



WARSZTATY
dla Młodych
Badaczy

4. WARSZTATY DLA MŁODYCH BADACZY - KSIĄŻKA ABSTRAKTÓW



— LUBLIN, 18-19.11.2024 —



Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego



Doskonała
Nauka



INSTYTUT
AGROFIZYKI
PAN



WARSZTATY
dLA Młodych
BADACZY

**WARSZTATY DLA MŁODYCH BADACZY
- KSIĄŻKA ABSTRAKTÓW**

Organizator:

Instytut Agrofizyki PAN

Lublin, 18-19.11.2024 r.

Redakcja: Artur Nosalewicz, Agata Pacek-Bieniek

Projekt i skład książki: Agata Pacek-Bieniek

Wydawnictwo: Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej
Akademii Nauk, ul. Doświadczalna 4, Lublin 20-290

ISBN 978-83-89969-93-4

Copyright © 2024 by Institute of Agrophysics, Polish Academy of
Sciences

Open Access, Creative Commons Licence CC BY 4.0

Komitety Naukowy:

- dr hab. Aneta Andronowska, prof. IRZiBŻ PAN
- dr hab. Artur Nosalewicz, prof. IA PAN
- dr hab. Aleksandra Szcześ, prof. UMCS
- prof. dr hab. Artur Zdunek, czł. koresp. PAN

Komitet Organizacyjny:

- Beata Kondracka
- Artur Nosalewicz
- Agata Pacek-Bieniek
- Jarosław Zdunek

Wykład zaproszony:

Prof. dr hab. Artur Zdunek: „3D printing of biomaterials inspired by plant cell wall”

PROGRAM

18.11.2024

9:00	Dr hab. Artur Nosalewicz, prof. Instytutu	Rozpoczęcie Warsztatów dla Młodych Badaczy – Powitanie
WYKŁAD ZAPROSZONY		
9:10-9:40	Prof. dr hab. Artur Zdunek, czł. koresp. PAN	3D printing of biomaterials inspired by plant cell wall
PREZENTACJE DOKTORANTÓW (z dyskusją)		
9:40-10:00	Weronika Kursa	Porażenie liścia flagowego pszenicy ozimej (<i>Triticum aestivum</i> L.) przez patogeny grzybowe oraz biostymulacja roślin po zastosowaniu wybranych ekstraktów roślinnych
10:00-10:20	Aleksandra Rolewicz	Wpływ dodatku proszku z pestek i skórek z winogron na właściwości fizykochemiczne musu z marchwi
10:20-10:40	Małgorzata Szwed	Wpływ nawożenia pofermentem na wzrost i plonowanie kukurydzy
10:40-11:00	Justyna Wielgos	Od tradycji do innowacji - sylwopastoralizm w XXI wieku
11:00-11:20	Patrycja Cichosz	Ocena wzrostu i rozwoju tymianku pospolitego (<i>Thymus vulgaris</i> L.) uprawianego współtrzędnie z koniczyną łąkową (<i>Trifolium pratense</i> L.)
11:20-11:40	Dorota Jagiełło	Ocena efektu plonotwórczego biostymulatorów stosowanych dolistnie w uprawie pszenicy jarej przy obniżonym nawożeniu mineralnym
11:40-12:00	Priyal Sisodia	Microbial insights: How intercropping enhances soil health in diverse agricultural systems

12:00-12:20	Daria Barańska	Analiza metaboliczna izolatów z rodzaju <i>Bacillus</i> z wykorzystaniem systemu BIOLOGTM pod kątem selekcji szczepu inokulacyjnego do hodowli microgreens
12:20-12:40	Klaudia Zawadzka	Wrażliwość chemiczna antagonistów z rodzaju <i>Bacillus</i> i <i>Trichoderma</i> - kandydatów do konsorcjum biopreparatu przeciwko gorzkiej zgniliźnie jabłek
12:40-13:00	Wiktoria Maj	Analiza genetyczna izolatu <i>Neosartorya</i> sp. (<i>Aspergillus</i> sp.) w kontekście oporności na abiotyczne czynniki stresowe
13:00-14:00	LUNCH	

19.11.2024

PREZENTACJE DOKTORANTÓW (z dyskusją)		
9:00-9:20	Aysha Rizwana Jamal	Invasive nature of North American goldenrods in Europe – what we can do?
9:20-9:40	Adam Furtak	Niedobór fosforu jako czynnik modulujący procesy biologicznego formowania metanu w środowisku
9:40-10:00	Adrianna Rafalska	Zmiany klimatyczne a zdolność gleb użytków zielonych do pochłaniania metanu
10:00-10:20	Monika Kaczor	Biokonwersja zanieczyszczonej biomasy odpadowej przez larwy <i>Hermetia illucens</i> oraz jej wpływ na obecność mykotosyn
10:20-10:40	Desmond Kwayela Sama	Chemical modification of biochar to improve its efficiency in removing silver nanoparticles and enrofloxacin from aqueous media
10:40-11:00	Maciej Kozyra	Wpływ warunków eksperymentu na dokładność wyznaczenia przewodnictwa wodnego gleb w strefie nienasyconej metodą profili chwilowych
11:00-11:20	Sylwia Kukowska	Wpływ związków wielkocząsteczkowych na adsorpcję herbicydów na węglu aktywnym ze skórek pomarańczy
11:20-11:40	Adam Kubaczyński	Rola biomasy w poprawie jakości gleb użytkowanych rolniczo
11:40-12:40	LUNCH	

Spis treści

1. Analiza metaboliczna izolatów z rodzaju <i>Bacillus</i> z wykorzystaniem systemu BIOLOGTM pod kątem selekcji szczepu inokulacyjnego do hodowli microgreens.....	9
Barańska D., Panek J., Pertile G., Frąc M	
2. Ocena wzrostu i rozwoju tymianku pospolitego (<i>Thymus vulgaris</i> L.) uprawianego współzrędnie z koniczyną łąkową (<i>Trifolium pratense</i> L.)	11
Cichosz P., Nurzyńska-Wierdak R.....	
3. Niedobór fosforu jako czynnik modulujący procesy biologicznego formowania metanu w środowisku.....	13
Furtak A., Pytlak A.....	
4. Ocena efektu plonotwórczego biostymulatorów stosowanych dolistnie w uprawie pszenicy jarej przy obniżonym nawożeniu mineralnym.....	14
Jagiełło D.....	
5. Invasive nature of North American goldenrods in Europe – what we can do?	16
Jamal A.R., Bączek-Kwinta R.....	
6. Biokonwersja zanieczyszczonej biomasy odpadowej przez larwy <i>Hermetia illucens</i> oraz jej wpływ na obecność mykotosyn	18
Kaczor M., Bulak P., Kosicki R., Twarużek M., Bieganski A.	
7. Wpływ warunków eksperymentu na dokładność wyznaczenia przewodnictwa wodnego gleb w strefie nienasyconej metodą profili chwilowych.....	20
Kozyra M., Lamorski K., Stawiński C.....	
8. Rola biomasy w poprawie jakości gleb użytkowanych rolniczo.....	22
Kubaczyński A., Rafalska A., Walkiewicz A.....	
9. Wpływ związków wielkocząsteczkowych na adsorpcję herbicydów na węgla aktywnym ze skórek pomarańczy.....	23
Kukowska S., Nowicki P., Szewczuk-Karpisz K.	
10. Porażenie liścia flagowego pszenicy ozimej (<i>Triticum aestivum</i> L.) przez patogeny grzybowe oraz biostymulacja roślin po zastosowaniu wybranych ekstraktów roślinnych.....	24
Kursa W.	

11. Analiza genetyczna izolatu <i>Neosartorya</i> sp. (<i>Aspergillus</i> sp.) w kontekście oporności na abiotyczne czynniki stresowe	25
Maj W., Pertile G., Panek J., Frąc M.....	
12. Zmiany klimatyczne a zdolność gleb użytków zielonych do pochłaniania metanu	27
Rafalska A., Kubaczyński A., Walkiewicz A.	
13. Wpływ dodatku proszku z pestek i skórek z winogron na właściwości fizykochemiczne musu z marchwi	28
Rolewicz A., Starek-Wójcicka A.	
14. Chemical modification of biochar to improve its efficiency in removing silver nanoparticles and enrofloxacin from aqueous media	29
Sama D.K., Tomczyk A., Szewczuk-Karpisz K.....	
15. Microbial insights: How intercropping enhances soil health in diverse agricultural systems	27
Sisodia, P., Frąc, M., Gryta, A., Feledyn-Szewczyk, B., Pathan, S.I., Pietramellara, G.....	
16. Wpływ nawożenia pofermentem na wzrost i plonowanie kukurydzy	32
Szwed M.....	
17. Od tradycji do innowacji - sylwopastoralizm w XXI wieku	34
Wielgos J.....	
18. Wrażliwość chemiczna antagonistów z rodzaju <i>Bacillus</i> i <i>Trichoderma</i> - kandydatów do konsorcjum biopreparatu przeciwko gorzkiej zgniliźnie jabłek.....	35
Zawadzka K., Oszust K., Gryta A., Panek J., Pylak M., Frąc M.....	

