



WARSZTATY
dla Młodych
BADACZY

„WARSZTATY DLA MŁODYCH BADACZY
– KSIĄŻKA ABSTRAKTÓW”
Lublin, 28-29.11.2022 R.



INSTYTUT
AGROFIZYKI
P A N

PAN
POLSKA AKADEMIA NAUK



WARSZTATY
dLA Młodych
BADACZY

**WARSZTATY DLA MŁODYCH BADACZY
- KSIĄŻKA ABSTRAKTÓW**

Organizatorzy:

Instytut Agrofizyki PAN

Polska Akademia Nauk, Oddział w Lublinie

Lublin, 28-29.11.2022 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 978-83-89969-77-4

Copyright © 2022 by Institute of Agrophysics, Polish Academy of
Sciences

Open Access, Creative Commons Licence CC BY-NC-ND

Komitet 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

Komitet Organizacyjny:

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

PROGRAM

28.11.2022

9:00	Prof. dr hab. Artur Zdunek, czł. koresp. PAN	Rozpoczęcie Warsztatów dla Młodych Badaczy – Powitanie
WYKŁAD ZAPROSZONY		
9:00-9:30	Dr inż. Piotr Bulak	Will insects replace cows? <i>Hermetia illucens</i> in breeding and application
PREZENTACJE DOKTORANTÓW (z dyskusją)		
9:30-9:45	Kłosok, K.	Wpływ kwasów hydroksybenzoesowych na właściwości antyoksydacyjne białek glutenowych
9:45-10:00	Furtak A.	Organofosfoniany w środowisku i ich wpływ na obieg metanu
10:00-10:15	Grygorczuk-Płaneta K.	Izolacja frakcji ilastej z gleb w kontekście badań nad kompleksem sorpcyjnym gleby
10:15-10:30	Gryta A.	Biowęgiel jako biomateriał poprawiający strukturę i właściwości gleb użytkowanych rolniczo
10:30-10:45	PRZERWA KAWOWA	
10:45-11:00	Ali M.	Evaluation of <i>Trichoderma atroviride</i> strain G79/11 growth intensity under pectin and bacterial cellulose additives using Biolog system
11:00-11:15	Ren T.	Patterns (Temporal and spatial distribution) and mechanism (driving factors) of global soil dissolved organic carbon distribution
11:15-11:30	Kaczor M.	Potencjał nawozowy odpadów z roślin bobowatych po konwersji przez larwy <i>H. illucens</i>
11:30-12:00	LUNCH	

29.11.2022

WYKŁAD ZAPROSZONY		
9:00-9:30	Dr hab. Anna Pytlak	Methane, methanotrophy, methanogenesis – importance for humans and the environment
PREZENTACJE DOKTORANTÓW (z dyskusją)		
9:30-9:45	Kutyrieva-Nowak N.	Rola hydroksylazy prolinowej (P4H3) w biosyntezie AGP w procesie dojrzewania owoców pomidora
9:45-10:00	Maj W.	Wpływ naturalnych ekstraktów roślinnych na metabolizm grzybów z rodzaju Neosartorya
10:00-10:15	Marciniak M.	Potencjalne kierunki wykorzystania polisacharydów ściany komórkowej cebuli w rolnictwie
10:15-10:30	Okoń K.	Barwniki fotosyntetyczne w warunkach zmiennego natężenia światła i suszy glebowej
10:30-10:45	PRZERWA KAWOWA	
10:45-11:00	Pękała P.	Badania adsorpcji wybranych hemiceluloz i pektyn na celulozie mikrofibrylarnej
11:00-11:15	Szpilska K.	Aktywność dehydrogenaz w glebach spod jabłoni w zależności od sposobu zagospodarowania grunt
11:15-11:30	Wajs J.	Standardowe metody badań oraz nowy sposób pomiaru wytrzymałości proszków spożywczych
11:30-12:00	LUNCH	

Spis treści

1. Will insects replace cows? <i>Hermetia illucens</i> in breeding and application Bulak, P.	6
2. Methane, methanotrophy, methanogenesis – importance for humans and the environment..... Pytlak, A.....	7
3. Evaluation of <i>Trichoderma atroviride</i> strain G79/11 growth intensity under pectin and bacterial cellulose additives using Biolog system..... Ali, M., Cybulska, J., Frąc, M.....	8
4. Patterns (Temporal and spatial distribution) and mechanism (driving factors) of global soil dissolved organic carbon distribution..... Ren, T., Smreczak, B., Ukalska-Jaruga, A.....	10
5. Organofosfoniany w środowisku i ich wpływ na obieg metanu..... Furtak, A., Pytlak, A.....	11
6. Izolacja frakcji ilastej z gleb w kontekście badań nad kompleksem sorpcyjnym gleby Grygorczuk-Płaneta, K., Szewczuk-Karpisz, K.....	12
7. Biowęgiel jako biomateriał poprawiający strukturę i właściwości gleb użytkowanych rolniczo..... Gryta, A., Boguta, P., Skic, K.....	14
8. Potencjał nawozowy odpadów z roślin bobowatych po konwersji przez larwy <i>H. illucens</i> Kaczor, M., Bulak, P., Proc-Pietrycha, K., Bieganowski, A.....	15
9. Wpływ kwasów hydroksybenzoesowych na właściwości antyoksydacyjne białek glutenowych..... Kłosok, K., Welc, R., Nawrocka, A.....	16
10. Rola hydroksylazy prolinowej (P4H3) w biosyntezie AGP w procesie dojrzwania owoców pomidora Kutyrieva-Nowak, N., Leszczuk, A., Kalaitzis P., Zdunek, A.....	17
11. Wpływ naturalnych ekstraktów roślinnych na metabolizm grzybów z rodzaju <i>Neosartorya</i> Maj, W., Pertile, G., Frąc, M.....	19

12. Potencjalne kierunki wykorzystania polisacharydów ściany komórkowej cebuli w rolnictwie.....	
Marciniak, M., Cieśla, J., Zdunek, A.	20
13. Barwniki fotosyntetyczne w warunkach zmiennego natężenia światła i suszy glebowej.....	
Okoń, K., Zubik-Duda, M., Nosalewicz, A.....	21
14. Badania adsorpcji wybranych hemiceluloz i pektyn na celulozie mikrofibrylarnej.....	
Pękała, P., Szymańska-Chargot, M., Zdunek, A.	22
15. Aktywność dehydrogenaz w glebach spod jabłoni w zależności od sposobu zagospodarowania gruntu.....	
Szpilska, K., Oszust, K., Gryta, A., Panek, J., Pylak, M., Frąc, M.	23
16. Standardowe metody badań oraz nowy sposób pomiaru wytrzymałości proszków spożywczych.....	
Wajs, J., Stasiak, M.	25

Will insects replace cows? *Hermetia illucens* in breeding and application

Bulak, P.

