



Dofinansowano z środków budżetu państwa  
programu „Doskonała nauka”

## VI KONFERENCJA NAUKOWA

z cyklu „Nauka i Praktyka – Rolnictwo różne spojrzenia”

# ROLA NAUK ROLNICZYCH WE WDRAŻANIU KONCEPCJI ZRÓWNOWAŻONEGO SYSTEMU ŻYWNOŚCIOWEGO — OD POŁA DO STOŁU —



# **VI KONFERENCJA NAUKOWA**

**z cyklu  
„Nauka i Praktyka – Rolnictwo różne spojrzenia”**

## **ROLA NAUK ROLNICZYCH WE WDRAŻANIU KONCEPCJI ZRÓWNOWAŻONEGO SYSTEMU ŻYWNOŚCIOWEGO „OD POLA DO STOŁU”**

**Chelń 7-8 czerwca 2022**



**PAŃSTWOWA AKADEMIA NAUK STOSOWANYCH W CHEŁMIE**

22-100 Chełm, ul. Pocztowa 54  
tel. 82565 88 95, fax: 825658894  
rektorat@pwszchelm.edu.pl  
Rektor: dr hab. inż. Arkadiusz Tofil, prof. PWSZ w Chełmie



**INSTYTUT UPRAWY NAWOŻENIA I GLEBOZNAWSTWA  
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

24-100 Puławy, ul. Czartoryskich 8, tel.: 814786700, 814786 800  
iung@iung.pulawy.pl; www.iung.pl  
Dyrektor: prof. dr hab. Wiesław Oleszek

**ZAKŁAD UPRAWY ROŚLIN PASTEWNYCH**

tel. 814786795, 814786796  
Kierownik: prof. dr hab. Mariola Staniak

**DZIAŁ UPOWSZECHNIANIA I WYDAWNICTW**

tel.: 81 4786720, 814786722  
Kierownik: dr Monika Kowalik

**Opracowanie redakcyjne i graficzne:**

dr Grażyna Hołubowicz-Kliza, dr Jolanta Bojarszczuk

**Dofinansowano z środków budżetu państwa, programu „Doskonała nauka”**

ISBN-978-837562-380-2

© Copyright by Wydawnictwo IUNG-PIB, Puławy 2022

Nakład: 150 egz.

Organizatorzy konferencji oraz redakcja nie ponoszą odpowiedzialności za treść merytoryczną streszczeń zamieszczonych w niniejszym opracowaniu.

|                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ZMIANY, ROZWÓJ SERWISU INFORMACYJNEGO PLATFORMA SYGNALIZACJI AGROFAGÓW<br>www.agrofagi.com.pl<br>Marcin Baran, Magdalena Jakubowska, Kamila Roik                                                                                                                 | 9  |
| WPŁYW STOSOWANIA KRZEMU NA BIOMASĘ I WARTOŚĆ POKARMOWĄ MIESZANEK<br>TRAWIASTO-BOBOWATYCH NA PRZEMIENNYCH UŻYTKACH ZIELONYCH<br>Barbara Borawska-Jarmułowicz, Grażyna Mastalerczuk, Maria Janicka, Barbara Wróbel                                                 | 11 |
| JAKOŚĆ BIAŁKA, SKŁAD MINERALNY ORAZ PRODUKCYJNOŚĆ<br>PSZENICY HYBRYDOWEJ W ZRÓŻNICOWANYCH WARUNKACH AGRONOMICZNYCH<br>Jan Buczek, Marta Jańczak-Pieniążek, Renata Tobiasz-Salach                                                                                 | 13 |
| ZASTOSOWANIE WYBRANYCH NAWOZÓW DOLISTNYCH NA JAKOŚĆ ZIARNIAKÓW<br>I PŁONOWANIE PSZENICY OZIMEJ UPRAWIANEJ W MONOKULTURZE<br>Jacek Cymerman, Małgorzata Stryjecka, Iga Cymerman                                                                                   | 15 |
| AKTYWNOŚĆ ZŁOŻA FILTRACYJNEGO W PROCESIE BIELENIA NISKOTEMPERATUROWEGO<br>OLEJU RZEPAKOWEGO<br>Kamil Czwartkowski, Damian Marcinkowski, Marta Bochniak, Monika Wereńska, Wojciech Golimowski                                                                     | 16 |
| LOGISTYKA DYSTRYBUCJI ŻYWNOŚCI ZE WZGLĘDU NA JEJ POCHODZENIE<br>Agnieszka Dudziak, Monika Stoma                                                                                                                                                                  | 18 |
| OCENA JAKOŚCI PRODUKTÓW Z SYSTEMU EKOLOGICZNEGO NA PRZYKŁADZIE ZIARNA<br>PSZENICY JAREJ I JEGO PRZETWORÓW<br>Beata Feledyn-Szewczyk, Krzysztof Jończyk, Grażyna Cacak-Pietrzak, Leszek Lenc                                                                      | 19 |
| ZASTOSOWANIE TECHNIK E-NOSOWYCH DO OKREŚLENIA JAKOŚCI TECHNOLOGICZNO-<br>SENSORYCZNEJ OLEJU UZYSKANEGO Z NASION RZEPAKU PRZECHOWYWANYCH<br>W NIEWŁAŚCIWY SPOSÓB<br>Marek Gancarz, Aleksandra Żytek, Marzena Gawrysiak-Witulska, Aleksander Siger, Robert Rusinek | 20 |
| WPŁYW ŻYWIENIA KURCZĄT BROJLERÓW PASZĄ Z RÓŻNYM UDZIAŁEM MAKUCHA<br>Z ZARODKÓW PSZENICY NA ZAWARTOŚĆ POPIOŁU I SKŁADNIKÓW MINERALNYCH<br>W WĄTROBACH<br>Zuzanna Goluch, Andrzej Okruszek, Barbara Król, Gabriela Haraf, Monika Wereńska, Janina Wołoszyn         | 21 |
| WPŁYW STOSOWANIA ŚRODKÓW WSPOMAGAJĄCYCH WZROST ROŚLIN<br>NA PŁONOWANIE RZEPAKU OZIMEGO ( <i>BRASSICA NAPUS</i> L).<br>Marek Gugała, Krystyna Zarzecka, Anna Sikorska, Łukasz Domański                                                                            | 23 |
| WPŁYW BIOSTYMULATORA OPARTEGO NA WOLNYCH AMINOKWASACH I EKSTRAKCIE<br>Z ALG MORSKICH NA AKTYWNOŚĆ FOTOSYNTETYCZNĄ PSZCZELNIKA MOŁDAWSKIEGO<br>Natalia Iwanicka, Anna Kocira, Rafał Kornas                                                                        | 24 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| NAUKOWE PODSTAWY SYSTEMU WSPOMAGANIA DECYZJI ZWALCZANIA SKRZYPIONEK<br>W ZBOŻACH I ROLNIC W BURAKACH ORAZ ICH WDROŻENIE DO PRAKTYKI ROLNICZEJ<br>Magdalena Jakubowska, Anna Tratwał, Kamila Roik, Maciej Zacharczuk                                                           | 25 |
| WPŁYW NAWOZÓW FOSFOROWYCH WYPRODUKOWANYCH Z OSADÓW ŚCIEKOWYCH<br>NA PLONOWANIE ORAZ SKŁAD CHEMICZNY ROŚLIN I GLEBY<br>Anna Jama-Rodzeńska, Magdalena Serafin-Andrzejewska, Marcin Kozak                                                                                       | 27 |
| LABORATORYJNA OCENA PREPARATU NA BAZIE WYCIĄGU Z ROŚLIN<br>ZIELARSKICH NA NIEKTÓRE GRZYBY FITOPATOGENICZNE<br>Agnieszka Jamiołkowska, Barbara Skwaryło-Bednarz, Marek Kopacki, Ismet Yildirim, Weronika Kursa                                                                 | 28 |
| LABORATORYJNA OCENA WYBRANYCH SUBSTANCJI CZYNNYCH FUNGICYDÓW<br>NA WZROST NIEKTÓRYCH GRZYBÓW CHORBOTWÓRCZYCH DLA ROŚLIN<br>Agnieszka Jamiołkowska, Marek Kopacki, Weronika Kursa, Małgorzata Kuśmierz, Barbara Skwaryło-Bednarz                                               | 29 |
| WPŁYW TECHNOLOGII PRODUKCJI NA PRZEBIEG PROCESÓW FIZJOLOGICZNYCH,<br>PLONOWANIE I JAKOŚĆ ZIARNA MIESZAŃCOWYCH ODMIAN PSZENICY<br>Marta Jańczak-Pieniążek, Jan Buczek, Renata Tobiasz-Salach                                                                                   | 30 |
| WIELKOŚĆ I JAKOŚĆ PLONU NASION BOBIKU W ZALEŻNOŚCI OD TYPU ODMIANY<br>Wacław Jarecki                                                                                                                                                                                          | 31 |
| ZAWARTOŚĆ ALKILOREZORCYNOLI (AR) W ZIARNIE ODMIAN PSZENŻYTA JAREGO<br>W ZALEŻNOŚCI OD SYSTEMU UPRAWY GLEBY I POZIOMU NAWOŻENIA AZOTEM<br>Bogusława Jaśkiewicz                                                                                                                 | 33 |
| ZNACZENIE DOBORU ODMIAN W ROLNICTWIE EKOLOGICZNYM NA PRZYKŁADZIE<br>WYNIKÓW EKOLOGICZNEGO DOŚWIADCZALNICTWA ODMIANOWEGO<br>Krzysztof Jończyk                                                                                                                                  | 34 |
| DYNAMIKA POPULACJI PTAKÓW WOLNO ŻYJĄCYCH ISTOTNYCH DLA GOSPODARKI<br>ŁOWIECKIEJ W POLSCE<br>Ignacy Kitowski                                                                                                                                                                   | 35 |
| OCENA BEZPIECZEŃSTWA ŻYWNOŚCIOWEGO POLSKI NA TLE PRODUKCJI ROLNICZEJ<br>W LATACH 2010-2020<br>Hanna Klikocka                                                                                                                                                                  | 36 |
| REAKCJA PRODUKCYJNO-ROZWOJOWA ODMIAN SOI O RÓŻNEJ KLASIE WCZESNOŚCI<br>NA PODSTAWOWE CZYNNIKI AGROTECHNICZNE<br>Agnieszka Klimek-Kopyra, Bogdan Kulig, Andrzej Oleksy                                                                                                         | 38 |
| WPŁYW PLAZMY NISKOTEMPERATUROWEJ NA PARAMETRY BIOMETRYCZNE<br>I ZDROWOTNOŚĆ ROŚLIN ROZMNAŻANYCH WEGETATYWNIE<br>Marek Kopacki, Joanna Pawłat, Barbara Skwaryło-Bednarz, Patrycja Maria Krasowska, Agnieszka Jamiołkowska<br>Michał Kwiatkowski, Piotr Terebun, Weronika Kursa | 39 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| WSTĘPNA OCENA DZIAŁANIA PRODUKTÓW POCHODZENIA NATURALNEGO<br>NA POCZĄTKOWY WZROST I ROZWÓJ KUKURYDZY ORAZ WYSTĘPOWANIE<br>WYBRANYCH AGROFAGÓW<br>Marek Korbas, Joanna Horoszkiewicz-Janka, Ewa Jajor, Jakub Danielewicz, Lech Schimmelpfennig<br>Marzena Mikos-Szymańska, Marta Klimczyk | 40 |
| ŻYWNOŚCIOWE WALORY DZICZYZNY I PERSPEKTYWY JEJ UŻYTKOWANIA<br>Rafał Kornas, Roman Dziedzic                                                                                                                                                                                               | 42 |
| OCENA JAKOŚCI I MOŻLIWOŚCI ZASTOSOWANIA NOWEJ GENERACJI<br>SIATKI ROLNICZEJ PRODUKOWANEJ W TECHNOLOGII TAMA LIGHT TECHNOLOGY<br>Ireneusz Kowalik, Bogna Zawieja, Piotr Rybacki, Krzysztof Krzyżaniak                                                                                     | 43 |
| MIKOROBIOLOGICZNE ZABIEGI OCHRONNE PRZECIWKO CHOROBY LIŚCI<br>PSZENICY OZIMEJ UPRAWIANEJ W SYSTEMIE EKOLOGICZNEJ PRODUKCJI<br>Jolanta Kowalska, Joanna Krzysińska, Magdalena Jakubowska                                                                                                  | 46 |
| ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ SYSTEMU ŻYWNOŚCIOWEGO JAKO PŁASZCZYŻNA<br>WSPÓŁPRACY NAUKI, DORADZTWA I PRAKTYKI<br>Stanisław Krasowicz, Andrzej Madej                                                                                                                                               | 47 |
| WPŁYW PARAMETRÓW TECHNICZNYCH OPRYSKU BIOSTYMULATOREM<br>Z ALG MORSKICH NA EFEKTYWNOŚĆ UPRAWY SOI<br>Anna Krawczuk, Bruno Huyghebaert, Sławomir Kocira, Fabienne Rabier, Stanisław Parafiniuk, Artur Przywara, Milan Koszel                                                              | 50 |
| KONKURENCYJNOŚĆ W STOSUNKU DO CHWASTÓW MIESZANEK GROCHU<br>Z JĘCZMIENIEM W UPRAWACH METODAMI EKOLOGICZNYMI I KONWENCJONALNYMI<br>Roman Krawczyk, Roman Kierzek, Kinga Matysiak                                                                                                           | 52 |
| WYKORZYSTANIE BIOODPADÓW Z PROCESU SUSZENIA ZIARNA KUKURYDZY<br>JAKO BIOPALIWA<br>Paweł Krzaczek, Grzegorz Maj, Wojciech Gołębiowski, Tomasz Słowik, Joanna Szyszlak-Bargłowicz, Grzegorz Zajac                                                                                          | 53 |
| PLONOWANIE I SKŁAD CHEMICZNY NASION WYBRANYCH ODMIAN SOI UPRAWIANYCH<br>W WARUNKACH POLSKI POŁUDNIOWEJ<br>Bogdan Kulig, Agnieszka Klimek-Kopyra, Andrzej Oleksy                                                                                                                          | 55 |
| POTENCJAŁ WYKORZYSTANIA MIESZANEK ZBOŻOWYCH MIĘDZYGATUNKOWYCH<br>I MIĘDZYODMIANOWYCH W ROLNICTWIE<br>Danuta Leszczyńska                                                                                                                                                                  | 56 |
| MODYFIKACJA TECHNOLOGII UPRAWY DRZEW W ZAKRESIE OGRANICZENIA<br>STOSOWANIA HERBICYDÓW W SADZIE I JEJ WPŁYW NA PRODUKCJĘ<br>JABŁKA DESEROWEGO<br>Maria Licznar-Małańczuk, Iwona Kwiecińska                                                                                                | 57 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| WPŁYW ZEOLITU NA JAKOŚĆ I PLONOWANIE LACTUCA SATIVA L.<br>Halina Lipińska, Ewa Stamirowska-Krzaczek, Małgorzata Stryjecka, Wojciech Lipiński, Rafał Kornas                                                                                                                   | 58 |
| OCENA KANAŁÓW DYSTRYBUCJI W WYBRANYM PRZEDSIĘBIORSTWIE PRODUKCYJNO –<br>– USŁUGOWYM<br>Urszula Malaga-Toboła, Anna Kocira, Rafał Kornas, Ewa Stamirowska-Krzaczek, Marzena Tomaszewska                                                                                       | 59 |
| WPŁYW WARUNKÓW PRZECHOWYWANIA OLEJU RZEPAKOWEGO<br>NA ZMIANĘ JEGO PARAMETRÓW JAKOŚCIOWYCH<br>Damian Marcinkowski, Kamil Czwartkowski, Marta Bochniak, Monika Wereńska, Wojciech Golimowski                                                                                   | 61 |
| SPECYFIKA TECHNOLOGII PRODUKCJI ROŚLINNEJ W ROLNICTWIE REGENERATYWNYM<br>Marek Marks, Kinga Treder                                                                                                                                                                           | 62 |
| WARTOŚĆ POKARMOWA RUNI BOBOWATO-TRAWIASTEJ W UŻYTKOWANIU<br>EKOLOGICZNYM W WARUNKACH STOSOWANIA KRZEMU<br>Grażyna Mastalerczuk, Barbara Borawska-Jarmułowicz, Ewa Szara, Aneta Perzanowska, Barbara Wróbel                                                                   | 64 |
| OCENA PLONOWANIA RUNI NA SIEDLISKACH MARGINALNYCH POD WZGLĘDEM<br>MOŻLIWOŚCI WYPASU OWIEC – PRZYKŁAD ZESPOŁU <i>INULETUM ENSIFOLIAE</i><br>NA GLEBACH RĘDZINNYCH<br>Kamila Musiał, Jacek Walczak, Beata Grygierzec                                                           | 65 |
| BADANIE SKUTECZNOŚCI BIOPREPARATÓW W HAMOWANIU ROZWOJU CHORÓB<br>GRZYBOWYCH TRUSKAWKI W SYSTEMIE EKOLOGICZNYM<br>Małgorzata Nakielska, Beata Feledyn-Szewczyk, Magdalena Frąc                                                                                                | 67 |
| PIRAMIDYZACJA GENÓW ODPORNOŚCI NA CHOROBY GRZYBOWE W OWSIE<br>Sylwia Okoń, Aleksandra Nucia, Tomasz Ociepa, Magdalena Cieplak                                                                                                                                                | 68 |
| NOVA TRAWA – WPROWADZENIE NA RYNEK INNOWACYJNEJ ODMIANY ŻYCICY TRWAŁEJ<br>ZASIEDŁONEJ PRZEZ SYMBIOTYCZNE ENDOFITY<br>Dariusz Pańka, Małgorzata Jeske, Aleksander Łukanowski, Anna Baturo-Cieśniewska, Piotr Prus, Dariusz Rydziński<br>Katarzyna Szwarc, Jean de Dieu Muhire | 69 |
| WPŁYW NAWOŻENIA SIARKĄ NA PLONOWANIE MIESZANEK STRĄCZKOWO-ZBOŻOWYCH<br>W WARUNKACH NIEDOBORU WODY W GLEBIE<br>Anna Podleśna, Janusz Podleśny                                                                                                                                 | 71 |
| PLONOWANIE MIESZANEK ŁUBINU ŻÓŁTEGO Z PSZENŻYTEM JARYM W WARUNKACH<br>DEFICYTU WODY<br>Janusz Podleśny, Anna Podleśna                                                                                                                                                        | 72 |
| POSZUKIWANIE MOŻLIWOŚCI ZWIĘKSZENIA WYDAJNOŚCI BIOLOGICZNEJ REDUKCJI<br>AZOTU ATMOSFERYCZNEGO PRZEZ GROCH SIEWNY<br>Janusz Podleśny, Jerzy Wielbo, Anna Podleśna, Dominka Kidaj, Karolina Smytkiewicz                                                                        | 73 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| OPINIE KONSUMENTÓW NA TEMAT ZAPOTRZEBOWANIA NA ZIEMNIAKI ODMIANY<br>GARDENA ODPORNEJ NA ZARAŻĘ ZIEMNIAKA<br>Piotr Prus, Małgorzata Szczepanek                                                                                                                      | 75 |
| ZAGROŻENIA ZWIĄZANE Z WYSTĘPOWANIEM SPORYSZU W ZIARNIE ŻYTA<br>Kamila Roik, Anna Tratwał, Marcin Baran                                                                                                                                                             | 77 |
| SOJA UPRAWNA JAKO ROŚLINA NISKONAKŁADOWA<br>Magdalena Serafin-Andrzejewska, Marcin Kozak, Anna Jama-Rodzeńska                                                                                                                                                      | 79 |
| WODNY EKSTRAKT Z OREGANO JAKO NARZĘDZIE PRZEDŁUŻAJĄCE<br>JAKOŚĆ POZBIORCZĄ KIEŁKÓW<br>Małgorzata Sierocka, Michał Świeca                                                                                                                                           | 81 |
| WPŁYW CZYNNIKÓW AGROTECHNICZNYCH I ODMIANY NA ZAWARTOŚĆ WITAMINY C<br>W LIŚCIACH SZARŁATU UPRAWNEGO WE WCZESNYCH FAZACH ROZWOJOWYCH<br>Barbara Skwaryło-Bednarz, Patrycja Maria Krasowska, Agnieszka Jamiołkowska, Hanna Klikocka, Marek Kopacki<br>Weronika Kursa | 83 |
| MIKROFALOWE ZWALCZANIE BARSZCZU SOSNOWSKIEGO<br>( <i>HERACLEUM SOSNOWSKYI</i> MANDEN.)<br>Krzysztof Słowiński, Sylwester Tabor, Beata Grygierzec, Kamila Musiał                                                                                                    | 84 |
| WPŁYW RÓŻNYCH SPOSOBÓW PIELĘGNACJI GLEBY W RZĘDACH DRZEW<br>NA WARTOŚĆ PRODUKCYJNĄ SADU ŚLIWOWEGO<br>Ireneusz Sosna                                                                                                                                                | 86 |
| EFFECT OF HUMUS, COMPOST, AND VERMICOMPOST EXTRACTS ON THE NET ENERGY<br>CONCENTRATION, NET ENERGY OF LACTATION, AND ENERGY YIELD<br>OF <i>DACTYLIS GLOMERATA</i> AND <i>LOLIUM PERENNE</i><br>Jacek Sosnowski, Milena Truba, Katarzyna Jarecka                    | 87 |
| MORFOLOGICZNA I FIZJOLOGICZNA ODPOWIEDŹ WYBRANYCH ODMIAN SOI<br>NA STRES CHŁODU<br>Mariola Staniak, Katarzyna Czopek, Anna Stępień-Warda                                                                                                                           | 88 |
| CONSUMER AWARENESS OF INNOVATIVE ACTIVE AND INTELLIGENT PACKAGING<br>IN THE FOOD INDUSTRY<br>Monika Stoma, Agnieszka Dudziak                                                                                                                                       | 90 |
| SKŁAD CHEMICZNY I WŁAŚCIWOŚCI ANTYOKSYDACYJNE OLEJU<br>Z ORZECHÓW WŁOSKICH<br>Małgorzata Stryjecka, Joanna Lamorska, Jacek Cymerman                                                                                                                                | 91 |

|                                                                                                                                                 |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ODPOWIEDŹ GROCHU SIEWNEGO ( <i>PISUM SATIVUM</i> L.) NA DOLISTNE<br>ZASTOSOWANIE BIOSTYMULATORÓW: SKŁAD CHEMICZNY I WARTOŚCI<br>ODŻYWCZE NASION | 93  |
| Ewa Szpunar-Krok, Renata Pawlak, Małgorzata Sierocka, Anna Kocira                                                                               |     |
| JAKOŚĆ ŻYWIENIOWA I MIKROBIOLOGICZNA PASZ OBJĘTOŚCIOWYCH<br>WARUNKOWANA ZRÓŻNICOWANYM TERMINEM SIEWU JAKO PREDYKATOR<br>PRODUKCJI MLEKA         | 94  |
| Piotr Szulc, Weronika Baldys, Barbara Wróbel, Waldemar Zielewicz                                                                                |     |
| NAWOŻENIE STARTOWE KUKURYDZY JAKO METODA POPRAWY EFEKTYWNOŚCI<br>APLIKACJI SKŁADNIKA                                                            | 95  |
| Piotr Szulc                                                                                                                                     |     |
| KIEŁKI FASOLI MUNG WZBOGAĆCONE PROBIOTYCZNYMI BAKTERIAMI<br><i>L. PLANTARUM</i> 299V                                                            | 97  |
| Michał Świeca, Małgorzata Sierocka, Beata Drzewiecka                                                                                            |     |
| OCENA WPŁYWU REGULATORÓW WZROSTU NA WIELKOŚĆ I JAKOŚĆ<br>PLONU ZIARNA OWSA                                                                      | 98  |
| Renata Tobiasz-Salach, Marta Jańczak-Pieniążek, Jan Buczek                                                                                      |     |
| PLATFORMA SYGNALIZACJI AGROFAGÓW – WSPARCIE PRAKTYKI ROLNICZEJ<br>W WYMOGACH INTEGROWANEJ OCHRONY                                               | 99  |
| Anna Tratwał, Marcin Baran, Magdalena Jakubowska                                                                                                |     |
| OLEJ SOJOWY NA TLE INNYCH OLEJÓW ROŚLINNYCH                                                                                                     | 101 |
| Anna Wondolowska-Grabowska, Elżbieta Skrzyńska                                                                                                  |     |
| ZRÓŻNICOWANIE INTENSYWNOŚCI PRODUKCJI ROLNICZEJ W KRAJACH<br>UNII EUROPEJSKIEJ W ŚWIETLE ZAŁOŻEŃ ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU                         | 103 |
| Aneta Zakrzewska, Anna Nowak                                                                                                                    |     |
| SYSTEM GOSPODAROWANIA A RÓŻNORODNOŚĆ MAKROBEZKRĘGOWCÓW DENNYCH<br>W MAŁYCH ŚRÓDPOLNYCH ZBIORNIKACH WODNYCH                                      | 104 |
| Marta Zawadzka, Dariusz Drożdżyński, Agnieszka Kosewska, Izabela Jabłońska-Barna                                                                |     |
| GRZYBY ZAGRAŻAJĄCE UPRAWIE MELISY LEKARSKIEJ <i>MELISSA OFFICINALIS</i> L.<br>W RÓŻNYCH WARUNKACH SIEDLISKOWYCH                                 | 106 |
| Aleksandra Żytek, Ewa Zalewska, Robert Rusinek, Marek Gancarz                                                                                   |     |