Analiza metaboliczna izolatów z rodzaju *Bacillus* z wykorzystaniem systemu BIOLOG™ pod kątem selekcji szczepu inokulacyjnego do hodowli microgreens

Barańska D., Panek J., Pertile G., Frąc M

Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk, ul. Doświadczalna 4, 20-290 Lublin, m.frac@ipan.lublin.pl

Microgreens, czyli młode sadzonki roślin jadalnych, zbierane po pojawieniu się pierwszych liści kotyledarnych, zdobywają popularność dzięki swoim walorom smakowym, atrakcyjnemu wyglądowi oraz wartości odżywczej. Ponadto idealnie wpisują się w koncepcję rolnictwa miejskiego. Mimo wielu zalet, są one szczególnie wrażliwe na stresy abiotyczne, zwłaszcza na stres suszy, co prowadzi do szybkiej utraty świeżości, a także zwiększa ryzyko gnicia i wędnięcia. Obecne badania literaturowe oferują jedynie ograniczoną liczbę rozwiązań tego problemu. Innowacyjną strategią jest wspomaganie mikrobiomu *microgreens* przez inokulację wybranymi szczepami bakterii, które mogą wspierać adaptację roślin do warunków suszy. Bakterie z rodzaju *Bacillus* odgrywają kluczową rolę w zwiększaniu odporności roślin na stres suszy, co potwierdzone zostało w licznych pozycjach naukowych. Wzbogacenie mikrobiomu roślin o szczepy *Bacillus* spp. ma również korzystny wpływ na ich wzrost, jakość oraz trwałość. Celem niniejszych badań jest funkcjonalna analiza fenotypowa szczepów mikroorganizmów wyizolowanych z produktów mlecznych i fermentowanych, przeprowadzona za pomocą systemu BIOLOG™ i mikroplatek GENIII. Analiza ta ma na celu selekcję szczepów o najwyższym potencjale kolonizacyjnym i najlepszym profilu metabolicznym, które mogą przyczynić się do poprawy jakości, trwałości i odporności na stres suszy w uprawach *microgreens*. System GEN III MicroPlate™ wykorzystuje 71 testów biochemicznych do kompleksowego profilowania fenotypowego mikroorganizmów oraz 23 testy wrażliwości chemicznej, umożliwiając precyzyjną ocenę zdolności metabolicznych badanych szczepów. Wyniki tych badań pozwolą na wybór najlepszego szczepu bakteryjnego, który będzie mógł efektywnie wspierać wzrost i odporność *microgreens* na niekorzystne warunki środowiskowe.

Podziękowania

Praca została zrealizowana przy wsparciu Narodowego Centrum Badań i Rozwoju w ramach programu OPUS-23, numer umowy 2022/45/B/NZ9/04254

Bibliografia

- Sánchez-Cañizares C., Jorrín B., Poole P.S., Tkacz A. (2017). Understanding the holobiont: The interdependence of plants and their microbiome, *Current Opinion in Microbiology*, 38: 188-196.
- Jambor T, Knizatova N, Valkova V, Tirpak F, Greifova H, Kovacic A, Lukac N (2022) Microgreens as a Functional Component of the Human Diet: a Review, *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*, 12(1): 5870.
- Altuner F (2021) Determination of Biochemical Composition and Pigment Content in Legume and Cereal Microgreens, *Legume Research-An International Journal*, Vol. 44, Is. 9: 1018-1025.

Wojdyło A., Nowicka P., Tkacz K., Turkiewicz I. P (2022) „Sprouts vs. Microgreens as Novel Functional Foods: Variation of Nutritional and Phytochemical Profiles and Their In Vitro Bioactive Properties”, *Molecules*, 25, 4648.

Paradiso V M, Castellino M, Renna M, Gattullo C E, Calasso M, Terzano R, Allegretta I, Leoni B, Caponio F, Santamaria P (2018), Nutritional characterization and shelf-life of packaged microgreens, *Food Funct.*, 9, 562.

Ocena wzrostu i rozwoju tymianku pospolitego (*Thymus vulgaris* L.) uprawianego współrzędnie z koniczyną łąkową (*Trifolium pratense* L.)

Cichosz P.¹, Nurzyńska-Wierdak R.²

¹ Katedra Warzywnictwa i Zielarstwa, Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, patrycja.cichosz@up.lublin.pl

² Katedra Warzywnictwa i Zielarstwa, Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, renata.nurzynska@up.lublin.pl

Zioła stanowią wyjątkową grupę roślin, od których oczekuje się wysokiego plonu surowca oraz dużej zawartości substancji aktywnych, przy jednocześnie niskim poziomie nawożenia i minimalnym użyciu herbicydów i pestycydów. W uprawie tymianku można wykorzystać wartościowe metody agrotechniczne stosowane w uprawach ekologicznych i integrowanych [Sharaf EL-Din i in. 2019]. Przykładem takiej metody jest użycie roślin okrywowych i żywych ściółek uprawianych współrzędnie, zwanych także roślinami towarzyszącymi. Zazwyczaj są to rośliny motylkowate, trawy lub zboża [Kołota i Adamczewska-Sowińska 2013]. Zastosowanie ściółek może odegrać ważną rolę w zwiększaniu produktywności plantacji roślin zielarskich, ze względu na ich pozytywny wpływ na mikroklimat oraz właściwości gleby. Stosowanie organicznej i nieorganicznej ściółki na powierzchni gleby zmienia jej właściwości fizykochemiczne i biologiczne. Znacznie zmniejsza szybkość parowania wody, zwiększa wilgotność i żyzność gleby, zmniejsza jej erozję, poprawia strukturę oraz ogranicza zachwaszczenie, rozwój chorób i szkodników [Pavlů i in. 2021, Thakur i Kumar 2021]. Celem niniejszych badań była ocena wzrostu i plonu tymianku pospolitego oraz składu chemicznego ziela w pierwszym roku uprawy współrzędnej z koniczyną łąkową. Zastosowana uprawa na przemian rzędowa tymianku i koniczyny została porównana z uprawą kontrolną bez rośliny współrzędnej. Żywe ściółki konkurując o światło, wodę i składniki pokarmowe są w większości przypadków przyczyną zmniejszenia plonu roślin uprawnych, zwłaszcza w pierwszym roku uprawy. Podobnie w niniejszych badaniach, rośliny tymianku uprawiane współrzędnie z koniczyną rozwijały się i przyrastały wolniej, niż rośliny kontrolne. Na uwagę zasługuje jednak korzystny skład chemiczny otrzymanego w uprawie współrzędnej surowca. Zastosowanie uprawy współrzędnej tymianku z koniczyną wpłynęło pozytywnie na zawartość w ziele: olejku eterycznego, chlorofilu a, sumy chlorofilu a+b oraz flawonoidów. Badania będą kontynuowane w kolejnych latach, co pozwoli ocenić wpływ uprawy współrzędnej na wzrost i plon tymianku w drugim i trzecim roku prowadzenia plantacji.

Bibliografia

- Kołota E., Adamczewska-Sowińska K. (2013). Living mulches in vegetable crops production: Perspectives and limitations (A Review). Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus 12 (6), 127-142.
- Pavlů L., Kodešová R., Fér M., Nikodem A., Němec F., Prokeš R. (2021). The impact of various mulch types on soil properties controlling water regime of the Haplic Fluvisol. Soil Till. Res. 205, 1-12.
- Sharaf EL-Din, M. N., Ahmed H. A., Shalan M. M., Hussien H. M. (2019). The effect of organic and biofertilization on vegetative growth and yield of thyme (*Thymus vulgaris*, L.). J. of Plant Production, Mansoura Univ. 10 (12), 1175 - 1185.

Thakur M., Kumar R. (2021). Mulching: Boosting crop productivity and improving soil environment in herbal plants. *Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants* 20, 100287.

