek S, Winięcki A (2017). Awifauna nielegowa Jezior Konińskich – stan aktualny i zmiany. Ornis Polonica. 58:244–273.
10. Rachalewska D (2014). "Invasional meltdown" zbieg okoliczności czy reguła? Kosmos. 63(1):67-75.
11. Stańczykowska A, Lewandowski K, Ejsmont-Karabin J (1988). The abundance and distribution of the mussel *Dreissena polymorpha* (Pall.) in heated lakes near Konin (Poland). Ekologia polska. 36(1-2):261-273.
12. Szczerkowska-Majchrzak E, Wozniak B (2014). Bentofauna rzeki Pichna Szadkowska na odcinku od źródła w zimnej wodzie do ujścia z terenu Uroczyska Wojstawice. Biuletyn Szadkowski. 14:189-201.

Wpływ obecności szczepów bakterii z grupy PGPB (plant growth promoting bacteria): *Rhizobium meliloti* i *Bacillus subtilis* na wzrost kukurydzy zwyczajnego (*Zea mays* L.).

Jakub Kwiatkowski

Opiekun: Bożena Kmieciak

*Badanie miało na celu określenie indywidualnego i połączonego wpływu szczepów bakterii z grupy PGPB *Rhizobium meliloti* i *Bacillus subtilis* na wzrost kukurydzy zwyczajnej (*Zea mays* L.). Ziarno kukurydzy zaprawiono preparatami zawierającymi bakterie, wysiano i po 46 dniach zebrano wyniki. Zmierzono długość całej rośliny, pędu, korzenia i zważono biomasę. Analiza wyników wykazała, że szczep *B. subtilis* zwiększa wszystkie badane parametry wzrostu kukurydzy, a szczep *R. meliloti* wpływa tylko na przyrost biomasy i jest w tym mniej skuteczny od *B. subtilis*. W przypadku długości całej rośliny, korzenia i wagi biomasy współdziałanie bakterii okazało się jeszcze silniejsze niż indywidualny wpływ *B. subtilis*. Współpraca badanych bakterii prowadzi więc do intensywniejszej stymulacji wzrostu korzenia i biomasy kukurydzy, a szczep *Bacillus subtilis* efektywniej zwiększa badane parametry wzrostu u tej rośliny.*

Piśmiennictwo:

1. Bach E, Seger GDDS, Fernandes GDC, Lisboa BB, Passaglia LMP (2016). Evaluation of biological control and rhizosphere competence of plant growth promoting bacteria. *Applied Soil Ecology*. 99:141–149.
2. Bhattacharyya PN, Jha DK (2011). Plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR): emergence in agriculture. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*. 28(4):1327–1350.
3. Bishnoi U (2015). Chapter Four – PGPR Interaction: An Ecofriendly Approach Promoting the Sustainable Agriculture System. *Advances in Botanical Research*. 75:81–113.
4. Compant S, Duffy B, Nowak J, Clement C, Barka EA (2005). Use of Plant Growth-Promoting Bacteria for Biocontrol of Plant Diseases: Principles, Mechanisms of Action, and Future Prospects. *Applied and Environmental Microbiology*. 71(9):4951–4959.
5. Felici C, Vettori L, Giraldi E, Forino LMC, Toffanin A, Tagliasacchi AM, Nuti M (2008). Single and co-inoculation of *Bacillus subtilis* and *Azospirillum brasilense* on *Lycopersicon esculentum*: Effects on plant growth and rhizosphere microbial community. *Applied Soil Ecology*. 40(2):260–270.
6. Hussain MB, Mehboob I, Zahir, ZA, Naveed M, Asghar HN (2009). Potential of *Rhizobium* spp. for improving growth and yield of rice (*Oryza sativa* L.). *Soil and Environment*. 28(1):49–55.
7. Mantelin S (2003). Plant growth-promoting bacteria and nitrate availability: impacts on root development and nitrate uptake. *Journal of Experimental Botany*. 55(394):27–34.
8. Mishra PK, Mishra S, Selvakumar G, Bisht JK, Kundu S, Gupta HS (2009). Coinoculation of *Bacillus thuringiensis*-KR1 with *Rhizobium leguminosarum* enhances plant growth and nodulation of pea (*Pisum sativum* L.) and lentil (*Lens culinaris* L.). *World Journal of Microbiology and Biotechnology*. 25(5):753–761.
9. Omwoma S, Lalah JO, Onger DMK, Wanyonyi MB (2010). Impact of Fertilizers on Heavy Metal Loads in Surface Soils in Nzoia Nucleus Estate Sugarcane Farms in Western Kenya. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*. 85(6):602–608.
10. Podile AR, Kishore GK (2006). Plant growth-promoting rhizobacteria. In Gnanamanickam SS, ed. *Plant-Associated Bacteria*. Dordrecht, Springer; 195–230.
11. R Core Team (2017). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
12. Rajendran G, Sing F, Desai AJ, Archana G (2008). Enhanced growth and nodulation of pigeon pea by co-inoculation of *Bacillus* strains with *Rhizobium* spp. *Bioresource Technology*. 99(11):4544–4550.
13. Somers E, Vanderleyden J, Srinivasan M (2004). Rhizosphere Bacterial Signalling: A Love Parade Beneath Our Feet. *Critical Reviews in Microbiology*. 30(4):205–240.
14. Souza GLOD, Nietzsche S, Xavier AA, Costa MR, Pereira MCT, Santos MA (2016). Triple combinations with PGPB stimulate plant growth in micropropagated banana plantlets. *Applied Soil Ecology*. 103:31–35.
15. Strable J, Scanlon MJ (2009). Maize (*Zea mays*): a model organism for basic and applied research in plant biology. *Cold Spring Harb Protoc*. 4(10):1–9.
16. Szczech M, Kowalska B, Sobolewski J (2016). Wpływ wybranych bakterii PGPB na plonowanie oraz zdrowotność sałaty i ogórka w uprawie polowej. *Progress in Plant Protection*. 56(3): 354–359.

17. Tilman D, Cassman KG, Matson PA, Naylor R, Polasky S (2002). Agricultural sustainability and intensive production practices. *Nature*. 418(6898):671–677.
18. Vessey JK (2003). Plant growth promoting rhizobacteria as biofertilizers. *Plant and Soil*. 255(2):571-586.

Wpływ środków odladzających (chlorek sodu, chlorek wapnia, chlorek magnezu, mocznik, preparat „lodołamacz”) na kiełkowanie i początkowy wzrost pszenicy zwyczajnej ozimej (Triticum aestivum L.).

Piotr Lorek

Opiekun: Bożena Kmieciak

Badanie miało na celu porównanie wpływu różnych środków odladzających na kiełkowanie i początkowy wzrost pszenicy zwyczajnej ozimej. Wszystkie środki zahamowały badane zmienne, jednak w różnym stopniu. Najmniejszy wpływ na rośliny uzyskano, stosując preparat „lodołamacz”.