## ZMIANY, ROZWÓJ SERWISU INFORMACYJNEGO PLATFORMA SYGNALIZACJI AGROFAGÓW

**www.agrofagi.com.pl**

**MARCIN BARAN, MAGDALENA JAKUBOWSKA, KAMILA ROIK**

Instytut Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu, Zakład Monitorowania i Sygnalizacji Agrofagów  
60-318 Poznań, ul. W. Węgorka 20  
**m.baran@iiorpib.poznan.pl**

Wychodząc naprzeciw potrzebom rolników oraz osób powiązanych z szeroko rozumianym rolnictwem stworzony został portal Platforma Sygnalizacji Agrofagów (PSA).

Na rynku w tym obszarze istnieje wiele rozwiązań, które poprzez platformy internetowe, przeglądarki lub aplikacje mobilne udostępniają informacje z dziedziny rolnictwa. Wszystkie z portali wyglądają podobnie, zawierając bardziej lub mniej rzetelne informacje z zakresu szeroko pojętego rolnictwa. Wyróżniający się tutaj jest portal PSA, który zawiera pokaźną bazę metodyk i poradników podzielonych w logiczny sposób wedle uprawianej rośliny. Zdecydowanym plusem tej platformy jest sygnalizacja prowadzona w okresie wegetacyjnym na terenie kraju. Jest to jak na razie największa w Polsce baza sygnalizacyjna roślin rolniczych, która informuje w sezonie wegetacyjnym o zagrożeniach ze strony chorób i szkodników rolniczych. Monitoring i sygnalizacja są prowadzone w celu określenia aktualnego poziomu zagrożenia ze strony agrofagów. Ta wyjątkowa informacja wraz z doradztwem rolniczym dość dokładnie informuje rolnika z danej miejscowości o wykonaniu zabiegu chemicznego w odpowiednim momencie. Umiejętne wykorzystanie wyników obserwacji polowych, przyczynia się do zminimalizowania ryzyka ewentualnych szkód i wyeliminowania nadmiernego, często niepotrzebnego stosowania środków ochrony roślin.

Monitorowaniem objętych jest 6 upraw. Punkty sygnalizacyjne rozmieszczone są na podstawie przypisanej miejscowości oraz rodzaju uprawy (pszenica ozima, kukurydza, rzepak, ziemniak, burak cukrowy, rośliny bobowate) oraz zasięgu danego sygnalizatora. Pszenica ozima, rzepak ozimy i kukurydza to najczęściej obserwowane plantacje. Po przeprowadzeniu lustracji danego pola sygnalizator wprowadza przez stronę internetową swoje obserwację, które automatycznie pojawiają się na stronie Platformy Sygnalizacji Agrofagów z monitorowanym zagrożeniem ze strony agrofaga na danej uprawie. Punkty rozmieszczone są na siatce kraju podzielonej na województwa zlokalizowane w mniejszych lub większych skupiskach pokrywających swoim zasięgiem w dość równomiernym stopniu teren całego kraju. Po otwarciu punktu użytkownik otrzymuje konkretną informację o ilości lustracji, rodzaju uprawy, monitorowanym zagrożeniu oraz preferencje do wykonania zabiegu chemicznego, po przekroczeniu progu ekonomicznej szkodliwości dla danego agrofaga. Jest to aktualna, ważna dla niego informacja o spodziewanym lub występującym już zagrożeniu w danym punkcie obserwacyjnym.

W ciągu kilku lat funkcjonujący portal przeszedł swoistą metamorfozę w oparciu o zdobytą wiedzę oraz sugestie użytkowników. W Portalu nową funkcjonalność dostała część sygnalizacyjna. Zmieniła się ona pod kątem przystępności i większej użyteczności softwarowej oraz graficznej. Rozwiązania zaczerpnięto z najbardziej popularnych przeglądarek oraz modułów programów z czołowych list najchętniej używanych przez użytkowników. Powstał więc produkt bardzo przejrzysty i funkcjonalny obrazujący monitoring i sygnalizację podstawowych upraw prowadzonych na terenie naszego kraju.

Liczba odwiedzających Platformę Sygnalizacji Agrofagów nie odzwierciedla jej rzeczywistego wpływu na polskie rolnictwo. Ze strony bowiem w dużej mierze korzystają doradcy rolni, którzy następnie tę wiedzę przekazują dalej.

Dotacja Celowa Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Obszar 1: Ochrona roślin oraz ograniczanie zagrożeń związanych z rozprzestrzenianiem się organizmów kwarantannowych i stosowaniem środków ochrony roślin, Zadanie 1.3. Prowadzenie internetowej platformy sygnalizacji agrofagów.

## **WPŁYW STOSOWANIA KRZEMU NA BIOMASĘ I WARTOŚĆ POKARMOWĄ MIESZANEK TRAWIASTO-BOBOWATYCH NA PRZEMIENNYCH UŻYTKACH ZIELONYCH**

**BARBARA BORAWSKA-JARMUŁOWICZ<sup>1</sup>, GRAŻYNA MASTALERCZUK<sup>1</sup>, MARIA JANICKA<sup>1</sup>,  
BARBARA WRÓBEL<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Instytut Rolnictwa  
02-787 Warszawa, ul. Nowoursynowska 166

<sup>2</sup>Instytut Technologiczno-Przyrodniczy – PIB w Falentach  
05-090 Falenty, Al. Hrabstwa 3, 05-090 Falenty  
[barbara\\_borawska\\_jarmulowicz@sggw.edu.pl](mailto:barbara_borawska_jarmulowicz@sggw.edu.pl)

Użytki zielone zakładane na gruntach ornych dostarczają wartościowych pasz objętościowych dla przeżuwczy, zwłaszcza w gospodarstwach o małej powierzchni trwałych użytków zielonych lub niskiej ich wydajności. W warunkach intensywnego, krótkotrwałego użytkowania duże znaczenie ma uprawa uproszczonych (2–4 gatunkowych) mieszanek roślin bobowatych drobnonasiennych z trawami. Mieszanki te, w porównaniu z zasiewami jednogatunkowymi, charakteryzują się większym i bardziej stabilnym plonowaniem, zwłaszcza w przypadku wystąpienia niesprzyjających warunków pogodowych. Ponadto odznaczają się większą koncentracją energii oraz bardziej zrównoważonym stosunkiem białka do składników energetycznych. Nawożenie roślin oprócz stosowania podstawowych makroskładników, powinno także uwzględniać inne składniki. Krzem, pomimo że nie bierze bezpośredniego udziału w procesach życiowych roślin, to jego obecność działa wspomagająco w ich prawidłowym wzroście i rozwoju.

Celem pracy była ocena plonowania mieszanek traw i roślin bobowatych stosowanych na krótkotrwałe użytki zielone w zależności od odżywienia krzemem oraz ich wartości pokarmowej w aspekcie produkcji mleka.

Badania prowadzono na polu doświadczalnym w Miedniewicach należącym do Wydziałowej Stacji Doświadczalnej Instytutu Rolnictwa SGGW. Doświadczenie założono na glebie płowej opadowo-glejowej (kompleks żytni bardzo dobry). Czynnikiem badań były dwie mieszanki trawiasto-bobowate (kupkówka pospolita, festulolium oraz koniczyna łąkowa lub lucerna mieszańcowa) i mieszanka składająca się z traw (kupkówka pospolita, festulolium, życica trwała). Drugim czynnikiem było nawożenie krzemem w trzech wariantach: bez nawożenia Si, kontrola; Si – Herbagreen; Si – Optysil. Krzem aplikowano dolistnie w dwóch równych częściach pod każdy odrost, tj. cztery i dwa tygodnie przed pokosem. W doświadczeniu zastosowano standardowe roczne nawożenie NPK (kg/ha): N – 90, P – 35, K – 100. Ruń koszono 3-krotnie. Pierwszy pokos wykonywano w fazie kłoszenia dominujących w runi gatunków traw. Oceniono: plonowanie i skład botaniczny runi (w pokosach) oraz wartość pokarmową roślin. Wyniki dotyczące zawartości składników pokarmowych oznaczonych metodą NIRS na aparacie NIRFlex N-500 z zastosowaniem gotowych kalibracji na pasze suche firmy INGOT, wykorzystano do obliczenia wskaźnika względnej wartości pokarmowej (ang. RFV) oraz ilości mleka możliwego do uzyskania z runi pierwszego pokosu mieszanek.

O plonach decydował skład gatunkowy mieszanek. Mieszanka z lucerną mieszańcową charakteryzowała się znacznym udziałem tego gatunku w runi, szczególnie w drugim roku użytkowania niezależnie od pokosu i nawożenia (45–65%). Stwierdzono ponadto wyraźnie lepsze utrzymywanie się festulolium we wszystkich mieszkach w pierwszym roku użytkowania.

Wykazano istotnie większe plony roczne mieszanki z udziałem lucerny mieszańcowej, szczególnie w porównaniu z mieszanką składającą się z traw. Stosowanie krzemu miało niejednoznaczny wpływ na plony, na co mogło wpłynąć zróżnicowanie warunków pogodowych (szczególnie opadów) w latach badań.

Duży udział w runi roślin bobowatych oraz stosowanie nawożenia krzemem korzystnie wpłynęło na wartość wskaźnika RFV. Jednocześnie ilość możliwego do uzyskania mleka z plonów pierwszego pokosu mieszanki trawiastej była wyraźnie mniejsza niż mieszanek trawiasto-bobowatych.

## JAKOŚĆ BIAŁKA, SKŁAD MINERALNY ORAZ PRODUKCYJNOŚĆ PSZENICY HYBRYDOWEJ W ZRÓŻNICOWANYCH WARUNKACH AGRONOMICZNYCH

JAN BUCZEK, MARTA JAŃCZAK-PIENIAŻEK, RENATA TOBIASZ-SALACH

Uniwersytet Rzeszowski, Instytut Nauk Rolniczych, Ochrony i Kształtowania Środowiska, Zakład Produkcji Roślinnej  
35-601 Rzeszów, ul. A. Zelwerowicza 4  
jbuczek@ur.edu.pl

Spośród roślin zbożowych pszenica (*Triticum aestivum* L.) jest gatunkiem, którego produkcja na cele spożywcze jest wskaźnikiem poziomu produkcji rolnej, wpływa na model konsumpcji oraz decyduje o bezpieczeństwie żywności i żywienia człowieka. Głównym systemem uprawy pszenicy jest system orkowy. Jednak ze względu na dużą ingerencję w glebę oraz kosztochłonność systemu uprawy konwencjonalnej (CT), wzrasta powierzchnia uprawy pszenicy z zastosowaniem systemów uprawy uproszczonej (RT) i siewu bezpośredniego (NT). Alternatywne systemy uprawy roli (RT, NT) znajdują zastosowanie głównie w regionach zagrożonych erozją, z powtarzającymi się okresami suszy w okresie wegetacji oraz negatywnym bilansem glebowej materii organicznej. Dane literatury dotyczące wpływu systemów uprawy roli na cechy jakościowe i skład mineralny ziarna pszenicy są niejednoznaczne.

Z badań niektórych autorów wynika, że systemy uprawy roli nie różnicują istotnie podstawowych cech jakościowych i składu mineralnego ziarna pszenicy. Inni autorzy podają, że uprawa konwencjonalna w porównaniu z uproszczoną i siewem bezpośrednim sprzyja wyższej zawartości białka, glutenu i wskaźnika sedymentacji w ziarnie, a także zawartości niektórych makroelementów i mikroelementów. Jedną ze strategii w hodowli pszenicy jest poprawa stabilności i wysokości plonów w warunkach stresowych czynników biotycznych i abiotycznych środowiska przez wykorzystanie wigoru hybrydowego. Mimo trudności w hodowli, zainteresowanie odmianami hybrydowymi pszenicy ze strony sektora publicznego i prywatnego wzrasta nie tylko w krajach o rosnących obawach dotyczących bezpieczeństwa żywności (Chiny, Indie) lecz również w Europie i USA.

Celem badań było określenie wpływu systemów uprawy roli na jakość technologiczną, skład mineralny i plon ziarna dwóch odmian pszenicy hybrydowej uprawianych w zróżnicowanych warunkach klimatycznych południowo-wschodniej Polski.

Doświadczenie polowe łanowe przeprowadzono w latach 2016–2019 w gospodarstwie indywidualnym położonym w powiecie rzeszowskim, w województwie podkarpackim (49°47'N, 21°56'E). Przebadano następujące czynniki: trzy systemy uprawy roli – konwencjonalny (CT), uproszczony (RT) i siew bezpośredni (NT) oraz dwie odmiany hybrydowe pszenicy ozimej – Hybello i Hyclick.

Cechy technologiczne, w tym jakość białka, skład mineralny i plon ziarna pszenicy zależały od genotypu odmiany i warunków klimatycznych, a w mniejszym stopniu od systemów uprawy roli. Odmiana Hybello posiadała korzystne parametry technologiczne i jakość białka, a odmiana Hyclick wyższą zawartość Fe i Zn i plon ziarna. Warunki klimatyczne (suma opadów ponad 400 mm, średnia temperatura powyżej 8,0°C) w okresie wegetacji powodowały wzrost plonu ziarna, białka, glutenu i wskaźnika sedymentacji oraz sumy gliadyn ( $\gamma$  gliadyn) i glutenin (LMW glutenin), nie różnicując albumin, globulin i  $\omega$  gliadyn. Wyższe opady obniżyły jakość ziarna oraz zawartość Fe i Zn, a niedobory opadów zmniejszyły plon ziarna.

Parametry jakościowe i plon ziarna oraz sumy gliadyn i glutenin w uprawie konwencjonalnej (CT) i uproszczonej (RT) były podobne, a istotnie wyższe w porównaniu z siewem bezpośrednim (NT). Systemy uprawy roli nie różnicowały składu mineralnego, z wyjątkiem wyższej zawartości Fe w uprawie konwencjonalnej

(CT) oraz zawartości albumin i globulin,  $\alpha/\beta$ ,  $\omega$  gliadyn i LMW glutenin oraz stosunków frakcji białkowych w ziarnie.

Badania sfinansowano z dotacji Ministerstwa Edukacji i Nauki na utrzymanie potencjału badawczego Uniwersytetu Rzeszowskiego.

## **ZASTOSOWANIE WYBRANYCH NAWOZÓW DOLISTNYCH NA JAKOŚĆ ZIARNIAKÓW I PLONOWANIE PSZENICY OZIMEJ UPRAWIANEJ W MONOKULTURZE**

**JACEK CYMERMAN, MAŁGORZATA STRYJECKA, IGA CYMERMAN**

<sup>1</sup>Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Chełmie, Instytut Nauk o Żywieniu Człowieka i Rolnictwie  
22-100 Chełm, ul. Pocztowa 54  
[jcymermand@pwszchelm.edu.pl](mailto:jcymermand@pwszchelm.edu.pl)

W pracy przedstawiono przegląd badań polowych prowadzonych w latach 2017–2019 polegających na określeniu wpływu nawożenia dolistnego zastosowanych preparatów nawozowych (*Agricer Grow*, *Dynamic Cresco*) na plonowanie pszenicy ozimej odmiany Linus. Stosowanie nawozów dolistnych stanowi uzupełnienie i wzbogacenie w mikroelementy tradycyjnego nawożenia stosowanego pod korzeń.

Dostarczenie mikroelementów do rośliny i łatwość wchłaniania przez liście ma znaczący wpływ na jakość i wielkość plonowania, ale też wpływa pozytywnie na warunki stresowe występujące w okresie sezonu wegetacyjnego. Dolistna aplikacja poprawia: jakość krzewienia, wielkość kłosa, ilość ziarniaków, MTZ czy jest też silniejszy i lepiej wykształcony system korzeniowy. Silnie wykształcony system korzeniowy wpływa na jakość krzewienia roślin, co zmniejsza wysiew nasion do 1–1,5 q/ha. Na podstawie analizy laboratoryjnej oceniono skład ziarniaków i zawartość poszczególnych składników pokarmowych z badania polowego.

Dotychczasowe wyniki badań na podstawie literatury pozwalają stwierdzić, że dokarmianie dolistne powinno być wpisane do produkcji jako standardowy zabieg w uprawie zbóż. Zapewni to rolnikom zwiększenie plonów, poprawi jakość oraz zabezpieczy w warunkach stresowych i anomalii pogodowych występujących obecnie coraz częściej w dobie ocieplenia klimatu. Ważne jest również, że stosowanie nawozów dolistnych zmniejsza ryzyko zasolenia gleby, jak również wymywania w głąb profilu glebowego azotanów czy spływu powierzchniowego. Takie stosowanie nawożenia zapewnia że rośliny skorzystają z tych składników, a środowisko nie ucierpi.

Ważne jest zwrócenie uwagi na czynnik ekologiczny, aby żyć i uprawiać zboża w zgodzie z naturą, podnosząc jakość gleby, a nie powodować jej destrukcji.

Słowa kluczowe: nawozy dolistne, plon, jakość upraw, pszenica ozima

## AKTYWNOŚĆ ZŁOŻA FILTRACYJNEGO W PROCESIE BIELENIA NISKOTEMPERATUROWEGO OLEJU RZEPAKOWEGO

**KAMIL CZWARTKOWSKI<sup>1</sup>, DAMIAN MARCINKOWSKI<sup>1</sup>, MARTA BOCHNIAK<sup>1</sup>,  
MONIKA WEREŃSKA<sup>2</sup>, WOJCIECH GOLIMOWSKI<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, Wydział Inżynierii Produkcji, Katedra Agrotechnologii i Analizy Jakości  
53-345 Wrocław, ul. Komandorska 118/120,

<sup>2</sup>Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, Wydział Inżynierii Produkcji, Katedra Technologii Żywności i Żywnienia  
53-345 Wrocław ul. Komandorska 118/120  
[kamil.czwartkowski@ue.wroc.pl](mailto:kamil.czwartkowski@ue.wroc.pl)

Surowe oleje roślinne składają się w około 95% z triacylogliceroli oraz w 5% z substancji towarzyszących, do których zaliczamy: wolne kwasy tłuszczowe, śluz, barwniki naturalne, białka, węglowodany, sterole, woski, metale (w tym metale ciężkie). Wymienione składniki w większości mają negatywny wpływ na trwałość olejów i przyspieszają ich jęczenie [1], a także zwiększają intensywność pienienia, obniżają temperaturę dymienia, intensyfikują barwę, czy zmieniają lepkość i napięcie powierzchniowe [2]. W związku z tym należy usunąć te substancje z oleju.

Konieczność ta spowodowała powstanie i rozwój przemysłu rafinacji olejów jadalnych. Niestety, w warunkach przemysłowych nie jest możliwe usunięcie jedynie niepożądanych składników oleju. Dlatego w skutek rafinacji usuwane są wszelkie składniki, które pod względem chemicznych nie są tłuszczami [3]. Rafinacja olejów jadalnych najczęściej odbywa się w czterech etapach: odśluzowanie (usuwanie fosfatydów, fosfolipidów, białek i śluzów), odkwaszanie (neutralizacja, usunięcie wolnych kwasów tłuszczowych), bielenie (usuwanie barwników naturalnych) i dezodoryzacja (odwanianie). Procesy te można stosować w różnych konfiguracjach i łączyć je ze sobą. Przykładem połączonych procesów jest degumming, na który składa się odśluzowanie i odkwaszanie oleju. Ponadto oleje zawierające dużą ilość wosków (np. słonecznikowy, kukurydziany) można również poddać procesowi winteryzacji (wymrażania) [4].

Optymalizacja procesu rafinacji olejów roślinnych i prowadzona polityka zrównoważonego rozwoju dążą do ograniczania generowania odpadów. Takim odpadem jest niewątpliwie zużyta w procesie bielenia ziemia bieląca. Ziemie bielące są najbardziej powszechnym adsorbentem stosowanym w przemysłowym bieleniu olejów roślinnych, głównie przez ich wyższą zdolność do adsorbowania chlorofili, niż ma węgiel aktywny oraz niższą cenę [5]. Ilość dodawanej do procesu ziemi bielącej ustala się eksperymentalnie, a po przeprowadzonym procesie bielenia, zużyte ziemie bielące są najczęściej składowane na wysypiskach (co zwiększa emisję gazów cieplarnianych) lub regenerowane [6].