Niedobór fosforu jako czynnik modulujący procesy biologicznego formowania metanu w środowisku

Furtak A.¹, Pytlak A.¹

¹ Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego PAN, 20-290 Lublin, Ul. Doświadczalna 4, a.furtak@ipan.lublin.pl

Metan (CH₄) przyczynia się w około 20% do efektu cieplarnianego, przez co jest drugim - zaraz za ditlenkiem węgla - najważniejszym gazem szklarniowym. Jednym z najistotniejszych, naturalnych źródeł CH₄ jest aktywność mikroorganizmów występujących w środowisku beztlenowym [1]. Jednakże, jak wskazują ostatnie badania, istnieją również procesy umożliwiające biologiczne formowanie CH₄ w warunkach tlenowych. Kluczową rolę odgrywa w nich dostępność fosforanów. Fosfor w formie ortofosforanowej, pełniąc istotną rolę w gospodarce energetycznej oraz budulcowej jest kluczowym makroelementem dla wszystkich organizmów żywych. Jego niedobór prowadzi do poważnych, niekorzystnych zmian na poziomie komórkowym, co dotyczy również bakterii. W środowisku naturalnym, fosforany często przechodzą w formy nieprzyswajalne. W warunkach niedoboru, mikroorganizmy mogą wykorzystywać alternatywne źródła fosforu - organofosfoniany, a jednym z produktów biodegradacji tych związków może być CH₄ [2].

Globalne szacowania źródeł CH₄ obarczone są znacznym marginesem niepewności. Badania nakierowane na poznanie tlenowych, fosforano-zależnych procesów formowania CH₄ mogą przyczynić się do lepszego zrozumienia procesów biogeochemicznych w skali globalnej. W niniejszej pracy przedstawiono aktualny stan wiedzy na temat mechanizmów formowania CH₄ w toku bakteryjnych przemian związków fosforu w środowisku tlenowym.

Podziękowania

Praca powstała w wyniku realizacji projektu badawczego „Wpływ glifosatu na biologiczne utlenianie metanu w glebach rolniczych” o nr 2021/41/B/NZ9/03130 finansowanego ze środków Narodowego Centrum Nauki.

Bibliografia

Shukla P. R., Skea J., Slade R., Al Khourdajie A., van Diemen R., McCollum D., Pathak M., Some S., Vyas P., Fradera R., Belkacemi M., Hasija A., Lisboa S., Malley J. (2022). IPCC, 2022: Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

Peoples L. M., Dore J. E., Bilbrey E. M., Vick-Majors T. J., Ranieri J. R., Evans K. A., Ross A. M., Devlin S. P., Church M. J. (2023). Oxidic methane production from methylphosphonate in a large oligotrophic lake: limitation by substrate and organic carbon supply. *Applied and Environmental Microbiology*, 89(12): e01097-23.

Ocena efektu plonotwórczego biostymulatorów stosowanych dolistnie w uprawie pszenicy jarej przy obniżonym nawożeniu mineralnym

Jagiello D.

Katedra Technologii Produkcji Roślinnej i Towaroznawstwa, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie,
dorota.jagiello@up.lublin.pl

Właściwy poziom nawożenia mineralnego warunkuje dobry wzrost roślin i dorodne plony, jest jednak czynnikiem nie pozostającym bez wpływu na środowisko naturalne. Mając na względzie założenia Europejskiego Zielonego Ładu, które zalecają redukcję stosowania nawozów mineralnych, jako cel mojej pracy doktorskiej postawiłam: określenie wpływu dolistnych stymulatorów wzrostu na jakość i wielkość plonu trzech gatunków jarej formy pszenicy (*Triticum*), uprawianej przy obniżonym nawożeniu NPK tj.:

- pszenica zwyczajna 'Aura' (*T. aestivum* ssp. *vulgare*),
- pszenica twarda 'IS Duragold' (*T. durum*),
- pszenica okrągliarnowa (*T. aestivum* ssp. *sphaerococcum*),

Hipoteza niniejszych badań zakłada, iż stosowanie dolistnych biostymulatorów zrekompensuje obniżenie o 25% nawożenia doglebowego NPK.

Trzyletnie doświadczenie polowe zostało założone w 2024r. na terenie indywidualnego gospodarstwa rolnego zlokalizowanego w miejscowości Rzeczyca Księża. Rośliny uprawiano na glebie cechującej się odczynem lekko kwaśnym (pH_{KCl} 5,9), średnią zasobnością w składniki mineralne: $14,4 \text{ mg} \cdot 100^{-1} \text{ P}_2\text{O}_5$, $18,3 \text{ mg} \cdot 100^{-1} \text{ K}_2\text{O}$, $6 \text{ mg} \cdot 100^{-1} \text{ Mg}$.

Każdy gatunek odrębnie uprawiano w następujących obiektach:

- 100% nawożenie doglebowe NPK bez stymulatorów wzrostu
- nawożenie doglebowe NPK zredukowane do 75% (NPK75) bez stymulatorów - obiekt kontrolny
- NPK75 + kwasy humusowe i fulwowe
- NPK75 + aminokwasy pochodzenia zwierzęcego
- NPK75 + algi morskie
- NPK75 + szczep bakterii *pseudomonas*

Preparaty dolistne stosowano jednorazowo w czasie trwania fazy 04 BBCH dla pszenicy okrągliarnowej i zwyczajnej (grubienie pochwy liściowej liścia flagowego), natomiast dla pszenicy twardej w fazie 05 BBCH (kłoszenie), w ilościach zalecanych przez producenta tj. preparat zawierający algi w dawce $1,5 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$, kwasy humusowe $0,50 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$, aminokwasy $2,5 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$, szczep bakterii $1 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$. Badania przeprowadzono na poletkach o powierzchni $17,5 \text{ m}^2$ w trzech powtórzeniach

Określono wysokość łanu, przeprowadzono analizę cech wynikowych plonu (tj. liczbę kłosów na 1m², masę i liczbę ziaren z kłosa) oraz plon ziarna. Przyjęta metodyka badań zakłada ponadto ocenę cech fizykochemicznych i użytkowych ziarna, takich jak: MTZ, wyrównanie i celność, szklistość i mączystość, zawartość białka i jego poszczególnych frakcji, wydajność glutenu mokrego i jego jakość, liczbę opadania, pomiar kolorymetryczny barwy całego ziarna i mąki, z wykazaniem delty barwy, zawartości popiołu oraz mikro- i makro- elementów. Dane liczbowe po zestawieniu zostaną poddane analizie statystycznej.

Invasive nature of North American goldenrods in Europe – what we can do?

Jamal A.R.¹, Bączek-Kwinta R.²

¹Department of Plant Breeding, Physiology and Seed Science, University of Agriculture in Krakow, Poland, aysha-rizwana.jamal-nasruddin-abdulla@student.urk.edu.pl

²Department of Plant Breeding, Physiology and Seed Science, University of Agriculture in Krakow, Poland, renata.baczek-kwinta@urk.edu.pl

Invasive alien plant species (plant IAS) are non-native plants that spread rapidly and affect the balance in the ecosystem, by outcompeting local vegetation and altering habitats. They thrive in new environments in vast numbers and dominate landscapes resulting in the displacement of natural flora. The local fauna can be endangered as well through the impaired ecosystem services. Among the plant IAS, *Solidago* species (goldenrods, *Asteraceae*) of North American origin, pose an environmental threat to the Central Europe, despite being not indexed on the list of IAS.

IAS goldenrods produce both generative and vegetative propagules: seeds and rhizomes. The seeds are small and have a tuft of hair-like structures (pappus) which aids in wind dispersion and colonizing new habitats. Rhizomes create dense underground networks which allow the spread and establishment of new clones.

Goldenrods usually forms large monocultures resulting in the substantial loss of biodiversity in a habitat. Their spread depends largely on long-distance dispersal, related to anthropogenic activities. Moreover, misleading and scientifically unsupported information about the healing properties of the goldenrod honey leads to increased goldenrod invasion in novel geographical regions. Goldenrods invasion have detrimental effects on pollinator communities such as wild and honey bees, butterflies and ants. It has also severe impact on bird populations in invaded spaces, especially in grasslands.

Developing strategies to manage goldenrods is a critical task in modern ecology and land management. The lack of grazing animals and meadow mowing are the main reasons of fast dispersal of seeds and densing of goldenrod monoculture patches, as studies found out that long-term grazing significantly reduces the invasion. Physical removal techniques such as spraying of herbicides, tilling and turf stripping can also be used. But it should be kept in mind that the rhizome buds can emerge into new aerial parts and many such control measures may not completely eradicate goldenrods.

How the invasiveness of the species develops is still uncertain and it should be studied deeply in order to fully understand the invasive biology of goldenrods.

Acknowledgements

The work is supported by the institutional funding of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Poland awarded to the University of Agriculture in Kraków.

References

Pyšek, P., Richardson, D.M., Pergl, J., Jarošík, V., Sixtová, Z. and Weber, E., 2008. Geographical and taxonomic biases in invasion ecology. *Trends in ecology & evolution*, 23(5), pp.237-244.

Bochenek, A., Synowiec, A., Kondrat, B., Szymczak, M., Lahuta, L.B. and Gołaszewski, J., 2016. Do the seeds of *Solidago gigantea* Aiton have physiological determinants of invasiveness?. *Acta Physiologiae Plantarum*, 38, pp.1-11.