Piśmiennictwo:

1. Amanowicz J. Opis preparatu „lodołamacz”. Dostępny na: http://lodolamacz.eu/?page_id=37. Dostęp 24.01.2021.
2. Cieśla A, Kraszewski W, Skowron M, Syrek P (2005). Wpływ działania pola magnetycznego na kiełkowanie nasion. *Przegląd Elektrotechniczny*. 1:125-128.
3. Czarna M i inni (2012). Analiza szybkości topnienia lodu pod wpływem środków chemicznych stosowanych w zimowym utrzymaniu dróg. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Zielonogórskiego*. 25:26-33
4. Draguła S (2013). Droga hamowania to nie wszystko - ile miejsca potrzeba, by zatrzymać auto. *motofakty.pl* Dostępny na: https://www.motofakty.pl/artukul/droga-hamowania-to-nie-wszystko-ile-miejsca-potrzeba-by-zatrzymac-auto.html?wykres_predkosc_01&zdjecie=2#galeria. Dostęp 24.01.2021.
5. Kopcewicz J, Lewak S (2005). *Fizjologia roślin*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
6. Kuemmel D i inni (1992). *Accident Analysis of Ice Control*. Marquette University Operations
7. Mazur N (2015). Wpływ soli do odladzania dróg na środowisko przyrodnicze. *Inżynieria i ochrona środowiska*. 18:449-458
8. Milewski T (2020). Wstępny szacunek głównych ziemiopłodów rolnych i ogrodniczych w 2020 r. Dostępny na: https://stat.gov.pl/download/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5509/3/14/1/wstepny_szacunek_u_praw_rolnych_i_ogrodniczych_w_2020.pdf. Dostęp 24.01.2021.
9. Podgajniak T (2005). Rozporządzenie w sprawie rodzajów i warunków stosowania środków, jakie mogą być używane na drogach publicznych oraz ulicach i placach. *Dziennik Ustaw Nr 230, Poz. 1960*. Warszawa: Ministerstwo Środowiska.
10. Xiaoli Qi i inni (2012). Ammonia Volatilization from Urea-Application Influenced Germination and Early Seedling Growth of Dry Direct-Seeded Rice. *The Scientific World Journal*. Article ID 857472.

Wpływ szczepionki Nitragina na wzrost i biomasę fasoli zwykłej (Phaseolus vulgaris L.) w zależności od pH gleby.

Natalia Płuciennik

Opiekun: Bożena Kmiecik

Celem badań było określenie wpływu preparatu mikrobiologicznego Nitragina, zawierającego żywe szczepy bakterii symbiotycznych Rhizobium leguminosarum bv. phaseoli na wzrost i biomasę fasoli zwykłej (Phaseolus vulgaris L.) w różnych pH gleby. Badane rośliny posadzone na trzech rodzajach podłoża: uniwersalne o pH 6,0, dla roślin kwaśnolubnych o pH 4,5 i ziemia z ogródka o pH 6,5. W trakcie doświadczenia mierzono długość pędów fasoli, a ostatniego dnia zważono jej biomasę. Wykazano pozytywny wpływ tego preparatu na wzrost i biomasę fasoli. W przeprowadzonym doświadczeniu najlepsze wyniki przyrostu i biomasy zaobserwowano w pH 6,0. Wynik ten nie był zgodny z hipotezą, co może wskazywać, że na wzrost i biomasę fasoli miały wpływ również inne czynniki.

Piśmiennictwo:

- [1] Bhattacharjee RB, Singh A, Mukhopadhyay SN (2008). Use of nitrogen-fixing bacteria as biofertilizer for non-legumes: prospects and challenges. *Microbiology and Biotechnology*. 80:199-209.
- [2] Czyżyk F (2011). Ocena zużycia nawozów mineralnych w gospodarstwach rolnych w aspekcie ochrony środowiska. *Problemy Inżynierii Rolniczej*. 3:69-76.
- [3] Domagała-Świątkiewicz I (2005). Wpływ działalności rolniczej na środowisko naturalne. W: Wiech K, Kołoczek H, Kaszycki P, ed. *Ochrona środowiska naturalnego w XXI wieku - nowe wyzwania i zagrożenia*. Fundacja na Rzecz Wspierania Badań Naukowych Wydziału Ogrodniczego Akademii Rolniczej im. Hugona Kołłątaja w Krakowie: Kraków 2005; 57-71.
- [4] Evans LS, Lewin KF, Vella FA (1980). Effect of nutrient medium pH on symbiotic nitrogen fixation by *Rhizobium leguminosarum* and *Pisum sativum*. *Plant Soil*. 56:71-80.
- [5] Gopalakrishnan S, Sathya A, Vijayabharathi R, Varshney RK, Laxmipathi Gowda CL, Krishnamurthy L (2015). Plant growth promoting rhizobia: challenges and opportunities. *3 Biotech*. 5:355-377
- [6] Gulden RH, Vessey JK (1997). The stimulating effect of ammonium on nodulation in *Pisum sativum* L. is not long lived once ammonium supply is discontinued. *Plant and Soil*. 195:195-205.
- [7] Kalitkiewicz A, Kępczyńska E (2008). Wykorzystanie ryzobakterii do stymulacji wzrostu roślin. *Biotechnologia*. 2:102-114.
- [8] Kłama J, Niewiadomska A, Swędrzyńska D (2005). Wpływ pH na zdolność wiązania azotu atmosferycznego przez *Acetobacter diazotrophicus*. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*. 1:277-283.
- [9] Kosicka D, Wolna-Maruwka A, Trzeciak M (2015). Wpływ preparatów mikrobiologicznych na glebę oraz wzrost i rozwój roślin. *Kosmos*. 64:327-335.
- [10] Martyniuk S (2019). Biologiczne wiązanie N₂, bakterie symbiotyczne roślin bobowatych w glebach Polski i oszacowywanie ich liczebności. *Polish Journal of Agronomy*. 38:52-65.
- [11] Pytlarz-Kozicka M (2010). Wpływ ochrony roślin i szczepienia nitraginą na zdrowotność i plonowanie dwóch odmian łubinu żółtego. *Progress in Plant Protection*. 1:47-51.
- [12] Savci S (2012). Investigation of Effect of Chemical Fertilizers on Environment. *APCBEE Procedia*. 1:287-292.
- [13] Szafirowska A, Kaniszewski S (2014). Instrukcja uprawy fasoli zwykłej (*Phaseolus vulgaris* L.) na nasiona w warunkach ekologicznych. Instytut Ogrodnictwa Skierniewice. Pracownia Uprawy i Nawożenia Warzyw.
- [14] Ungureanu OC, Turcuş V, Ungureanu E, Bota VB, Stana I (2019). The influence of foliar fertilizers and bacterization over some morphological characteristics and seed production of beans (*Phaseolus vulgaris*) in Câmpia Crişurilor, Arad, Romania. *JOURNAL of Horticulture, Forestry and Biotechnology*. 23:14-19.

[15] Wais RJ, Keating DH, Long SR (2002). Structure-function analysis of nod factor-induced root hair calcium spiking in Rhizobium-legume symbiosis. *Plant Physiology*. 129:211-224.

[16] Werner D (1995). Ecology and Agricultural Applications of Nitrogen-Fixing Systems: Crops and Sciences Involved. In: Tikhonovich IA, Provorov NA, Romanov VI, Newton WE, ed. *Nitrogen Fixation: Fundamentals and Applications*. Current Plant Science and Biotechnology in Agriculture, Springer, Dordrecht; 621-622.

Wpływ światła o różnej długości na fali na długość faz cyklu życiowego wywilżny karłowatej (Drosophila melanogaster, Meigen 1830).

Agata Rosińska

Opiekun: Bożena Kmieciak

Celem moich badań było sprawdzenie wpływu światła o różnej długości fali na długość faz cyklu życiowego wywilżny karłowatej (Drosophila melanogaster). Jako hipotezę przyjęto wzrost długości trwania cyklu życiowego przy naświetlaniu hodowli światłem LED czerwonym oraz niebieskim. Eksperyment nie potwierdził hipotezy, ponieważ we wszystkich próbach badawczych zaobserwowano skrócenie czasu trwania stadium poczwarki, najbardziej w przypadku światła czerwonego oraz zielonego. Spośród badanych prób średnio najwięcej osobników dorosłych drugiego pokolenia pojawiło się w próbie badawczej ze światłem zielonym, a najmniej w próbie badawczej ze światłem niebieskim. Na podstawie otrzymanych wyników można wnioskować, że sztuczne oświetlenie LED o określonej barwie, w środowisku człowieka, może wpływać na rozwój wywilżny karłowatej.