Institute of Agrophysics Polish Academy of Sciences

Jednym z wiodących obecnie gatunków owada hodowlanego jest *Hermetia illucens*, zwana również czarną muchą. W ostatnich latach hodowla *Hermetii* nabiera rozpędu w związku ze zmianą ustawodawstwa unijnego i dopuszczeniu białka pochodzenia owadziego do produkcji pasz dla zwierząt. Na całym świecie, a szczególnie dynamicznie w Europie, zaczynają mnożyć się przedsiębiorstwa, które hodują różne owady, również w celu żywienia ludzi. Owady jednak, jako obiekty badawcze, jawią się w o wiele bardziej ciekawym i wielowymiarowym spektrum możliwości ich zastosowania. Jako przykłady wspomnieć można produkcję biogazu, chityny, związków czynnych i antymikrobiologicznych oraz remediację środowiska. Niniejsza prezentacja odpowie na pytania dlaczego jest to możliwe, kto chce jeść owady, do czego jeszcze można je wykorzystać, czy jest to bezpieczne dla ludzi i zwierząt, jak również dla środowiska i bioróżnorodności i wreszcie, czy porównanie *Hermetii* do bydła jest zasadne?

Acknowledgments

Część badań przedstawionych w trakcie prezentacji została zrealizowana dzięki dofinansowaniu z Narodowego Centrum Nauki, numer grantu 2019/35/D/NZ9/01835.

Methane, methanotrophy, methanogenesis – importance for humans and the environment

Pytlak, A.

Institute of Agrophysics, Polish Academy of Sciences, ul. Doświadczalna 4, 20-290 Lublin, apytlak@ipan.lublin.pl

Methane is the simplest and also the most widespread hydrocarbon in the environment. Despite its low atmospheric mixing ratio (global monthly mean for July 2022 - 1904.52 ppb¹ (Lan et al., 2022)), CH₄ is an important climate-shaping factor. This is due to the fact that its potential to bind thermal energy is dozens of times greater than that of CO₂. It has been shown, the dynamic increase in anthropogenic CH₄ emissions is one of the main driving forces behind the rapid global Warming (IPCC, 2022).

On the other hand, methane is an important source of energy used in industry and for households. For this purpose, it is extracted from underground deposits or produced in biogas plants. While the extraction and combustion of fossil gas has a clear negative impact on the climate, the production of methane through fermentation is considered beneficial, due to the use of waste biomass for this purpose.

In the global methane cycle, microorganisms play an important role. Biological production of methane takes place under anaerobic conditions due to the cooperation of complex communities of bacteria (responsible for the decomposition of organic matter) and methanogenic archaea (catalyzing the final formation of methane).

Biological oxidation of methane, on the other hand, is carried out under both aerobic and anaerobic conditions by microorganisms using a variety of electron acceptors. In addition to their important role in reducing atmospheric methane concentrations, methanotrophs are potential cell-factories for synthesizing a wide range of high-value products via utilizing methane as the sole source of carbon and energy, and hence, serve as excellent candidates for methane sequestration (Sahoo et., al. 2021).

Acknowledgements

The work is the result of a research project No. 2021/41/B/NZ9/03130 funded by the National Science Center.

References

1. Lan, X., K.W. Thoning, and E.J. Dlugokencky (2022). Trends in globally-averaged CH₄, N₂O, and SF₆ determined from NOAA Global Monitoring Laboratory measurements. Version 2022-11, <https://doi.org/10.15138/P8XG-AA10>.
2. Sahoo K.K., Goswami G. and Das D. (2021). Biotransformation of Methane and Carbon Dioxide Into High-Value Products by Methanotrophs: Current State of Art and Future Prospects. *Frontiers in Microbiology*, 12, 636486. doi: 10.3389/fmicb.2021.636486.
3. IPCC, 2022: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Lösschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 3056 pp., doi:10.1017/9781009325844.

Evaluation of *Trichoderma atroviride* strain G79/11 growth intensity under pectin and bacterial cellulose additives using Biolog system

Ali, M., Cybulska, J., Frać, M.

Institute of Agrophysics, Lublin, Poland, e-mail: mali@ipan.lublin.pl, j.cybulska@ipan.lublin.pl

The agriculture system is at high risk due to increasing food insecurity worldwide. Pathogens also evolve in response to altering environments, leading to plant diseases [1]. To overcome the chemical-based-products problems, applying biological control via *Trichoderma* species is a safe and sustainable environmental way to enhance crop productivity and deal with pathogenic diversity [2].

The aim of this study was to evaluate the *Trichoderma atroviride* strain G79/11 [3] growth intensity and its metabolic activity using a MT2 microplates (Biolog™). MT2 plates were prepared with the 0.5 % of water soluble pectin-WSP, oxalate soluble pectin-OSP, and bacterial cellulose-BC, whereas 0.3 % of diluted alkali soluble pectin-DASP. Two inoculating fluids were selected as FF-IF (Biolog™) and PDB (Potato Dextrose Broth). Then, the suspension of fungal mycelium was adjusted to 75 % of transmittance measured using the turbidimeter. The 50 μ l of the above-mentioned mycelial suspension and 100 μ l of each additive solution was added into each well of microplates. Microplates were incubated under dark conditions at 25 °C for 10 days. Finally, the fungal growth intensity (Fig. 1 A) and metabolic activities (Fig. 1B) were expressed as optical density at 750 nm and 490 nm wavelengths, respectively, using a microplate reader [4].

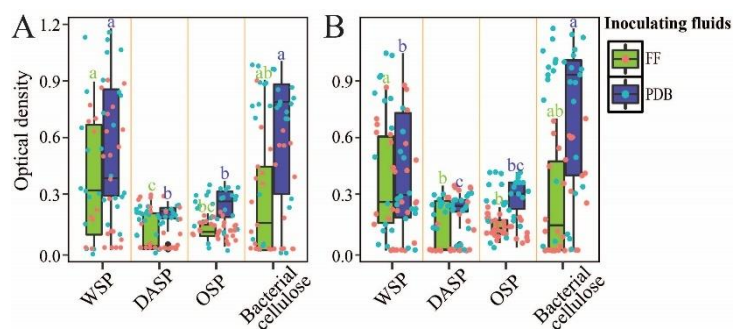


Fig. 1

This study successfully evaluated the fungal growth intensity and metabolic activity through a MT2 microplate. Results revealed that WSP and BC significantly increased the growth intensity and metabolites activity of G79/11 in both inoculating fluids as compared to DASP and OSP. Moreover, additives in the PDB inoculating fluid significantly enhanced the fungal growth and metabolic potential as compared to additives in FF-IF. This study reported that natural polysaccharides might assist to enhance the fungal strain growth intensity and metabolic activities.

Acknowledgments

The work was supported by the National Science Centre, Project number 2020/37/B/NZ9/03159.

References

1. Ristaino, J. B., Anderson, P. K., Bebber, D. P., Brauman, K. A., Cunniffe, N. J., Fedoroff, N. V., Jones, C. M. (2021). The persistent threat of emerging plant disease pandemics to global food security. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118(23), e2022239118.
2. Oszust, K., Cybulska, J., Frąc, M., 2020. How Do *Trichoderma* Genus Fungi Win a Nutritional Competition Battle against Soft Fruit Pathogens? A Report on Niche Overlap Nutritional Potentiates. *Int. J. Mol. Sci.* 21, 4235. doi:10.3390/ijms21124235s.
3. Oszust K., Pawlik A., Siczek A., Janusz G., Gryta A., Bilińska-Wielgus N., Frąc M. (2017) Efficient Cellulases Production by *Trichoderma atroviride* G79/11 in Submerged Culture Based on Soy Flour-Cellulose-Lactose. *BioResources* 12(4), 8468-8489.
4. Frąc, M.; Gryta, A.; Oszust, K.; Kotowicz, N.J.F.i.M. (2016) Fast and accurate microplate method (Biolog MT2) for detection of *Fusarium* fungicides resistance/sensitivity. *Frontiers in Microbiology*, 7, 489.