Lenda, M., Skórka, P., Kuszewska, K., Moroń, D., Bełcik, M., Baczek Kwinta, R., Janowiak, F., Duncan, D.H., Vesk, P.A., Possingham, H.P. and Knops, J.M., 2021. Misinformation, internet honey trading and beekeepers drive a plant invasion. *Ecology Letters*, 24(2), pp.165-169.

Bączek-Kwinta R. 2017. Swailing affects seed germination of plants of European bio-and agrigenosis in a different way. *Open Life Sci.* 2017; 12: 62–75

Moroń, D., Lenda, M., Skórka, P., Szentgyörgyi, H., Settele, J. and Woyciechowski, M., 2009. Wild pollinator communities are negatively affected by invasion of alien goldenrods in grassland landscapes. *Biological Conservation*, 142(7), pp.1322-1332.

Skórka, P., Lenda, M. and Tryjanowski, P., 2010. Invasive alien goldenrods negatively affect grassland bird communities in Eastern Europe. *Biological Conservation*, 143(4), pp.856-861

Nagy, D.U., Rauschert, E.S., Henn, T., Cianfaglione, K., Stranczinger, S. and Pal, R.W., 2020. The more we do, the less we gain? Balancing effort and efficacy in managing the *Solidago gigantea* invasion. *Weed Research*, 60(3), pp.232-240.

Biokonwersja zanieczyszczonej biomasy odpadowej przez larwy *Hermetia illucens* oraz jej wpływ na obecność mykotosyn

Kaczor M.¹, Bulak, P.¹, Kosicki R.², Twarużek M.² Bieganowski A.¹

¹ Instytut Agrofizyki, Polska Akademia Nauk, Doświadczalna 4, 20-290 Lublin, Polska, m.kaczor@ipan.lublin.pl

² Katedra Fizjologii i Toksykologii, Wydział Nauk Biologicznych, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego, Chodkiewicza 30, 85-064 Bydgoszcz, Polska, robkos@ukw.edu.pl

Niesprzyjające środowisko do upraw, bądź nieodpowiednie warunki do przechowywania surowców może skutkować rozprzestrzenianiem się chorób grzybowych. Występowanie grzybów może z kolei wiązać się produkcją niebezpiecznych związków metabolizmu wtórnego, tzw. mykotoksyn, a problem ten może dotyczyć aż 60-80% zbiorów (Johns i in. 2022). Wprowadzenie zanieczyszczonych produktów do obiegu konsumenckiego może doprowadzić do zatrucia lub śmierci, zarówno ludzi jak i zwierząt (Moretti i in. 2019). Tak zanieczyszczona biomasa powinna być zagospodarowana i zutylizowana, dlatego w tym celu została ona poddana biokonwersji przez larwy *Hermetia illucens*, która znana jest z redukcji szerokiego zakresu odpadów biologicznych, o niesprzyjających cechach, jak np. obecności metali ciężkich czy pestycydów (Purschke i in. 2017). Zbadana została bioakumulacja mykotoksyn w ciele larw, jak również zmiany stężeń mykotoksyn we frassie (pozostałości pohodowlane) zaraz po biokonwersji oraz po 9-miesięcznym dojrzewaniu.

Do doświadczenia użyto tysiąc sztuk larw, które hodowane były na odpadach z produkcji nasion fasoli, które przejawiały się widocznym zapleśnieniem. Zastosowano dawkę 1 g świeżej masy na 1 larwę. Hodowla larw trwała przez 30 dni. Część frassu została poddana procesowi dojrzewania w warunkach tlenowych, w temp. ok. 30°C przez 9 miesięcy. Stężenia mykotoksyn zostały oznaczone metodą wysokosprawnej chromatografii cieczowej połączonej z tandemową spektrometrią mas (HPLC-MS/MS).

Substrat zastosowany do doświadczenia został oznaczony na obecność 25 mykotoksyn, z czego wykryto siedem. Biokonwersja za pomocą larw doprowadziła do zmniejszenia się stężeń 5 z nich. Jednakże, w przypadku HT-2 toxin oraz zearalenonu doszło do wzrostu stężeń, jak również dodatkowej obecności dwóch metabolitów zearalenonu. Dojrzewanie frassu doprowadziło do dalszego wzrostu stężeń dwóch wyżej wymienionych mykotoksyn, natomiast stężenia pozostałych metabolitów spadły. Larwy *H. illucens* wykazały poziom redukcji odpadów – ok. 66.9%, przy zachowaniu wysokiej przeżywalności na poziomie 77.5%. Analiza wykazała, kompletny brak bioakumulacji mykotoksyn w ciałach zarówno larw, jak i poczwerek.

Bibliografia

Johns L.E., Bebbler D.P., Gurr S.J., Brown N.A., 2022. Emerging health threat and cost of Fusarium mycotoxins in European wheat. *Nature Food* 3, 1014-1019.

Moretti A., Pascale M., Logrieco A.F., 2019. Mycotoxin risks under a climate change scenario in Europe. Trends in Food Science & Technology 84, 38-40.

Purschke B., Scheibelberger R., Axmann S., Adler A., Jäger H., 2017. Impact of substrate contamination with mycotoxins, heavy metals and pesticides on the growth performance and composition of black soldier fly larvae (*Hermetia illucens*) for use in the feed and food value chain. Food Additives & Contaminants: Part A 34, 1410-1420.

Wpływ warunków eksperymentu na dokładność wyznaczenia przewodnictwa wodnego gleb w strefie nienasyconej metodą profili chwilowych

Kozyra M., Lamorski K., Sławiński C.

Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk, Doświadczalna 4, 20-290 Lublin, m.kozyra@ipan.lublin.pl

Współczynnik przewodnictwa wodnego gleby w strefie nienasyconej (PWN) odgrywa kluczową rolę w przyrodzie, ponieważ determinuje przepływ wody w glebie w warunkach niepełnego nasycenia, co jest typowe dla większości procesów zachodzących w środowisku.

W niniejszej pracy przeprowadzano analizę dokładności wyznaczenia wartości PWN metodą profili chwilowych (MPC), bazując na symulacjach eksperymentów osuszania próbki gleby o wysokości 5 cm w środowisku obliczeniowym OpenFOAM. Wykonano symulacje trzech scenariuszy eksperymentu, zakładające różne szybkości osuszania próbki. W każdym ze scenariuszy modelowano osuszanie 628 różnych gleb określonych przez różne parametry modelu van Genuchtena (vG). Wartości parametrów vG zostały zaczerpnięte z bazy danych gleb GSHP aby odzwierciedlić rzeczywiste właściwości fizyczne gleb. Zastosowano odpowiednie warunki brzegowe na spodzie próbki dla różnych szybkości osuszania: stały potencjał wody glebowej $-10 \text{ mH}_2\text{O}$ przez 8 dni; liniowy spadek potencjału glebowego od wartości $0 \text{ mH}_2\text{O}$ do wartości $-10 \text{ mH}_2\text{O}$ w czasie 2,5 dnia i utrzymanie go do ósmego dnia symulacji oraz liniowy spadek potencjału glebowego do wartości $-10 \text{ mH}_2\text{O}$ w przeciągu 5 dni i utrzymanie tego ciśnienia do ósmego dnia symulacji.

Na podstawie wyników symulacji wyznaczono PWN metodą MPC. Dzięki zastosowaniu do wyznaczania PWN danych pochodzących z symulacji dostępne były referencyjne wartości PWN pochodzące wprost z modelu Mualama—van Genuchtena – pozwoliło to na analizę dokładności wyznaczania PWN metodą MPC. Przeprowadzono szczegółowe analizy, aby zrozumieć jak parametry takie jak tempo osuszania (szybkie lub wolne) wpływają na błędy przewodnictwa wodnego obliczonego metodą profili chwilowych oraz jaki wpływ na dokładność PWN ma odstęp czasowy między kolejnymi punktami pomiarowymi. Uzyskane wyniki pozwolą lepiej zrozumieć jak różne scenariusze eksperymentalne wpływają na błąd w obliczeniach PWN, co jest istotne dla odpowiedniego zaplanowania eksperymentu w sposób minimalizujący błąd wyznaczania PWN.

Podziękowania

Badania są finansowane z projektu NCN o numerze 2021/43/B/ST10/03143.

Bibliografia

Gupta, S., Papritz, A., Lehmann, P., Hengl, T., Bonetti, S., & Or, D., *GSHP: Global database of soil hydraulic properties* [Data set]. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6640246> (2021).

Rola biomasy w poprawie jakości gleb użytkowanych rolniczo

Kubaczyński A., Rafalska A., Walkiewicz A.

Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk, ul. Doświadczalna 4, 20-290 Lublin, a.kubaczynski@ipan.lublin.pl

Trendy demograficzne wskazują, że globalne zapotrzebowanie na wysokiej jakości żywność będzie systematycznie wzrastać. Rolnictwo, pełniące kluczową rolę w zapewnieniu bezpieczeństwa żywnościowego, mierzy się obecnie z szeregiem wyzwań, takich jak: rosnące koszty produkcji, postępująca degradacja gleb, czy nasilające się zmiany klimatu. Należy zaznaczyć, iż według dostępnych danych i predykcji kwestie środowiskowe będą jedynie nabierać na znaczeniu. Intensyfikacja rolnictwa jest jedną z głównych przyczyn degradacji gleb, która już teraz dotknęła ponad 25% gruntów. Zwiększenie powierzchni upraw i plonów prowadzi do znacznego nagromadzenia resztek pożywnych oraz odpadów organicznych pochodzących z przemysłu przetwórczego (Jastrzębska i in., 2022). Poprawa produktywności upraw niesie za sobą również ryzyko dalszego wzrostu emisji gazów cieplarnianych, oddalając osiągnięcie długofalowego celu, jakim jest neutralność klimatyczna. Obecne rolnictwo odpowiada za blisko 12% antropogenicznej emisji gazów cieplarnianych, w tym za aż około połowę globalnej emisji metanu (CH_4) (Searchinger i in., 2021).

W związku z powyższym, nowoczesna produkcja rolna wymaga rozwiązań, pozwalających na wysoką efektywność przy jednoczesnym zmniejszeniu negatywnego wpływu na środowisko. Praktyką pozwalającą na racjonalne zagospodarowanie resztek pożywnych, poprawę zasobności gleby, jak również bilansu wymiany gazów cieplarnianych pomiędzy glebą i atmosferą może być zastosowanie biomasy odpadowej jako dodatku do gleby. W pracy przeanalizowano skuteczność takiego rozwiązania. Materiał badawczy stanowiła gleba uprawna wzbogacona słomą pszeniczną i kukurydzianą oraz biowęgłem wytworzonym ze słomy kukurydzianej. Przeprowadzone badania wykazały poprawę kluczowych parametrów, takich jak zawartość węgla organicznego, odczyn oraz aktywność metanotroficzna gleby.

Podziękowania

Praca zrealizowana częściowo w ramach Projektu ReLive (CIRCULARITY/61/ReLive/2022) współfinansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (Program ERA-NET 2021 Joint Call on Circularity).

Bibliografia

Jastrzębska, M., Kostrzewska, M., Saeid, A. (2022). Chapter 2 - Sustainable agriculture: A challenge for the future, in: Chojnacka, K., Saeid, A. (Eds.), Smart Agrochemicals for Sustainable Agriculture. Smart Agrochemicals for Sustainable Agriculture. Academic Press, 29-56.

Searchinger, T., Herrero, M., Yan, X., Wang, J., Dumas, P., Beauchemin, K., Kebreab, E. (2021). Opportunities to Reduce Methane Emissions from Global Agriculture. Agricultural Emissions, 1-40.

Wpływ związków wielkocząsteczkowych na adsorpcję herbicydów na węglu aktywnym ze skórek pomarańczy

Kukowska S.¹, Nowicki P.², Szewczuk-Karpisz K.¹

¹*Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk, ul. Doświadczalna 4, 20-290 Lublin, s.kukowska@ipan.lublin.pl; k.szewczuk.karpisz@ipan.lublin.pl*

²*Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Chemii, ul. Uniwersytetu Poznańskiego 8, 61-614 Poznań, piotr.nowicki@amu.edu.pl*

Degradacja gleb stanowi dziś jedno z głównych zagrożeń dla środowiska i bezpieczeństwa żywnościowego. Proces ten często obejmuje utratę właściwości fizycznych, chemicznych i biologicznych gleby, takich jak struktura, porowatość czy zdolność do zatrzymywania wody, co może prowadzić do obniżenia jakości i ilości plonów, a w dłuższej perspektywie do nieodwracalnej utraty zdolności produkcyjnych gruntów uprawnych (Lal, 2015). W odpowiedzi na ten problem naukowcy coraz częściej badają potencjalne korzyści stosowania biowęgli i węgla aktywnych, zwłaszcza tych wytwarzanych z odpadów rolniczych i odpadów z przemysłu spożywczego. Badania wskazują, że materiały te ograniczają biodostępność toksycznych metali ciężkich i pestycydów oraz mają pozytywny wpływ na właściwości gleby, takie jak porowatość, zdolność do zatrzymywania wody i stabilność struktur glebowych (Beesley i wsp., 2011).

Celem niniejszej pracy było sporządzenie węgla aktywowanego dwutlenkiem węgla w 800°C ze skórek pomarańczy (OFC800) oraz zbadanie jego parametrów fizykochemicznych i właściwości adsorpcyjnych wobec diuronu (DCMU) i glifosatu (GLY). W toku badań wyznaczono następujące parametry fizykochemiczne uzyskanego materiału: powierzchnia właściwa, zawartość oraz wielkość porów oraz mikroporów, ładunek powierzchniowy, skład elementarny, zawartość grup kwasowych i zasadowych. Badania adsorpcyjne wykazały, że zarówno cząsteczki DCMU jak i GLY adsorbują się na powierzchni badanego węgla aktywnego. Jednakże jego zdolność do usuwania cząsteczek DCMU była zdecydowanie większa (48,68 mg/g) niż w przypadku GLY (2,91 mg/g). Wiązanie GLY było zwiększone nawet 2,5-krotnie po dodaniu poliakryloamidu kationowego do układu. W przypadku DCMU nie odnotowano większych zmian wielkości adsorpcji w roztworach z polimerami. Jednak warto zauważyć, że wiązanie tego herbicydu było tak silne, że praktycznie nie zaobserwowano jego desorpcji z ciała stałego.

Podziękowania

Badania zrealizowano w ramach projektu OPUS21 finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki (2021/41/B/NZ9/03059).

Bibliografia

- Lal R. (2015). Restoring Soil Quality to Mitigate Soil Degradation. *Sustainability*, 7(5), 5875-5895.
- Beesley L., Moreno-Jiménez E., Gomez-Eyles J. L., Harris E., Robinson B., Sizmur T. (2011). A review of biochars' potential role in the remediation, revegetation and restoration of contaminated soils. *Environmental pollution*, 159(12), 3269-3282.

Porażenie liścia flagowego pszenicy ozimej (*Triticum aestivum* L.) przez patogeny grzybowe oraz biostymulacja roślin po zastosowaniu wybranych ekstraktów roślinnych

Kursa W.

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Katedra Ochrony Roślin, weronika.kursa@up.lublin.pl

Pszenica należy do najważniejszych roślin uprawnych na świecie. W Polsce uznawana jest za jedno z najbardziej wartościowych zbóż i dominuje w strukturze zasiewów [1], choć jej uprawa wymaga odpowiednio długiego okresu wegetacyjnego, a także gleb o wysokiej jakości. Głównym zagrożeniem dla pszenicy są choroby grzybowe, które mogą powodować znaczne straty w plonie. Wprowadzana przez Unię Europejską konieczność ograniczenia stosowania pestycydów [2] prowadzi do poszukiwania alternatywnych metod ochrony roślin. Celem pracy była ocena wpływu ekstraktów roślinnych z kwiatostanów konopi (H) oraz mieszaniny ekstraktów z kwiatostanów konopi, liści szafalii i wrotyczu (M) na indeks porażenia liścia flagowego pszenicy ozimej (*Triticum aestivum* L.) przez patogeny grzybowe (septoriozę paskowaną liści pszenicy, brunatną plamistość liści oraz rdzę brunatną), a także na stymulację wzrostu roślin w dwuletnim doświadczeniu polowym (2022/23 i 2023/24). Analiza wybranych parametrów biometrycznych w obu sezonach wegetacyjnych wykazała korzystny wpływ obu rodzajów ekstraktów na długość kłosów, świeżą masę części nadziemnej i masę tysiąca ziaren pszenicy. Septorioza paskowana liści pszenicy w najmniejszym stopniu porażała liść flagowy, zarówno po oprysku roślin mieszaniną ekstraktów (M) w sezonie 2022/23 (4,91%) jak i po roślin zastosowaniu ekstraktu z konopi (H) w sezonie wegetacyjnym 2023/24 (2,13%). Podobnie w przypadku brunatnej plamistości liści, w obu sezonach wegetacyjnych porażenie liścia flagowego patogenem najskuteczniej ograniczał ekstrakt konopny (H) (2022/23: 24,43%; 2023/24: 6,23%). Natomiast porażenie rdzą brunatną liści było silnie skorelowane z warunkami pogody, a najniższy indeks porażenia tym patogenem odnotowano po zastosowaniu ochrony chemicznej (F: 2022/23: 0,33% i 2023/24: 6,38%). Prezentowane wyniki stanowią wstępne badania dotyczące wpływu ekstraktów roślinnych na stymulację wzrostu roślin i ograniczenie rozwoju wybranych fitopatogenów grzybowych w obrębie liścia flagowego co w przyszłości może przyczynić się do optymalizacji strategii integrowanej ochrony pszenicy.