Piśmiennictwo:

1. Beckingham KM, Armstrong JD, Texada MJ, Munjaal R, Baker DA (2005). *Drosophila melanogaster* - the model organism of choice for the complex biology of multi-cellular organisms. *Gravitational and Space Research*. 18.2:17-29.
2. Bogdzinska M (2005). Wpływ składu pożywki na wybrane cechy muszki owocowej *Drosophila melanogaster*. *Zeszyty Naukowe Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy. Zootechnika*. 35:109-116.
3. Görlich A, Górską-Andrzejak J (2013). Na początku było "white". *Wszechświat*. 114.04-06:123-129.
4. Ho M, Mawji N, Meng SW, Ng DT, Smyrnis NE (2013). The effect of exposure to varying light wavelengths during development on locomotor speed of adult *Drosophila melanogaster*. *The Expedition 3* [artykuł online]. Dostępny na: <http://ojs.library.ubc.ca/index.php/expedition/article/view/184810/184489>. Dostęp 30.12.2020.
5. Hori M, Shibuya K, Sato M, Saito Y (2014). Lethal effects of short-wavelength visible light on insects. *Scientific reports*. 4.1:1-6
6. Marcinkowska S, Tęgowska E (2015). Oddziaływanie światła o różnym spektrum na bezkręgowce zmierzchu i pełnego dnia. *Kosmos*. 64.4:589-597.
7. Menzel R (1979). Spectral sensitivity and color vision in invertebrates. In: Autrum H, ed. *Comparative physiology and evolution of vision in invertebrates*. Springer-Verlag, Berlin: Heidelberg; 503-580.
8. Perry G, Buchanan BW, Fisher RN, Salmon M, Wise SE (2008). Effects of artificial night lighting on amphibians and reptiles in urban environments. *Urban Herpetology*. 3:239-256.
9. Rydell J (1992). Exploitation of insects around streetlamps by bats in Sweden. *Functional Ecology*. 6:744-750.
10. Wang S, Tan XL, Michaud JP, Zhang F, Guo X (2013). Light intensity and wavelength influence development, reproduction and locomotor activity in the predatory flower bug *Orius sauteri* (Poppius)(Hemiptera: Anthocoridae). *BioControl*. 58.5:667-674.

Wpływ promieniowania podczerwonego i ultrafioletowego na kiełkowanie i początkowy wzrost rzodkiewki Carmen (Raphanus sativus var. sativus).

Aleksandra Sikorska

Opiekun: Bożena Kmiecik

Przeprowadzone badanie miało na celu określenie wpływu promieniowania ultrafioletowego i podczerwonego na kiełkowanie i początkowy wzrost rzodkiewki Carmen (Raphanus sativus var. sativus). Zakupiono wyselekcjonowane nasiona rzodkiewki Carmen, wysiano i po 18 dniach zebrano wyniki badań. Zmierzono długość całej rośliny od korzenia do liści i zważono biomasę. W doświadczeniu wykazano, że promieniowanie ultrafioletowe i podczerwone ma wpływ na szybkość kiełkowania nasion oraz wczesny rozwój rzodkiewki, przy czym wspólne działanie promieniowania podczerwonego i ultrafioletowego nie wpłynęło na szybkość kiełkowania nasion, kiełkowały w podobnym tempie jak nasiona w próbie kontrolnej. Natomiast, najwięcej biomasy uzyskano z próby kontrolnej. Zaobserwowano, że dłuższe naświetlanie promieniowaniem ultrafioletowym powoduje żółknięcie liści oraz pojawienie się brązowych plam i zamieranie rośliny.

Piśmiennictwo:

1. Caldwell M. M., Teramura A. H., Tevini M., 1989. The changing solar ultraviolet climate and the ecological consequences for higher plants. *Tree* 12: 363-367.
2. Frohnmeier H., Staiger D., 2003. Ultraviolet-B radiation-mediated responses in plants. Balancing damage and protection. *Plant Physiology* 133: 1420-1428.
3. Jakubowski L., 1984. Słownik fizyczny. Wyd. Wiedza Powszechna, Warszawa.
4. Kopcewicz J., Lewak S., 2007. Fizjologia roślin. Wyd. PWN, Warszawa.
5. Kopcewicz J., Lewak S., 2009. Fizjologia roślin. Wyd. PWN, Warszawa.
6. Kozłowska M., 2007. Fizjologia roślin. Od teorii do nauk stosowanych. Wyd. PWRiL, Poznań.
7. Kreuter M. L., 1998. Ogród w zgodzie z naturą. Wyd. Elipsa, Warszawa.
8. Krupa V. S., Kickert N. R., 1989. The greenhouse UV-B effect: Impacts of ultraviolet-B radiation (UV-B), carbon dioxide (CO₂) and ozone (O₃) on vegetation. *Environmental Pollution* 61: 263-393.
9. Mazerant A., 1990. Mała księga ziół. Wyd. Zw. Zawodowych, Warszawa.
10. Podbielkowski Z., 1989. Słownik roślin użytkowych. Wyd. PWRiL, Warszawa.
11. Robakowski P. 1998. Wpływ promieniowania ultrafioletowego UV-B o podwyższonym natężeniu na rośliny. *Kosmos* 47: 95-105.
12. Rutkowski L., 2006. Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski niżowej. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.
13. Teramura H. A., 1983. Effects of ultraviolet-B radiation on the growth and yield of crop plants. *Plant Physiology* 8: 415-427.
14. Tevini M., Ivanzik W., Thoma U., 1981. Some effects of enhanced UV-B irradiation on the growth and composition of plants. *Planta* 153: 388-394.
15. Wielgosz T., 2008. Wielka księga ziół polskich. Wyd. Elipsa, Poznań.

Wpływ olejków eterycznych: cynamonowego, miętowego, goździkowego i lawendowego na wzrost i biomasę babki lancetowatej (*Plantago lanceolata* L.), rumianku pospolitego (*Matricaria chamomilla* L.) i chabra bławatka (*Centaurea cyanus* L.).

Julia Sosińska

Opiekun: Bożena Kmiecik

*Celem pracy było zbadanie wpływu olejków eterycznych: cynamonowego, miętowego, goździkowego i lawendowego na wzrost i biomasę babki lancetowatej (*Plantago lanceolata* L.) rumianku pospolitego (*Matricaria chamomilla* L.) i chabra bławatka (*Centaurea cyanus* L.). Długość liści przed i po aplikacji 10% roztworów wybranych olejków eterycznych zmierzono, wartości uśredniono i obliczono odchylenie standardowe. Po zakończeniu obserwacji, rośliny zważono i przyrównano ich masę do próby kontrolnej. Wykazano, że zastosowane olejki eteryczne spowodowały zmniejszenie biomasy i długości liści. Wszystkie zbadane olejki eteryczne były skutecznymi inhibitorami wzrostu wybranych gatunków chwastów i zredukowały biomasę roślin, co potwierdziło uprzednio postawioną hipotezę: badane olejki eteryczne: cynamonowy, lawendowy, goździkowy i z mięty pieprzowej spowodują zmniejszenie biomasy liści i będą inhibitorami wzrostu babki lancetowatej, chabra bławatka i rumianku pospolitego. Olejek cynamonowy i lawendowy u większości roślin spowodował największy spadek biomasy i redukcję długości liści, natomiast skuteczność olejku goździkowego i olejku z mięty pieprzowej była zależna od gatunku rośliny opryskanej alleloherbicydem.*