Dobór ziemi bielącej odbywa się poprzez wyznaczenie jej maksimum zdolności adsorpcyjnych. Jednak, prawdopodobnie ziemie te, po osiągnięciu maksimum zdolności adsorpcyjnych, zachowują część swoich zdolności do pochłaniania barwników naturalnych i mogą być wystarczająco skuteczne w dalszym ich usuwaniu. W związku z powyższym celem badań było sprawdzenie czy możliwe jest kontynuowanie procesu bielenia po osiągnięciu maksimum zdolności adsorpcyjnych ziemi bielącej. Badania prowadzone były przy użyciu filtra płytowego. Realizując cel badań sprawdzono, jak zmienia się zawartość barwników naturalnych w czasie trwania bielenia, przy użyciu różnych zawartości ziemi bielącej, oznaczając je metodą spektrofotometryczną oraz zmianę barwy ogólnej kolorymetryczną metodą CIE Lab.

Literatura:

1. Onacik-Gür S., Żbikowska A., 2015. Zastosowanie filtracji membranowej w rafinacji olejów roślinnych, Zesz. Prob. Post. Nauk Rolniczych, 581, 51–62.
2. Konuskan D.B., Arslan M., Oksuz A., 2019. Physicochemical properties of cold pressed sunflower, peanut, rapeseed, mustard and olive oil grown in the Eastern Mediterranean region, Saudi J. Biol. Sci., 2, 340–344.
3. Pohondorf R.S., Cadaval T.R.S., Pinto L.A.A., 2016. Kinetics and thermodynamics adsorption of carotenoids and chlorophylls in rice bran oil bleaching, J. Food Eng., 185, 9–16.
4. Szydłowska-Czerniak A., Trokowski K., Karlovits G., Szlyk E., 2011. Effect of refining processes on antioxidant capacity, total contents of phenolics and carotenoids in palm oils, Food Chem., 129, 1187–1192.
5. Silva S.M., 2013. Adsorption of carotenes and phosphorus from palm oil onto acid activated bleaching earth: Equilibrium, kinetics and thermodynamics, J. Food Eng., 118, 341–349.
6. Loh S.K., James S., 2013. Enhancement of palm oil refinery waste – Spent bleaching earth (SBE) into bio organic fertilizer and their effects on crop biomass growth, Ind. Crops Prod., 49, 775–781.

## **LOGISTYKA DYSTRYBUCJI ŻYWNOSCI ZE WZGLĘDU NA JEJ POCHODZENIE**

**AGNIESZKA DUDZIAK, MONIKA STOMA**

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Inżynierii Produkcji, Katedra Energetyki i Środków Transportu  
20-612 Lublin, ul. Głęboka 28  
[monika.stoma@up.lublin.pl](mailto:monika.stoma@up.lublin.pl)

W obecnych czasach dokonywanie zakupów nie stanowi problemu dla większości mieszkańców naszego kraju. Sklepy spożywcze, przemysłowe i inne, zlokalizowane są prawie w każdej miejscowości. W małych wsiach jeden taki punkt handlowy znajduje się najczęściej w promieniu kilku kilometrów. W dużych miastach, z kolei, nagromadzenie sklepów jest czasami naprawdę duże. Do wyboru konsumentów są hipermarkety wielu firm i branż – od typowo spożywczych, po budowlane, ogrodnicze czy ogólnego przeznaczenia.

W samym Lublinie odwiedzić można aż trzynaście galerii handlowych o łącznej powierzchni 326000 m<sup>2</sup>. Jest to wyjątkowo dużo w odniesieniu do wielkości miasta. Taka tendencja utrzymuje się od dłuższego czasu, i jak się wydaje jest rosnąca, co ma znaczący wpływ na strukturę handlu w mieście. Można zauważyć, jak zmienia się rynek oraz jak zmieniają się konsumenci, ich upodobania i zachowania, właśnie podczas dokonywania zakupów.

W odniesieniu do tematu artykułu, przeanalizowane zostały zróżnicowane czynniki, wpływające na decyzje konsumentów podczas realizowania procesu zakupowego, takie jak: cena, pochodzenie krajowe lub zagraniczne, smak, jakość towaru, atrakcyjność produktu pod względem wyglądu, opakowania, czy ogólne wrażenie. Ważnym elementem poruszonym w niniejszym artykule jest zwrócenie uwagi na produkty rodzime, regionalne, o chronionym pochodzeniu geograficznym. Te artykuły mają szczególne znaczenie wśród dostępnych na rynku dóbr, gdyż często stanowią niepodważalną wartość i dziedzictwo kulturowe.

W niniejszym artykule przedstawiono także zagadnienia dotyczące handlu, marketingu, dystrybucji, w uzasadnieniu do wyboru danego produktu przez konsumentów. Tematyka jest bardzo istotna, przede wszystkim ze względu na cykl dokonywania zakupów i proces podejmowania decyzji.

Celem artykułu, a także prowadzonych badań własnych, była analiza postaw i zachowań w zakresie dokonywanych wyborów konsumenckich w obszarze zakupów żywnościowych. Dla realizacji tak postawionego celu przeprowadzono badania z wykorzystaniem metody sondażu diagnostycznego – badań ankietowych wśród mieszkańców Polski Południowo-Wschodniej, a następnie dokonano analizy statystycznej zebranych wyników badań.

## OCENA JAKOŚCI PRODUKTÓW Z SYSTEMU EKOLOGICZNEGO NA PRZYKŁADZIE ZIARNA PSZENICY JAREJ I JEGO PRZETWORÓW

BEATA FELEDYN-SZEWczyk<sup>1</sup>, KRZYSZTOF JOŃCZYK<sup>1</sup>, GRAŻYNA CACAK-PIETRZAK<sup>2</sup>,  
LESZEK LENC<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB w Puławach, Zakład Systemów i Ekonomiki Produkcji Roślinnej  
24-100 Puławy, ul. Czartoryskich 8

<sup>2</sup>Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Wydział Technologii Żywności  
02-787 Warszawa, ul. Nowoursynowska 166

<sup>3</sup>Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy, Wydział Rolnictwa i Biotechnologii  
85-796 Bydgoszcz, Al. prof. S. Kaliskiego 7  
[bszewczyk@iung.pulawy.pl](mailto:bszewczyk@iung.pulawy.pl)

Warunkiem zapewnienia opłacalności ekonomicznej gospodarstwa ekologicznego jest uzyskiwanie produktów o odpowiedniej jakości, wymaganej przez przemysł przetwórczy i konsumentów. Badania prowadzone w latach 2017–2019 dotyczyły oceny jakości ziarna współczesnych i dawnych odmian pszenicy jarej z systemu ekologicznego pod względem podatności na porażenie przez grzyby z rodzaju *Fusarium* i występowanie mykotoksyn oraz przydatności dla przemysłu młynarsko-piekarskiego. Ponadto dokonano oceny wpływu preparatów z krzemem organicznym na cechy jakościowe i plon ziarna pszenicy jarej.

Wyniki wykazały, że do uprawy ekologicznej najbardziej przydatnymi, ze względu na zmniejszenie zagrożenia infekcji przez *Fusarium* spp., były odmiany: Struna, Zadra, Goplana oraz samopsza. Zawartość białka ogółem w mąkach otrzymanych z przemiału ziarna badanych odmian pszenicy zwyczajnej z systemu ekologicznego była na ogół niska (8,8–12,2%). Więcej białka zawierały mąki z samopszy (15,6%), płaskurki ciemnej i białej (19,2 i 17,4%) oraz orkisz (13,6%). Minimalne wymagania skupowe (11,5% zawartości białka) spełniały mąki z pszenicy orkisz, samopszy, płaskurki oraz w niektórych latach Kamelii, Serenady i Zadry. Generalnie, wymagania przemysłu młynarsko-piekarskiego w największym stopniu spełniały mąki otrzymane z przemiału ziarna pszenicy zwyczajnej odmian: Harenda, Mandaryna, Rusalka i Serenada.

Preparaty z krzemem organicznym stosowano na 4 odmianach pszenicy jarej uprawianej w systemie ekologicznym jako stymulacja nasion, zabiegi nalistne i łączna kombinacja stymulacji nasion z 2 krotnymi zabiegami dolistnymi. Wszystkie z zastosowanych zabiegów z użyciem preparatów z krzemem organicznym dały pozytywny efekt w postaci przyrostu plonu pszenicy jarej. Najwyższe plony uzyskano na obiekcie, gdzie stosowano stymulację nasion preparatami AdeSil + ZumSil i 2 zabiegi dolistne ZumSil (4,13 t/ha, o 9% większe niż w obiekcie kontrolnym). Stwierdzono działanie ochronne zastosowanych preparatów krzemowych przeciwko porażeniu liści przez patogena rdzy brunatnej (*Puccinia recondita*). Stymulacja nasion preparatami krzemowymi + 2 zabiegi nalistne istotnie ograniczała zasiedlenie ziarna przez *Fusarium* spp.

Badania były finansowane przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi (dec. nr PJ.re.027.6.2019/2 i dec. DEJ.re.027.5.2022/2).

Publikacja finansowana przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi (Dotacja Celowa IUNG-PIB zad. 11.0).

## **ZASTOSOWANIE TECHNIK E-NOSOWYCH DO OKREŚLENIA JAKOŚCI TECHNOLOGICZNO-SENSORYCZNEJ OLEJU UZYSKANEGO Z NASION RZEPAKU PRZECHOWYWANYCH W NIEWŁAŚCIWY SPOSÓB**

**MAREK GANCARZ<sup>1,2</sup>, ALEKSANDRA ŻYTEK<sup>2</sup>, MARZENA GAWRYSIAK-WITULSKA<sup>3</sup>,  
ALEKSANDER SIGER<sup>3</sup>, ROBERT RUSINEK<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki  
30-149 Kraków, ul. Balicka 116B

<sup>2</sup> Polska Akademia Nauk w Lublinie, Instytut Agrofizyki im. B. Dobrzańskiego  
20-290 Lublin, Doświadczalna 4

<sup>3</sup> Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Katedra Biochemii i Analizy Żywności  
60-637 Poznań, ul. Wojska Polskiego 28  
[m.gancarz@urk.edu.pl](mailto:m.gancarz@urk.edu.pl)

W badaniach zastosowano elektroniczny nos wraz z nową metodą generowania cyfrowego odcisku zapachu w celu określenia sposobu przetwarzania nasion rzepaku na podstawie analizy związków lotnych zawartych w oleju rzepakowym tłoczonym z tych nasion na zimno.

Nasiona przed procesem tłoczenia były prażone lub niewłaściwie przechowywane w celu uzyskania próbek oleju o zróżnicowanej jakości technologicznej. Jakość olejów tłoczonych oceniano poprzez oznaczenie liczby kwasowej. Ponadto zmiany barwy oleju oceniano za pomocą kolorymetru. Związki lotne oznaczano za pomocą chromatografii gazowej i elektronicznego nosa z matrycą czujników wykonanych na bazie z półprzewodnikowych tlenków metali (MOS).

Stwierdzono, że sposób wstępnej obróbki nasion przed tłoczeniem nie zmienił znacząco barwy oleju. Wpłynęło to jednak na profil lotnych związków organicznych i na zmianę ich proporcji. Ketony stanowiły największy udział związków lotnych oznaczonych w próbkach prażonych oraz wyciskanych z nasion nawilżonych do 25% (wag.). W próbkach zwilżonych do 10 i 12% dominowały alkohole, w próbkach prażonych w temperaturze 140°C dominowały terpeny, a w próbkach zwilżonych do 10 i 20% (wag.) dominowały inne związki lotne. Z kolei estry i związki aromatyczne miały najmniejszy udział w analizowanych próbkach. Wyniki uzyskane z wykorzystaniem elektronicznego nosa skorelowano z obecnością poszczególnych grup związków lotnych w oleju rzepakowym.

Słowa kluczowe: rzepak, olej tłoczony na zimno, elektroniczny nos, chromatografia gazowa-spektrometria mas, lotne związki organiczne.

## WPLYW ŻYWIENIA KURCZĄT BROJLERÓW PASZĄ Z RÓŻNYM UDZIAŁEM MAKUCHA Z ZARODKÓW PSZENICY NA ZAWARTOŚĆ POPIOŁU I SKŁADNIKÓW MINERALNYCH W WĄTROBACH

ZUZANNA GOLUCH<sup>1</sup>, ANDRZEJ OKRUSZEK<sup>2</sup>, BARBARA KRÓL<sup>2</sup>, GABRIELA HARAF<sup>1</sup>,  
MONIKA WEREŃSKA<sup>1</sup>, JANINA WOŁOSZYN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, Wydział Inżynierii Produkcji, Katedra Technologii Żywności i Żywnienia  
53-345 Wrocław, ul. Komandorska 118/120

<sup>2</sup>Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt, Katedra Żywnienia Zwierząt i Paszoznawstwa  
51-630 Wrocław, ul. J. Chełmońskiego 38D  
zuzanna.goluch@ue.wroc.pl

Wątroba jest nie tylko głównym narządem metabolicznym kurcząt zapewniającym utrzymanie homeostazy w organizmie, ale również miejscem kumulowania pierwiastków, w tym metali ciężkich, m.in. Fe, Cu i Zn. Natomiast dla konsumenta wątroba kurcząt jest cennym jadalnym artykułem ubocznym, ze względu na jej wartość odżywczą, na którą ma wpływ żywienie zwierząt. Stosowane w żywieniu kurcząt brojlerów mieszanki pełnoporcjowe zawierają często surowce importowane. Dąży się jednak do tego, aby wykorzystywać komponenty paszowe lokalne/regionalne, a nawet, zgodnie ze strategią Unii Europejskiej „od pola do stołu”, produkty uboczne z innych branż przemysłu spożywczego. Komisja Europejska w 2013 r. dopuściła do stosowania w żywieniu zwierząt makuch z zarodków pszenicy, jako produkt uboczny z przemysłu olejarskiego,

Celem przeprowadzonych badań była ocena wpływu dodatku do pasz makucha z zarodków pszenicy na zawartość popiołu i składników mineralnych w wątrobach kurcząt rzeźnych Ross-308. Doświadczenie żywieniowe przeprowadzono w Stacji Badawczo-Dydaktycznej Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu w Swojczycach na 112 rzeźnych kurczętach Ross 308, podzielonych na 4 grupy (n=28 każda). Kurczęta z grupy kontrolnej (GK) żywiono *ad libitum* standardowymi mieszankami pełnoporcjowymi, a z grup doświadczalnych (D5, D10 i D15) mieszanką, w której śrutę pszenną zastąpiono odpowiednio: 5, 10 i 15% dodatkiem makucha z zarodków pszennych. W 43 dniu doświadczenia ubojowi poddano 32 losowo wybrane osobniki (po 8 z każdej z grup) i pobrano od nich wątroby, w których oznaczono zawartość popiołu, według metodyki AOAC, (2016) i zawartość składników mineralnych. Wypreparowane wątroby zmineralizowano, w obecności kwasu azotowego (HNO<sub>3</sub>), przy użyciu mineralizatora mikrofalowego MarsX. Fosfor oznaczono, po uprzedniej mineralizacji metodą kolorymetryczną ( $\lambda=470$  nm), z molibdenianem amonu i chlorkiem cyny (II) jako reduktorem z wykorzystaniem spektrofotometru Specol 11. Zawartości: Ca, Mg, K, Na, Cu, Mn, Zn i Fe oznaczono metodą spektrofotometrii absorpcji atomowej (AAS) przy użyciu aparatu AA 240 FS z SIPS 20. Oznaczono również zawartość ww. składników mineralnych w paszach. Wyliczono wskaźnik wykorzystania paszy FCR (Feed Conversion Ratio), efektywności wykorzystania paszy FCE (Feed Conversion Efficiency) i wydajności wzrostowej białka PER (Protein Efficiency Ratio) oraz wielkości spożycia składników mineralnych przez brojlery. Wyniki podano w przeliczeniu na suchą masę badanych prób (SM). Uzyskane wyniki badań poddano logarytmowaniu, a następnie wykonano jednoczynnikową analizę wariancji (ANOVA) w układzie ortogonalnym. Statystyczną istotność różnic pomiędzy średnimi grup oszacowano za pomocą wielokrotnego testu Tukey’a na poziomie istotności  $P \leq 0,05$  i  $P \leq 0,01$  z wykorzystaniem programu Statistica® 13.1.

Wykazano, że kurczęta z GK spożywały istotnie ( $P \leq 0,01$ ) mniej paszy w przeliczeniu na 100 g masy ciała (169,7 g) niż z grup D5-D15 (odpowiednio: 194,1; 197,1 i 193,9 g). Jednak istotnie najwyższe przyrosty masy ciała na 100 g spożytej paszy osiągnęły kurczęta z GK (58,2 g), w porównaniu z grupami doświadczalnymi D5-D15 (odpowiednio: 51,2; 50,1 i 50,8 g). Zastosowanie dodatku do paszy makucha

wpłynęło na istotne zwiększenie spożycia energii, białka i tłuszczu przez brojlery z grup doświadczalnych, w porównaniu z GK. Największe spożycie paszy i najgorsze jej wykorzystanie ( $P \leq 0,01$ ) stwierdzono w grupie D10 (197,1 g/100 g masy ciała, FCR = 1,97 kg/kg). Natomiast kurczęta z GK charakteryzowały się, w porównaniu z grupami doświadczalnymi, istotnie ( $P \leq 0,01$ ) najmniejszym spożyciem paszy na uzyskaną końcową masę ciała (FCR = 1,70), najlepszym wykorzystaniem paszy (FCE = 0,58), jak i spożytego białka (PER = 2,49) na uzyskane przyrosty masy ciała. Największe spożycie P, Na, Ca i Zn na 100 g masy ciała stwierdzono w grupie D10 (odpowiednio: 1381,9; 2306,9; 20473,9 i 158,6 g), K i Mg w grupie D5 (925,7 i 351,3 g), natomiast Fe i Mn w grupie D15 (357,4 i 183,9 g).

W przeprowadzonym doświadczeniu nie stwierdzono istotnych różnic w zawartości popiołu w wątrobach między objętymi doświadczeniem grupami kurcząt (tab.1). Istotnie większe zawartości: P (1228,7 mg/100 g), Zn (8,86 mg/100 g) i Cu (2,51 mg/100 g) stwierdzono w wątrobach kurcząt żywionych paszą z 15% dodatkiem makucha (D15). Na (346,8 mg/100 g) i Ca (53,7 mg/100 g) z GK, natomiast Mg (100,8 mg/100 g) z grupy D5. Zawartość K oraz Fe w wątrobach kurcząt nie różniła się istotnie pomiędzy poszczególnymi grupami kurcząt. Stwierdzone zmiany w zawartości składników mineralnych wynikały z ich zawartości w poszczególnych wariantach mieszanek paszowych, jak również z ilości jej spożycia. Należy przyjąć, że 5% dodatek makucha do paszy, wpływając na zwiększenie zawartości Ca i Mg w wątrobach kurcząt był korzystny dla ich konsumentów, gdyż mięso, generalnie mięso drobiu, nie jest ich dobrym źródłem pokarmowym. Z kolei, 15% dodatek makucha, który wpłynął na zwiększenie zawartości P, Zn i Cu w wątrobach kurcząt może nie być w pełni korzystny zarówno dla organizmu ptaka, jak i dla konsumenta, gdyż fosfor może zaburzać gospodarkę wapniowo-fosforanową, a Zn i Cu są metalami ciężkimi. Ponadto zasadnym jest określenie wpływu żywienia brojlerów kurzych paszą z dodatkiem makucha na jakość, w tym wartość odżywczą pozyskiwanego od nich surowca mięsno-tłuszczowego, co zostanie zbadane w kolejnym etapie badań.

Tabela 1. Średnie zawartości popiołu i składników mineralnych w wątrobach kurcząt Ross-308

| Składnik                           | GK                  | D5                  | D10                | D15                 | SEM   | Wartość P |
|------------------------------------|---------------------|---------------------|--------------------|---------------------|-------|-----------|
| Popiół (% SM)                      | 4,02                | 3,9                 | 4,01               | 4,29                | 0,057 | 0,094     |
| <b>Makroelementy (mg/100 g SM)</b> |                     |                     |                    |                     |       |           |
| P                                  | 1086,0 <sup>B</sup> | 1085,6 <sup>B</sup> | 1143,7             | 1228,7 <sup>A</sup> | 16,4  | 0,002     |
| Na                                 | 385,9 <sup>A</sup>  | 346,8 <sup>a</sup>  | 280,0 <sup>B</sup> | 273,7 <sup>Bb</sup> | 12,7  | 0,001     |
| Ca                                 | 53,7 <sup>a</sup>   | 68,9 <sup>A</sup>   | 33,5 <sup>b</sup>  | 32,8 <sup>Bb</sup>  | 4,86  | 0,024     |
| K                                  | 599,2               | 520,5               | 582,6              | 595,7               | 12,6  | 0,043     |
| Mg                                 | 81,2 <sup>b</sup>   | 100,8 <sup>a</sup>  | 84,9               | 89,3                | 2,52  | 0,034     |
| <b>Mikroelementy (mg/100 g SM)</b> |                     |                     |                    |                     |       |           |
| Fe                                 | 58,9                | 60,4                | 70,3               | 77,0                | 2,81  | 0,101     |
| Zn                                 | 7,12 <sup>b</sup>   | 7,21                | 7,50               | 8,86 <sup>a</sup>   | 0,242 | 0,035     |
| Cu                                 | 2,22                | 2,17                | 2,02 <sup>b</sup>  | 2,51 <sup>a</sup>   | 0,057 | 0,019     |
| Mn                                 | 1,26                | 1,19                | 1,11               | 1,14                | 0,025 | 0,172     |

aAbBcC – średnie zaznaczone w wierszach różnią się istotnie: małe litery –  $P \leq 0,05$ ; wielkie litery –  $P \leq 0,01$

GK – grupa kontrolna; D5, D10 i D15 – grupy doświadczalne żywione paszą z 5, 10 i 15% dodatkiem makucha z zarodków pszenicy

## WPLYW STOSOWANIA ŚRODKÓW WSPOMAGAJĄCYCH WZROST ROŚLIN NA PLONOWANIE RZEPAKU OZIMEGO (*BRASSICA NAPUS* L.).

MAREK GUGAŁA<sup>1</sup>, KRYSTYNA ZARZECKA<sup>1</sup>, ANNA SIKORSKA<sup>2</sup>, ŁUKASZ DOMAŃSKI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach, Instytut Rolnictwa i Ogrodnictwa  
Wydział Agrobiotechnologii i Nauk o Zwierzętach  
08-110 Siedlce, ul. B. Prusa 14

<sup>2</sup>Państwowa Uczelnia Zawodowa im. Ignacego Mościckiego w Ciechanowie, Wydział Inżynierii i Ekonomii  
06-400 Ciechanów, ul. G. Narutowicza 9  
[ld36@stud.uph.edu.pl](mailto:ld36@stud.uph.edu.pl)

W wyniku badań genetycznych i intensywnych prac hodowlanych rzepak (*Brassica napus* L.) stał się jedną z najważniejszych roślin oleisto-białkowych na świecie. Polska jest obecnie jednym z największych producentów i przetwórców rzepaku w Europie. Celem przeprowadzonych badań było określenie wpływu stosowanych biostymulatorów na plonowanie trzech morfotypów rzepaku ozimego.