Bibliografia

Główny Urząd Statystyczny. (2023). Rolnictwo w 2022 roku. Raport GUS. <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/rolnictwo-lesnictwo/rolnictwo/rolnictwo-w-2022-roku,3,20.html> [dostęp 17.10.2024]

Directive 2009/128/EC of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009 establishing a framework for Community action to achieve the sustainable use of pesticides. Off. J. Eur. Union L 2009, 309, 71–86.

Analiza genetyczna izolatu *Neosartorya* sp. (*Aspergillus* sp.) w kontekście oporności na abiotyczne czynniki stresowe

Maj W., Pertile G., Panek J., Frąc M.

Instytut Agrofizyki Polskiej Akademii Nauk, Lublin, Polska, e-mail: m.frac@ipan.lublin.pl

Pleśnie termooporne są zdolne do przetrwania procesów pasteryzacji, co umożliwia im sporulację, rozprzestrzenianie się i zanieczyszczanie produktów spożywczych pomimo zastosowania zabiegów przetwórczych żywności. Może to skutkować poważnymi stratami finansowymi w łańcuchu dostaw, a także stanowić potencjalne zagrożenie dla zdrowia konsumentów [1]. Przykładem grzybów odpornych na działanie wysokich temperatur są przedstawiciele rodzaju *Neosartorya*, reprezentujący teleomorficzną formę grzybów *Aspergillus* spp., które są zdolne do zanieczyszczania i psucia m.in. przetworów owocowych z jabłek i truskawek [2].

Prezentowane badania obejmowały analizę funkcjonalną genomu izolatu G127/14 *Neosartorya* sp., pierwotnie pozyskanego z powierzchni owoców truskawki (*Fragaria × ananassa* Duchesne). Głównym celem było dokonanie analizy genów oraz wskazanie tych kodujących mechanizmy obronne izolatu, w tym pozwalające na przetrwanie wysokich temperatur oraz innych abiotycznych czynników powodujących stres komórkowy. Przeprowadzono zatem sekwencjonowanie całego genomu według protokołu Illumina® MiSeq v3. Analizę bioinformatyczną wyników przeprowadzono za pomocą narzędzi Funannotate [3], QUAST – Quality Assessment Tool for Genome Assemblies [4] oraz SPAdes Genome Assembler [5].

Uzyskane wyniki pozwoliły na obserwację około 160 genów kodujących mechanizmy obronne, w tym m.in. powiązanych z termoopornością, antybiotykoopornością oraz modyfikacjami morfologii. Zrozumienie funkcji genów grzybów z rodzaju *Neosartorya* może pozwolić na wykorzystanie tej wiedzy w ochronie upraw i sektora produkcji żywności.

Podziękowania

Badania zostały zrealizowane dzięki wsparciu przez Narodowe Centrum Nauki, projekt Preludium Bis-2 nr 2020/39/O/NZ9/03421.

Bibliografia

Chen, S., Fan, L., Song, J., Zhang, H., Doucette, C., Hughes, T., Campbell, L. (2022). Quantitative proteomic analysis of *Neosartorya pseudofischeri* ascospores subjected to heat treatment. *Journal of Proteomics*, 252, 104446.

Maj, W., Pertile, G., Frąc, M. (2023). Soil-Borne *Neosartorya* spp.: A Heat-Resistant Fungal Threat to Horticulture and Food Production—An Important Component of the Root-Associated Microbial Community. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(2), 1543.

Love, J., Palmer, J., Stajich, J., Esser, T., Kastman, E., and Winter, D. (2018). Nextgenusfs/Funannotate: Funannotate v1.5.1. Zenodo.

Alla Mikheenko, Andrey Prjibelski, Vladislav Saveliev, Dmitry Antipov, Alexey Gurevich, Versatile genome assembly evaluation with QUAST-LG, *Bioinformatics* (2018) 34 (13): i142-i150.

Bankevich, A., Nurk, S., Antipov, D., Gurevich, A. A., Dvorkin, M., Kulikov, A. S., Lesin, V. M., Nikolenko, S. I., Pham, S., Prjibelski, A. D., Pyshkin, A. V., Sirotkin, A. V., Vyahhi, N., Tesler, G., Alekseyev, M. A., & Pevzner, P. A. (2012). SPAdes: a new genome assembly algorithm and its applications to single-cell sequencing. *Journal of computational biology*, 19(5), 455–477.

Zmiany klimatyczne a zdolność gleb użytków zielonych do pochłaniania metanu

Rafalska A., Kubaczyński A., Walkiewicz A.

Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk, ul. Doświadczalna 4, 20-290 Lublin, adrianna.rafałska@ipan.lublin.pl

Skutki działalności antropogenicznej związane z nadmierną emisją gazów cieplarnianych do atmosfery stają się coraz bardziej wyraźne i odczuwalne na całym świecie. Zmiany te obejmują m.in. wzrost globalnej temperatury oraz zmiany w częstotliwości i intensywności opadów, które znacząco wpływają na różne ekosystemy.

Gleby użytków zielonych odgrywają kluczową rolę w ograniczaniu emisji gazów cieplarnianych dzięki zdolności do magazynowania znacznych ilości węgla (C). Jednak często pomijany jest fakt, że mogą one również efektywnie pochłaniać atmosferyczny metan (CH₄). Zdolność ta może ulegać zmianom pod wpływem rosnącego stężenia dwutlenku węgla (CO₂) w atmosferze, zmian temperatury, dostępności wody czy depozycji azotu. Wspomniane zjawiska mogą bowiem istotnie regulować wymianę gazów cieplarnianych między glebą a atmosferą poprzez zmianę warunków edaficznych. Wciąż brakuje jednoznacznych ustaleń na temat wpływu skutków zmian klimatu na pochłanianie CH₄ oraz mechanizmów odpowiedzialnych za te procesy.

W celu lepszego zrozumienia tego zagadnienia dokonano przeglądu dotychczasowych badań na temat wpływu takich czynników, jak zwiększone i zmniejszone opady, wzrost temperatury, podwyższone stężenie CO₂, depozycja azotu oraz kombinacji tych czynników na pochłanianie CH₄ przez gleby użytków zielonych różnych części świata. Wyniki analizy wykazały, że czynniki te mają zróżnicowany wpływ na wymianę CH₄ między glebą użytków zielonych a atmosferą oraz pomogły wskazać luki w dotychczasowej wiedzy. Uogólniając, zwiększone opady redukowały zdolność gleb do pochłaniania CH₄, natomiast zmniejszone opady oraz wzrost temperatury sprzyjały większemu utlenianiu CH₄. Jednakże długotrwały stres spowodowany wysokimi temperaturami i suszą może ograniczyć aktywność metanotrofów, gdy wilgotność gleby spadnie poniżej optymalnej dla ich przetrwania.

Podziękowania

Praca zrealizowana częściowo w ramach Projektu ReLive (CIRCULARITY/61/ReLive/2022) współfinansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (Program ERA-NET 2021 Joint Call on Circularity).

Bibliografia

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Climate Change 2021 – The Physical Science Basis: Working Group I Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press.

Rafalska A., Walkiewicz A., Osborne B., Klumpp K., Bieganowski A. (2023). Variation in methane uptake by grassland soils in the context of climate change – A review of effects and mechanisms. *Science of the Total Environment*, 871, 162127.

Wpływ dodatku proszku z pestek i skórek z winogron na właściwości fizykochemiczne musu z marchwi

Rolewicz A., Starek-Wójcicka A.

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Inżynierii Produkcji, Katedra Biologicznych Podstaw Technologii Żywności i Pasz, ul. Głęboka 28; 20-612 Lublin, Polska, aleksandra.rolewicz@up.lublin.pl, agnieszka.starek@up.lublin.pl

Wzrost zainteresowania konsumentów żywnością funkcjonalną oraz dodatkami naturalnymi prowadzi do poszukiwania nowych sposobów wzbogacania produktów spożywczych w substancje bioaktywne. Mus z marchwi, popularny ze względu na wysoką zawartość karotenoidów, witamin i minerałów, ma jednak ograniczoną stabilność oksydacyjną, co wpływa na jego trwałość oraz jakość. Z kolei proszek z pestek i skórek winogron, będący produktem ubocznym przemysłu winiarskiego, jest cennym źródłem polifenoli o silnych właściwościach przeciwutleniających. Jego dodatek do musu z marchwi może zwiększyć wartość odżywczą produktu, a także wpłynąć na stabilność chemiczną i właściwości sensoryczne.