Piśmiennictwo:

- [1] Butarewicz A, Jabłońska-Trypuć A, Wołejko E, Wydro U (2017). Zastosowanie hodowli in vitro komórek ludzkich w badaniach pestycydów. *Budownictwo i Inżynieria Środowiska*. 8:35-36.
- [2] Hallett S (2005). Where are the bioherbicides? *Weed Science*. 53:404-415.
- [3] Kandefer-Szerszeń M, Król S, Skalicka-Woźniak K, Stepulak A (2013). The biological and pharmacological activity of essential oils in the treatment and prevention of infectious diseases. *Postępy Higieny i Medycyny Doświadczalnej*. 67:1000-1007.
- [4] Kędzierska-Zaporowska M, Hoszowska M, Jagiełło K, Skotnicki K (2015) Negatywny wpływ pestycydów na zdrowie –rosnący problem. *Research Laboratories. Greenpeace*:3-53. Dostępny na: https://www.greenpeace.org/static/planet4-poland-stateless/2019/06/45817685-45817685-raport_wplyw_pestycydow_na_zdrowie.pdf. Dostęp 16.12.2020.
- [5] Książczyk M, Leśniak P, Manastyrska M, Piedra J (2020). Glifosat-Zagrożenie dla zdrowia ludzi i zwierząt. *Problemy i wyzwania współczesnego rolnictwa oraz ochrony środowiska*. 1:59-61.
- [6] Kucharski M, Sadowski J (2002). Zagrożenia powodowane pozostałościami herbicydów w wodach powierzchniowych i gruntowych. *X Krajowe Seminarium „Stosowanie ciekłych agrochemikaliów” –Upowszechnianie Zasad Dobrej Praktyki Rolniczej*. 2:117-132.
- [7] Łuczaj Ł (2011). *Dziko rosnące rośliny jadalne użytkowane w Polsce od połowy XIX wieku do czasów współczesnych*. Rzeszów: Uniwersytet Rzeszowski
- [8] Sobótka W (1996). Rola allelopatii w poszukiwaniach proekologicznych środków ochrony roślin, *Materiały Konferencyjne Teoretyczne i praktyczne aspekty allelopatii*. 10:21-33.

Wpływ stężenia $MnSO_4$ na wzrost owocników pieczarki dwuzarodnikowej (*Agaricus bisporus*).

Martyna Sztajnke

Opiekun: Bożena Kmiecik

*Celem pracy było zbadanie wpływu trzech różnych stężeń roztworu $MnSO_4$ na wzrost owocników pieczarki dwuzarodnikowej (*Agaricus bisporus*). Parametrami, które poddano analizie była liczba zawiązków owocników wyrosniętych w każdej próbie oraz masa dojrzałych owocników. Do pojemników zawierających podłoże z grzybnią oraz torf dodano roztwór $MnSO_4$ o trzech stężeniach: 5 mM, 0,5 mM oraz 0,05 mM (próby badawcze), wykonano również próbę kontrolną – do pojemnika dodano wodę destylowaną. Następnie grzyby hodowano przez 33 dni, codziennie sprawdzając liczbę zawiązków owocników w każdym pojemniku. Po tym czasie zebrano i zważono wszystkie owocniki. W wyniku przeprowadzonego doświadczenia nie stwierdzono oczekiwanego wpływu dodanego do podłoża roztworu soli manganu w badanym zakresie stężeń na wzrost pieczarki dwuzarodnikowej. Sugeruje to, że wykorzystane stężenia roztworów były zbyt niskie. Podjęta w pracy tematyka wymaga jednak dalszych badań.*

Piśmiennictwo:

1. Ahlawat OP, Manikandan K, Singh M (2016). Proximate composition of different mushroom varieties and effect of UV light exposure on vitamin D content in *Agaricus bisporus* and *Volvariella volvacea*. *Mushroom Research*. 25(1):1–8.
2. Baldrian P, Valášková V, Merhautová V, Gabriel J (2005). Degradation of lignocellulose by *Pleurotus ostreatus* in the presence of copper, manganese, lead and zinc. *Research in microbiology*. 156(5-6):670–676.
3. Bonnen AM, Anton LH, Orth AB (1994). Lignin-Degrading Enzymes of the Commercial Button Mushroom, *Agaricus bisporus*. *Applied and environmental microbiology*. 60(3):960–965.
4. Camarero S, Bockle B (1996). Manganese-Mediated Lignin Degradation by *Pleurotus pulmonarius*. *Applied and environmental microbiology*, 62(3):1070–1072.
5. Carrasco J, Zied DC, Pardo JE, Preston GM, Pardo-Gimenez A (2018). Supplementation in mushroom crops and its impact on yield and quality. *AMB Express*. 8(1):146.
6. Giardina P, Palmieri G, Fontanella B, Riviuccio V, Sannia G (2000). Manganese peroxidase isoenzymes produced by *Pleurotus ostreatus* grown on wood sawdust. *Archives of biochemistry and biophysics*, 376(1):171–179.
7. Glenn JK, Akileswaran L, Gold MH (1986). Mn(II) oxidation is the principal function of the extracellular Mn-peroxidase from *Phanerochaete chrysosporium*. *Archives of Biochemistry and Biophysics*. 251(2):688–696.
8. Hayes WA (1972). Nutritional factors in relation to mushroom production. *Mushroom Science*. 8:663–674.
9. Kerem Z, Hadar Y (1993). Effect of Manganese on Lignin Degradation by *Pleurotus ostreatus* during Solid-State Fermentation. *Applied and environmental microbiology*. 59(12):4115–4120.
10. Lankinen P, Hildén K, Aro N, Salkinoja-Salonen M, Hatakka A (2005). Manganese peroxidase of *Agaricus bisporus*: grain bran-promoted production and gene characterization. *Applied microbiology and biotechnology*, 66(4):401–407.
11. Pereira E, Barros L, Martins A, Ferreira ICFR (2012). Towards chemical and nutritional inventory of Portuguese wild edible mushrooms in different habitats. *Food Chemistry*. 130(2):394–403.
12. Rác L, Tasnádi G (1998). Examination of the effect of the addition of manganese to substrates of cultivated mushroom (*Agaricus bisporus*). *Acta Hort*. 469:463–471.

13.Royse DJ, Baars J, Tan Q (2017). Current Overview of Mushroom Production in the World. In Edible and Medicinal Mushrooms. In: Zied DC, Pardo-Gimenez A, ed. Edible and Medicinal Mushrooms: Technology and Applications. John Wiley & Sons Ltd, Hoboken; 5–13.

14.Weil DA, Beelman RB, Beyer DM (2006). Manganese and other micronutrient additions to improve yield of *Agaricus bisporus*. *Bioresource technology*. 97(8), 1012–1017.

Wielkości addytywne w obliczeniach kinetycznych.