Doświadczenie polowe przeprowadzono w latach 2018–2021 w Rolniczej Stacji Doświadczalnej Zawady (52°03'N i 22°33'E) należącej do Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach. Eksperyment założono w układzie losowych podbloków (split - plot) w trzech powtórzeniach. Powierzchnia jednego poletka do zbioru wynosiła 18 m<sup>2</sup>. W doświadczeniu badano następujące czynniki: czynnik I – trzy odmiany rzepaku: Chrobry (odmiana populacyjna), PT 271 (odmiana mieszańcowa złożona o tradycyjnym typie wzrostu), PX 113 (odmiana mieszańcowa złożona o półkarłowym typie wzrostu). Czynnik II – cztery sposoby stosowania biostymulatorów: 1. obiekt kontrolny – bez stosowania biostymulatorów; 2. preparat organiczny UGmax: I termin – jesienią przed siewem nasion rzepaku w dawce 0,9 dm<sup>3</sup>·ha<sup>-1</sup>, II termin – wiosną po ruszeniu wegetacji w dawce 0,9 dm<sup>3</sup>·ha<sup>-1</sup>; 3. biostymulator Rooter I termin – jesienią w dawce 1,0 dm<sup>3</sup>·ha<sup>-1</sup>, II termin – wiosną po ruszeniu wegetacji w dawce 1,0 dm<sup>3</sup>·ha<sup>-1</sup>; 4. biostymulator Optisil: I termin – jesienią w dawce 0,50 dm<sup>3</sup>·ha<sup>-1</sup>, II termin – wiosną zwarty zielony pąk kwiatowy w dawce 0,50 dm<sup>3</sup>·ha<sup>-1</sup>. Siew rzepaku ozimego wykonano w dwóch rozstawach międzyrzędzi 22,5 cm zachowując obsadę 45 szt.·m<sup>-2</sup>. Siewu dokonano w optymalnym terminie zalecanym dla tego regionu (od 10 do 15 sierpnia).

Wielkość plonu nasion z każdego poletka oznaczono wagowo po omłocie, a następnie po skorygowaniu do wilgotności normatywnej (9,0% zawartości wody w nasionach) przeliczono na powierzchnię 1 ha. Na podstawie uzyskanych wyników badań oraz przeprowadzonych obliczeń statystycznych stwierdzono, że warunki meteorologiczne panujące w poszczególnych latach badań, odmiana oraz sposoby stosowania biostymulatorów istotnie wpływały na plon nasion.

Wyniki badań zrealizowane w ramach zadania badawczego nr 32/20/B, zostały sfinansowane z dotacji na naukę przyznaną przez Ministerstwo Edukacji i Nauki

## WPLYW BIOSTYMULATORA OPARTEGO NA WOLNYCH AMINOKWASACH I EKSTRAKCIE Z ALG MORSKICH NA AKTYWNOŚĆ FOTOSYNTETYCZNĄ PSZCZELNIKA MOŁDAWSKIEGO

NATALIA IWANICKA, ANNA KOCIRA, RAFAŁ KORNAS

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Chełmie, Instytut Nauk o Żywieniu Człowieka i Rolnictwie, Katedra Rolnictwa  
22-100 Chełm, ul. Pocztowa 54  
[akocira@pwsz.chelm.pl](mailto:akocira@pwsz.chelm.pl)

Pszczelnik mołdawski (*Dracocephalum moldavica* L.) jest rośliną zielną wytwarzającą olejki eteryczne o intensywnym, cytrynowym zapachu, powszechnie uprawianą jako roślina ozdobna, miododajna i lecznicza. W uprawie jest rośliną mało wymagającą, choć preferuje gleby zasobne w wapń i utrzymywane w dobrej kulturze [Kwiatkowski i in. 2011]. Jednak w warunkach mniej korzystnych dla uprawy roślin coraz popularniejsze jest stosowanie preparatów naturalnych o działaniu stymulującym wzrost i rozwój roślin tzw. biostymulatorów. Poprzez stymulowanie syntezy i zwiększanie aktywności fitohormonów wpływają one na przebieg procesów metabolicznych, a ponadto przyczyniają się do poprawy aktywności fotosyntezy. Do tej grupy preparatów zaliczamy Fylloton, który zawiera wolne aminokwasy i ekstrakt z *Ascophyllum nodosum*. Wydaje się więc celowe zbadanie wpływu biostymulatora Fylloton na aktywność fotosyntetyczną pszczelnika mołdawskiego (*Dracocephalum moldavica* L.) odmiany niebieskiej.

Badania polowe przeprowadzono w latach 2017–2018 na polu doświadczalnym w Perespie, w województwie lubelskim. Nasiona pszczelnika mołdawskiego odmiany niebieskiej wysiano w trzeciej dekadzie kwietnia na głębokość 1–1,5 cm, w rozstawie rzędów 45 x 20 cm. W okresie wegetacji zastosowano biostymulator Fylloton w stężeniu 0,7% lub 1% w formie jednokrotnego lub dwukrotnego oprysku. Otrzymane wyniki porównywano z obiektem kontrolnym, w którym do oprysku używano czystej wody. Tydzień po dolistnej aplikacji biostymulatora zmierzono aktywność fotosyntetyczną roślin za pomocą fluorymetru modulowanego impulsem (Mini PAM). Zawartość chlorofilu oszacowano za pomocą miernika chlorofilu SPAD-502 Plus.

Wykazano, że dolistna aplikacja biostymulatora Fylloton poprawiła istotnie aktywność aparatu fotosyntetycznego i zawartość chlorofilu, jednak uzyskane wyniki zależały od stężenia, liczby aplikacji biostymulatora i daty wykonania pomiaru. Najkorzystniej na wydajność fotochemiczną PS II (przy drugim pomiarze) wpłynęła jednokrotna aplikacja biostymulatora w obu stężeniach oraz dwukrotna aplikacja wyższego stężenia preparatu. Ponadto opryskiwanie roślin preparatem Fylloton istotnie wpłynęło na zwiększenie zawartości chlorofilu w porównaniu z wynikami uzyskanymi dla obiektu kontrolnego.

### Literatura:

1. Kwiatkowski, S., Najda, A., Wolski, T., Głowniak K., 2011. Wielkość i jakość plonu pszczelnika mołdawskiego (*Dracocephalum moldavica* L.). Cz. III. Instrukcja uprawy. Annales Horticulturae, 21(1), 15–22.

## NAUKOWE PODSTAWY SYSTEMU WSPOMAGANIA DECYZJI ZWALCZANIA SKRZYPIONEK W ZBOŻACH I ROLNIC W BURAKACH ORAZ ICH WDROŻENIE DO PRAKTYKI ROLNICZEJ

MAGDALENA JAKUBOWSKA<sup>1</sup>, ANNA TRATWAL<sup>1</sup>, KAMILA ROIK<sup>1</sup>  
MACIEJ ZACHARCZUK<sup>2</sup>,

<sup>1</sup>Instytut Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu, Zakład Monitorowania i Sygnalizacji Agrofagów  
60-318 Poznań, ul. W. Węgorka 20

<sup>2</sup>Wielkopolski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Poznaniu  
60-163 Poznań, ul. Sieradzka 29  
M.Jakubowska@iorpib.poznan.pl

Ważnym elementem integrowanej ochrony roślin jest potrzeba systematycznego monitorowania występowania chorób i szkodników roślin. Monitoring i sygnalizacja są prowadzone w celu określenia aktualnego poziomu zagrożenia ze strony agrofagów. Dzięki zastosowaniu metod monitoringu możliwe jest wykrycie agrofaga we wczesnym stadium rozwojowym, kiedy nasilenie jego występowania jest jeszcze niskie. Łatwiej wtedy zminimalizować ryzyko ewentualnych szkód w uprawie i uwzględniając próg ekonomicznej szkodliwości podjąć decyzję o wykonaniu zabiegu chemicznego w najlepszym możliwym terminie.

System wspomagania decyzji (SWD) określa zbiór instrukcji, mający na celu ułatwienie rolnikowi lub doradcy podjęcie decyzji o wykonaniu zabiegu chemicznego w oparciu o informacje dotyczące agrofaga (biologia, cykl życiowy, szkodliwość), warunków meteorologicznych oraz rachunku ekonomicznego. System jest pomocny w określaniu optymalnych terminów wykonywania zabiegu, co często ma większy wpływ na skuteczność zwalczania agrofagów niż sama dawka preparatu. SWD wspiera proces podejmowania decyzji oraz zachęca do integrowanych metod ochrony roślin przed szkodnikami, chorobami i chwastami. Jednak ostateczna decyzja należy do rolnika. Systemy wspomagania decyzji są przyjazne dla środowiska, ponieważ minimalizują zużycie środków ochrony roślin, zmniejszają zużycie maszyn, ograniczają nakłady pracy oraz zwiększają wydajność i konkurencyjność gospodarstw.

Na plantacjach buraka cukrowego najliczniej występują dwa gatunki rolnic: rolnica zbożówka (*Agrotis segetum* Schiff et. Den.) i rolnica czopówka (*Agrotis exclamationis* L.), należące do rodziny sówkowatych. Stadium szkodliwym są żarłoczne gąsienice. Na uszkodzenia, przez nie powodowane, najbardziej narażone są wschodzące, młode rośliny buraka. Gąsienice podgryzają rośliny buraka w okolicach szyjki korzeniowej, co powoduje ich odcięcie od korzeni. Uszkodzona roślina przewraca się i zamiera lub jest wciągana przez gąsienice do ziemi i w nocy zjadana. Początkowo obserwuje się uszkodzenia na liściach w postaci małych, regularnych otworów. W miarę wzrostu i rozwoju gąsienic obserwuje się szkody wyrządzane na podziemnych częściach roślin. Szkody powodowane przez rolnice początkowo można zaobserwować na roślinach, które rosną na brzegach pola. Dla potrzeb prognozowania krótkoterminowego rolnic duże znaczenie ma systematycznie prowadzony monitoring nalotów motyli na plantacje od początku maja. Termin lotu motyli zależny jest w dużym stopniu od warunków pogodowych w danym roku. Wiosną termin zabiegu wyznacza się na podstawie odłowów motyli na światło lub za pomocą pułapek feromonowych. Po odłowieniu samolówką w ciągu 2–3 dni więcej niż 1 motyla i po dodaniu do tej daty 30–35 dni (w zależności od warunków pogodowych) wyznacza się prognozowany termin zabiegu. Można też termin wykonania zabiegu insektycydowego oprzeć na wyznaczonych wartościach temperatur powietrza, tj. sumie ciepła (sumowanej od daty przyjętej za początek masowego pojawienia się motyli do osiągnięcia 501,1°C) i sumie temperatur efektywnych (sumuje się wartości temperatur powietrza powyżej 10,9°C, tj. powyżej wartości progu fizjologicznego od daty przyjętej za początek masowego pojawienia się motyli do osiągnięcia 230,0°C). Niewielkie opóźnienie zabiegu

o kilka dni nie zmniejsza skuteczności zwalczania rolnic. Najlepsze efekty zabiegów chemicznych uzyskuje się, gdy rolnice osiągają stadium L2, a rośliny znajdują się w fazie zakrywania międzyrzędzi (rozwój rozety).

W Polsce na zbożach występują skrzypionka zbożowa, pod której polską nazwą kryją się dwa gatunki – *Oulema melanopus* (L.) i *O. duftschmidi* (L. Redt.) oraz skrzypionka błękitka (*Oulema gallaeciana* Heyden), należące do rodziny stonkowatych. Oba gatunki funkcjonujące pod nazwą „skrzypionka zbożowa” są praktycznie nierozróżnialne po cechach zewnętrznych i mają bardzo zbliżoną biologię i szkodliwość. Stadium szkodliwym są żarłoczne chrząszcze i larwy. Wiosną na liściach zbóż powstają uszkodzenia w formie wielu wygryzionych, charakterystycznych wąskich, podłużnych otworów, rozmieszczonych wzdłuż nerwów. Uszkodzenia te powodowane są przez żerujące chrząszcze skrzypionek, w przypadku dużej liczebności chrząszczy uszkodzenia te przyczyniają się do zakłócenia prawidłowego wzrostu i rozwoju rośliny. W późniejszym okresie (na przełomie maja i czerwca) powstają na liściach zbóż uszkodzenia powodowane przez larwy skrzypionek. Larwy, zeszkrobując górną epidermę liścia, wyjadają tkankę miękką wzdłuż nerwów, nie uszkadzając dolnej skórki liścia. Po pewnym czasie dolna skórka blaszki liściowej zasycha i bieleje, w wyniku żerowania larw liście zbóż zabrudzone są lepka substancją i kałem larw. Żerowanie larw powoduje zmniejszenie powierzchni asymilacyjnej liści i przyczynia się do obniżenia plonu zbóż. Do określenia optymalnego terminu chemicznego zwalczania skrzypionek wykorzystuje się opracowany system wspomagania decyzji. Ważną datą jest zaobserwowanie w danym roku masowego składania jaj przez skrzypionki (w praktyce jednocześnie obserwuje się w tym czasie wyląg pierwszych pojedynczych larw z jaj składanych najwcześniej, które mają wielkość około 1 mm) i od tego momentu należy wpisywać do utworzonego programu średnią dobową temperaturę powietrza i wilgotność. Do obliczenia sum temperatur efektywnych wykorzystano progi fizjologiczne dla inkubacji jaj skrzypionki błękitki – 10,2°C i skrzypionki zbożowej – 10,6°C.

W wyniku prac eksperymentalnych zostało opracowane równanie regresji, które wspomaga wyznaczenie terminu zabiegu przeciwko skrzypionkom. Zastosowanie w praktyce algorytmu do zwalczania skrzypionek spowodowało eliminację błędów popełnianych przez producentów (zbyt późna ochrona zbóż). Ponieważ wyznaczenie terminu zabiegu było spóźnione zaledwie o 2 dni i tylko w jednym roku spośród 6 lat badań – daje możliwość weryfikacji terminu zabiegu bezpośrednio na polu dzięki prognozowaniu daty zabiegu z pięciodniowym wyprzedzeniem.

Dotacja Celowa Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Obszar 1: Ochrona roślin oraz ograniczanie zagrożeń związanych z rozprzestrzenianiem się organizmów kwarantannowych i stosowaniem środków ochrony roślin. Zadanie 1.3. Prowadzenie internetowej platformy sygnalizacji agrofagów.

## **WPLYW NAWOZÓW FOSFOROWYCH WYPRODUKOWANYCH Z OSADÓW ŚCIEKOWYCH NA PLONOWANIE ORAZ SKŁAD CHEMICZNY ROŚLIN I GLEBY**

**ANNA JAMA-RODZEŃSKA, MAGDALENA SERAFIN-ANDRZEJEWSKA, MARCIN KOZAK**

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wydział Przyrodniczo-Technologiczny, Instytut Agroekologii i Produkcji Roślinnej  
50-365 Wrocław, Pl. Grunwaldzki 24a  
[anna.jama@upwr.edu.pl](mailto:anna.jama@upwr.edu.pl)

Fosfor jest niezbędnym, ale i ograniczonym w występowaniu pierwiastkiem o dużym znaczeniu dla wszystkich żywych organizmów, w tym także dla roślin. Światowe złoża fosforytów wykorzystywanych do produkcji nawozów fosforowych ulegają szybkiemu wyczerpaniu, stąd pierwiastek ten został umieszczony na tzw. liście surowców krytycznych.

Rolnictwo i ogrodnictwo w dużym stopniu zależne jest od wykorzystania nawozów fosforowych w celu utrzymania produkcji żywności oraz pasz o wysokiej jakości. Przewiduje się, że zapotrzebowanie na fosfor jako nawóz wzrośnie wraz ze wzrostem liczby ludności na świecie z obecnych 7,2 mld do 9,6 mld w 2050 r. Stąd należy poszukiwać alternatywnych jego źródeł. Potencjalnym źródłem fosforu są różnego rodzaju odpady, m.in. osady ściekowe czy popioły powstające w wyniku ich spalania. Bezpośrednie wykorzystanie osadów ściekowych w rolnictwie oraz ich składowanie jest obecnie zastępowane przez termiczną utylizację czy odzysk składników pokarmowych. Dzięki wykorzystaniu gospodarki o charakterze cyrkularnym, osady ściekowe jako potencjalnie niebezpieczne odpady, jednocześnie zasobne w fosfor, zostają przekształcone w gotowy produkt i wracają ponownie do środowiska w postaci nawozów. Produktem odzysku fosforu z osadów ściekowych jest m.in. struwit, który może być z powodzeniem wykorzystany w rolnictwie. Priorytetem polityki gospodarczej UE jest produkcja nawozów w sposób zrównoważony, który zostanie spełniony np. poprzez produkcję struwitu.

Struwit w swoim składzie zawiera nie tylko fosfor, ale także azot i magnez. Ilość fosforu i magnezu, jaka może zostać wprowadzona wraz ze struwitem do gleby jest wyższa niż w przypadku typowych nawozów mineralnych. Z kolei, ilość azotu jest niższa niż w typowych nawozach (około 5% N) i bardzo niska w przypadku potasu. Dlatego zaleca się stosowanie struwitu w połączeniu z nawozami konwencjonalnymi, dla optymalnego zbilansowania poszczególnych makroskładników. Struwit uważany jest za skuteczny nawóz wolno uwalniający składniki pokarmowe, który z powodzeniem może być aplikowany w uprawie roślin rolniczych, warzywniczych czy ozdobnych. Niski indeks zasolenia, ograniczone wymywanie składników odżywczych i wysoka jakość nawozu wynikająca z niskiej zawartości metali ciężkich czynią struwit nawozem przyjaznym dla środowiska. Struwit jako nawóz doglebowy nie powoduje zwiększenia zawartości metali ciężkich w roślinach oraz podłożu. Aplikacja struwitu pozytywnie wpływa na plony wielu gatunków roślin uprawnych. Wstępne badania nad jego wykorzystaniem w produkcji roślinnej wskazują nawet na wyższą skuteczność w porównaniu z typowymi nawozami fosforowymi rozpuszczalnymi w wodzie.

W związku z tym przyszłe badania nad struwitem powinny koncentrować się, m.in. na optymalizacji produkcji i wykorzystania nawozów powstałych na bazie osadów ściekowych w nawożeniu różnych gatunków upraw rolniczych, ogrodniczych czy sadowniczych.

## LABORATORYJNA OCENA PREPARATU NA BAZIE WYCIĄGU Z ROŚLIN ZIELARSKICH NA NIEKTÓRE GRZYBY FITOPATOGENICZNE

AGNIESZKA JAMIOŁKOWSKA<sup>1</sup>, BARBARA SKWARYŁO-BEDNARZ<sup>1</sup>, MAREK KOPACKI<sup>1</sup>  
ISMET YILDIRIM<sup>2</sup>, WERONIKA KURSA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu, Katedra Ochrony Roślin  
20-069 Lublin, ul. S. Leszczyńskiego 7

<sup>2</sup>Pamukkale University, Department of Organic Agriculture  
Cd. No:11, 20160 Denizli, Turcja  
e-mail: aguto@wp.pl

Produkty pochodzenia naturalnego należą do najlepiej zbadanych, a jednocześnie bardzo obiecujących produktów jeśli chodzi o ich zastosowanie w rolnictwie zrównoważonym. Substancje pochodzenia roślinnego charakteryzują się bardzo szerokim działaniem antymikrobowym, tj. bakterio- i grzybobójczym. Celem przeprowadzonych badań była laboratoryjna ocena oddziaływania preparatu naturalnego „Zielony Busz” (producent Himal – Łódź) opartego na ekstraktach z roślin zielarskich (bylica piołun (*Artemisia absinthium* L.), czosnek (*Allium* sp.), pokrzywa zwyczajna (*Urtica dioica* L.), algi (*Algae*) wzbogaconego w miedź i inne mikroelementy, na wybrane gatunki grzybów fitopatogenicznych. Materiał badawczy stanowiły kolonie grzybów: *Alternaria alternata*, *Botrytis cinerea*, *Colletotrichum coccodes*, *Fusarium avenaceum*, *Fusarium equiseti* i *Fusarium oxysporum*. Preparat aplikowano do pożywki PDA (agar glukozowo-ziemniaczany) w stężeniach 2% i 5%, porównując jego działanie względem azoksystrobiny (0,05%, substancja aktywna fungicydu Amistar 250 SC, Syngenta Polska Sp. z o.o.).

Preparat „Zielony Busz” tylko przy stężeniu 5% działał fungistatycznie, istotnie hamując wzrost liniowy: *Alternaria alternata*, *Botrytis cinerea*, *Colletotrichum coccodes*, *Fusarium oxysporum* i *F. avenaceum*. Był także bardziej efektywny niż azoksystrobina (Amnistar 250 SC). Brak skutecznego oddziaływania preparatu zanotowano tylko względem *F. equiseti* dla obydwu badanych stężeń. Najlepsze efekty fungistatycznego działania preparatu naturalnego uzyskano w pierwszych dniach doświadczenia (4 dzień; hamowanie względem s.a azoksystrobina 41-82%), podczas gdy wraz z upływem czasu jego działanie antygrzybowe istotnie słabło. Preparat w stężeniu 2% stymulował wzrost wszystkich badanych gatunków grzybów. Wyniki przeprowadzonych badań wskazują na możliwość profilaktycznego stosowania preparatu „Zielony Busz” w stężeniu 5% do ochrony roślin przed grzybami chorobotwórczymi o charakterze polifagicznym.

Słowa kluczowe: wyciągi z roślin, *Alternaria alternata*, *Botrytis cinerea*, *Colletotrichum coccodes*, *Fusarium* spp., Zielony Busz, azoksystrobina, grzyby fitopatogeniczne.