Celem niniejszego badania była analiza wpływu dodatku proszku z winogron na fizykochemiczne właściwości musu z marchwi, ze szczególnym uwzględnieniem pH, parametrów barwy oraz właściwości reologicznych. Przeprowadzono eksperyment, w którym przygotowany mus z marchwi wzbogacono proszkiem z pestek i skórek winogron w ilości 0,5; 1,5 i 3,0 g na 100 ml, a następnie przechowywano go przez 2 dni w warunkach chłodniczych. Wykonano wstępne testy reologiczne, które umożliwiły ocenę zmian lepkości produktu pod wpływem dodatku proszku, co może mieć znaczenie w ocenie jego konsystencji i odczuć sensorycznych.

Bibliografia

Boukroufa, M., Boutekedjiret, C., & Chemat, F. (2017). Development of a green procedure of citrus fruits waste processing to recover carotenoids. *Resource-Efficient Technologies*, 3(3), 252-262.

Maamoun, M. A. I. (2022). An insight into the brilliant benefits of grape waste. In *Mediterranean Fruits Bio-wastes: Chemistry, Functionality and Technological Applications* (pp. 433-465). Cham: Springer International Publishing.

Tang, G. Y., Zhao, C. N., Liu, Q., Feng, X. L., Xu, X. Y., Cao, S. Y., ... & Li, H. B. (2018). Potential of grape wastes as a natural source of bioactive compounds. *Molecules*, 23(10), 2598.

Chemical modification of biochar to improve its efficiency in removing silver nanoparticles and enrofloxacin from aqueous media

Sama D.K., Tomczyk A., Szewczuk-Karpisz K.

Institute of Agrophysics, Polish Academy of Sciences, email: d.kwayela-sama@ipan.lublin.pl

The increasing need to feed the world's population through intensive farming and livestock rearing has significantly led to the pollution and degradation of soils via anthropogenic activities. Soil degradation is equivalent to the loss of components of its sorption complex, such as clay or organic colloids, which leads to increased mobility and bioavailability of pollutants. Some examples of soil pollutants are silver nanoparticles (Ag-NPs) and enrofloxacin applied by farmers to improve their yields and profits from breeding. Biochar (BC) serves as a perfect solution to remediate these pollutants from the soil as it does not only improve the sorption complexes, but also increase soil fertility. However in some cases, this material is characterized by insufficient physicochemical parameters, which makes its chemical modification necessary.

This study was conducted to assess the chemical modification of biochar on its physicochemical properties and ability to remove silver nanoparticles and enrofloxacin from aqueous media. BC was produced from wheat straw at 650 °C for 60 min with a heating rate of 20 °C/min. Chemical modification was performed using ammonia hydroxide that is used in agriculture to control the soil pH value. The obtained results showed that ammonia hydroxide changed the nature and surface chemistry of biochar by, inter alia, introducing amino groups. As a consequence, ammonia-biochar had higher efficiency in the adsorption of enrofloxacin and Ag-NPs than the unmodified one. With the use of the pseudo-II order equation and Marczewski-Jaroniec isotherm, the experimental adsorption data was the best described.

References

- Tomczyk, A., Kondracki, B., & Szewczuk-Karpisz, K. (2023). Chemical modification of biochars as a method to improve its surface properties and efficiency in removing xenobiotics from aqueous media. *Chemosphere*, 312, 137238.
- Dragović, N., & Vulević, T. (2020). Soil degradation processes, causes, and assessment approaches. In *Life on land* (pp. 928-939). Cham: Springer International Publishing.
- Kumari, N., & Mohan, C. (2021). Basics of clay minerals and their characteristic properties. *Clay Clay Miner*, 24(1).
- Tomczyk, A., Sokołowska, Z., & Boguta, P. (2020). Biochar physicochemical properties: pyrolysis temperature and feedstock kind effects. *Reviews in Environmental Science and Bio/Technology*, 19(1), 191-215.
- Vitkova, J., Kondrlova, E., Rodny, M., Surda, P., & Horak, J. (2017). Analysis of soil water content and crop yield after biochar application in field conditions. *Plant, Soil & Environment*, 63(12).

Microbial insights: How intercropping enhances soil health in diverse agricultural systems

Sisodia P.¹, Frąc M.¹, Gryta A.¹, Feledyn-Szewczyk B.², Pathan S.I.³,
Pietramellara, G.³

¹ *Institute of Agrophysics, Polish Academy of Sciences, Lublin, Poland, m.frac@ipan.lublin.pl*

² *Institute of Soil Science and Plant Cultivation – State Research Institute in Pulawy, Poland*

³ *Department of Agriculture, Food, Environment and Forestry, University of Florence, Piazzale delle Cascine, 28, 50144, Florence, Italy*

Modern agriculture, heavily dependent on chemical inputs and nonrenewable energy sources, faces increasing criticism for its detrimental effects on the environment and human health. This has prompted a shift toward more sustainable farming practices that harness ecological principles and ecosystem services. Intercropping, through its ability to enhance biodiversity, holds significant potential for improving cropping systems, yet its influence on soil microbial communities remains underexplored.

In this study, we conducted a detailed investigation into the effects of three distinct agricultural production systems on soil microbiome structure and function in a wheat-clover intercropping system. The experiment compared organic and integrated systems, both with and without intercropping against conventional wheat monocropping. The organic system included a diverse mix of wheat, red clover, and grasses, while the integrated system incorporated wheat and clover, thus differing in plant biodiversity. Soil samples were collected during the grain-filling stage to assess microbial activity through the enzymatic analysis of five key soil enzymes: dehydrogenases, β -glucosidase, protease, urease, and acid & alkaline phosphatases.

The results revealed that dehydrogenases activity was significantly higher in organic systems, particularly those involving intercropping, indicating enhanced microbial activity. β -glucosidase activity peaked in integrated intercropping, suggesting improved microbial biomass turnover and carbon cycling in this system, therefore soil health. In contrast, protease activity displayed a declining trend from organic to conventional systems, highlighting reduced protein degradation in conventional practices while urease and alkaline phosphatase activities showed no significant variation across treatments. However, acid phosphatase activity was significantly higher in integrated systems, suggesting greater organic phosphorus mineralization. These findings underscore the ecological benefits of intercropping, particularly in organic and integrated systems, where enhanced microbial activity and nutrient cycling contribute to improved soil health and fertility. By fostering diverse and active soil microbial communities, these systems offer a viable path toward sustainable agriculture, reducing reliance on chemical inputs while promoting long-term soil resilience and productivity.

Acknowledgements

This study was supported in the frame of the Horizon Europe Programme, agreement no. Project 101082289 — LEGUMINOSE.

References:

Chamkhi, I. Cheto, S. Geistlinger, J. Zeroual, Y. Kouisni, L. Bargaz, A. Ghoulam, G. (2022). Legume-based intercropping systems promote beneficial rhizobacterial community and crop yield under stressing conditions. *Industrial Crops & Products* 183, 114958.

Clergue, B. Amiaud, B. Pervanchon, F. Lasserre-Joulin, F. Plantureux, S. (2005). Biodiversity: function and assessment in agricultural areas. A review. *Agron. Sustain. Dev.* 25, 1–15. doi: <http://dx.doi.org/10.1051/agro:2004049>.

Gliessman, S.R. (1990). Agroecology: researching the ecological basis for sustainable agriculture. In: Gliessman, S.R. (Ed.), *Agroecology, Ecological Studies*. Springer, New York, pp. 3–10. doi http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4612-3252-0_1.

Lai, H. Gao, F. Su, H. Zheng, P. Li, Y. Yao, H. (2022). Nitrogen Distribution and Soil Microbial Community Characteristics in a Legume–Cereal Intercropping System: A Review. *Agronomy*, 12, 1900. <https://doi.org/10.3390/agronomy12081900>.

Wpływ nawożenia pofermentem na wzrost i plonowanie kukurydzy

Szwed M.

*Uniwersytetu Przyrodniczy w Lublinie, Katedra Eksploatacji Maszyn i Zarządzania Procesami Produkcyjnymi,
email: malgorzata.szwed@up.lublin.pl*

Celem badań jest ocena wpływu pofermentu, będącego produktem ubocznym fermentacji w biogazowniach, na wzrost i plonowanie kukurydzy. Poferment zawiera wysokie stężenia substancji odżywczych, takich jak azot, fosfor i potas, co czyni go potencjalnie efektywnym nawozem organicznym. Badania porównują dwie metody aplikacji pofermentu: powierzchniową oraz doglebową, przy zastosowaniu trzech różnych stężeń pofermentu: 20%, 35% i 50%. Każda z metod aplikacji może wpływać na różne aspekty wzrostu roślin, w tym ich biomasy, wysokości, wydajności plonów oraz efektywności wykorzystania składników odżywczych przez rośliny.