Maciej Kubasik, Szymon Muszytowski, Mateusz Jarząbek

Opiekun: Małgorzata Augustynowicz-Kłyszewska

Tematem przygotowanej przez nas pracy są ogólnie rozumiane wielkości addytywne. Termin ten oznacza wielkość fizyczną, której wartość dla całego układu jest równa sumie poszczególnych jej wartości dla każdego ze składników. Za przykład posłużą nam absorbancja (A), skręcalność właściwa ($[\alpha]$) oraz ciśnienie całkowite (p), występujące w wielu zadaniach poprzednich edycji Olimpiady Chemicznej. Każda z tych wielkości jest oczywiście czymś zupełnie innym, jednakże dla obliczeń kinetycznych używa się ich wszystkich w analogiczny sposób. Fakt ten był inspiracją dla naszej pracy, w której naszkicujemy ogólny zarys metod posługiwania się nimi na przykładzie wybranych zadań olimpijskich. Celem naszej pracy jest zebranie w całość informacji o posługiwaniu się wielkościami addytywnymi w sposób skompresowany i łatwy do przyswojenia. Pragniemy, by nasz projekt posłużył innym uczniom jako swoiste oparcie podczas nauki kinetyki do celów olimpijskich. Oprócz wyznaczenia stopnia przereagowania substratu można w ten sposób ustalić stężenie reagenta w po określonym czasie, a stąd blisko już do wyznaczenia takich wielkości kinetycznych, jak: równanie kinetyczne, rząd reakcji, czas półtrwania, energia aktywacji i tym podobne.

Piśmiennictwo:

- 1.Zadania poprzednich edycji Olimpiady Chemicznej
- 2.Podstawy Chemii Nieorganicznej; A. Bielański; Wydawnictwo Naukowe PWN; Warszawa 2012
- 3.Chemia Ogólna; P. Atkins, L. Jones; Wydawnictwo Naukowe PWN; Warszawa 2019
- 4.Podstawy Chemii Fizycznej; P. Atkins; Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002

Analiza redoksymetryczna Ascoferu.

Maria Owedyk, Gabriel Buch, Bartłomiej Śledź
Opiekun: Małgorzata Augustynowicz-Kłyszewska

Czy producenci leków podają dokładne ilości substancji, z których te leki zostały stworzone? To kontrowersyjne, a zarazem ciekawe pytanie postanowiliśmy sobie zadać. Zainteresowanie takim tematem wynika z innowacyjnych, rozwijających i ciekawych zajęć laboratoryjnych prowadzonych przez naszego nauczyciela chemii. Możliwość własnoręcznego wykonywania doświadczeń chemicznych pozwoliła nam poznać techniki i metody, których użyliśmy do wykonania tego projektu. Lek Ascofer stosuje się do doustnego uzupełniania niedoborów żelaza w organizmie. Substancją czynną leku jest glukonian żelaza(II), a substancją uzupełniającą jest witamina C. Oba czynne składniki leku (Fe^{2+} i wit. C) posiadają właściwości redukujące. Nie da się oznaczyć ich osobno. Cała nasza praca skupiała się na znalezieniu metody, aby oznaczyć żelazo i wit.C obok siebie. Na początku wykorzystaliśmy metodę jodometryczną do wyznaczenia ilości witaminy C, następnie za pomocą metody manganometrycznej ustaliliśmy zawartość obu reduktorów. Ilość żelaza została oznaczona z różnicy ilości reduktorów. W obu przypadkach wykorzystaliśmy reakcje redoks. Nasz projekt z powodów pandemicznych był prowadzony w formie teoretycznej. Jednak, mamy nadzieję, iż uda nam się go wykonać w sposób praktyczny jeszcze w tym roku.

Piśmiennictwo:

[1] Chemia analityczna 1, Podstawy teoretyczne i analiza jakościowa- Jerzy Minczewski, Zygmunt Marczenko, Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa 2009

Analiza ilościowa złożonego preparatu farmaceutycznego „Płyn Lugola”.

Michalina Razik, Agata Jeziorska, Marcel Tułasiewicz

Opiekun: Małgorzata Augustynowicz-Kłyszewska

Jak wykorzystać w praktyce wiedzę i umiejętności wyniesione ze szkoły, a przy tym dobrze się bawić? Naszą odpowiedzią na to pytanie była analiza ilościowa „Płynu Lugola”. Szkolne zajęcia laboratoryjne dały nam narzędzia do tego, aby wymyślić sposób oznaczenia składników w tym preparacie farmaceutycznym. „Płyn Lugola” to wodny roztwór jodu w jodku potasu. Największą trudnością było opracowanie metody oznaczenia obu składników obok siebie. W celu oznaczenia zawartości jodu wykorzystaliśmy jego właściwości utleniające (metoda jodometryczna). W tej reakcji powstają jodki, które uwzględnić trzeba w późniejszych obliczeniach. Jodek potasu można oznaczyć m.in. metodą wagową w postaci osadu AgI lub PbI₂. Powstający w reakcji osad należy odsączyć, przemyć, wysuszyć i zważyć. Naszą pracę przygotowaliśmy w formie instrukcji dla ucznia. Ma ona dwa „oblicza”: klasycznej instrukcji wykonania ćwiczenia – gdy możesz skorzystać z pracowni, oraz instrukcji zawierającej hipotetyczne dane wyników miareczkowania i ważenia (ta forma pozwala wykonać obliczenia na podstawie symulowanych danych). W tym drugim przypadku konieczne było wykonanie wielu założeń i obliczeń, oraz zasymulowanie toku myślenia osoby rozwiązującej problem. Z uwagi na sytuację pandemiczną projekt powstał w formie teoretycznej, jednakże po powrocie do szkoły zostanie wykonany w warunkach laboratoryjnych.

Piśmiennictwo:

[1] Chemia analityczna – Jerzy Minczewski, Zygmunt Marczenko. PWN, 2012

[2] Podstawy chemii nieorganicznej 2 – Adam Bielański. PWN, 2013

Orbitale molekularne w związkach organicznych.

Piotr Skubis

Opiekun: Małgorzata Augustynowicz-Kłyszewska

Czym zajmują się chemicy, gdy pandemia uniemożliwia eksperymentowanie i przygotowywanie prac badawczych? Najczęściej opracowują problemy teoretyczne! Tegoroczna olimpiada chemiczna stała się dla mnie inspiracją do zajęcia się mało znanym z lekcji chemii problemem roli orbitali molekularnych w związkach organicznych. Praca dotyczy głównie tych związków, w których występują sprzężone wiązania typu π (takie jak np. benzen, pirydyna czy pirol). Wyjaśniłem w niej, jak przedstawić w formie graficznej orbitale molekularne π , czym są orbitale HOMO i LUMO i w jaki sposób ta wiedza przyczyni się do rozumienia tzw. reakcji pericyklicznych. Moja praca polegała na zgromadzeniu jak największej ilości informacji, dopasowaniu ich do tematyki tegorocznych zadań olimpijskich, przełożeniu „na język” zrozumiały przez pierwszoklasistę oraz zaprezentowaniu tych informacji w przystępnej formie na zajęciach Koła Olimpijskiego. Szczególnie ważnym i najbardziej trwałym elementem moich działań, było przygotowanie opracowania, które miało stanowić pomoc dydaktyczną dla uczniów przygotowującym się do 67. Olimpiady Chemicznej. Opracowanie zawiera wiele przykładów oraz zadań, które wykonaliśmy wspólnie z uczestnikami Koła, w celu utrwalenia poznanych wiadomości i zastosowania zdobytych umiejętności do rozwiązywania problemów praktycznych. Opracowanie jest zwięzłą syntezą najważniejszych informacji znajdujących się w źródłach [1][2], ale również wykracza poza informacje w nich zawarte.

Piśmiennictwo:

[1] L. Jones, P. Atkins. Chemia ogólna Częsteczkami materia reakcje; PWN, W-wa 2018, Wyd.I

[2] J. McMurry. Chemia Organiczna PWN, Warszawa 2019, Wydanie IV. T. 2 , T. 3

Wolframowa Żarówka.

Jan Lis

Opiekun: Mariusz Kamiński

W ramach pracy został zbudowany termometr oporowy. Jest to urządzenie wykorzystujące zależność oporu od temperatury. Przeprowadzono wyskalowanie zbudowanego urządzenia w warunkach temperatury niskiej ($-18\text{ }^{\circ}\text{C}$) i wysokiej ($40\text{ }^{\circ}\text{C}$). Po wyskalowaniu termometru wykazano jego użyteczność w praktyce, mierząc temperaturę otoczenia.