Patterns (Temporal and spatial distribution) and mechanism (driving factors) of global soil dissolved organic carbon distribution

Ren, T., Smreczak, B., Ukalska-Jaruga, A.

Institute of Soil Science and Plant Cultivation, State Research Institute, Department of Soil Science Erosion and Land Conservation, Czartoryskich St. 8, 24-100, Puławy, Poland, rentianjing@outlook.com

Soil organic matter (SOM) plays an important role in soil fertility, plant productivity, and multiple ecological and environmental functions. As the most sensitive pool of SOM, soil dissolved organic matter (DOM) refers to soluble organic materials derived from the partial decomposition of organic matter and plant residues and soluble particles released by living microorganisms and plant roots. Although DOM account for only maximally 2% of SOM, it plays an important role as material flow, energy flow, and information flow in the ecosystems. DOM changes in agroecosystem are easily affected by intense anthropogenic disturbance, which would lend to obvious spatial heterogeneity at the global scale. Therefore, a deeper understanding of the patterns and driving factors of global DOM across agroecosystem is crucial for improving our knowledge of nutrients cycling, its response to climate warming, and agricultural productivity. Due to its solubility, mobility, and instability, soil DOM concentration can be controlled by both environmental variables (such as soil properties and climate) and human behavior (such as tillage and fertilization practices) in the agroecosystem. These practices and variables jointly alter the input of organic matter and substrate quality, and the rates, extent, and pathways of microbial degradation, which consequently affect the concentrations of soil DOM. Although the researches of DOM have attracted a lot of attention and made great progress, most researchers carry out studies based on a certain point or several sites. These results are highly limited and difficult to extrapolate. In order to comprehensively understand the patterns (spatial and temporal distribution) and driving factors (environmental variables and human behavior) of DOM across global agroecosystem, these relatively independent studies should be used for comprehensive analysis to obtain more accurate information.

Organofosfoniany w środowisku i ich wpływ na obieg metanu

Furtak, A., Pytlak, A.

Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego - PAN, ul. Doświadczalna 4, 20-290 Lublin, afurtak@ipan.lublin.pl

Organofosfoniany (OF) charakteryzuje bezpośrednie kowalencyjne wiązanie pomiędzy węglem a fosforem. Związki te wykorzystywane są na szeroką skalę w przemyśle, gospodarstwach domowych, medycynie oraz rolnictwie w związku z czym w sposób bezpośredni lub poprzez oczyszczalnie ścieków przenikają do środowiska naturalnego. Pomimo dobrej rozpuszczalności w wodzie, OF wykazują niską mobilność w środowisku oraz wysoką odporność na degradację. Znane są jedynie trzy szlaki metaboliczne mikrobiologicznej biodegradacji OF. Najlepiej poznanym OF jest herbicyd glifosat, którego ogólnoswiatowe roczne zużycie wynosi obecnie około 700 000 ton i stale rośnie.

Metan jest jednym z głównych cieplarnianych. Znacząca część geochemicznego cyklu CH₄ ma charakter biologiczny. Biorą w nim udział mikroorganizmy odpowiedzialne za utlenianie (metanotrofy) i produkcję CH₄ (metanogeny). Wpływ OF na cykl metanu nie został dotąd dobrze poznany. Dotychczas wykazano jedynie jego wpływ na metanogeny występujące w ekosystemach wodnych. Jednocześnie brak analogicznych informacji na temat mikroorganizmów utleniających metan oraz społeczności mikroorganizmów (zarówno metanogenicznych jak i metanotroficznych) występujących w środowisku glebowym.

Nieznany jest również wpływ pozostałych OF, używanych w przemyśle i farmacji, na środowisko, zwłaszcza glebowe. W przypadku tych związków, brakuje także szczegółowej wiedzy na temat ich ilości uwalnianych do środowiska, akumulacji oraz wpływu na społeczności mikroorganizmów, w szczególności biorących udział w obiegu metanu. Wydaje się, iż ze względu na podobne właściwości, wiedza dotycząca glifosatu, może posłużyć jako punkt wyjścia do badania tej rozpowszechnionej aczkolwiek wciąż słabo poznanej grupy związków.

Podziękowania

Praca powstała w wyniku realizacji projektu badawczego o nr 2021/41/B/NZ9/03130 finansowanego ze środków Narodowego Centrum Nauki.

Bibliografia

1. Maggi F., et al. (2019) PEST-CHEMGRIDS, global gridded maps of the top 20 crop-specific pesticide application rates from 2015 to 2025. *Scientific data*, 6, 1-20.
2. Matozzo V., Fabrello J., Marin M. G. (2020). The Effects of Glyphosate and Its Commercial Formulations to Marine Invertebrates: A Review. *Journal of Marine Science and Engineering*, 8, 399.

Izolacja frakcji ilastej z gleb w kontekście badań nad kompleksem sorpcyjnym gleby

Grygorczuk-Płaneta, K., Szewczuk-Karpisz, K.

Institut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk, ul. Doświadczalna 4, 20-290 Lublin, k.grygorczuk-planeta@ipan.lublin.pl

Gleba składa się z trzech podstawowych faz: ciekłej, gazowej oraz stałej. Stopień rozdrobnienia fazy stałej gleby definiuje jej skład granulometryczny, który jest wyrażany za pomocą procentowego udziału poszczególnych cząstek mineralnych. Wyróżnia się następujące frakcje granulometryczne: w części szkieletowej – frakcja kamienista i żwirowa, oraz w części ziemistej – frakcje piasku, pyłu i iłu. Najdrobniejszą część fazy stałej gleby stanowi frakcja iłu o wielkości cząstek poniżej 0,002 mm. Złożona jest ona z kilku grup minerałów ilastych, między innymi kaolinitu, montmorylonitu, illitu, wermikulitu, glaukonitu oraz perlitu kwarcowego. Właściwości fizykochemiczne gleby takie jak zwięzłość, lepkość i plastyczność są silnie zdeterminowane poprzez obecność minerałów ilastych, a ich ilość wprost proporcjonalnie zwiększa ww. parametry. Stan zasobności jest również wysoce zależny od zawartości frakcji ilastej w glebie. Mineralne oraz organiczne składniki stałej fazy gleby – do których należą między innymi minerały ilaste, połączenia organiczno-próchniczne, próchnica glebowa, tlenki i wodorotlenki żelaza oraz glinu – tworzą kompleks sorpcyjny gleby, który odpowiada za pochłanianie i zatrzymywanie różnych substancji. Duża powierzchnia właściwa minerałów ilastych znacząco odpowiada za ich zdolność do zatrzymywania jonów oraz cząsteczek na swojej powierzchni. W trakcie wegetacji roślin składniki pokarmowe są uruchamianie do roztworu glebowego na zasadzie sorpcji wymiennej, co pozwala na efektywny wzrost i rozwój plonów [1]. Intensywność tego procesu jest tym większa, im wyższa zawartość drobnych frakcji granulometrycznych w glebie. Więcej składników pokarmowych mogą zatrzymywać gleby o większej pojemności sorpcyjnej, zawierające w swojej strukturze znaczną ilość substancji organicznych (np. czarne ziemie). Zdecydowanie gorsze właściwości sorpcyjne posiadają gleby suche (np. gleba płowa), za co odpowiada mniejsza ilość składników organicznych w jej strukturze. Gleba o dużej pojemności sorpcyjnej jest zdolna do immobilizacji sporej ilości metali ciężkich i tym samym ograniczenia ich dostępności dla tkanek przewodzących roślin [2].