## LABORATORYJNA OCENA WYBRANYCH SUBSTANCJI CZYNNYCH FUNGICYDÓW NA WZROST NIEKTÓRYCH GRZYBÓW CHORBOTWÓRCZYCH DLA ROŚLIN

**AGNIESZKA JAMIOŁKOWSKA, MAREK KOPACKI, WERONIKA KURSA  
MAŁGORZATA KUŚMIERZ, BARBARA SKWARYŁO-BEDNARZ**

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu, Katedra Ochrony Roślin  
20-069 Lublin, ul. S. Leszczyńskiego 7  
[weronika.kursa@up.lublin.pl](mailto:weronika.kursa@up.lublin.pl)

Wzrost odporności patogenów na fungicydy i wycofywanie wielu substancji czynnych pestycydów, wprowadza konieczność bliższego przyjrzenia się skuteczności dotychczas wykorzystywanych środków chemicznych.

Celem niniejszej pracy była laboratoryjna ocena wpływu azoksystrobiny (Amistar 250 SC) oraz difenokonazolu (Score 250 EC) na grzyby fitopatogeniczne: *Alternaria alternata*, *Botrytis cinerea* i *Fusarium avenaceum*.

W badaniu zastosowano metodę płytek Petriego, która jest rekomendowana do badania fungicydów w warunkach *in vitro*, stosując azoksystrobinę i difenokonazol w stężeniach 0,001%, 0,01% i 0,1%. Zahamowanie wzrostu liniowego kolonii grzybów pod wpływem substancji czynnych obliczano na podstawie pomiaru średnicy kolonii grzyba 2, 4, 6, 8 dnia doświadczenia.

Defenokonazol wykazywał silniejsze i bardziej skuteczne działanie fungistatyczne niż azoksystrobina. Obie substancje czynne hamowały wzrost *Alternaria alternata* i *Botrytis cinerea* (od 3,85% do 88,07%), przez cały okres trwania doświadczenia, a ich skuteczność rosła w czasie. Najskuteczniej substancje te działały w stężeniach 0,01% i 0,1%, jednak już przy stężeniu 0,001% zaobserwowano ich fungistatyczne działanie, szczególnie wysokie w przypadku difenokonazolu. Wzrost *F. avenaceum* ograniczał jedynie defenokonazol, jednak z mniejszą skutecznością niż w przypadku *A. alternata* i *B. cinerea*. Azoksystrobina we wszystkich badanych stężeniach nie wykazywała efektu fungistatycznego względem *F. avenaceum*, a nawet stymulowała wzrost tego grzyba.

Słowa kluczowe: *Alternaria alternata*, *Botrytis cinerea*, *Fusarium avenaceum*, azoksystrobina, difenokonazol, grzyby fitopatogeniczne

Projekt badawczy realizowany na Uniwersytecie Przyrodniczym w Lublinie nr OKK/S1/44/2022.

## WPLYW TECHNOLOGII PRODUKCJI NA PRZEBIEG PROCESÓW FIZJOLOGICZNYCH, PLONOWANIE I JAKOŚĆ ZIARNA MIESZAŃCOWYCH ODMIAN PSZENICY

MARTA JAŃCZAK-PIENIAŻEK, JAN BUCZEK, RENATA TOBIASZ-SALACH

Uniwersytet Rzeszowski, Instytut Nauk Rolniczych Ochrony i Kształtowania Środowiska, Zakład Produkcji Roślinnej  
35-601 Rzeszów, ul. A. Zelwerowicza 4  
mjanczak@ur.edu.pl

Pszenica (*Triticum aestivum* L.) jest gatunkiem którego produkcja na cele spożywcze w Europie i na świecie wpływa na model konsumpcji oraz decyduje o bezpieczeństwie żywności i żywienia człowieka. Pszenica jest najważniejszym zbożem sprzedawanym na rynkach międzynarodowych, natomiast jej ozima forma stanowi około 80% światowej produkcji pszenicy. Ze względu na wysoki udział produktów zbożowych (mąka, kasza, płatki, makaron, chleb) w codziennej diecie człowieka, ziarno pszenicy, dzięki wysokiej zawartości węglowodanów złożonych, jest jednym z istotnych źródeł energii dostarczanej z żywnością. Mąka pszenna w połączeniu z wodą tworzy ciasto o wyjątkowych, wyróżniających ją spośród mąk z ziarna innych gatunków zbóż, właściwościach lepkosprężystych, umożliwiających przetwarzanie ciasta na chleb, makaron i inne produkty spożywcze, co wynika z obecności w jej składzie białek glutenowych.

Obecnie w wyniku postępu biologicznego, dąży się do uzyskania odmian pszenicy o korzystniejszych właściwościach jakościowych ziarna, wzbogaconych pod względem żywieniowym w możliwie jak największą ilość substancji bioaktywnych, lecz również tolerancyjnych na stresowe i zmienne warunki klimatyczne i glebowe. Jedną ze strategii w hodowli pszenicy jest poprawa stabilności i wysokości plonów w warunkach stresowych czynników biotycznych i abiotycznych środowiska przez wykorzystanie wigoru hybrydowego. Odmiany pszenic mieszańcowych wyróżniają się wyższym potencjałem rolniczym spowodowanym większą stabilnością plonu oraz produktywnością ziarna i słomy w porównaniu do odmian populacyjnych, a także lepszą konkurencyjnością w stosunku do chwastów.

Ścisłe doświadczenie polowe z pszenicą ozimą zostało przeprowadzone w latach 2016–2019 w Stacji Doświadczalnej Oceny Odmian w Przecławiu (50°11'N, 21°29'E, wysokość 185 m n.p.m.) koło Mielca. Czynnikami doświadczenia były: I – technologie produkcji o zróżnicowanym poziomie intensywności (średnio intensywna A1, wysoko intensywna A2), II – odmiany mieszańcowe pszenicy ozimej. Technologie produkcji pszenicy różniły się zużyciem środków ochrony roślin, dawkami nawożenia mineralnego, a w technologii wysokointensywnej A2 dodatkowym zastosowaniem regulatora wzrostu i nawożenia dolistnego.

Uprawa pszenicy w technologii o wyższym poziomie intensywności wpłynęła na uzyskanie wyższego plonu ziarna charakteryzującego się lepszymi parametrami jakościowymi. Badania odmian mieszańcowych pszenicy, uprawianych w różnych warunkach klimatycznych i agrotechnicznych są, obiecujące, a biorąc pod uwagę kurczące się powierzchnie upraw i zmiany klimatu, jak i długotrwałe susze, wydaje się koniecznością utrzymanie wiodącej roli zbóż w ogólnoswiatowej produkcji roślinnej.

Źródło finansowania: Dotacja na utrzymanie potencjału badawczego.

## WIELKOŚĆ I JAKOŚĆ PLONU NASION BOBIKU W ZALEŻNOŚCI OD TYPU ODMIANY

WACŁAW JARECKI

Uniwersytet Rzeszowski, Zakład Produkcji Roślinnej  
35-601 Rzeszów, ul. A. Zelwerowicza 4  
wacław.jarecki@wp.pl

Ścisłe doświadczenie polowe przeprowadzono w latach 2019–2021 na polu Podkarpackiego Ośrodka Doradztwa Rolniczego w Boguchwale. Jednoczynnikowy eksperyment założono w czterech powtórzeniach w układzie losowych bloków. Badanym czynnikiem były zróżnicowane typy odmian bobiku:

- A – niesamokończące i wysokotaninowe (Apollo, Bobas, Capri, Fanfare);
- B – niesamokończące i niskotaninowe (Albus, Amigo, Fernando);
- C – samokończąca i wysokotaninowa (Granit).

Siew nasion wykonano w trzeciej dekadzie marca (2019 i 2020 r.) lub pierwszej dekadzie kwietnia (2021 r.). Zaprawiania nasion nie stosowano a inokulację preparatem Nitragina (BIOFOOD S.C. Wałcz) przeprowadzono tuż przed siewem. Rozstawa rzędów wyniosła 25 cm, a głębokość siewu 8 cm. Na 1 m<sup>2</sup> wysiano 50 zdolnych do kiełkowania nasion. Wyjątkiem była odmiana Granit, której norma wysiewu nasion wyniosła 70 szt. na 1 m<sup>2</sup>. Powierzchnia pojedynczego poletka wynosiła 15 m<sup>2</sup>. Przedplonem corocznie była pszenica ozima. Do nawożenia azotem (30 kg·ha<sup>-1</sup>) użyto saletry amonowej 34%. Nawożenie fosforowe i potasowe wykonano pod orkę przedzimową w dawce: 60 kg·ha<sup>-1</sup> P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (superfosfat prosty) i 90 kg·ha<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>O (sól potasowa). Zbiór przeprowadzono jednoetapowo w drugiej (2019 i 2020 r.) lub trzeciej dekadzie sierpnia (2021 r.).

Odmiany samokończące dojrzewały kilka dni wcześniej niż tradycyjne. Skład chemiczny nasion oznaczono metodą bliskiej podczerwieni na aparacie Spektrometr FT-LSD MPA (firma Bruker, Niemcy) w laboratorium Zakładu Produkcji Roślinnej Uniwersytetu Rzeszowskiego. Na podstawie wielkości plonu nasion i procentowej zawartości w nich tłuszczu surowego i białka ogólnego wyliczono plon biologiczny obu składników z ha.

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie za pomocą analizy wariancji. Istotność różnic pomiędzy wartościami cech testowano na podstawie półprzedziałów ufności Tukeya, przy poziomie istotności  $\alpha = 0,05$ . Do obliczeń wykorzystano program statystyczny ANALWAR-5FR.

Warunki pogodowe były zmienne w latach i wywarły wpływ na plonowanie bobiku oraz niektóre badane cechy. Niskie opady deszczu odnotowano w marcu każdego roku oraz kwietniu 2019 i 2020 r. Suma opadów w maju nie odbiegała od średniej wieloletniej. Z kolei deszczowy był czerwiec w 2020 r. Mało opadów odnotowano w sierpniu 2020 r. oraz lipcu każdego roku w porównaniu z wieloleciem. Odnotowano zimny kwiecień w 2021 r. oraz maj w 2020 r. i 2021 r. Niską temperaturą odznaczył się sierpień w 2021 r. Najcieplejszym miesiącem był czerwiec w 2019 r. oraz lipiec w 2021 r.

Obsada roślin przed zbiorem była najwyższa u odmiany Granit, co było wynikiem większej ilości wysiewu. Uzyskane różnice pomiędzy pozostałymi badanymi odmianami były nieistotne. Liczba strąków na roślinie była istotnie wyższa u odmiany Fanfare i Albus w porównaniu z odmianami: Bobas, Capri, Fernando i Granit. Odmiana Apollo wymienioną cechą przewyższała odmianę Granit. Liczba nasion w strąku u odmiany Capri była istotnie wyższa niż u odmiany Fanfare, Albus i Granit. Najwyższą MTN odznaczyła się odmiana Fanfare a istotnie niższą Amigo i Fernando. Poza tym odmiana Apollo miała dorodniejsze nasiona w porównaniu z odmianą Fernando. Wykazano, że w latach badań istotnie zróżnicowane były takie parametry jak liczba strąków na roślinie i MTN.

Średnio w latach badań najwyżej plonowały odmiany Capri i Apollo należące do niesamokończących i wysokotaninowych. Istotnie niższy plon wydała odmiana Bobas i Fanfare z tego samego typu oraz wszystkie odmiany niesamokończące i niskotaninowe oraz samokończąca i wysokotaninowa. Uzyskana różnica plonu pomiędzy 2019 r. a 2021 r. wyniosła 0,9 t·ha<sup>-1</sup>. Najstabilniejszym plonem w latach badań odznaczyła się odmiana Granit (samokończąca i wysokotaninowa). Różnica plonu tej odmiany pomiędzy 2019 r. a 2020 r. wyniosła 0,51 t·ha. Najmniej stabilny plon wydały odmiany niesamokończące i wysokotaninowe.

Największą zawartością białka ogólnego oznaczono w nasionach odmiany Fernando należącej do typu niesamokończących i niskotaninowych. Istotnie mniej omawianego składnika zawierały nasiona odmiany Apollo, Fanfare i Granit. Z kolei odmiana Albus (niesamokończąca i niskotaninowa) zawartością białka ogólnego w nasionach przewyższała odmianę Apollo.

W efekcie tego plon białka był istotnie zmodyfikowany. Największy uzyskano dla odmiany Capri i Apollo, co wynikało z dużego plonu nasion. Natomiast w przypadku odmiany Fernando, wysoki plon białka wynikał z dużej zawartości tego składnika w nasionach.

Najwięcej tłuszczu surowego oznaczono w nasionach odmiany Fanfare, a istotnie mniej w nasionach odmiany Bobas i Albus. Plon tłuszczu nie był jednak zmodyfikowany.

Wykazano że zarówno zawartość białka ogólnego w nasionach, jak i plon tego składnika były zależne od lat badań.

Źródło finansowania: Dotacja na utrzymanie potencjału badawczego.

## ZAWARTOŚĆ ALKILOREZORCYNOLI (AR) W ZIARNIE ODMIAN PSZENŻYTA JAREGO W ZALEŻNOŚCI OD SYSTEMU UPRAWY ROLI I POZIOMU NAWOŻENIA AZOTEM

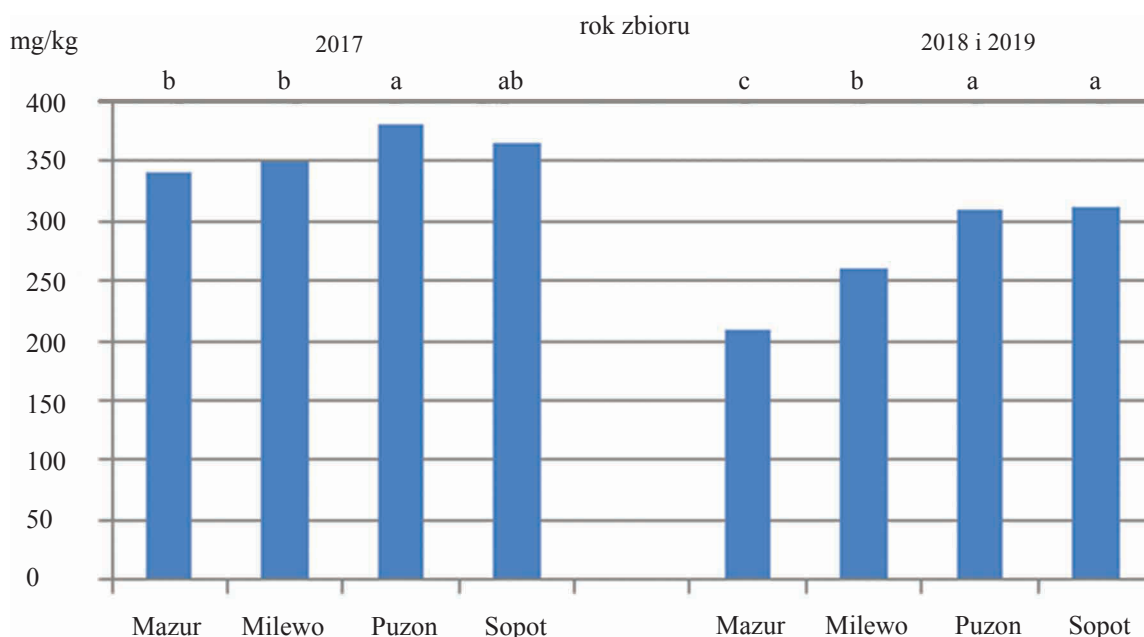
BOGUSŁAWA JAŚKIEWICZ

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB w Puławach, Zakład Uprawy Roślin Zbożowych  
24-100 Puławy, ul. Czartoryskich 8

Boguslawa.Jaskiewicz@iung.pulawy.pl

Pszenżyto jest jednym z najmłodszych gatunków roślin zbożowych w uprawie. AR zwane lipidami rezorcynowymi występują głównie we frakcji otrębowej. Stanowią grupę naturalnych związków fenolowych niezbędnych do wzrostu, adaptacji czy obrony roślin przed patogenami. Obecnie budzą one zainteresowanie jako składnik żywności bioaktywnej. Wykazują silną aktywność antybakteryjną, grzybobójczą i działają w organizmie jako antyoksydanty. Odgrywają istotną rolę w procesach metabolicznych człowieka.

Celem badań było określenie wpływu poziomu nawożenia azotem (0, 70 i 100 kg N·ha<sup>-1</sup>) na zawartość AR w ziarnie czterech odmian pszenżyta jarego w warunkach dwóch systemów uprawy (płużnej i bezorkowej). Przeprowadzone badania wskazują, że zawartość AR w ziarnie pszenżyta jarego jest cechą silnie uwarunkowaną genetycznie, ale zależy również od warunków pogodowych, nawożenia azotem i systemu uprawy roli. Nawożenie azotem w dawce 100 kg·ha<sup>-1</sup> sprzyja akumulacji AR w ziarnie pszenżyta jarego, szczególnie w warunkach wyższej sumy opadów w kwietniu i maju. W warunkach ograniczonych opadów w fazie krzewienia i początku strzelania w źdźbło (kwiecień) oraz kłoszenia zawartość AR jest podobna przy obu dawkach nawożenia azotem tj. 100 i 70 kg·ha<sup>-1</sup>. Dla produkcji żywności prozdrowotnej o wysokiej zawartości AR szczególnie przydatne mogą być odmiany pszenżyta jarego Puzon i Sopot nawożona azotem 100 kg·ha<sup>-1</sup> i przy zastosowaniu płużnego systemu uprawy roli.



Rys. 1. Zawartość AR w mg/kg w ziarnie odmian pszenżyta jarego w zależności od roku zbioru

## **ZNACZENIE DOBORU ODMIAN W ROLNICTWIE EKOLOGICZNYM NA PRZYKŁADZIE WYNIKÓW EKOLOGICZNEGO DOŚWIADCZALNICTWA ODMIANOWEGO**

**KRZYSZTOF JOŃCZYK**

Institut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB w Puławach, Zakład Systemów i Ekonomiki Produkcji Roślinnej  
24-100 Puławy, ul. Czartoryskich 8  
[kjonczyk@iung.pulawy.pl](mailto:kjonczyk@iung.pulawy.pl)

W rolnictwie ekologicznym, ze względu na wyeliminowanie przemysłowych środków produkcji, znaczenie doboru odmian jest jednym z podstawowych elementów agrotechniki. Dobór odpowiedniej odmiany obok płodozmianu ma zasadnicze znaczenie dla wielkości i stabilności uzyskiwanych plonów oraz ich jakości. Podkreślić należy również, że uzyskiwane w kraju w gospodarstwach ekologicznych plony są bardzo niskie i np. dla zbóż w zależności od gatunku wynoszą od 1,5 do 3 t·ha<sup>-1</sup>. Wskazuje to na całkowicie ekstensywny sposób uprawy tej grupy roślin i niewykorzystanie potencjału produkcyjnego zbóż.

Mając na uwadze znaczenie doboru odmian w produkcji ekologicznej oraz perspektywę stopniowego ograniczania praktyki powszechnego stosowania odstępstw od wymogu stosowania ekologicznego materiału siewnego, w 2018 r., we współpracy z COBORU, stworzono system Ekologicznego Doświadczalnictwa Ekologicznego – EDO.

Stworzenie systemu oceny odmian w warunkach produkcji ekologicznej odpowiada na oczekiwania producentów ekologicznych, stwarza warunki do pozyskiwania cennych informacji dla hodowców, umożliwia rozwój i lepsze ukierunkowanie produkcji nasiennej skierowanej do producentów ekologicznych.

System EDO jest jedynym w Polsce prowadzonym na dużą skalę systemem oceny odmian na potrzeby rolnictwa ekologicznego. Istotą Ekologicznego Doświadczalnictwa Odmianowego jest m.in:

- baza badawcza w postaci stałych pól eksperymentalnych prowadzonych zgodnie z zasadami rolnictwa ekologicznego, lokalizacja punktów doświadczalnych z uwzględnieniem optymalnych warunków do uprawy najważniejszych gatunków roślin uprawnych (organizacja bazy badawczej umożliwia testowanie odmian z różnych grup roślin (zboża jare, zboża ozime, okopowe, bobowate);
- spójna metodyka badań obejmująca, m.in. zakładanie doświadczeń, prowadzenie obserwacji, ocenę występowania i nasilenia czynników ograniczających plonowanie, analizę i dokumentację wyników.

Aktualnie badania prowadzone są w 10 punktach zlokalizowanych w różnych rejonach Polski. Punkty doświadczone uwzględniają zróżnicowane rejony uprawy i warunki siedliskowe. Zgodnie z wypracowaną w IUNG – PIB koncepcją badań i metodyką Ekologicznego Doświadczalnictwa Odmianowego (EDO) w latach 2020–2022 założono ściśle doświadczenia polowe ze zbożami ozimymi (pszenicą ozimą, żytem, pszenżytem ozimym), zbożami jarymi (owsem, jęczmieniem jarym, pszenicą jarą) i roślinami bobowatymi (soją, grochem, łubinem wąskolistnym, łubinem żółtym). Zgodnie z założeniami metodycznymi, w okresach rocznych i trzyletnich wydawane są materiały informacyjne zawierające wyniki oraz rekomendacje dotyczące przydatności odmian do produkcji w warunkach rolnictwa ekologicznego. Uzyskane wyniki obejmują: plon, elementy struktury plonu, wybrane cechy biometryczne oraz wybrane cechy jakościowe.

Badania w ramach Ekologicznego Doświadczalnictwa Odmianowego finansowane z Dotacji Celowej MRiRW zadanie 11: Ocena przydatności do uprawy w ekologicznym systemie produkcji odmian zbóż jarych i ozimych oraz roślin bobowatych. Koordynacja badań IUNG – PIB w Puławach.

## **DYNAMIKA POPULACJI PTAKÓW WOLNO ŻYJĄCYCH ISTOTNYCH DLA GOSPODARKI ŁOWIECKIEJ W POLSCE**

**IGNACY KITOWSKI**

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Chełmie, Katedra Zoologii i Ekologii Zwierząt  
22-100 Chełm, ul. Pocztowa 54  
**ignacyk@autograf.pl**

Ptaki wolno żyjące są istotnym uzupełnieniem zasobów żywności dla wielu lokalnych społeczności. Przez to od wielu lat są obecne na liście gatunków łownych. Referat przedstawi dynamikę populacji łownych gatunków ptaków na obszarze Polski, w oparciu o dane ogólnokrajowego Monitoringu Ptaków Polski. Zostaną przeanalizowane czynniki wpływające na liczebność wskazanych ptaków. W referacie szczególny nacisk będzie położony na omówienie sytuacji gatunków, których liczebność drastycznie spada. Przedstawione zostaną również propozycje środków zaradczych prowadzących do odbudowy ich populacji.