Piśmiennictwo:

1. Sułkowski P (2016). Dlaczego opór rezystora maleje ze wzrostem temperatury? Dostępny na: <https://zapytajfizyka.fuw.edu.pl/pytania/zalezosc-oporu-rezystorow-od-temperatury/> Dostęp: 30.05.2021
2. Zadanie doświadczalne zawodów III stopnia LVI Olimpiady Fizycznej „Praca wyjścia wolframu”. Dostępny na: <http://www.kgof.edu.pl/archiwum/56/of56-3-2-R.pdf> Dostęp: 30.05.2021
3. Szulc A. Dlaczego przewód się nagrzewa? Dostępny na: <https://teoriaelektryki.pl/dlaczego-przewod-sie-nagrzewa-prawo-joulea/> Dostęp: 30.05.2021
4. Bober L. Jak zrozumieć prawo Ohma? Dostępny na: <https://leszekbober.pl/fizyka/prad-elektryczny/prawo-ohma/> Dostęp: 30.05.2021

Medycyna Kosmiczna.

Eliza Płotnikowa

Opiekun: Mariusz Kamiński

W ostatnich latach nastąpił gwałtowny rozwój przemysłu kosmicznego, a coraz więcej prywatnych przedsiębiorstw planuje komercyjne loty w kosmos. Podczas takiego lotu, na organizm astronauty czeka wiele wyzwań. Przeciężenia podczas startu i lądowania, a także długi pobyt w środowisku mikrogravitacji mają negatywny wpływ na ciało człowieka. W swojej pracy opisuję zmiany zachodzące w organizmie człowieka podczas lotu w kosmos, a także jakie są metody na ich zapobieganie, opierając się na dotychczas przeprowadzonych badaniach na pokładzie Międzynarodowej Stacji Kosmicznej, a także podczas ziemskich analogowych.

Piśmiennictwo:

- 1.V. J. Caiozzo, Artificial gravity as a countermeasure to microgravity: a pilot study examining the effects on knee extensor and plantar flexor muscle groups [dostęp: 5.04.2021] <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2711791/>
- 2.The Guardian: Runner's high: Tim Peake finishes London Marathon in space [dostęp: 4.04.2021] <https://www.theguardian.com/science/2016/apr/24/runners-high-tim-peake-finishes-london-marathon-in-space>
- 3.Space.com: How Zero Gravity Affects Astronauts' Hearts in Space [dostęp: 4.04.2021] <https://www.space.com/25452-zero-gravity-affects-astronauts-hearts.html>
- 4.Richard L. Hughson, Alexander Helm & Marco Durante, Heart in space: effect of the extraterrestrial environment on the cardiovascular system [dostęp: 4.04.2021] <https://www.nature.com/articles/nrcardio.2017.157>
- 5.Thomas H Mader, Optic disc edema, globe flattening, choroidal folds, and hyperopic shifts observed in astronauts after long-duration space flight [dostęp: 4.04.2021] <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21849212/>
- 6.Encyklopedia PWN - hasło medycyna kosmiczna, [dostęp: 22.03.2021], <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/medycyna-kosmiczna;3939270.html>
- 7.NASA - Twins Study, [dostęp: 22.03.2021], <https://www.nasa.gov/twins-study>
- 8.NASA - Space Medicine, 8.12.2004 [dostęp: 22.03.2021], https://www.nasa.gov/audience/foreducators/9-12/features/F_Space_Medicine.html
- 9.P D Hodgkinson, R A Anderton, B N Posselt, K J Fong, An overview of space medicine [dostęp: 22.03.2021], <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29161391/>
- 10.DLR Institute of Aerospace Medicine, [dostęp: 22.03.2021], <https://www.dlr.de/me/>
- 11.Wykład Prosto z nieba: Medycyna kosmiczna - Dr Agata Kołodziejczyk, Warszawa 06.01.2020
- 12.ESA - Bedrest Studies, [dostęp: 22.03.2021], https://www.esa.int/Science_Exploration/Human_and_Robotic_Exploration/Bedrest_studies
- 13.Krzysztof Kowalczyk, Wirówka przeciężeniowa - symulator szkoleniowy, [dostęp: 22.03.2021], <http://www.wiml.waw.pl/?q=pl/Symulator>
- 14.Postepy Hig Med Dosw, Zachowanie długości telomerów, 2013; 67: 1319-1330, [dostęp: 22.03.2021], <http://31.186.81.235:8080/api/files/view/29421.pdf>
- 15.NASA: Step 1, Earth: Analogs Help Advance Missions to Moon, Mars [dostęp: 22.03.2021] <https://www.nasa.gov/feature/step-1-earth-analogs-help-advance-missions-to-moon-mars>
- 16.University of Aberdeen Aviation and Space Medicine Society Conference: 'Space Medicine and its Benefits for Health on Earth' przeprowadzona 6-7.02.2021

17.Seria wykładów Health in Space organizowana przez Space Generation Advisory Council (SGAC) przeprowadzanych od września 2019 roku [dostęp: 22.03.2021], https://www.youtube.com/watch?v=rkjTODkpb30&list=PLz0tdbaLdlG6xIzm1BtW_ul_HWUWAcf&ab_channel=spacegenerationspacegeneration

Uwarunkowania, skutki i koszty nadmiernego rozproszenia zabudowy jako jednego z objawów chaosu przestrzennego na terenie gminy Obrowo.

Kajetan Rożej

Opiekun: Anna Zaklikiewicz

Chaos przestrzenny, czyli brak uporządkowania, harmonii oraz pożądaných i racjonalnych relacji strukturalno-funkcjonalnych pomiędzy różnymi elementami składowymi zagospodarowania przestrzennego [4], stanowi coraz większe wyzwanie dla jednostek samorządu terytorialnego, szczególnie tych położonych w pobliżu dużych miast. Nadmierne rozpraszanie zabudowy, chaotyczny układ sieci drogowych i uzbrojeniowych, czy rozdrobnienie gruntów ornych to tylko niektóre przykłady nieładu przestrzennego, które często możemy zaobserwować w strefie podmiejskiej. Praca badawcza, którą przygotowałem, miała na celu odnalezienie przejawów chaosu przestrzennego na terenie gminy Obrowo, a także stanowiła próbę wskazania ich przyczyn, skutków oraz oszacowania strat nimi spowodowanych. Uzyskane podczas realizacji projektu wyniki prowadzą do niepokojących wniosków na temat jakości gospodarowania przestrzenią w gminie i wskazują na wielowymiarowość problemów spowodowanych nieładem przestrzennych.

Piśmiennictwo:

[1] Domański Ryszard: Gospodarka Przestrzenna. Podstawy Teoretyczne. Warszawa 2006 Wydawnictwo Naukowe PWN

[2] Kowalewski Adam, Nowak Maciej J. Studia nad chaosem przestrzennym cz.1 Chaos przestrzenny i prawo. Uwarunkowania, procesy, skutki, rekomendacje. Warszawa 2018 KPZK PAN

[3] Śleszyński Przemysław. Społeczno-ekonomiczne skutki chaosu przestrzennego dla osadnictwa i struktury funkcjonalnej terenów. /W/: Studia nad chaosem przestrzennym cz.2 Koszty chaosu przestrzennego pod redakcją Adama Kowalewskiego, Tadeusza Markowskiego i Przemysława Śleszyńskiego. Warszawa 2018 KPZK PAN

[4] Śleszyński Przemysław, Markowski Tadeusz, Kowalewski Adam. Studia nad chaosem przestrzennym cz.3. Synteza. Uwarunkowania, skutki i propozycje naprawy chaosu przestrzennego. Warszawa 2018 KPZK PAN

Informacje o autorach:

Gabriel Buch - uczeń klasy 2cL o profilu chemiczno-fizycznym, laureat XXIV i finalista XXV edycji Konkursu Chemicznego Politechniki Gdańskiej. Uwielbia uprawiać sport, a w szczególności piłkę nożną, którą trenuje już od dziewięciu lat. W wolnym czasie lubi czytać książki lub spotykać się ze znajomymi.