Wyizolowanie frakcji ilastej z wybranych gleb (czarna ziemia, gleba płowa oraz mada) zostało oparte o jedną z metod wyznaczania rozkładu granulometrycznego - metodę pipetową. Proces sedymentacji roztworu glebowego umożliwił odebranie frakcji ilastej po określonym czasie, zależnym od temperatury. Rozmiar otrzymanych cząstek określono przy zastosowaniu dyfraktometru laserowego (Malvern Mastersizer 2000, jednostka dyspersyjna HydroG), natomiast strukturę oraz topografię powierzchni frakcji ilastych wykonano przy użyciu skaningowego mikroskopu elektronowego Phenom ProX desktop SEM (Thermo Fisher Scientific, Waltham, MA, USA) stosując kolejno detektor BSD oraz SED. Wyizolowany materiał glebowy umożliwi przeprowadzenie badań nad trwałością wiązania poszczególnych jonów metali ciężkich z frakcją ilastą oraz opisanie mechanizmu adsorpcji zachodzącej w badanym układzie doświadczalnym.

Podziękowania

Badania zostały sfinansowane przez Narodowe Centrum Nauki (2021/41/B/NZ9/03059).

Bibliografia

1. Brogowski Z., Mazurek A., (1986), Skład mineralny frakcji mniejszych od 0,02mm gleby aluwialnej, Roczniki Gleboznawcze T. XXXVII, nr. 4, s. 9-22.
2. Bednarek R, Dziadowiec H., Pokojaska U., Prusinkiewicz Z., (2005), Badania ekologiczno-gleboznawcze. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa: 344.

Biowęgiel jako biomateriał poprawiający strukturę i właściwości gleb użytkowanych rolniczo

Gryta, A., Boguta, P., Skic, K.

Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk, ul. Doświadczalna 4, 20-290 Lublin, angryta@ipan.lublin.pl, p.boguta@ipan.lublin.pl, k.skic@ipan.lublin.pl

Prawidłowe funkcjonowanie ekosystemów jest niezbędne do zaspokojenia rosnących potrzeb żywieniowych populacji ludzkiej. Jednocześnie ważnym aspektem staje się ograniczenie negatywnych skutków intensywnej uprawy oraz utrzymanie zrównoważonego rozwoju produkcji rolnej. Wśród kondycjonerów, które mogą wpływać na produktywność gleb, wymieniany jest biowęgiel. Jest to produkt pirolizy materiałów organicznych, charakteryzujący się znaczną porowatością, dużą powierzchnią właściwą oraz obecnością licznych powierzchniowych grup funkcyjnych [1,2]. Wykazano, że nawożenie gleb biowęgłem przyczynia się do ograniczenia wyfukiwania składników odżywczych, zwiększenia wymiany kationowej, modyfikacji odczynu oraz poprawy zasobność gleb w materię organiczną. Literatura tematu wskazuje także na korzystny wpływ biowęgla na właściwości fizyczne i powierzchniowe gleb w tym retencję wody, gęstość, porowatość oraz ładunek powierzchniowy [2,3]. Właściwości gleb można regulować zarówno poprzez dobór typu i dawki biowęgla, ale także poprzez jego modyfikacje chemiczne i biologiczne [4].

Istnieje wiele badań na temat biowęgla, jego właściwości fizycznych, chemicznych, biologicznych oraz zastosowania jako preparat poprawiający właściwości gleby. Należy jednak lepiej poznać mechanizmy interakcji pomiędzy biowęgłem, a glebą oraz negatywne skutki zastosowania biowęgla poprzez dalsze obserwacje i badania naukowe [5]. Niniejsza praca stanowi przegląd informacji na temat aspektów stosowania biowęgla o różnym pochodzeniu i właściwościach, ze szczególnym uwzględnieniem wpływu biowęgla na właściwości fizykochemiczne i biologiczne gleb użytkowanych rolniczo.

Niniejsze badania zostały w całości sfinansowane przez Narodowe Centrum Nauki w ramach grantu nr 2021/43/D/ST10/01656.

Bibliografia

1. Wang D., Fonte S.J., Parikh S.J., Six J., Scow K.M. (2017). Biochar additions can enhance soil structure and the physical stabilization of C in aggregates. *Geoderma*, 303, 110-117.
2. Zhang D., Yan M., Niu Y., Liu X., van Zwieten L., Chen D., Bian R., Cheng K., Li L., Joseph S., Zheng J., Zhang X., Zheng J., Crowley D., R.Filley T., Pan G. (2016). Is current biochar research addressing global soil constraints for sustainable agriculture? *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 226, 25–32.
3. Simansky V., Horak J., Juriga M., Srank D. (2018). Soil structure and soil organic matter in water-stable aggregates under different application rates of biochar. *Vietnam Journal of Earth Sciences*, 40(2), 97-108.
4. Juriga M., Šimanský V. (2018). Effect of biochar on soil structure—Review. *Acta Fytotech. Zootech*, 21, 11-19.
5. Zhang Y., Wang J., Feng Y. (2021). The effects of biochar addition on soil physicochemical properties: A review. *Catena*, 202, 105284.

Potencjał nawozowy odpadów z roślin bobowatych po konwersji przez larwy *H. illucens*

Kaczor, M., Bulak, P., Proc-Pietrycha, K., Bieganski, A.

Institut Agrofizyki, Polska Akademia Nauk, Doświadczalna 4, 20-290 Lublin, Polska, m.kaczor@ipan.lublin.pl, p.bulak@ipan.lublin.pl, k.proc@ipan.lublin.pl, a.bieganski@ipan.lublin.pl

Larwy *Hermetia illucens* (black soldier fly), z rzędu muchówek, rodziny lwinkowatych, charakteryzują się wysoką przeżywalnością na różnego typu odpadach organicznych podawanych im jako pokarm, wysoką zawartością białka i tłuszczu w ciele larwy oraz krótkim cyklem życiowym (Nguyen i in. 2013). Głównym celem ich hodowli jest produkcja alternatywnych pasz dla zwierząt i akwakultury. Jednak *H. illucens* może znaleźć zastosowanie jako alternatywne źródło chityny, tłuszczu do produkcji biodiesla lub biogazu. Może posłużyć także do ekstrakcji peptydów o właściwościach przeciwdrobnoustrojowych. Larwy *H. illucens* mogą wykorzystywać i biorewaloryzować odpadową biomasę organiczną, taką jak odpady rolnicze (odchody zwierzęce, biomasa roślinna) oraz odpady związane z żywnością (przeterminowana żywność, odpady owocowo-warzywne) i przekształcać je w biomasę larwalną (Ravi i in. 2020). Ponadto, odchody po hodowli *H. illucens* mogą być wykorzystane jako zamiennik lub dodatek do nawozów (Schmitt i in. 2019).