Metoda rozlewowa polega na rozprowadzaniu pofermentu na powierzchni gleby, podczas gdy metoda doglebowa wiąże się z głębszym wprowadzeniem pofermentu do warstwy gleby, bliżej korzeni roślin. Kluczowym aspektem badań jest analiza parametrów wzrostu roślin oraz jakości i ilości uzyskanych plonów w zależności od metody aplikacji i stężenia pofermentu. Wyniki badań dostarczą informacji na temat optymalnej metody aplikacji i stężenia pofermentu, które mogą zwiększyć plonowanie kukurydzy oraz przyczynić się do poprawy efektywności rolnictwa ekologicznego. Badania te mają również na celu zbadanie, w jakim stopniu poferment może być alternatywą dla konwencjonalnych nawozów chemicznych, co jest szczególnie istotne w kontekście dążenia do zrównoważonej produkcji roślinnej i ograniczania negatywnego wpływu na środowisko

Bibliografia

- Velechovský, J., Malík, M., Kaplan, L., Tlustoš, P. (2021). Application of individual digestate forms for the improvement of hemp production. *Agriculture*, 11, 1137, s. 1–16.
- Dubský, M., Chaloupková, Š., Kaplan, L., Vondráčková, S., Tlustoš, P. (2019). Use of solid phase of digestate for production of growing horticultural substrates. *Horticultural Science*, 46, s. 34–42.
- Przygocka-Cyna, K., Grzebisz, W. (2018). Biogas digestate – benefits and risks for soil fertility and crop quality: An evaluation of grain maize response. *Open Chemistry*, 16, s. 258–271.
- Czekała, W., Jasiński, T., Grzelak, M., Witaszek, K., Dach, J. (2022). Biogas plant operation: Digestate as the valuable product. *Energies*, 15, 8275.
- Różyło, K., Oleszczuk, P., Joško, I., Kraska, P., Kwiecińska-Poppe, E., Andruszczak, S. (2015). An ecotoxicological evaluation of soil fertilized with biogas residues or mining waste. *Environmental Science and Pollution Research*, 22(10), 7833.
- Pan, Z., Qi, G., Adriamanohiarisoamanana, F.J., Yamashiro, T., Iwasaki, M., Nishida, T., Tangtaweewipat, S., Umetsu, K. (2018). Potential of anaerobic digestate of dairy manure in suppressing soil-borne plant disease. *Animal Science Journal*, 89, s. 15212–1518.

Kowalczyk-Juśko, A. (2014). Wykorzystanie masy pofermentacyjnej – krok po kroku. *Czysta Energia*, 3(115), s. 38–40.

Od tradycji do innowacji - sylwopastoralizm w XXI wieku

Wielgos J.

Szkoła Doktorska, Katedra Łąkarstwa i Kształtowania Krajobrazu, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, justyna.wielgos@uplublin.pl

Sylwopastoralizm to tradycyjna forma gospodarowania, która integruje elementy leśnictwa i rolnictwa, tworząc harmonijny system współistnienia drzew, zwierząt hodowlanych i upraw. W praktyce, sylwopastoralizm polega na wypasie zwierząt gospodarskich, takich jak bydło, owce czy kozy, na terenach leśnych lub w pobliżu lasów [1,3]. Wypas zwierząt na takich terenach ma liczne korzyści ekologiczne i gospodarcze. Drzewa zapewniają cień dla zwierząt w upalne dni, co poprawia ich dobrostan, a także zwiększają różnorodność roślinności na pastwiskach, co sprzyja zdrowiu zwierząt [1,2].

Wypas zwierząt w systemie sylwopastoralnym pomaga również w naturalnej kontroli roślinności. Zwierzęta wypasane na pastwiskach pomagają kontrolować wzrost roślinności, zjadając chwasty i zapobiegając ich dominacji nad bardziej pożądanymi gatunkami roślin [3]. Ułatwia to rozwój różnorodnych gatunków traw i roślin zielnych, co prowadzi do bardziej zróżnicowanego ekosystemu. Dodatkowo zwierzęta, przemieszczając się po pastwiskach, przyczyniają się do naturalnego nawożenia terenu, poprawiając jego żyzność. Dzięki temu, sylwopastoralizm pozwala na zachowanie tradycyjnych metod hodowli, jednocześnie promując zrównoważone użytkowanie terenów rolnych i leśnych [4]. W ten sposób, tradycja sylwopastoralizmu staje się przykładem praktyki, która łączy produkcję rolniczą z troską o środowisko, zapewniając korzyści dla przyrody ale także dla lokalnych społeczności.

Bibliografia

Moreno, G., Aviron, S., Berg, S., Crous-Duran, J., Franca, A., de Jalón, S.G., Hartel, T., Mirck, J., Pantera, A., Palma, J.H.N., Paulo, J.A., Re, G.A., Sanna, F., Thenail, C., Varga, A., Viaud, V., Burgess, P.J. (2018). Agroforestry systems of high nature and cultural value in Europe: provision of commercial goods and other ecosystem services. *Agroforestry Systems*, 92 (4), pp. 877-891.

Sharrow, S.H., Brauer, D., Clason, T.R. (2015). Silvopastoral practices. *North American Agroforestry: An Integrated Science and Practice*, pp. 105-131.

Osińska E., Baj-Wójtowicz B. (2020). Agroleśnictwo – najważniejsza innowacja w rolnictwie. Centrum Doradctwa Rolniczego w Brwinowie, Poznań.

Kostuch R., Gąsiorek S. 1999. Sylwopastoralizm jako przykład rolnictwa zintegrowanego. *Mat. Sem. IMUZ*, nr 44: 141-148.

Wrażliwość chemiczna antagonistów z rodzaju *Bacillus* i *Trichoderma* - kandydatów do konsorcjum biopreparatu przeciwko gorzkiej zgniliźnie jabłek

Zawadzka K., Oszust K*, Gryta A., Panek J., Pylak M., Frąc M.

Instytut Agrofizyki Polskiej Akademii Nauk, Doświadczalna 4, 20-290 Lublin, k.oszust@ipan.lublin.pl

Biopreparaty oparte na mikroorganizmach antagonistycznych stają się coraz bardziej istotne w rolnictwie, zwłaszcza w ochronie roślin przed chorobami. W odpowiedzi na potrzebę opracowania skutecznego i ekologicznego środka ochrony przeciwko gorzkiej zgniliźnie jabłek (Bull's Eye Rot, BER) wywoływanej przez grzyby z rodzaju *Neofabraea* sp. (syn. *Phlyctema*, *Pezicula*), przeprowadzono badania nad izolacją i oceną potencjału antagonistycznych mikroorganizmów, takich jak bakterie z rodzaju *Bacillus* oraz grzyby z rodzaju *Trichoderma*.

Celem niniejszego badania była ocena wrażliwości chemicznej wybranych izolatów *Bacillus velezensis* oraz *Trichoderma koningiopsis* pozyskanych z gleby spod jabłoni, stanowiących aktywny składnik konsorcjum biopreparatu, przeznaczonego do ochrony jabłek przed gorzką zgnilizną.

Zastosowano analizy fenotypowe oparte o system BiologTM (płytki GENIII dedykowane kulturom bakterii oraz płytki PM21D odpowiednie dla kultur grzybów). Testowano szeroki zakres związków z grup takich jak kationy, związki organiczne, fungicydy, a także antybiotyki/bakteriocyny, substancje toksycznie oddziałujące na błonę komórkową mikroorganizmów, oraz różne warianty zasolenia i pH.

Stwierdzono wrażliwość badanych mikroorganizmów na szereg różnych substancji. Wrażliwość na niektóre związki była widoczna dopiero po dłuższym okresie inkubacji lub tylko w pierwszych trzech dobach inkubacji. Wskazano także substancje, w obecności których badane izolaty nie wykazywały wrażliwości (np. dla *Bacillus* spp. odpowiednio kwas fusydowy, aztreonam, 1% mleczan sodu).

Identyfikacja związków, które hamują lub stymulują wzrost mikroorganizmów jest istotna z punktu widzenia opracowania suplementów stanowiących dodatek do biopreparatów, zwiększający ich efektywność w walce z patogenami z rodzaju *Neofabraea*.

Podziękowania

Badania zostały zrealizowane dzięki Narodowemu Centrum Badań i Rozwoju w ramach projektu LIDER XII (akronim: APPAT(f)REE), numer umowy LIDER/7/0054/L-12/20/NCBR/2021

Bibliografia

Lin H. et al. (2018). Molecular identification of *Neofabraea* species associated with bull's-eye rot on apple using rolling-circle amplification of partial EF-1 α sequence. Canadian Journal of Microbiology, Volume 64, Number 1, January .

Pylak M., Oszust K., Frąc M. (2019). Review report on the role of bioproducts, biopreparations, biostimulants and microbial inoculants in organic production of fruit. *Reviews in Environmental Science and Bio/Technology*, 18, 597–616.

ISBN 978-83-89969-93-4

EGZEMPLARZ BEZPŁATNY