Julia Gierszewska – uczennica klasy 2b o profilu biologiczno – chemicznym. Jej zainteresowania oscylują w zakresie nauk biologicznych oraz medycyny. Na każdą lekcję biologii przychodzi z uśmiechem od ucha do ucha, w szkolnym laboratorium czuje się jak w domu, wie, że to jej miejsce i z tym właśnie wiąże swoją przyszłość. Często zostaje w szkole do późnych godzin na zajęciach olimpijskich z chemii i biologii, ale nie czuje zmęczenia, dominuje tylko radość i fascynacja każdymi kolejnymi wykładami, każdym wykonanym doświadczeniem. Interesuje się muzyką, uczy się gry na gitarze. Jeździ konno i zdobywa kolejne odznaki jeździeckie. Uwielbia czytać książki przygodowe, fantastyczne i obyczajowe. W przyszłości chciałaby dużo podróżować i poznawać inne kultury.

Mateusz Jarząbek – uczeń klasy 2bL o profilu biologiczno - chemicznym, jest dwukrotnym uczestnikiem etapu okręgowego Olimpiady Chemicznej, a także uczestnikiem etapu okręgowego Olimpiady Biologicznej i Olimpiady Języka Angielskiego. Jest również laureatem Konkursu Chemicznego Politechniki Gdańskiej. Poza naukowymi zainteresowaniami, w wolnym czasie lubi biegać i spędzać czas ze znajomymi i rodziną.

Agata Jeziorska - uczennica klasy 2bL o profilu biologiczno - chemicznym. Interesują ją biologia i chemia, laureatka Konkursu Chemicznego Politechniki Gdańskiej "Wygraj Indeks". Stara się żyć aktywnie, jeździ na rowerze, ćwiczy jogę i amatorsko trenuje tajski boks. Lubi czytać, podróżować; gra na pianinie, gitarze i ukulele.

Lidia Kłosowska – uczennica klasy 2bL o profilu biologiczno - chemicznym. W tym roku szkolnym Lidia po raz drugi wzięła udział w Olimpiadzie Biologicznej i tak jak poprzednim razem udało jej się wykonać pracę badawczą i dostać się do etapu okręgowego. Prywatnie interesuje się akwarystyką, a w szczególności hodowlą rzadko spotykanych odmian gupików, które krzyżuje w celu uzyskania pożądanych cech. Niestety ze względu na zakaz prowadzenia badań na kręgowcach pasja ta nie może przerodzić się w pracę olimpijską, dlatego Lidia w swoich badaniach analizuje różnorodność oraz liczebność bezkręgowców Jeziora Gostawskiego.

Maciej Kubasik – uczeń klasy 2bL o profilu biologiczno - chemicznym, jest dwukrotnym uczestnikiem etapu okręgowego Olimpiady Chemicznej, dwukrotnym Laureatem Konkursu Chemicznego Politechniki Gdańskiej, finalistą Ogólnopolskiego Konkursu Chemicznego im. prof. Antoniego Swinarskiego oraz finalistą Konkursu Chemicznego Politechniki Warszawskiej. Poza szkołą uwielbia podróżować oraz spędzać czas z bliskimi.

Jakub Kwiatkowski – absolwent klasy o profilu biologiczno – chemicznym Uniwersyteckiego Liceum Ogólnokształcącego w Toruniu. Jego najważniejsze sukcesy to zdobycie tytułu laureata 48. i 50. Olimpiady Biologicznej i tytułu laureata 67. Olimpiady Chemicznej, a także tytułu finalisty 49. Olimpiady Biologicznej i 66. Olimpiady Chemicznej. Dwukrotnie brał udział w Międzynarodowej Olimpiadzie Biologicznej, na której zdobył dwa razy srebrny medal. W tym roku będzie reprezentował Polskę podczas 32. Międzynarodowej Olimpiady Biologicznej (IBO Challenge 2021) i weźmie udział w eliminacjach do 53. Międzynarodowej Olimpiady Chemicznej. Oprócz zainteresowań naukowych Jakub uwielbia podróżować, jeździć na rowerze i spędzać czas w gronie znajomych. Jego pasją jest również botanika i zajmowanie się ogrodem.

Jan Lis - uczeń klasy 1a o profilu matematyczno - informatyczno - fizycznym. W ciągu roku szkolnego brał udział w kilku konkursach, głównie matematycznych, takich jak: Kangur Matematyczny, Náboj, a także w Olimpiadzie Przedsiębiorczości. W wolnym czasie lubi czytać książki z gatunku fantasy i science-fiction oraz grać w szachy i inne gry strategiczne. Udziela się również w Związku Harcerstwa Rzeczypospolitej, gdzie pełni funkcje zastępowego.

Piotr Lorek – uczeń klasy 2cL o profilu chemiczno – fizycznym. Uczestniczył w 49 oraz 50 Olimpiadzie Biologicznej, w obu doszedł do II etapu. Był członkiem zespołu ModulAir startującego w konkursie CanSat 2020/21, zespół nie zakwalifikował się do finału. Pozaszkolnie działa w Związku Harcerstwa Polskiego, gdzie jest drużynowym 17 Toruńskiej Drużyny Harcerskiej „Hakuna Matata” oraz członkiem 35 Toruńskiej Drużyny Wędrowniczej „Vatra”. Wolny czas spędza zgłębiając tajniki nauk przyrodniczych, grając na różnych instrumentach, majsterkując, buschcraftując, biegając lub jeżdżąc na rowerze. W przyszłości chce studiować na kierunku biogospodarka i zostać astronautą.

Szymon Muszytowski – uczeń klasy 2bL o profilu biologiczno – chemicznym, dwukrotny uczestnik etapu okręgowego Olimpiady Chemicznej, uczestnik etapu okręgowego Ogólnopolskiego Konkursu Chemicznego im. prof. Antoniego Swinarskiego, uczestnik konkursu biochemicznego, uczestnik programu mentorskiego E(x)plory. W wolnym czasie uwielbia grać na gitarze elektrycznej i akustycznej, zarówno sam, jak i w zespole, oraz spotykać się ze znajomymi. Jego najnowszym zainteresowaniem jest poszukiwanie minerałów i skamieniałości.

Maria Owedyk - uczennica klasy 2bL o profilu biologiczno-chemicznym, laureatka XXIV Konkursu Chemicznego Politechniki Gdańskiej. Lubi próbować nowych hobby i zajmować się

swoimi roślinami. W wolnym czasie uwielbia chodzić na długie spacery słuchając przy tym muzyki.

Eliza Płotnikowa - uczennica klasy 2bL o profilu biologiczno-chemicznym, zafascynowana kosmosem i astronautyką. Członek Klubu Astronomicznego AlmuKantar, autorka artykułów na portalu AstroNet, pomysłodawczyni i członek zespołu pracujący nad projektem way2space mającym na celu popularyzację astronomii wśród młodzieży w ramach Olimpiady Zwolnieni z Teorii. Po godzinach pianistka w Zespole Szkół Muzycznych im. Karola Szymanowskiego w Toruniu. Referat pt. Medycyna Kosmiczna został przedstawiony podczas wojewódzkiego finału LXVII Ogólnopolskiego Młodzieżowego Seminarium Astro-no-micznego im. prof. Roberta Głębockiego, gdzie zajął drugie miejsce i został zakwalifikowany do finału.