## **OCENA BEZPIECZEŃSTWA ŻYWNOŚCIOWEGO POLSKI NA TLE PRODUKCJI ROLNICZEJ W LATACH 2010-2020**

**HANNA KLIKOCA**

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Katedra Ekonomii i Agrobiznesu  
20-262 Lublin, ul. B. Dobrzańskiego 37  
[hanna.klikocka@up.lublin.pl](mailto:hanna.klikocka@up.lublin.pl)

Bezpieczeństwo żywności jest skomplikowanym i wieloaspektowym problem, który jest aktualny zarówno na światowym, jak i europejskim poziomie. Pojęcie to obejmuje, m.in. samowystarczalność żywnościową, jej dostępność ekonomiczną i jej bezpieczeństwo [Baranowska-Skimina, 2012; Świetlik 2017].

Polska w chwili obecnej pod względem powierzchni użytków rolnych stanowi 58. miejsce w Świecie i 5. miejsce w Unii Europejskiej. Pod względem ludności w sektorze rolnictwa Polska jest pierwszym krajem w Unii Europejskiej.

Wyniki badań dotyczących produkcji oraz zużycia podstawowych surowców rolnych wskazują, że Polska jest krajem w większości nadwyżkowym w produkcji żywności. W latach 2010–2020 stopień samowystarczalności w zakresie zbóż podstawowych był zróżnicowany, jednak w badanym okresie wystąpiła nadwyżka zbóż. Podobnie było z produkcją ziemniaków i warzyw. Jedynie w niektórych latach obserwowany był deficyt w produkcji owoców lub produkcja na poziomie zużycia krajowego. W przypadku mleka i jaj w całym analizowanym okresie Polska była samowystarczalna żywnościowo, a dynamika wzrostu nadwyżki mleka i jaj następowała proporcjonalnie do lat. W latach 2010–2020 Polska dysponowała dużymi nadwyżkami mięsa drobiowego i wołowego, które w ujęciu dynamicznym co roku wzrastały. Poziom samowystarczalności w zakresie mięsa wieprzowego wykazywał dużą zmienność. W latach 2010–2015 nastąpił deficyt, który zmniejszał się corocznie, tak aby w latach 2018–2020 osiągnąć nadwyżkę, wynoszącą odpowiednio 71, 62 i 40 tys. ton. Badania wielkości salda bilansu handlu zagranicznego artykułami rolno-spożywczymi Polski nie potwierdziły samowystarczalności żywnościowej kraju w 2010 r., natomiast w latach 2015–2020 saldo było dodatnie i wzrastało w przeciągu badanego okresu, co oznacza, że Polska eksportowała więcej artykułów rolno-spożywczych niż importowała.

Ekonomiczna dostępność żywności, mimo wzrostu cen żywności, pozostała na stabilnym poziomie, prawdopodobnie dzięki wzrostowi poziomu płac w kraju. Jednak wśród najsłabszej dochodowo części społeczeństwa wiele gospodarstw domowych deklaruje brak możliwości zapewnienia co drugi dzień posiłku z mięsem czerwonym, drobiowym lub ryb. Także zastanawiające jest systematyczne obniżanie się wartości kalorycznej spożycia, które w 2019 r. osiągnęło niepokojącą wartość 1999 kcal spożycia dziennie przez jednego statystycznego Polaka.

Jak wynika z uregulowań prawnych wejście Polski do Unii Europejskiej spowodowało, że zwiększyło się bezpieczeństwo żywności kraju, szczególnie w sensie wzrostu jakości produkowanej żywności. Istnieje wiele aktów prawnych, w których określono dokładnie i precyzyjnie warunki zachowania bezpieczeństwa, higieny, tożsamości i składu produktów, troski o środowisko, o zdrowie roślin i zwierząt i dobrostan zwierząt.

Mimo dobrej sytuacji Polski oraz pozostałych krajów Unii Europejskiej, należy pamiętać o zagrożeniach związanych z bezpieczeństwem żywności i podjąć działania w celu zapobiegania wystąpieniu niepożądanych wydarzeń. Wspólna Polityka Rolna powinna pozostać podstawą polityki Unii Europejskiej w zakresie bezpieczeństwa żywnościowego.

Literatura:

1. Baranowska-Skimina A., 2012. Bezpieczeństwo żywności na świecie: Indeks 2012. [www.egospodarka.pl](http://www.egospodarka.pl).
2. Świetlik K. (red.), 2017. Ewolucja światowego i krajowego popytu na żywność w kontekście zmian demograficznych i bezpieczeństwa żywnościowego. IERiGŻ. PIB. Warszawa. Monografie Programu Wieloletniego. 65. 2017.
3. GUS., 2010–2022. Roczniki statystyczne.

## **REAKCJA PRODUKCYJNO-ROZWOJOWA ODMIAN SOI O RÓŻNEJ KLASIE WCZESNOŚCI NA PODSTAWOWE CZYNNIKI AGROTECHNICZNE**

**AGNIESZKA KLIMEK-KOPYRA, BOGDAN KULIG, ANDRZEJ OLEKSY**

Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Wydział Rolniczo-Ekonomiczny  
Katedra Agroekologii i Produkcji Roślinnej  
31-120 Kraków, Al. A. Mickiewicza 21  
[agnieszka.klimek@urk.edu.pl](mailto:agnieszka.klimek@urk.edu.pl)

Soja jest jedną z ważniejszych roślin bobowatych na świecie, czego efektem jest istotny wzrost powierzchni uprawy na przestrzeni ostatnich pięciu dekad. Nasiona soi są bogate w białko (35–40% w s.m.) i tłuszcz (18–25% w s.m.) oraz odznaczają się wysoką zawartością aminokwasów egzogennych m.in. tryptofanu i lizyny, stanowiąc pożądany surowiec do produkcji pasz treściwych dla zwierząt gospodarskich. Z uwagi na obserwowane zmiany klimatyczne uprawa soi w Polsce stała się faktem. Zajmuje ona obecnie powierzchnię 26 tys. ha. Perspektywa wzrostu zainteresowania wśród rolników uprawą soi będzie miała znaczenie w najbliższych latach z uwagi na potrzebę uniezależnienia się Polski i Europy od importu modyfikowanej genetycznie śrutki sojowej. Soja uprawiana w centralnej Europie charakteryzuje się plonami przeciętnym na poziomie 2,5–3 t·ha<sup>-1</sup>.

O produktywności soi decydują warunki termiczne, ale również technologia uprawy m.in. poziom nawożenia mineralnego, termin siewu, dobór odmian. Do niedawna soja była wysiewana w pierwszej dekadzie maja, z uwagi na warunki termiczne panujące w centralnej Europie – późna wiosna. Obecnie z uwagi na postępujące zmiany klimatyczne soję można wysiewać 2–3 tygodnie wcześniej. Niestety nie ma wiele badań naukowych dotyczących wpływu terminu siewu na plonowanie soi. Dobór odmian jest kluczowym czynnikiem warunkującym plonowanie oraz wydajność nasion. Dlatego celem badań było porównanie plonowania dwóch zróżnicowanych odmian soi zwyczajnej w zależności od przyjętego terminu siewu oraz poziomu nawożenia azotowego.

Dwuletnie (2014–2015) doświadczenie trzyczynnikowe zostało założone według układu split-block, w czterech powtórzeniach. Doświadczenie założono w miejscowości Rączyna (południowo – wschodnia Polska). Czynnikiem doświadczenia były: I – dobór odmian (Mavka i Augusta), II – termin siewu (optymalny i opóźniony) oraz III – poziomy nawożenia azotem mineralnym (podstawowe i zwiększone). Oceniono wybrane cechy morfologiczne roślin, plonowanie, zawartość białka i tłuszczu w nasionach.

Na podstawie wyników badań stwierdzono, że termin siewu i dobór odmian mają znaczący wpływ na plonowanie roślin i akumulację białka w nasionach soi. Zaobserwowano pozytywny efekt synergii, który uwidocznił się poprzez zwiększenie plonowania roślin odmiany Mavka w warunkach przyspieszonego terminu siewu oraz odmiany Augusta w warunkach zastosowanego siewu optymalnego. Ponadto wykazano efekt współdziałania terminu siewu i poziomu nawożenia mineralnego. Wykazano wzrost plonowania roślin (średnio o 10%) i zawartości białka w nasionach (średnio o 5%) w stosunku do kontroli, w wyniku zwiększenia nawożenia mineralnego roślin wysianych w terminie przyspieszonym. Średnia zawartość białka w nasionach soi kształtowała się w przedziale 306 do 314 g·kg<sup>-1</sup>. Znacząco więcej białka zakumulowała odmiana Augusta wysiana w terminie przyspieszonym w obiektach o zwiększonym poziomie nawożenia azotem (317 g·kg<sup>-1</sup>), natomiast Mavka w terminie optymalnym (321 g·kg<sup>-1</sup>). Uzyskane wyniki badań wskazują potrzebę doskonalenia agrotechniki soi w warunkach Polski południowo-wschodniej.

## WPLYW PLAZMY NISKOTEMPERATUROWEJ NA PARAMETRY BIOMETRYCZNE I ZDROWOTNOŚĆ ROŚLIN ROZMNAŻANYCH WEGETATYWNIE

**MAREK KOPACKI<sup>1</sup>, JOANNA PAWŁAT<sup>2</sup>, BARBARA SKWARYŁO-BEDNARZ<sup>1</sup>  
PATRYCJA MARIA KRASOWSKA<sup>1</sup>, AGNIESZKA JAMIOŁKOWSKA<sup>1</sup>  
MICHAŁ KWIATKOWSKI<sup>2</sup>, PIOTR TEREKUN<sup>2</sup>, WERONIKA KURSA<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Katedra Ochrony Roślin  
20-068 Lublin, ul. S. Leszczyńskiego 7

<sup>2</sup>Politechnika Lubelska, Katedra Elektrotechniki i Elektrotechnologii  
20-618 Lublin, ul. Nadbystrzycka 36  
**Barbara.Skwarylo@up.lublin.pl**

Jednym ze sposobów wdrażania koncepcji zrównoważonego systemu żywnościowego „od pola do stołu” jest właściwie rozumiana i stosowana ochrona roślin. Wprowadzone w 2014 r. zasady Integrowanej Ochrony Roślin wymagają stosowania niechemicznych metod ochrony, takich jak biologiczna, hodowlana, mechaniczna czy fizyczna przed chemiczną. Wśród niechemicznych metod ochrony roślin właśnie metoda fizyczna w ostatnich latach zyskuje na znaczeniu. Jest to związane ze zwiększoną troską o bioróżnorodność i ograniczanie stosowania pestycydów. Jednym z nowoczesnych sposobów ochrony i wspomagania wzrostu roślin jest stosowanie ozonu czy plazmy niskotemperaturowej. Są to efektywne czynniki fizyczne wpływające na wytworzenie reaktywnych form tlenu i azotu (RONS) i służące do zwalczania agrofagów odpowiedzialnych za choroby roślin uprawnych, a przy tym niepozostawiające pozostałości w środowisku i surowcach roślinnych.

Celem pracy była ocena możliwości wykorzystania plazmy wytworzonej w plazmotronie w celu poprawienia zdrowotności 3 wybranych gatunków roślin rozmnażanych wegetatywnie.

W latach 2019–2021 prowadzono eksperymenty nad wpływem plazmy niskotemperaturowej na grzyby zasiedlające zdrewniałe pędy *Salix* sp. półzdrewniałe pędy *Rosmarinus* sp., a także pędy zielne *Chrysanthemum* sp. Po zastosowaniu plazmy za pomocą plazmotronu czyli generatora plazmy niskotemperaturowej wyprodukowanego na Politechnice Lubelskiej z użyciem kombinacji dwóch gazów roboczych: powietrza i azotu przy trzech czasach aplikacji: 60 s, 120 s i 300 s. Określono następujące cechy morfologiczne: masę sadzonek przed i po zastosowaniu plazmy, różnicę masy sadzonek, liczbę i całkowitą długość powstałych korzeni oraz liczbę i całkowitą długość powstałych pędów.

Analiza badanych cech wykazała istotnie statystyczne różnice pomiędzy kombinacjami, a największy wpływ wywarła plazma z powietrzem jako gazem roboczym przy 120 i 300 sekundowym czasie aplikacji. Kolejne doświadczenie dotyczyło wpływu plazmy na szkodliwe grzyby zasiedlające sadzonki roślin. Określano udział chorych roślin i rodzaj objawów chorobowych występujących na pędach. Po powierzchniowym odkażeniu materiału w podchlorynie sodu wykładano go na szalki Petriego z pożywką mineralną, a następnie odszczepiano na pożywkę PDA (Difco) i identyfikowano do rodzajów i gatunków. W wyniku analizy mikologicznej okazało się, że w obydwóch latach najliczniej wystąpił gatunek *Alternaria alternata*, *Botrytis cinerea* i grzyby z rodzaju *Penicillium* oraz gatunki *Trichoderma koningii*, *Trichoderma harzianum*, *Epicoccum nigrum*, *Fusarium oxysporum* i *Trichotecium roseum*. W większości przypadków, przy dłuższym czasie aplikacji plazmy z wykorzystaniem powietrza jako gazu roboczego, obserwowano ograniczenie występowania szkodliwych dla rozmnażanych roślin grzybów.

## WSTĘPNA OCENA DZIAŁANIA PRODUKTÓW POCHODZENIA NATURALNEGO NA POCZĄTKOWY WZROST I ROZWÓJ KUKURYDZY ORAZ WYSTĘPOWANIE WYBRANYCH AGROFAGÓW

MAREK KORBAS<sup>1</sup>, JOANNA HOROSZKIEWICZ-JANKA<sup>1</sup>, EWA JAJOR<sup>1</sup>,  
JAKUB DANIELEWICZ<sup>1</sup>, LECH SCHIMMELPFENNIG<sup>2</sup>, MARZENA MIKOS-SZYMAŃSKA<sup>2</sup>,  
MARTA KLIMCZYK<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instytut Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu, Zakład Mykologii  
60-318 Poznań, ul. W. Węgorka 20

<sup>2</sup>Grupa Azoty Zakłady Azotowe „Puławy” S.A., Biuro Koordynacji Projektów i Zasobów Badawczo-Rozwojowych  
24-110 Puławy, Al. Tysiąclecia Państwa Polskiego 13  
[m.korbas@iorpib.poznan.pl](mailto:m.korbas@iorpib.poznan.pl)

W celu poprawy wigoru roślin coraz częściej stosuje się biostymulatory, które pozytywnie wpływają w szczególności na wzrost i odporność roślin. Na rynku jest wiele dostępnych tego typu produktów, m.in. pochodzenia naturalnego, a wpisują się one w zasady integrowanej ochrony roślin. Ekotoksyczność chemicznych środków ochrony roślin, negatywne skutki ich stosowania oraz zmiana przepisów (np. Rezolucja PE z dn. 12.02.2019 r.) sprawiły, że podejmowane są działania w celu zaleceń stosowania środków chemicznych niskiego ryzyka oraz metod niechemicznych. Wiążą się one z mniejszym zagrożeniem dla zdrowia oraz środowiska naturalnego i zapewniają przy tym skuteczną i efektywną ochronę roślin uprawnych.

W ramach projektu prowadzone są prace polegające na wytworzeniu biokomponentów, przy użyciu różnych procesów w tym, m.in. ekstrakcji surowców roślinnych (biokomponenty roślinne) oraz fermentacji w bioreaktorach (biokomponenty mikrobiologiczne). Do wstępnych badań wytworzonych produktów biologicznych jako roślinę testową wybrano kukurydzę zwyczajną (*Zea mays* L.) – gatunek jednoroczny z rodziny wiechlinowatych, który obok pszenicy i ryżu jest jedną z trzech najważniejszych roślin uprawnych w świecie.

Celem badań była ocena działania wybranych produktów pochodzenia naturalnego na początkowy wzrost i rozwój kukurydzy oraz występowanie agrofagów.

W warunkach *in vitro* przeprowadzono badania z wykorzystaniem biokomponentów roślinnych i mikrobiologicznych na kiełkowanie nasion i początkowy wzrost siewek kukurydzy w zależności od różnych stężeń biokomponentów (0,25–4%). Zmierzono długość korzenia oraz obliczono indeks kiełkowania nasion kukurydzy.

Przeprowadzono 3-tygodniowe doświadczenia wazonowe w fitotronach. Wytworzone biokomponenty (20 ml 1%/100 g gleby) stosowano łącznie z nawozem płynnym RSM®S 26N-3S (6 mg N/ 100 g gleby) w dwóch dawkach: 50% dawki przedsiewnie i 50% dawki pogłównie po 2 tygodniach. Określono wpływ działania biokomponentów na początkowy wzrost i rozwój kukurydzy oraz rozwój systemu korzeniowego w warunkach optymalnych, i w stresie suszy. W doświadczeniach wazonowych zmierzono zawartość chlorofilu (SPAD) w liściach oraz dokonano pomiaru parametrów biometrycznych roślin kukurydzy (wysokość rośliny, masa części zielonej, długość korzeni, masa korzeni). Biokomponenty miały wpływ na masę korzeni oraz masę części zielonej kukurydzy. Wykonano skany systemu korzeniowego kukurydzy z wykorzystaniem skanera i systemu WinRHIZO. Określono wpływ stosowania biokomponentów oraz ich kombinacji z nawozem płynnym RSMS na wzrost i rozwój systemu korzeniowego. Przykładowo, ekstrakt roślinny (R1) stosowany łącznie z nawozem płynnym RSMS zarówno w warunkach optymalnych, jak i stresu suszy, wpływał na poprawę parametrów charakteryzujących rozwój systemu korzeniowego kukurydzy. We wstępnych badaniach stwierdzono pozytywne działanie wybranych biokomponentów zarówno pochodzenia roślinnego, jak i mikrobiologicznego na wzrost roślin oraz rozwój systemu korzeniowego kukurydzy.

Przeprowadzono w warunkach *in vitro* doświadczenia laboratoryjne w celu określenia wpływu produktów biologicznych na tempo wzrostu wybranych patogenów występujących w uprawie kukurydzy. W tym celu do pożywki agarowo-glukozowo-ziemniaczanej (PDA) dodawano uzyskane produkty biologiczne w różnych stężeniach. Następnie w środkowej części płytki Petriego na zestaloną pożywkę wykładano krążki przerośnięte grzybnią następujących gatunków grzybów: *Fusarium graminearum*, *F. avenaceum*, *F. fujikuroi*. W momencie przerośnięcia przez grzybnię w kombinacji kontrolnej (pożywka bez dodatku produktu biologicznego) powierzchni płytki, dokonywano pomiaru średnicy kolonii w pozostałych kombinacjach.

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono różnice w tempie wzrostu grzybni. Zastosowane produkty pochodzenia roślinnego w wyższych badanych stężeniach hamowały rozwój grzybni, natomiast produkty pochodzenia mineralnego wykazywały odwrotną tendencję.

Prace realizowane w ramach projektu pt. „Wspomaganie rozwoju i odporności roślin przy zastosowaniu nawozów płynnych wzbogaconych o związki bioaktywne”, nr POIR.01.01.01-00-1265/20, dofinansowanego z Narodowego Centrum Badań i Rozwoju, Program Operacyjny – Inteligentny Rozwój 2014–2020.

## ŻYWNOŚCIOWE WALORY DZICZYZNY I PERSPEKTYWY JEJ UŻYTKOWANIA

**RAFAŁ KORNAS, ROMAN DZIEDZIC**

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Chełmie, Instytut Nauk o Żywieniu Człowieka i Rolnictwie, Katedra Rolnictwa  
22-100 Chełm, ul. Pocztowa 54  
[rkornas@pwsz.chelm.pl](mailto:rkornas@pwsz.chelm.pl)

Dziczyzna była pierwotnym źródłem pożywienia powstającej cywilizacji ludzkości. Jednak już ponad 10 tys. lat temu ograniczone możliwości dostępu do pokarmu mięsnego były bodźcem do udomawiania niektórych, najbardziej pożytecznych dla egzystencji człowieka gatunków zwierząt dziko żyjących. W dzisiejszych czasach, przy ciągle rosnącej ludności świata, problem wyżywienia oraz wysiłki zmierzające do wytwarzania coraz większej ilości pokarmów stają się kluczowe. W całokształcie obrotu żywnością dziczyzna zajmuje niszową, lecz ekskluzywną pozycję, na co wpływają jej walory smakowe, wartość pokarmowa i tradycja konsumpcji. Produktami konsumpcyjnymi pozyskiwanymi od zwierząt dziko żyjących są mięso i tłuszcz. Tłuszcze zwierzęce nie są dobrze oceniane w naszej diecie, lecz tłuszcz pochodzący od zwierząt dziko żyjących zapadających w sen zimowy (np. niedźwiedzie, borsuki, świstaki) jest powszechnie wykorzystywany w medycynie ludowej na wszystkich kontynentach. Najbardziej popularne i dostępne jest mięso: dzików, jeleni, danieli, saren, bażantów, kaczek i zajęcy. W zależności od gatunku zwierzęcia, wieku, płci czy pory roku pozyskane mięso różni się barwą, zapachem, konsystencją i składem chemicznym. W większości przypadków dziczyzna ma ciemniejszą barwę i charakterystyczny zapach. Analiza morfologiczna tkanek wykazuje cieńsze włókna mięśniowe niż u zwierząt domowych, niewielkie ilości tłuszczu w mięśniach, na ogół brak marmurkowatości mięśni, a także wyższą zawartość białka, niektórych mikroelementów i niższą kaloryczność w porównaniu z mięsem zwierząt domowych. Tylko chuda cielęcina i chuda wołowina mają podobną zawartość białka i kaloryczność jak mięso z jeleniowatych i dzików.

Spożycie mięsa na osobę jest zróżnicowane w zależności od regionu globu. W bogatszych krajach wynosi ponad 80 kg w ciągu roku, w biednych nie przekracza 20 kg. Struktura konsumowanego mięsa jest zależna od lokalnych uwarunkowań przyrodniczych i tradycji, jednak dziczyzna w krajach Unii Europejskiej ma minimalny udział. Spożycie dziczyzny w Polsce wynosi ok. 0,1 kg na osobę w ciągu roku, a w krajach Europy Zachodniej jest 4–8 razy większe. Podaż dziczyzny w Polsce była i jest niska, a większość aktualnego pozyskania dziczyzny eksportuje się na zachód Europy (do lat 90. ubiegłego stulecia ok. 80% pozyskiwanej dziczyzny w Polsce było obowiązkowo eksportowane). Obecna sytuacja cechuje się znacznym wzrostem zarówno liczebności, jak i odstrzału dzików, jeleni i saren. Jednak pomimo prób popularyzacji wyrobów z dziczyzny i coraz łatwiejszego do niej dostępu (sprzedaż bezpośrednia) nie odnotowuje się dużego wzrostu jej spożycia. Powodem mogą być brak tradycji przetwarzania i konsumpcji oraz często wyższa cena wyrobów z dziczyzny niż ze zwierząt domowych. Ostanie zmiany polegające na większej dostępności wyrobów z dziczyzny w sklepach, a co za tym idzie wyższej sprzedaży są optymistyczne i z całą pewnością korzystne dla konsumentów ze względu na walory tych produktów.