W niniejszej pracy badano, czy odpady z produkcji nasion roślin bobowatych nadają się jako pokarm do hodowli larw *H. illucens* oraz czy powstałe po hodowli pozostałości stałe i płynne mają właściwości nawozowe. Użyto dwa rodzaje substratów: odpady grochu oraz odpady fasoli i doprowadzono je do wilgotności ok. 75%. Dawka substratu wynosiła 1 g FW na 1 larwę. Hodowla prowadzona była w temperaturze około 25°C przez 1 miesiąc w pudełkach z przepływem powietrza i umożliwiającymi uzyskanie płynnych pozostałości pohodowlanych. Badanie zostały przeprowadzone w trzech powtórzeniach. Uzyskane pozostałości pohodowlane były bogate w azot. Wstępne wyniki doświadczenia wskazują na wyższe stężenia mineralnych form azotu (NO_3^- i NH_4^+) w odpadach stałych w wariancie z nasionami fasoli niż w wariancie z nasionami grochu. W przypadku odpadów płynnych stężenia NO_3^- były również istotnie wyższe na fasoli, natomiast stężenia NH_4^+ były porównywalne na obu wariantach. Parametry larw i poczwerek, uzyskane w doświadczeniu, wskazują na dobry rozwój i przeżywalność na podłożach wysokobiałkowych, co może sugerować, że odpady z roślin bobowatych stanowią odpowiedni rodzaj substratu do hodowli *H. illucens* i mogą znaleźć zastosowanie rolnicze.

Bibliografia

1. Nguyen T.T.X., Tomberlin J.K., Vanlaerhoven S. (2013). Influence of resources on *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae) larval development. *Journal of Medical Entomology* 50, 898-906.
2. Ravi H.K., Degrou A., Costil J., Trespeuch C., Chemat F., Vian M.A. (2020). Larvae mediated valorization of industrial, agriculture and food wastes: Biorefinery concept through bioconversion, processes, procedures, and products. *Processes* 8, 857.
3. Schmitt E., de Vries W. (2020). Potential benefits of using *Hermetia illucens* frass as a soil amendment on food production and for environmental impact reduction. *Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry* 25, 100335.

Wpływ kwasów hydroksybenzoesowych na właściwości antyoksydacyjne białek glutenowych

Kłosok, K., Welc, R., Nawrocka, A.

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

Polifenole, które są związkami pochodzenia roślinnego, są ważnym elementem diety człowieka, ponieważ posiadają silne właściwości antyoksydacyjne. Według badań epidemiologicznych, dieta, w której skład wchodzi owoce i warzywa bogate w polifenole, obniża ryzyko wystąpienia wielu zaburzeń związanych ze stresem oksydacyjnym, takich jak nowotwory, cukrzyca i choroby układu krążenia. Kwasy fenolowe różnią się liczbą i położeniem grup hydroksylowych i/lub metylowych na pierścieniu aromatycznym.

Celem badań była ocena właściwości antyoksydacyjnych białek glutenowych po suplementacji pochodnymi kwasu benzoowego (kwas 4-hydroksybenzoesowy, protokatechowy, wanilinowy i syryngowy). Próbkę ciasta modelowego wzbogaconego kwasami fenolowymi w ilości 0,05 %, 0,1 % i 0,2 % przygotowano w farinografie. Próbkę kontrolną pobrano w dwóch różnych czasach: po 22 i 36 minutach mieszenia ciasta odpowiednio dla próbek suplementowanych kwasem protokatechowym i pozostałymi kwasami. Wszystkie próbki przygotowano w trzech powtórzeniach. Próbkę glutenu zostały wymyte z ciasta modelowego i zliofilizowane. Kwasy fenolowe obecne w sieci glutenu ekstrahowano w oparciu o metodę opisaną przez Sivam i wsp. (2013) [1]. Do pomiaru stężenia kwasów i aktywności antyoksydacyjnej w ekstraktach metanolowych zastosowano spektrofotometr UV-VIS. Do oceny właściwości antyoksydacyjnych zastosowano testy ABTS i FRAP.

Analiza widm UV-VIS wskazuje na to, że kwas protokatechowy ma najniższy stopień ekstrahowalności, co może wskazywać, że jest najsilniej związany z siecią glutenową. Wyższe właściwości antyoksydacyjne próbek suplementowanych zostały zaobserwowane zarówno w testach ABTS jak i FRAP w porównaniu z próbkami kontrolnymi. Najwyższą aktywność antyoksydacyjną wykazały ekstrakty z glutenu suplementowanego kwasem wanilinowym i syryngowym. Z uzyskanych danych wynika, że pochodne kwasu benzoowego mogą być wykorzystane do wytwarzania produktów pszennych o zwiększonych właściwościach prozdrowotnych.

Podziękowania

Badania zostały wykonane w ramach projektu OPUS 18 uzyskanego z Narodowego Centrum Nauki, nr.: 2019/35/B/NZ9/02854

Bibliografia

1. Sivam A., Sun-Waterhouse D., Perera C., Waterhouse G. (2013). Application of FT-IR and Raman spectroscopy for the study of biopolymers in breads fortified with fibre and polyphenols *Int. Food Res. J.* 50, 574-585

Rola hydroksylazy prolinowej (P4H3) w biosyntezie AGP w procesie dojrzewania owoców pomidora

Kutyrieva-Nowak, N.¹, Leszczuk, A.¹, Kalaitzis P.², Zdunek, A.¹

¹ Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk, Doświadczalna 4, 20-290 Lublin, Poland; n.kutyrieva@ipan.lublin.pl; a.leszczuk@ipan.lublin.pl; a.zdunek@ipan.lublin.pl

² Department of Horticultural Genetics and Biotechnology, Mediterranean Agronomic Institute of Chania, Chania, P.O. Box 85, Chania 73100, Grecja; panagiot@maich.gr

Białka arabinogalaktanowe (AGP) to proteoglikany charakteryzujące się obecnością domeny białkowej oraz łańcuchów cukrowych, stanowiących ok. 95% masy cząsteczki. Wiadomym jest, że AGP wykazują specyficzne cechy molekularne na poszczególnych etapach procesu dojrzewania owoców, stanowiąc unikatowy marker tego procesu. Biosynteza AGP przebiega w kilku etapach, a ich modyfikacje wpływają na strukturę i funkcje AGP [1]. **Cel badań:** określenie roli hydroksylazy prolinowej (P4H3) w biosyntezie AGP w procesie dojrzewania owoców. **Materiał badawczy:** owoce pomidora w różnych stadiach procesu dojrzewania, pochodzące z roślin linii transgenicznych ze zmodyfikowaną aktywnością P4H3. Mutanty wytworzono z wykorzystaniem binarnego wektora wywołującego zmiany w ekspresji genu *SIP4H3*, który został wprowadzony do roślin poprzez transformację z *Agrobacterium tumefaciens*. Uzyskane linie charakteryzują się wyciszoną (RNAi) lub pobudzoną (OEX) ekspresją *SIP4H3*. Dodatkowo, do analiz wykorzystano linie z konstrukcją genową składającą się z genu kodującego białko GFP [1]. **Metody badawcze:** pierwszym etapem prac była ekstrakcja AGP z owoców pomidora, a następnie określenie zmian strukturalnych AGP z zastosowaniem narzędzi biologii molekularnej, m.in. SDS-PAGE, Western blotting, ELISA. **Wyniki:** Przeprowadzone badania pozwoliły stwierdzić, że zmiany w procesie hydroksylacji proliny mają wpływ na zawartość AGP w owocach pomidora. Ekstrakcja z odczynnikami Yariva wykazała, że w liniach z pobudzoną aktywnością P4H3, AGP są obecne w wyższym stężeniu (4.2 mg/g FW), w porównaniu do owoców dzikiego typu (0.4 mg/g FW) w początkowych etapach procesu dojrzewania. Z kolei, wraz z postępowaniem procesu, dochodzi do degradacji AGP do 0.3 mg/g FW w owocach dzikiego typu oraz do 0.75 mg/g FW w owocach OEX. Badania molekularne AGP, wykazały, że zmiany w aktywności P4H3 wpływają na proces glikozylacji AGP. Jest to widoczne w zaburzeniach masy molekularnej AGP, m.in. brak typowych frakcji AGP o niskich masach molekularnych (25kDa) w stadiach kończących proces dojrzewania. Profilowanie procesu glikozylacji pozwoliło na określenie jakościowych zmian w zawartości poszczególnych epitopów w AGP. Odnotowano zaburzenia w obecności trisacharydowych epitopów β GlcA(1 \rightarrow 3)- α GalA(1 \rightarrow 2)Rha, oraz w obecności β -D-GlcA i AG typu II. **Wnioski:** Zmiany aktywności P4H3 wpływają na modyfikacje części białkowej, co następnie rzutuje na kolejne etapy syntezy AGP – przyłączanie łańcuchów cukrowych. Ich rezultatem są modyfikacje strukturalne AGP, które prawdopodobnie mają wpływ na progres procesu dojrzewania.