Natalia Płuciennik - uczennica klasy 2bL o profilu biologiczno-chemicznym. Uczestniczka etapu okręgowego 50. Olimpiady Biologicznej. Wolny czas lubi spędzać śpiewając oraz grając na pianinie, gitarze i ukulele.

Michalina Razik – uczennica 2cL o profilu biologiczno – chemicznym, lubi poznawać świat. Jej ulubione przedmioty to chemia, biologia, fizyka i j. polski. Próbuje swoich sił w Olimpiadzie Chemicznej, zdobyła tytuł laureatki Olimpiady Wiedzy Biologicznej, ponadto została wyróżniona za najlepszą prezentację publiczną na temat "GMO - bać się czy nie bać?". Czas wolny poświęca na spotkania z przyjaciółmi, jazdę na łyżwach i rowerze, gotowanie, grę na gitarze.

Agata Rosińska – uczennica klasy 2bL o profilu biologiczno – chemicznym. Startowała w tym roku szkolnym w etapie okręgowym 50 Olimpiady Biologicznej. Interesuje się również neurobiologią i zgłębianiem informacji o funkcjonowaniu niezwykłego organu, jakim jest mózg, co wiąże się z jej udziałem w etapie centralnym III Ogólnopolskiej Olimpiady Wiedzy o Mózgu oraz etapie okręgowym Brain Bee. W wolnym czasie w ramach odpoczynku od nauki, ceni sobie spotkania z przyjaciółmi oraz długie wycieczki rowerowe, na których ma możliwość podziwiania natury i dzikiej przyrody.

Kajetan Rożej - absolwent klasy o profilu matematyczno – informatyczno - fizycznym Uniwersyteckiego Liceum Ogólnokształcącego w Toruniu, jest dwukrotnym laureatem Olimpiady Geograficznej, laureatem Olimpiady Wiedzy o Turystyce i laureatem Olimpiady Statystycznej. Swoje zainteresowania rozwija dzięki licznym podróżom, najczęściej z wykorzystaniem kolei która sama w sobie jest jego dodatkową pasją. W wolnym czasie uwielbia wymyślać nowe gry i zabawy terenowe z wykorzystaniem mapy, w czym pomaga mu liczny udział w turystycznych imprezach na orientację.

Aleksandra Sikorska – uczennica klasy 2cL o profilu biologiczno - chemicznym. Brała udział w Olimpiadzie Biologicznej oraz Chemicznej, konkursie Biochemicznym, Lab teście, jest

finalistką Olimpiady Wiedzy Biologicznej, interesuje się genetyką, chorobami człowieka, lubi wieczorem prowadzić obserwację nieba, jeździć rowerem, przygotowywać różnego rodzaju domowe wypieki.

Piotr Skubis - uczeń klasy 2cL o profilu chemiczno - fizycznym; finalista 67 Olimpiady Chemicznej (w zeszłym roku uczestnik etapu okręgowego). W czasie wolnym gitarzysta w zespole muzycznym, miłośnik filmów S. Kubricka, szachów oraz książek sci-fi.

Julia Sosińska – uczennica klasy 2a o profilu matematyczno - informatycznym-fizyczno. Finalistka XXXVI Olimpiady Wiedzy Ekologicznej. Awansowała do etapu okręgowego 50. Olimpiady Biologicznej oraz uzyskała tytuł wyróżnionego finalisty konkursu Biotechnologicznego Politechniki Warszawskiej. W wolnym czasie biega oraz czyta literaturę angielską. Interesuje się mikrobiologią i to z nią wiąże swoją przyszłość.

Martyna Sztajnke – absolwentka klasy o profilu biologiczno – chemicznym Uniwersyteckiego Liceum Ogólnokształcącego. Laureatka 50 Olimpiady Biologicznej. Interesuje się medycyną sądową i mykologią.

Bartłomiej Śledź - uczeń klasy 2cL o profilu chemiczno-fizycznym, laureat XXIV i XXV edycji Konkursu Chemicznego Politechniki Gdańskiej, pasjonat kultury oraz tańca ludowego, wieloletni tancerz ZPiT "Młody Toruń". Ponadto ratownik wodny, chórzysta oraz zapalony żeglarz.

Marcel Tułasiewicz – uczeń klasy 2cL o profilu chemiczno - fizycznym, jego ulubionymi przedmiotami są chemia, fizyka oraz ekonomia. Stara się być aktywny, gra w siatkówkę, jeździ na rowerze oraz angażuje się w organizacji pozarządowej. W wolnej chwili uwielbia obejrzeć dobry serial lub poczytać książkę.

DZIĘKUJEMY ZA WSPÓLNIE SPĘDZONY CZAS,
ŻYCZYMY CIEKAWYCH BADAŃ I ZAPRASZAMY ZA ROK.....



rzęd najwyższy, od prawej: Agata Rosińska, Mateusz Jarząbek, Nikodem Rogalski, Łukasz Bacewicz, Michał Zimnicki,

rzęd środkowy, od prawej: Lidia Kłosowska, Wiktoria Giza, Maria Owedyk, Julia Gierszewska,

rzęd najniższy, od prawej: Natalia Płuciennik, Aleksandra Chrzęstowska

Analiza ilościowa złożonego preparatu farmaceutycznego „Płyn Lugola”



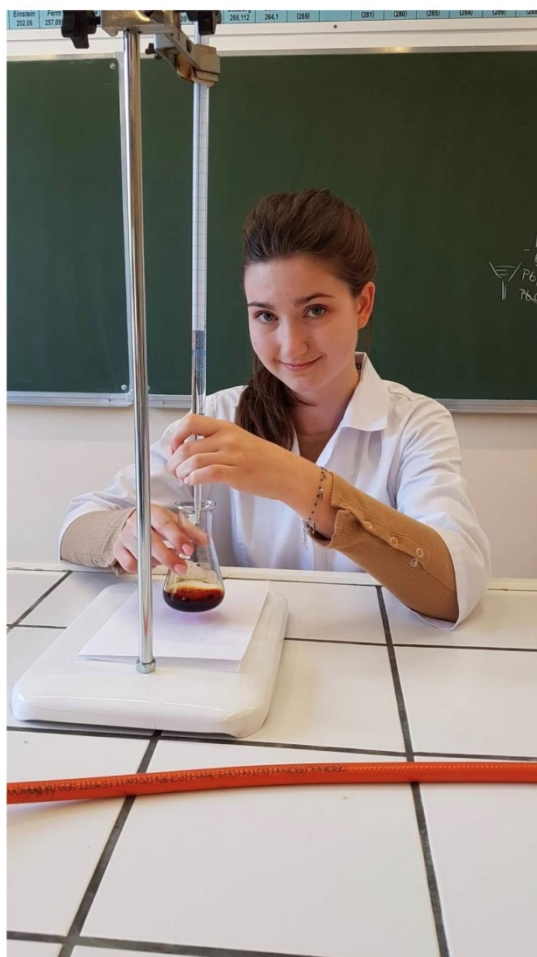
Miareczkowanie płynu lugola roztworem tiosiarczanu sodu

Marcel Tułasiewicz



Miareczkowanie plynu lugola roztworem tiosiarczanu sodu

Michalina Razik



Miareczkowanie plynu lugola roztworem tiosiarczanu sodu

Agata Jeziorska



Sączenie osadu jodku ołowiu