## OCENA JAKOŚCI I MOŻLIWOŚCI ZASTOSOWANIA NOWEJ GENERACJI SIATKI ROLNICZEJ PRODUKOWANEJ W TECHNOLOGII TAMA LIGHT TECHNOLOGY

**IRENEUSZ KOWALIK<sup>1</sup>, BOGNA ZAWIEJA<sup>2</sup>, PIOTR RYBACKI<sup>1</sup>, KRZYSZTOF KRZYŻANIAK<sup>1</sup>**

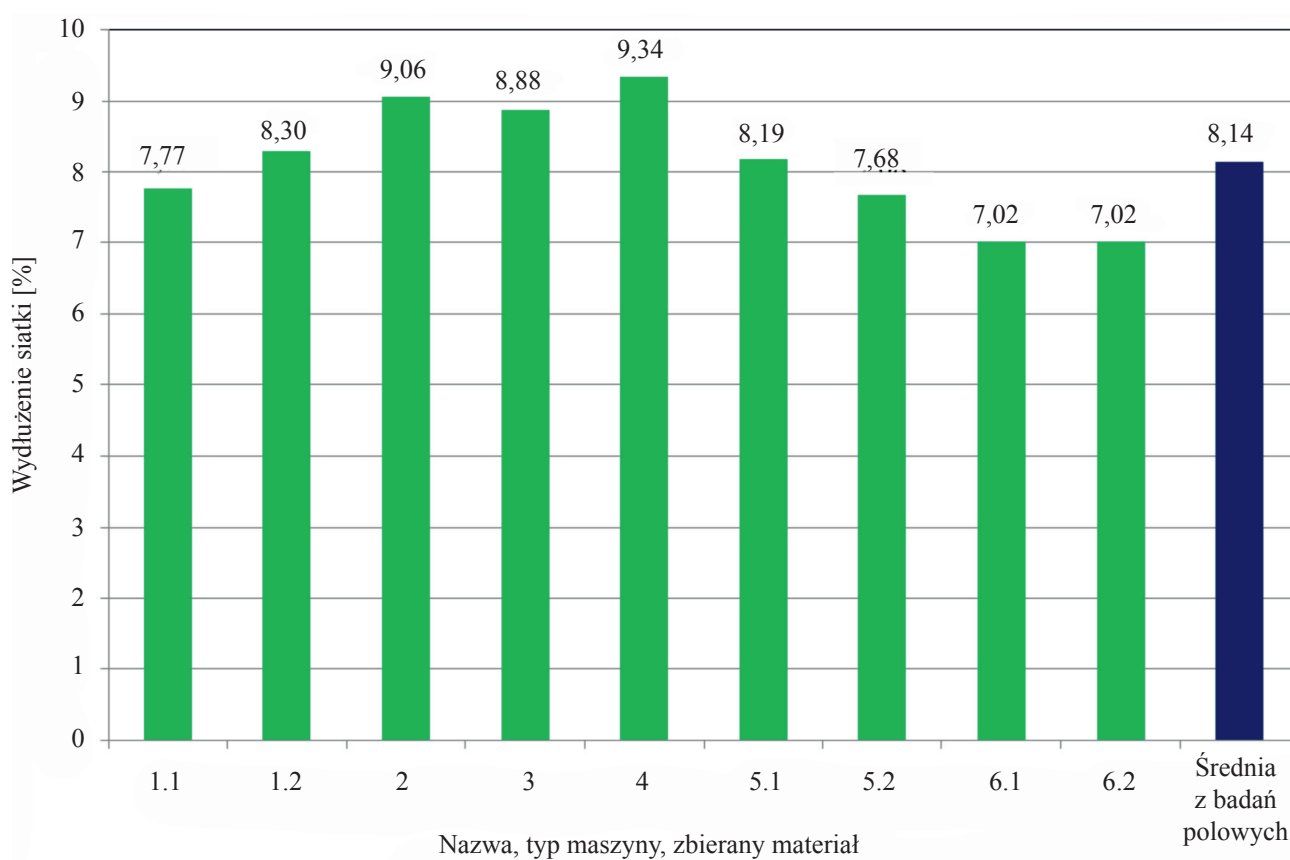
<sup>1</sup>Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Wydział Rolnictwa Ogrodnictwa i Bioinżynierii  
Katedra Agronomii, BIOCENTRUM  
60-632 Poznań, ul. Dojazd 11

<sup>2</sup>Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Katedra Metod Matematycznych i Statystycznych, Collegium Maximum  
60-637 Poznań, ul. Wojska Polskiego 28  
[ireneusz.kowalik@up.poznan.pl](mailto:ireneusz.kowalik@up.poznan.pl)

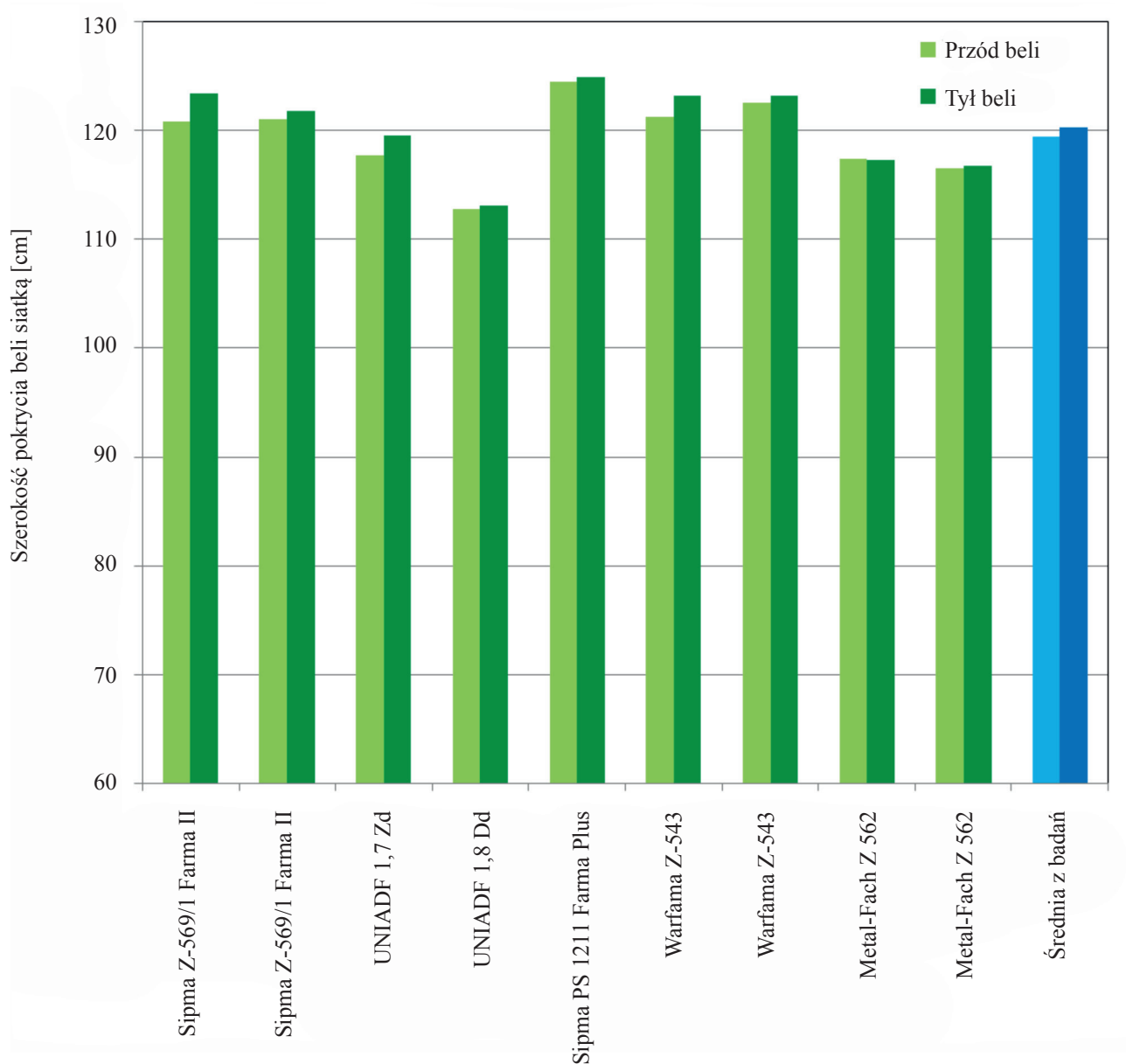
Intensywny rozwój rolnictwa związany jest między innymi z wykorzystywaniem postępu biologicznego i hodowlą nowoczesnych odmian różnych gatunków roślin uprawnych, które są bardziej wydajne i lepiej dostosowane do lokalnych warunków środowiskowo-klimatycznych. Innym wymiarem dokonującego się postępu jest także adaptowanie dla potrzeb produkcji rolnej nowych generacji materiałów, które zmieniają oblicze rolnictwa. W odniesieniu do nowoczesnego rolnictwa produkty opakowaniowe stają się ważnym środkiem produkcji w technologiach zbioru materiałów objętościowych. Wykorzystywana obecnie w tym celu siatka rolnicza jest najczęściej produkowana z tworzywa o nazwie HDPE – polietylen o wysokiej gęstości. Wyższe gatunkowo, lepszej jakości surowce, umożliwiają wyprodukowanie polimerów o większej wytrzymałości. Tama Plastic Industry posiadająca swój oddział produkcyjny w Polsce, wprowadziła nowatorskie rozwiązanie w produkcji siatki, zwane Tama Light Technology (Tama – technologia lekka – akronim LT). Zastosowana technologia LT umożliwiła wyprodukowanie siatki lżejszej i znacznie wytrzymalszej w porównaniu z siatką standardową. Dzięki temu, osiągnięto też znacząco wyższą relatywną wytrzymałość siatki, będącą zależnością pomiędzy wytrzymałością siatki określaną w kN a wagą 1 mb w  $\text{g} \cdot \text{m}^{-1}$ . W praktyce rolniczej błędnie utożsamiana jest waga 1 mb siatki jako wskaźnik jej wytrzymałości oraz stwierdzenie, że cieńsza siatka nie będzie dobrze pobierana i podawana przez mechanizmy obwiązujące pras zwijających. W związku z tym, zostały przeprowadzone badania nowego produktu firmy Tama Polska Sp. z o.o., którym była siatka produkowana w nowoczesnej technologii LT o handlowej nazwie COVERNET. Oceniano szerokość pokrycia bel siatką oraz porównywano odległości między włóknami na wałku siatki i na obwiązanej beli, aby określić wydłużanie się siatki podczas owijania w procentach. W badaniach polowych wykorzystywane były rolki o gwarantowanej długości 2000 m i wytrzymałości na zrywanie nie mniejszej niż 2,5 kN.

Badania były prowadzone w różnych regionach Polski w gospodarstwach, które posiadały na wyposażeniu prasę krajowego producenta i wyraziły chęć przetestowania nowego produktu. Zbierane były następujące materiały objętościowe: podsuszone zielonki z mieszanek traw z przeznaczeniem na kiszonkę, różne rodzaje słomy zbożowej – po życie ozimym, pszenzycie ozimym, pszenicy ozimej i jęczmieniu jarym. Siatka COVERNET była testowana w prasach zwijających krajowych producentów maszyn rolniczych takich jak: Sipma S.A., UNIA Sp. z o.o., Pol-Mot Warfama S.A. i Metal-Fach Sp. z o.o. Konstrukcje zamontowanych w prasach urządzeń obwiązujących były zróżnicowane. W urządzeniach dysponujących możliwością wykonania regulacji napięcia siatki podczas obwiązywania, uzyskanie było całkowite pokrycie bel siatką. W niektórych przypadkach, siatka pokrywała również brzegi beli, co spotykało się z korzystną oceną użytkowników pras. Stwierdzali oni, że uzyskany efekt zachodzenia siatki COVERNET za brzegi beli podobny jest do funkcjonowania siatek klasy premium, które są znacznie droższe. W przypadku zbioru zielonek do zakiszania równe brzegi bel pozwalają dokładniej owinać je folią, co daje możliwość uzyskania lepszej jakości paszy, ponieważ kiszonka nie pleśnieje w wolnych przestrzeniach między powierzchnią beli a folią. Podczas przepro-

wadzonych badań na żadnej z obwiązywanych bel siatka nie pękła. Siatka nie pękała również w przypadkach, gdy zachodziła poza brzegi bel. W czasie prowadzenia badań polowych stwierdzono też, że podczas załadunku bel na środki transportowe, przeładunku oraz ich składowania siatka COVERNET nie pękała, a bele nie traciły nadanego im kształtu przez komorę prasy zwijającej. Średnie wydłużenie siatki COVERNET podczas obwiązywania bel dla ocenianych maszyn i zbieranych materiałów wynosi 8,14% (wykres 1). Największe średnie wydłużenie siatki stwierdzono dla maszyn firm Sipma S.A. i Unia Sp. z o.o., oraz nieco mniejsze dla firmy Warfama S.A. Rozprowadzanie siatki na belach przez urządzenia obwiązuujące siatką w badanych prasach zwijających było zróżnicowane (wykres 2). Najszerzej siatką obwiązywały prasy firm Sipma S.A. i Warfama S.A. Najmniejszą szerokość obwiązywania stwierdzono dla prasy UNIA DF 1,8 Dd, co było związane z konstrukcją elementów prowadzących siatkę. Siatka firmy Tama, produkowana w technologii LT jest produktem wysokiej jakości, który może być stosowany do zbioru różnych materiałów objętościowych.



Wykres 1. Wydłużenie siatki w badanych prasach zwijających dla zbieranych materiałów objętościowych: 1.1 – Sipma Z-569/1 Farma II – podsuszona zielonka; 1.2 – Sipma Z-569/1 Farma II – słoma z jęczmienia jarego; 2 – UNIA DF 1,7 Zd – podsuszona zielonka; 3 – UNIA DF 1,8 Dd – podsuszona zielonka; 4 – Sipma PS 1211 FARMA PLUS – słoma z pszenżyta ozimego; 5.1 – Warfama Z-543 – słoma z jęczmienia jarego; 5.2 – Warfama Z-543 – słoma z pszenicy ozimej; 6.1 – Metal-Fach Z-562 – słoma z żyta ozimego; 6.2 – Metal-Fach Z-562 – słoma z pszenicy ozimej



Wykres 2. Porównanie szerokości pokrycia bel siatką COVERNET przez badane prasy zwijające

Badania finansowane przez firmę Tama Polska Sp. z o.o w Sieradzu.

## MIKROBIOLOGICZNE ZABIEGI OCHRONNE PRZECIWKO CHOROBOM LIŚCI PSZENICY OZIMEJ UPRAWIANEJ W SYSTEMIE EKOLOGICZNEJ PRODUKCJI

JOLANTA KOWALSKA<sup>1</sup>, JOANNA KRZYMIŃSKA<sup>1</sup>, MAGDALENA JAKUBOWSKA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instytut Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu, Zakład Rolnictwa Ekologicznego i Ochrony Środowiska  
60-318 Poznań, ul. W. Węgorka 20

<sup>2</sup>Instytut Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu, Zakład Monitorowania i Sygnalizacji Agrofagów  
60-318 Poznań, ul. W. Węgorka 20  
**J.Kowalska@iorpib.poznan.pl**

W 2021 r. rozpoczęto badania polowe mające na celu opracowanie programu ochrony pszenicy ozimej w systemie produkcji ekologicznej uwzględniającego przydatność odmianową pszenicy oraz różne strategie prowadzonej ochrony. Wykorzystano kilka odmian pszenicy zwyczajnej ozimej (Emil, Jantarka, Arkadia, Torpeda, Tytanika, Euforia, Kilimandżaro) uprawianej w trzech różnych lokalizacjach zróżnicowanych pod względem gleby oraz warunków klimatycznych (zachodnia, wschodnia i północna Polska). Zastosowano trzy strategie ochronne, ukierunkowane głównie na ochronę przed patogenami zbóż zróżnicowane w zależności od zastosowanego mikroorganizmu oraz terminu jego aplikacji w trakcie wegetacji pszenicy. Rośliny opryskiwano dolistnie środkami mikrobiologicznymi na bazie pożytecznych grzybów *Pythium oligandrum*, *Trichoderma harzianum* oraz bakterii *Paenibacillus polymyxa* DCF B/00052. Zabiegi wykonano w trzech stadiach rozwojowych roślin – krzewienie T1, liść flagowy T2 oraz po wykłoszeniu T3. W trakcie wegetacji oraz stopniowo po kolejnych zabiegach oceniano objawy chorobowe na liściach, tj. występowanie brązowej plamistości liści pszenicy (*Drechslera tritici-repentis*), rdzy brunatnej pszenicy (*Puccinia recondita*), rdzy żółtej (*P. striiformis*) i septoriozy paskowanej liści pszenicy (*Septoria tritici*). Po osiągnięciu dojrzałości rośliny zebrano z pola w celu określenia nasilenia występowania chorób podsuszkowych. Wszystkie oceny zostały wykonane zgodnie ze standardami EPPO. Badania są kontynuowane w 2022 r., uwzględniono osiągnięte wyniki z roku poprzedniego oraz zmodyfikowano strategie zabiegów. Najkorzystniejsze efekty ochronne osiągnięto po zastosowaniu *Pythium oligandrum* oraz *Trichoderma harzianum*. Oba mikroorganizmy znajdują się w środkach ochrony roślin dozwolonych dla rolnictwa ekologicznego. Wprowadzono kolejne odmiany do badań oraz nowe zabiegi ochronne. Wstępnie stwierdzono, że odmiany pszenicy w odmienny sposób reagują na stosowane mikroorganizmy pożyteczne oraz wysoki potencjał ochronny wytypowanych mikroorganizmów.

Dotacja Celowa Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi w 2022 r., Obszar 2. Ochrona oraz odtwarzanie różnorodności biologicznej obszarów rolniczych, Zadanie 2.1 Walidacja założeń i ulepszenie programu ochrony pszenicy zwyczajnej, odmiany ozime w systemie produkcji ekologicznej.

## **ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ SYSTEMU ŻYWNOŚCIOWEGO JAKO PŁASZCZYZNA WSPÓŁPRACY NAUKI, DORADZTWA I PRAKTYKI**

**STANISŁAW KRASOWICZ, ANDRZEJ MADEJ**

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB w Puławach, Zakład Systemów i Ekonomiki Produkcji Roślinnej  
24-100 Puławy, ul. Czartoryskich 8  
[Stanislaw.Krasowicz@iung.pulawy.pl](mailto:Stanislaw.Krasowicz@iung.pulawy.pl)

System żywnościowy obejmuje surowce, procesy technologiczne i elementy infrastruktury związane z rolnictwem, handlem, transportem, sprzedażą detaliczną i konsumpcją żywności. Jego celem jest zapewnienie zdrowej żywności dla ludzi i stworzenie możliwości zrównoważonego rozwoju, uwzględniającego cele produkcyjne, ekonomiczne, ekologiczne i społeczne.

Przejście do zrównoważonego systemu żywnościowego Unia Europejska wskazała jako jeden z priorytetów Europejskiego Zielonego Ładu.

Celem opracowania jest wykazanie na przykładzie działalności IUNG – PIB w Puławach, że zrównoważony rozwój systemu żywnościowego jest wyzwaniem dla nauki, doradztwa i praktyki gospodarczej. Podstawowe źródła informacji stanowiły plany i sprawozdania z działalności badawczej, wdrożeniowej i upowszechnieniowej oraz publikacje zarówno opracowane w IUNG PIB, jak i w innych ośrodkach naukowych.

Nawiązując do tradycji i współczesnych wyzwań Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB w Puławach prowadzi badania środowiskowe, technologiczne oraz organizacyjno-ekonomiczne. Ich wyniki wspierają racjonalne gospodarowanie zasobami naturalnymi w rolnictwie jako jednym z obszarów strategicznych biogospodarki.

Podstawowe przesłanki zrównoważonego rozwoju systemu żywnościowego, którego elementem składowym jest rolnictwo to:

- krytyczna ocena dotychczasowych koncepcji rozwoju;
- rosnąca świadomość ograniczoności ekosystemu globalnego Ziemi;
- świadomość wpływu jakości żywności na zdrowie i jakość życia społeczeństw;
- zmiany w WPR UE;
- Europejski Zielony Ład;
- strategia „od pola do stołu”;
- gospodarka obiegu zamkniętego;
- konieczność ograniczania strat.

Główne cechy zrównoważonego systemu żywnościowego w IUNG – PIB ocenia się na poziomie kraju, regionu i gospodarstwa. Obejmują one rejonizację (lokalizację produkcji), systemy doradztwa, postęp technologiczny oraz organizację i wzajemne relacje produkcji roślinnej i zwierzęcej, w aspekcie ich wpływu na środowisko.

Innowacje uwzględniające wskazane cechy rolnictwa na poziomie kraju (regionu) gospodarstwa, oferowane doradztwu i praktyce rolniczej przez IUNG – PIB jako wsparcie zrównoważonego systemu żywnościowego to:

- nowe techniki i systemy agrotechniki (uprawy), konserwujące systemy uprawy roli;
- nowe, przyjazne dla środowiska i efektywne ekonomicznie technologie i techniki;
- systemy organizacji produkcji roślinnej oraz różne systemy gospodarowania i organizacji produkcji zwierzęcej;
- nowe odmiany chmielu i tytoniu, nowe rozwiązania technologiczno-organizacyjne;

- systemy doradztwa (nawozowego i technologicznego);
- stosowanie nowych nawozów i substancji użyźniających;
- redukcja dawek środków ochrony roślin (zwłaszcza herbicydów);
- produkcja szczepionek bakteryjnych;
- wykorzystanie substancji specyficznych roślin w rolnictwie i przemyśle.

Podstawą rozwoju współczesnej i przyszłej gospodarki światowej jest biogospodarka (E.K. Chyłek, M. Rzepecka 2011). Pojęcie to, często obecnie używane, oznacza rozwój gospodarczy bazujący na zasobach odnawialnych i wiedzy. Obejmuje wszystkie sektory i związane z nimi usługi, które produkują, przetwarzają lub wykorzystują zasoby biologiczne występujące w każdej z możliwych form. Wskazuje ponadto płaszczyznę współpracy i integracji różnych środowisk naukowych, doradztwa, praktyki rolniczej, biznesu oraz administracji.

Za strategiczne obszary w ramach biogospodarki uznaje się:

1. Zapewnienie bezpieczeństwa żywnościowego i promowanie zdrowia.
2. Zrównoważone wykorzystanie zasobów naturalnych (zrównoważony rozwój).
3. Innowacyjny rozwój procesów i produktów.