Podziękowania

Badania finansowane przez Narodowe Centrum Nauki (SONATA16 nr 2020/39/D/NZ9/00232).

Bibliografia

1. Perrakis A., Bitá C.E., Arhondakis S., Krokida A., Mekkaoui K., Denic D., Blazakis k.N., Kaloudas A., Kalaitzis P. (2019). Suppression of a Prolyl 4 Hydroxylase Results in Delayed Abscission of Overripe Tomato Fruits. *Frontiers in Plant Science*, 10, 1–11.

Wpływ naturalnych ekstraktów roślinnych na metabolizm grzybów z rodzaju *Neosartorya*

Maj, W., Pertile, G., Frąc, M.

*Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk, Doświadczalna 4, 20-290 Lublin
w.maj@ipan.lublin.pl, g.pertile@ipan.lublin.pl, m.frac@ipan.lublin.pl*

Postępująca degradacja środowiska naturalnego oraz nowe zagrożenia środowiska spowodowane działalnością człowieka wymagają podejmowania inicjatyw przeciwdziałających szkodom ekologicznym [1]. W Polsce, Strategia Europejskiego Zielonego Ładu ma na celu realizację proekologicznych postanowień Unii Europejskiej, m.in. czyniąc UE neutralną klimatycznie do 2050 roku, oraz wskazuje kierunki rozwoju gospodarczego bez konieczności zwiększania zużycia zasobów naturalnych. Podążając za tą ideą, należy modyfikować obecnie stosowane środki ochrony upraw i konserwacji przetworów spożywczych, tym samym ograniczając chemizację rolnictwa i szkody ekologiczne. Dlatego też, celem podjętych badań było określenie wpływu szeregu naturalnych ekstraktów roślinnych o znanych wcześniej właściwościach antymikrobiologicznych na metabolizm grzybów z rodzaju *Neosartorya*. Badania obejmowały ekstrakty suche m.in. z ziela tymianku, skrzypu, szałwii, mięty, nagietka oraz olejki m.in. drzewa herbacianego, rozmarynowy, goździkowy. Badano przede wszystkim ich wpływ na wzrost i metabolizm grzybów z rodzaju *Neosartorya*, które są znaniem zagrożeniem dla rolnictwa i produkcji żywności. Grzyby *Neosartorya* sp. mogą przetrwać procesy pasteryzacji, a następnie kiełkować i rozwijać się, powodując psucie się produktów spożywczych, co prowadzi do strat ekonomicznych, a ponadto niektóre z nich mogą wytwarzać mykotoksyny, prowadząc do potencjalnego zagrożenia zdrowia konsumentów [2, 3]. Wyniki prezentowanych badań wykazały, że naturalne ekstrakty hamowały wzrost badanych szczepów grzybów. Ponadto, dodatek ekstraktów do podłoża podczas hodowli grzybów powodował zmiany zdolności metabolicznych izolatów. Uzyskane rezultaty stanowią o obiecującym działaniu przeciugrzybiczym testowanych ekstraktów wobec grzybów z rodzaju *Neosartorya*, a uzyskane zmiany właściwości metabolicznych są ważnym ogniwem w wyjaśnieniu ich roli w kształtowaniu wrażliwości tych grzybów na naturalne ekstrakty roślinne.

Podziękowania

Badania zostały sfinansowane przez Polskie Narodowe Centrum Nauki w ramach projektu Preludium Bis-2, numer umowy 2020/39/O/NZ9/03421.

Bibliografia

1. Szpilko, D., & Ejdyś, J. (2022). European Green Deal—research directions. a systematic literature review. *Ekonomia i Środowisko*, 2, 9-10.
2. 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, 1-2.
3. Frąc, M., Jezierska-Tys, S., & Yaguchi, T. (2015) Occurrence, detection, and molecular and metabolic characterization of heat-resistant fungi in soils and plants and their risk to human health. *Advances in Agronomy*. 2015;132:161-204.

Potencjalne kierunki wykorzystania polisacharydów ściany komórkowej cebuli w rolnictwie

Marciniak, M., Cieśla, J., Zdunek, A.

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

Ścianę komórkową roślin tworzą polisacharydy (głównie celuloza, hemicelulozy i pektyny), formujące odpowiednią strukturę przestrzenną, wspierającą i chroniącą komórkę. Istotną cechą funkcjonalną polisacharydów jest zdolność żelowania, którego mechanizm jest kluczowy w projektowaniu wielu procesów technologicznych, głównie w przemyśle spożywczym i farmaceutycznym. Oprócz budowy chemicznej polisacharydu na przebieg żelowania i właściwości żelu rzutują m.in. wartościować i struktura jonów, siła jonowa oraz pH ośrodka dyspergującego.

Praktyki intensywnego rolnictwa mogą skutkować wzrostem zanieczyszczenia środowiska naturalnego, jak również spadkiem jakości gleby poprzez jej zubożenie pod względem zawartości składników pokarmowych roślin. Postuluje się wykorzystywanie w rolnictwie organicznych, biodegradowalnych materiałów oraz poszukuje się nowych metod i form efektywnego dostarczania niezbędnych dla roślin składników odżywczych.

Cebula pospolita (*Allium cepa* L.) jest od czasów starożytnych znana ze swoich właściwości prozdrowotnych. Jest obecnie uprawiana, spożywana i doceniana na całym świecie za swój smak i wartości odżywcze. Polisacharydy cebuli zyskały zainteresowanie ze względu na posiadane właściwości przeciwutleniające i przeciwdrobnoustrojowe. Jednak tkwiący w nich potencjał rolniczego wykorzystania jest jak dotąd słabo zbadany.

Praca ma na celu pokazanie możliwych kierunków wykorzystania polisacharydów ściany komórkowej cebuli w rolnictwie, opierając się na analizie dostępnych danych.

Podziękowania

Badania finansowane z budżetu Narodowego Centrum Nauki, Polska, grant nr 2021/43/O/NZ9/02382.

Bibliografia

1. Ochoa-Villarreal M., Aispuro-Hernández E., Vargas-Arispuro I., Martínez-Téllez M.Á. Plant cell wall polymers: function, structure and biological activity of their derivatives, in: Gomes A.D.S (Ed.), Polymerization, IntechOpen London, 2012, 63-86.
2. Gawkowska D., Cieśla J., Zdunek A., Cybulska J. (2019). The effect of concentration on the cross-linking and gelling of sodium carbonate-soluble apple pectins. *Molecules*, 24, 1635.
3. Al-Busaidi W., Janke R., Menezes-Blackburn D., Khan M.M. (2022). Impact of long-term agricultural farming on soil and water chemical properties: A case study from Al-Batinah regions (Oman). *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 21, 397-403.
4. Kianian F., Marefati N., Boskabady M., Ghasemi S.Z., Boskabady, M.H. (2021). Pharmacological properties of *Allium cepa*, preclinical and clinical evidences; a review. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*, 20(2), 107-134.
5. Zhu D.Y., Ma Y.L., Thakur K., Wang C.H., Wang H., Ren Y.F., Zhang J.G., Wei Z.J. (2018). Effects of extraction methods on the rheological properties of polysaccharides from onion (*Allium cepa* L.). *International Journal of Biological Macromolecules*, 112, 22-32.

Barwniki fotosyntetyczne w warunkach zmiennego natężenia światła i suszy glebowej

Okon, K.¹, Zubik-Duda, M.², Nosalewicz, A.¹

¹ Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk, ul. Doświadczalna 4, 20-290 Lublin, k.okon@ipan.lublin.pl

² Instytut Fizyki, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, ul. Ldziego Radziszewskiego 10, 20-031 Lublin monika.zubik-duda@mail.umcs.pl

Rośliny optymalizują swoją reakcję na intensywność światła, by jak najefektywniej wykorzystać je do wiązania dwutlenku węgla i produkcji węglowodanów, bądź też ochronić się przed jego szkodliwym działaniem (Wilson et al. 2008; Trojak and Skowron 2021). Karotenoidy stanowią szeroką grupę izoprenowych pochodnych fitiny, biosyntezyzowanych *de novo* w plastydach (Cuttriss et al. 2007), które pełnią w roślinach zróżnicowane funkcje związane z fotosyntezą oraz reakcjami fotoochronnymi. W zależności od intensywności światła karotenoidy cyklu ksantofilowego pochłaniają bądź rozpraszają energię świetlną, w fotosystemach pełnią też funkcje strukturalne. Pochodne karotenoidów mogą zostać przekształcone do fitohormonów i pełnić funkcje sygnalizujące (Cuttriss et al. 2007; Sun et al. 2022).

Celem doświadczenia było określenie wpływu zróżnicowanych warunków świetlnych na zawartość barwników fotosyntetycznych, takich jak chlorofil *a* i *b*, ksantofile i luteina, w roślinach uprawianych w warunkach zróżnicowanej dostępności wody glebowej.

W doświadczeniu wykorzystano roślinę modelową rzodkiewnik pospolity (*Arabidopsis thaliana*). Rośliny były przez godzinę eksponowane na zróżnicowane warunki świetlne: światło stałe o niskim, średnim i wysokim natężeniu, odpowiednio 55, 280, 530 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ bądź fluktuacje światła ze zmianami natężenia co 20s z 55 na 530 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$. Źródłem światła było urządzenie do pomiarów fluorescencji chlorofilu Imaging PAM. Bezpośrednio po trwającej 60 min. ekspozycji na światło, pobrano liście do rozdzielenia barwników z wykorzystaniem chromatografii cieczowej. Pomiar obejmował chlorofil *a* i *b*, zeaksantynę, anteraksantynę, wiolaksantynę i luteinę. Wyniki zostaną wykorzystane do analizy ochronnej roli zeaksantyny w rozpraszaniu nadmiaru energii świetlnej.

Bibliografia

1. Wilson A., Punginelli C., Gall A., Bonetti C., Alexandre M., Routaboul J-M., Kerfeld C. A., van Grondelle R., Robert B., Kennis J. T. M., Diana Kirilovsky D. (2008) A photoactive carotenoid protein acting as light intensity sensor, *Plant Biology*, 105 (33) 12075-12080
2. Trojak M, Skowron E. Light (2021) Quality-Dependent Regulation of Non-Photochemical Quenching in Tomato Plants. *Biology*, 10(8):721
3. Cuttriss Abby J., Chubb Alexandra C., Alawady Ali, Grimm Bernhard, Pogson Barry J. (2007) Regulation of lutein biosynthesis and prolamellar body formation in *Arabidopsis*, *Functional Plant Biology* 34, 663-672.
4. Sun T., Rao S., Zhou X., Li L. (2022) Plant carotenoids: recent advances and future perspectives, *Molecular Horticulture* 2, 3

Badania adsorpcji wybranych hemiceluloz i pektyn na celulozie mikrofibrylarnej

Pękala, P., Szymańska-Chargot, M., Zdunek, A.

Institute of Agrophysics, Polish Academy of Sciences, Doświadczalna 4, 20-290 Lublin, Poland, e-mails: p.pekala@ipan.lublin.pl; m.szymanska@ipan.lublin.pl; a.zdunek@ipan.lublin.pl

Celuloza, hemicelulozy i pektyny to główne polimery roślinnej ściany komórkowej. Ich budowa chemiczna, a także relacje między nimi pełnią kluczowe funkcje w procesie wzrostu, wytrzymałości mechanicznej, czy przystosowania roślin do danych warunków środowiskowych. Najnowszy model roślinnej ściany komórkowej przedstawia mikrofibryle celulozowe ułożone warstwowo i miejscowo połączone ze sobą z udziałem ksyloglukanu tworząc tzw. „biomechaniczne hotspoty”[1]. Wiadome jest, że te punkty węzłowe odpowiadają za właściwości elastyczne ściany komórkowej [2]. Wciąż jednak nie jest znany pełny obraz oddziaływań polisacharydów niecelulozowych z celulozą. Wiedza ta jest wartościowa nie tylko dla środowiska naukowego, a przede wszystkim dla wielu sektorów przemysłu, produkcji biopaliw, papieru, opakowań oraz bioadsorbentów [3, 4].

Badania adsorpcyjne zostały wybrane jako modelowe badania oddziaływań polisacharydów niecelulozowych z celulożą w roślinnej ścianie komórkowej. Umożliwiły poznanie charakteru tych oddziaływań oraz kinetyki zachodzącego procesu.

Badania zostały przeprowadzone dla wybranych, komercyjnie dostępnych hemiceluloz i pektyn oraz celulozy mikrofibrylarnej, wyizolowanej z jabłek. Wykazano, że jedynie glukomannan, ksyloglukan, β -D-glukan i ksylan oddziałują z celulożą. Natomiast pektyny, arabinan, galaktan, arabinogalaktan, kwas poligalakturonowy i ramonglakturonan nie wykazują tych oddziaływań. Przeprowadzono kinetykę i równowagę adsorpcji oraz dopasowano model adsorpcyjny. W celu charakterystyki układów poadsorpcyjnych hemiceluloza-celuloza wykonano widma FT-IR, FT-RAMAN, a następnie analizę statystyczną PCA.

Podziękowania

Badania zostały zrealizowane dzięki... Praca była częściowo finansowana przez projekty NCN OPUS nr UMO-2018/29/B/NZ9/00141 oraz PRELUDIUM BIS 2 nr UMO-2020/39/O/NZ9/00241.

Bibliografia

1. Cosgrove, D. J. (2014). Re-constructing our models of cellulose and primary cell wall assembly. *Current opinion in plant biology*, 22, 122-131.
2. Zhang, Y., Yu, J., Wang, X., Durachko, D. M., Zhang, S., & Cosgrove, D. J. (2021). Molecular insights into the complex mechanics of plant epidermal cell walls. *Science*, 372(6543), 706-711.
3. Li Q, Wang S, Jin X, et al (2020) The application of polysaccharides and their derivatives in pigment, barrier, and functional paper coatings. *Polymers (Basel)* 12.
4. Zhao G (2011) Sorption of Heavy Metal Ions from Aqueous Solutions: A Review. *The Open Colloid Science Journal* 4.

Aktywność dehydrogenaz w glebach spod jabłoni w zależności od sposobu zagospodarowania gruntu

Szpilska, K., Oszust, K., Gryta, A., Panek, J., Pylak, M., Frąc, M.

Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk, ul. Doświadczalna 4, k.oszust@ipan.lublin.pl

Aktywność dehydrogenaz (DHA) jest często wykorzystywana jako wskaźnik ogólnej aktywności mikroorganizmów glebowych, ponieważ enzymy katalizujące reakcję dehydrogenacji występują we wszystkich żywych komórkach drobnoustrojów. Wzrost aktywności DHA może sugerować wysoki stopień ogólnej aktywności zbiorowisk mikroorganizmów glebowych lub/i ich wzmożoną intensywność respiracyjną [1]. Oznaczanie poziomu aktywności DHA jest zatem użytecznym sposobem selekcji naturalnych siedlisk, o wysokiej aktywności mikrobiologicznej, np. w celu pozyskania izolatów mikroorganizmów o potencjalnym zastosowaniu biotechnologicznym [2,3].

Celem przeprowadzonych badań było wykazanie zróżnicowania aktywności dehydrogenaz w glebach spod jabłoni w zależności od sposobu zagospodarowania gruntu.

Do analiz wykorzystano glebę ryzosferową spod jabłoni rosnących na terenach leśnych, w sadach uprawianych w systemie integrowanym, w sadach, w których zaprzestano stosowania zabiegów agrochemicznych, w których występowały głównie stare odmiany jabłoni, w ogrodach z roślinami ozdobnymi, w podwórzach/ogrodach, w których bytują zwierzęta gospodarskie, a także w pasach zieleni (miedzach) oddzielających pola uprawne.

Oznaczenie aktywności dehydrogenazy wykonano w trzech powtórzeniach, z wykorzystaniem metody kolorymetrycznej oraz substratu TTC (chlerek 2,3,5-trifenyloctetrazoliowy). Pomiarów dokonano spektrofotometrycznie przy długości fali 485 nm [3].

Najwyższy poziom aktywności dehydrogenaz odnotowano w glebie spod jabłoni zlokalizowanych w ogrodach, natomiast najniższą aktywność w glebie pochodzącej z sadów uprawianych w systemie integrowanym. Niski stopień ogólnej aktywności zbiorowisk mikroorganizmów glebowych obserwowany w tych sadach wynika najprawdopodobniej z monokultury roślinnej i stosowania bardziej intensywnych zabiegów chemizacyjnych, niż w ogrodach z roślinami ozdobnymi.

Podziękowania

Badania zostały zrealizowane dzięki Narodowemu Centrum Badań i Rozwoju w ramach projektu LIDER XII, numer umowy LIDER/7/0054/L-12/20/NCBR/2021

Bibliografia

1. Brzezińska M., Włodarczyk T. (2005). Enzymy wewnątrzkomórkowych przemian redoks (okydoreduktazy) *Acta Agrophysica, Rozprawy i Monografie*, (3), 11-26.
2. Oszust K., Frąć M. (2021). First report on the microbial communities of the wild and planted raspberry rhizosphere – A statement on the taxa, processes and a new indicator of functional diversity. *ECOLIND*, 121 2021, 107117.
3. Alef, K. (1995). Dehydrogenase activity. In *Applied Soil Microbiology and Biochemistry*; Alef, K., Nannipieri, P., Eds.; Academic Press: London, UK, pp. 228–231.

Standardowe metody badań oraz nowy sposób pomiaru wytrzymałości proszków spożywczych

Wajs, J., Stasiak, M.

Institut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk, Doświadczalna 4, 20-290 Lublin, j.wajs@ipan.lublin.pl

Rosnący popyt na materiały sypkie, nie tylko w branży spożywczej, ale także innych gałęziach przemysłu, generuje poszukiwanie szybkich metod pomiarowych. Żle dobrane warunki w procesach przetwarzania surowców sypkich mogą zmienić parametry materiału. Proszki spożywcze są szczególnie wrażliwe na wilgotność, co może skutkować obniżeniem sypkości, przyczyniając się do zbrylania materiału. W doświadczeniu wykorzystano nową metodę polegającą na określeniu siły potrzebnej do usunięcia pręta pomiarowego wykonanego z tworzywa sztucznego lub stali z próbki proszku. Skrobię ziemniaczaną umieszczono w perforowanych naczyniach z centralnie umieszczonym prętem pomiarowym. Materiał konsolidowano obciążeniem 5 kPa i 10 kPa, a następnie dokonywano pomiaru poprzez wyciąganie iglicy. Przeprowadzono również pomiary skrobi ziemniaczanej poddanej konsolidacji czasowej przez 24h oraz nawilżanej w warunkach 75% oraz 90% wilgotności. Wykazano, że wyższe wartości wytrzymałości uzyskano dla proszków obciążonych naporem 10 kPa. Wraz ze wzrostem czasu konsolidacji zmieniała się wytrzymałość materiału. Zaobserwowano wzrost wytrzymałości skrobi pomiędzy 2 a 24 godziną konsolidacji. Dodatkowo, uzyskane wykresy pomiarów charakteryzowały się występowaniem oscylacji.

Wyniki uzyskane za pomocą testera charakteryzowały się dobrą powtarzalnością. Wykazano, że zmiany wytrzymałości skrobi pod obciążeniem wynikają z wzrastającego czasu konsolidacji. Istotny wpływ na zmiany siły odgrywa wilgotność w jakiej materiał został poddany konsolidacji. Dodatkowo zaobserwowane oscylacje w skrobi powiązane ze zjawiskiem slip-stick. Zatem nowy tester może być stosowany nie tylko do badania wytrzymałości, ale również do badania zjawiska slip-stick w proszkach.

Bibliografia

1. Cuq B., Rondet E., Abecassis J. (2011). Food powders engineering, between knowhow and science: Constraints, stakes and opportunities. *Powder Technology*, 208, 244-251.
2. Salehi H., Berry R., Deng T., Larsson S.H., Farnish R., Bradley M. (2019). Development and Application of a Novel Cake Strength Tester. *Powder Technology*, 350, 36-42,
3. Stasiak M., Tomas J., Molenda M., Müller P. (2009). Compression And Flow Behaviour Of Cohesive Powders, *EJPAU* 12(2).
4. Wajs J., Wiącek J., Horabik J., Stasiak M. (2022). Determination of the Strength of Consolidated Powder Materials with a Pull-Based Tester. *Materials*, submitted.

ISBN 978-83-89969-77-4

EGZEMPLARZ BEZPŁATNY