Wśród nauk wspierających biogospodarkę ważną rolę spełniają nauki rolnicze reprezentowane, m.in. przez instytuty resortowe MRiRW, w tym IUNG PIB w Puławach. Wdrażanie koncepcji biogospodarki to ważne wyzwanie dla Polski i wyznacznik rozwoju zrównoważonego systemu żywnościowego. Według IUNG – PIB, racjonalnemu wykorzystaniu zasobów naturalnych w produkcji rolniczej sprzyjają wymagające partnerskiej współpracy nauki, doradztwa i praktyki następujące działania:

1. Dostosowanie gałęzi i kierunków produkcji rolniczej do warunków przyrodniczych i organizacyjno-ekonomicznych – rejonizacja produkcji.
2. Uwzględnianie specyfiki i siły ekonomicznej różnych grup gospodarstw przy wyborze systemów gospodarowania i poziomu intensywności technologii.
3. Zrównoważona gospodarka nawozowa; systemy doradztwa.
4. Integrowana ochrona roślin.
5. Prawidłowa gospodarka glebową materią organiczną.
6. Wdrażanie technik i technologii produkcji efektywnych ekonomicznie i przyjaznych dla środowiska, chroniących gleby, wody i powietrze.
7. Propozycje alternatywnych kierunków działalności na obszarach problemowych rolnictwa (OPR) oraz na obszarach cennych przyrodniczo (HNV).
8. Kształtowanie świadomości ekologicznej społeczeństwa.
9. Wspieranie różnych form ochrony zasobów naturalnych.
10. Ocena skutków środowiskowych WPR.
11. Kształtowanie jakości surowców roślinnych.
12. Ograniczenie strat od „pola do stołu”.

Przewidywane korzyści ze współpracy nauki, doradztwa i praktyki w zakresie zrównoważonego rozwoju systemu żywnościowego to:

1. Poszerzenie i obiektywizacja oraz kompleksowość ocen.
2. Większa możliwość dostrzegania związków i zależności oraz sprzężeń zwrotnych.
3. Możliwość tworzenia technologii, modeli i wzorców opartych na wielu kryteriach, uwzględniających wyniki najnowszych badań krajowych i zagranicznych.
4. Większa skuteczność oddziaływania nauki na doradztwo i praktykę rolniczą oraz nauki i doradztwa, jako systemu wspierania decyzji, na społeczeństwo.

### **Podsumowanie:**

1. Analiza głównych kierunków i form działalności IUNG – PIB w Puławach wskazuje, że prowadzone badania naukowe stanowią istotne wsparcie dla rozwoju zrównoważonego rolnictwa jako ważnego elementu systemu żywnościowego.
2. W badaniach IUNG – PIB znajdują odzwierciedlenie obszary strategiczne biogospodarki i priorytety rozwojowe polskiego systemu żywnościowego.
3. Wyniki badań rolniczych umożliwiają wieloaspektową ocenę stanu aktualnego i określenie perspektywicznych kierunków rozwoju systemu żywnościowego dostosowanych do regionalnych uwarunkowań.
4. Wspieranie rozwoju biogospodarki stwarza możliwość praktycznego wykorzystania wyników rolniczych badań naukowych i kreowania nowych tematów badawczych.
5. Warunkiem podstawowym efektywnego wykorzystania wyników badań naukowych we wspieraniu systemu żywnościowego jest usprawnienie transferu wiedzy do doradztwa i praktyki.
6. Wspieranie rozwoju systemu żywnościowego, wyznaczone przez koncepcję biogospodarki, jest płaszczyzną współpracy i integracji różnych środowisk, m.in. pracowników nauki, rolników, ekonomistów, menadżerów, ekologów, oraz przedstawicieli oświaty i doradztwa, przemysłu rolno-spożywczego i handlu.
7. Rozwiązania technologiczne kierowane przez placówki naukowe do doradztwa i praktyki w ramach wspierania biogospodarki mogą w sposób istotny przyczyniać się do poprawy jakości produkcji, ograniczenia strat na wszystkich etapach łańcucha „od pola do stołu”, zmniejszenia zagrożeń dla środowiska przyrodniczego oraz zdrowia ludzi i zwierząt, a jednocześnie zwiększenia innowacyjności i konkurencyjności polskiej gospodarki.

## WPŁYW PARAMETRÓW TECHNICZNYCH OPRYSKU BIOSTYMULATOREM Z ALG MORSKICH NA EFEKTYWNOŚĆ UPRAWY SOI

**ANNA KRAWCZUK<sup>1</sup>, BRUNO HUYGHEBAERT<sup>2</sup>, SŁAWOMIR KOCIRA<sup>1</sup>, FABIENNE RABIER<sup>3</sup>,  
STANISŁAW PARAFINIUK<sup>1</sup>, ARTUR PRZYWARA<sup>1</sup>, MILAN KOSZEL<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Inżynierii Produkcji  
Katedra Eksploatacji Maszyn i Zarządzania Procesami Produkcyjnymi  
20-612 Lublin, ul. Głęboka 28

<sup>2</sup>Walloon Agricultural Research Centre, Department Sustainability, Systems and Perspectives  
Unit Soil, Water en Integrated Production  
5030 Gembloux, Belgium

<sup>3</sup>Walloon Agricultural Research Centre, Department Productions in Agriculture, Unit Crop Production  
5030 Gembloux, Belgium  
[sławomir.kocira@up.lublin.pl](mailto:sławomir.kocira@up.lublin.pl)

Rozwój zrównoważonych systemów produkcji żywności jest głównym elementem świadomej odpowiedzialności zarówno za środowisko, jak i zdrową żywność. Zmniejszająca się powierzchnia użytków rolnych wynikająca ze zmian klimatu i postępującej urbanizacji przy jednoczesnym zbliżaniu się do granic potencjału genetycznego roślin uprawowych determinuje poszukiwanie nowych technologii uprawy i rozwijanie istniejących w kierunku zwiększania ich efektywności. Jednym z takich kierunków jest stosowanie biostymulatorów pochodzenia naturalnego, których to aplikacja powinna wzmacniać ochronę roślin przed stresem biotycznym i abiotycznym przy jednoczesnej poprawie jakości i ilości uzyskiwanego plonu lub przynajmniej jego stabilizacji w przypadku wystąpienia niesprzyjających warunków. Aby uzyskać zakładane efekty produkcyjne istnieje potrzeba opracowania, o określonych parametrach technicznych, odpowiednich technologii aplikacji biostymulatorów. Dlatego też celem pracy był dobór parametrów technicznych aplikacji biostymulatora z alg morskich w uprawie soi i analiza ich wpływu na cechy biometryczne roślin, ilość i jakość uzyskiwanego plonu nasion oraz efektywność ekonomiczną uprawy.

Doświadczenie polowe przeprowadzono w Gospodarstwie Doświadczalnym Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie położonym w miejscowości Czesławice woj. lubelskie. Soję odmiany Abelina uprawiano w 2020 i 2021 r. Doświadczenie przeprowadzono w układzie bloków losowych z czterema powtórzeniami na 20 m<sup>2</sup> poletkach doświadczalnych. Nasiona wysiewano 10 maja 2020 i 2021 r. w rzędach w rozstawie 30 cm i odstępach w rzędzie 4,0 cm. W każdym sezonie wegetacyjnym rośliny traktowano biostymulatorem Kelpak SL w formie podwójnego oprysku roślin w fazach BBCH 13-15 i BBCH 61. Biostymulator aplikowano w dwóch stężeniach 0,7% i 1,0% w dawce cieczy roboczej 300 l·ha<sup>-1</sup>. Kombinację kontrolną stanowiły rośliny soi opryskiwane czystą wodą. Oprysk wykonano przy ciśnieniu 4,0 bar z użyciem dwóch rodzajów dysz. Dysza standardowa Agroplast 120 03 (AP12003) i dysza inżektorowa Agroplast 6MSC (6MS03C). Stopień pokrycia roślin cieczą roboczą określono za pomocą papierków wodoczułych zamocowanych do liści roślin soi. Analizę stopnia pokrycia dokonano z wykorzystaniem programu Image-Pro Plus. Wielość i spektrum kropeł zmierzono dyfraktometrem laserowym Sympatec GmbH (Clausthal-Zellerfeld, Niemcy), wykorzystującego system HELOS/R o zakresie pomiarowym od R3 do R7 (0,1-8750 μm). W fazie BBCH 89 (dojrzałe strąki) rośliny zebrano i określono wysokość roślin, wysokość położenia pierwszego strąka, liczbę strąków, plon nasion oraz masę 1000 nasion. Zbadano zawartość białka i tłuszczu. Efekt ekonomiczny aplikacji biostymulatora obliczono na podstawie wartości przyrostu plonu wynikającego z zastosowania biostymulatorów i kosztów związanych z aplikowaniem.

Otrzymane wyniki opracowano statystycznie za pomocą oprogramowania Statistica 13.3 (TIBCO Software Inc., Palo Alto, CA, USA). Normalność rozkładu danych oceniano testem Shapiro-Wilka. Istotność różnic między ocenianymi wartościami średnimi oszacowano testem Tukeya na poziomie istotności  $p < 0,05$ .

Badanie stopnia pokrycia roślin opryskiwaną cieczą zawierającą biostymulator Kelpak SL, w obu badanych stężeniach, za pomocą papierków wodoczułych wykazało zróżnicowanie w stopniu pokrycia w zależności od zastosowanej dyszy rozpylającej. Przeprowadzone badanie spektrum kropel wykazało różnice między badanymi dyszami. Dysze AP12003 charakteryzowały się większą liczbą kropel o wielkości od 0 do 250  $\mu\text{m}$ . Dysze 6MS03C wytwarzały więcej kropel o wielkości od 250 do 700  $\mu\text{m}$ .

Przeprowadzone badania polowe pozwoliły stwierdzić istotny wpływ rodzaju stosowanych dysz do aplikacji biostymulatora z alg morskich w uprawie soi. Stwierdzono, że dysze wytwarzające więcej mniejszych kropel korzystniej wpływają na cechy biometryczne roślin i plon nasion. Aplikacja biostymulatora za pomocą standardowych dysz płaskostrumieniowych pozwoliła uzyskać istotny wzrost plonu względem kombinacji kontrolnej. Porównanie ekonomicznych efektów stosowania biostymulatora i sposobów jego aplikacji w uprawie soi wykazało wzrost efektywności ekonomicznej w porównaniu z kombinacją kontrolną. Przeprowadzone badania potwierdziły, że czynnikiem poprawiającym opłacalność uprawy soi na nasiona był wzrost plonu wynikający z stosowania testowanego biostymulatora.

Badania i publikacja powstała w ramach projektu „Zastosowanie biostymulatorów w uprawie soi” współfinansowanego przez Narodową Agencję Wymiany Akademickiej, w ramach programu wymiany bilateralnej naukowców pomiędzy Rzeczpospolitą Polską a Belgią Walonią-Brukselą.

## KONKURENCYJNOŚĆ W STOSUNKU DO CHWASTÓW MIESZANEK GROCHU Z JĘCZMIENIEM W UPRAWACH METODAMI EKOLOGICZNYMI I KONWENCJONALNYMI

ROMAN KRAWCZYK, ROMAN KIERZEK, KINGA MATYSIAK

Instytut Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu, Zakład Herbologii i Techniki Ochrony Roślin  
60-318 Poznań, ul. W. Węgorka 20  
[Roman.Krawczyk@iorpib.poznan.pl](mailto:Roman.Krawczyk@iorpib.poznan.pl)

Zachwaszczenie jest jednym z ważniejszych czynników ograniczających plonowanie roślin uprawnych. Odpowiednie zarządzanie uprawami ma wpływ na poziom konkurencyjności względem chwastów. Jedną z metod regulacji zachwaszczenia jest zróżnicowanie upraw poprzez wysiew mieszanek międzygatunkowych.

Celem badań było określenie wpływu siewu mieszanek grochu zwyczajnego (*Pisum sativum* L. ssp. *arvense* (L.) Asch.) z jęczmieniem jarym (*Hordeum vulgare* L.) na zachwaszczenie i plon nasion, w warunkach systemu uprawy konwencjonalnej i metodami ekologicznymi.

Doświadczenie przeprowadzono w Instytucie Ochrony Roślin – PIB, w Polowej Stacji Doświadczalnej w Winnej Górze w latach 2016–2017. Podstawę badań stanowiło dwuczynnikowe doświadczenie poletkowe, założone w układzie losowanych podbloków, w czterech powtórzeniach. Czynnikiem pierwszego rzędu były systemy produkcji oparte na systemie uprawy: S1 – konwencjonalnej, S2 – metodami ekologicznymi. Elementami czynnika drugiego rzędu były zasiewy grochu (110 nasion·m<sup>-2</sup>) i jęczmienia jarego (350 ziarn·m<sup>-2</sup>) w siewie czystym i trzech mieszanin w proporcjach siewu odpowiednio grochu do jęczmienia 70%/30%, 50%/50% i 30%/70%.

Przebieg warunków pluwiotermicznych w poszczególnych latach badań miał wpływ na udział suchej masy roślin uprawnych i chwastów w łanie. Zachwaszczenie było większe w czystych zasiewach grochu, niż w czystych zasiewach jęczmienia. W zasiewach mieszanych, w roku o korzystnym rozkładzie opadów, w początkowym okresie wegetacji, w warunkach uprawy metodami ekologicznymi wraz ze wzrostem udziału grochu w komponencie mieszanki uzyskano niższe zachwaszczenie. Odwrotną zależność stwierdzono, gdy w początkowym okresie wegetacji występował okres posuchy. Plon oraz elementy jego struktury były zależne od systemu produkcji i przebiegu warunków pluwiotermicznych w okresie wegetacji. W zasiewach mieszanych zawartość białka w ziarnie jęczmienia jarego była wyższa, w porównaniu z zasiewami czystymi jęczmienia, a także wyższa w warunkach większego udziału grochu w mieszance oraz korzystnego przebiegu warunków pluwiotermicznych.

Badania realizowano w ramach projektu nt.: „Różnorodność upraw i chwastów” (akronim: PRODIVA) finansowanego przez NCBR w obszarze międzynarodowych projektów ERA-NET PLUS w konkursie „Core Organic Plus”, nr projektu (CoreOrganicPlus/PRODIVA/1381/2015).

## WYKORZYSTANIE BIOODPADÓW Z PROCESU SUSZENIA ZIARNA KUKURYDZY JAKO BIOPALIWA

**PAWEŁ KRZACZEK, GRZEGORZ MAJ, WOJCIECH GOŁĘBIEWSKI, TOMASZ SŁOWIK  
JOANNA SZYSZLAK-BARGŁOWICZ, GRZEGORZ ZAJĄC**

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Inżynierii Produkcji, Katedra Energetyki i Środków Transportu  
20-612 Lublin, ul. Głęboka 28  
[pawel.krzaczek@up.lublin.pl](mailto:pawel.krzaczek@up.lublin.pl)

Spośród ziarna zbóż, kukurydza, a także nasiona rzepaku bezpośrednio po zbiorze, charakteryzują się najczęściej wilgotnością wyższą niż tzw. wilgotność przechowalnicza. Jej wartość nie może być przekraczana, gdyż w czasie magazynowania w ziarnie rozwijać się będą toksyczne grzyby i pleśnie, co dyskwalifikować je będzie jako surowiec spożywczy jak i paszowy. Z tego względu należy pozyskany surowiec poddać procesowi suszenia obniżając jego wilgotność do wartości bezpiecznej. Do tego celu wykorzystuje się suszarnie.

Z uwagi na krótki okres zbioru, jak i duży strumień pozyskiwanego ziarna i nasion, najistotniejszą rolę w suszarnictwie odgrywają suszarnie o dużej wydajności. Aby zintensyfikować proces suszenia, przechodzące przez strumień ziarna powietrze jest wcześniej podgrzewane. Paliwem służącym do podgrzewania powietrza może być węgiel, biomasa, olej napędowy lub gaz ziemny czy LPG.

Należy podkreślić, że niższe koszty eksploatacyjne uzyska się spalając biomasę, szczególnie tę, którą traktuje się jako odpadową. W przypadku procesu zbioru, magazynowania i suszenia ziarna zbóż i nasion, są to nasiona chwastów, pyły, fragmenty kłosów, łodyg, plewy, drobne fragmenty uszkodzonych nasion i ziarna zbóż, niskowartościowy poślad czy też osadki – odpad pozostający po oddzieleniu z kolby kukurydzy ziarna. Powstający przy spalaniu tego paliwa dwutlenek węgla nie jest traktowany jako gaz cieplarniany, gdyż w czasie wzrostu roślin jest on w podobnej ilości asymilowany przez rośliny i w efekcie ilościowy bilans wychodzi na zero. Dlatego w pracy przedstawiono wyniki badań energochłonności procesu peletowania odpadów z suszenia ziarna kukurydzy oraz ocenę jakości otrzymanych peletów.

Celem pracy było określenie energochłonności procesu peletowania biomasy odpadowej z procesu suszenia i oczyszczania ziaren kukurydzy i ich mieszanek oraz ocena jakości otrzymanego peletu. W ocenie uwzględniono takie parametry jak gęstość, gęstość nasypową, trwałość kinematyczną, gęstość energetyczną oraz długość i średnicę granulatu. Odpady poddano aglomeracji w postaci ziarna kukurydzy (CG), łuski kukurydzy (CH) i kolb kukurydzy (CC) oraz przygotowano ich mieszanki w stosunku objętościowym 4/1.

Badania wykazały, że najkorzystniejszym materiałem do procesu aglomeracji pod względem niskiego energochłonności (EC) procesu jest łuska kukurydziana ( $47,6 \text{ Wh} \cdot \text{kg}^{-1}$ ), natomiast spośród przygotowanych mieszanek CC-CH ( $54,7 \text{ Wh} \cdot \text{kg}^{-1}$ ).

Biorąc pod uwagę wszystkie analizowane parametry stwierdzono, że paliwem charakteryzującym się dobrymi parametrami jakościowymi są pelety wytworzone z mieszanki CH-CC. Charakteryzują się zadowalającą niższą wartością opałową ( $13,09 \text{ MJ} \cdot \text{kg}^{-1}$ ) oraz niskim energochłonnością procesu aglomeracji ( $55,3 \text{ Wh} \cdot \text{kg}^{-1}$ ). Ponadto analiza danych wykazała dużą gęstość ( $1,24 \text{ kg} \cdot \text{dm}^{-3}$ ) oraz wytrzymałość mechaniczną (89%) uzyskanych peletów, co ma znaczenie w procesie ich dystrybucji i obsługi. Przedstawione w pracy badania wykazały, że wykorzystanie odpadu z suszenia ziarna kukurydzy w postaci peletu pozwala na otrzymanie granulatu o różnych cechach jakościowych.

Badania eksperymentalne wykonano w ramach projektu „Opracowanie innowacyjnej metody oczyszczania powietrza w suszarniach ziarna zbóż i nasion wraz z ograniczaniem emisji zanieczyszczeń – ECO-Dryer” współfinansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach Strategicznego programu badań naukowych i prac rozwojowych „Środowisko naturalne, rolnictwo i leśnictwo”, BIOSTRATEG3/344490/13/NCBR/2018.

## **PLONOWANIE I SKŁAD CHEMICZNY NASION WYBRANYCH ODMIAN SOI UPRAWIANYCH W WARUNKACH POLSKI POŁUDNIOWEJ**

**BOGDAN KULIG, AGNIESZKA KLIMEK-KOPYRA, ANDRZEJ OLEKSY**

Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Wydział Rolniczo-Ekonomiczny  
Katedra Agroekologii i Produkcji Roślinnej  
31-120 Kraków, Al. A. Mickiewicza 21  
**bogdan.kulig@urk.edu.pl**

W ciągu ostatniego dziesięciolecia obserwuje się nieznaczny wzrost powierzchni uprawy roślin bobowatych, który wynika z przyjętej polityki unijnej i związanymi z tym subwencjami do produkcji. Powszechnie uważa się, że bezpieczeństwo żywnościowe kraju w zakresie białka roślinnego jest ważnym elementem polityki gospodarczej kraju, stanowiąc surowiec do produkcji pasz dla zwierząt gospodarskich oraz żywności [Bojarczuk i Jerzak 2018]. Spośród uprawianych rodzimych gatunków bobowatych duże znaczenie gospodarcze mają takie gatunki jak: groch, bobik, łubin wąskolistny, które odznaczają się podwyższoną zawartością białka, jednak nadal średnią plennością i niską stabilnością plonowania w latach. Efektem tego jest duża niechęć rolników do uprawy rodzimych roślin białkowych. W ostatnich latach obserwuje się wzrost zainteresowania wśród małopolskich rolników uprawą soi, jako gatunku perspektywicznego, który wykazuje większą stabilność plonowania w latach oraz ma większy potencjał plonowania w stosunku do gatunków rodzimych z grupy roślin bobowatych. Aby sprostać wyzwaniom małopolskich rolników, którzy oczekują od naukowców wskazania najbardziej predysponowanych pod względem potencjału plonowania odmian do uprawy w regionie, istotnym staje się podjęcie badań w tym zakresie.

Celem badań było porównanie plonowania i składu chemicznego wybranych odmian soi uprawianych w regionie Polski południowej.

Dwuletnie (2020–2021), jednoczynnikowe doświadczenie polowe założono w SD w Prusach, Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie. Porównano 11 odmian soi charakteryzujących się różną klasą wczesności (kod: 0 – odmiana bardzo wczesna do 3 – odmiana średnio późna): Adessa-0, Abelina-1, Sirelia-1, Obelix-1, Acardia-2, Albiensis-2, Moravians-2, ES Governor-2, ES Comandor-2, Viola-2, Tertia-3. Oceniono wybrane cechy morfologiczne tj. wysokość osadzenia pierwszego strąka, masę nasion z rośliny, liczbę strąków, plon nasion oraz wydajność białka, tłuszczu i efektywność pobierania azotu z plonem nasion. Skład chemiczny nasion został oznaczony za pomocą aparatu NIRS. Wyniki zostały opracowane z wykorzystaniem programu Statistica 13.3. Wykonano analizę wariancji (ANOVA), a średnie porównano testem Tukey’a na poziomie istotności 0,05.

Na podstawie przeprowadzonej analizy statystycznej wykazano istotne zróżnicowanie w plonowaniu odmian, wydajności białka i tłuszczu oraz efektywności pobierania azotu z plonem. Spośród porównywanych odmian najwyższą plonowała odm. ES Comandor ( $4,09 \text{ t ha}^{-1}$ ) należąca do klasy 2 wczesności, a najniższą odm. Adessa ( $3,40 \text{ t ha}^{-1}$ ) należąca do klasy 0 wczesności. Zróżnicowane plonowanie odmian korespondowało z wydajnością białka i tłuszczu, ponieważ odm. ES Comandor uzyskała największą wydajność białka ( $1963,5 \text{ kg}$ ) i tłuszczu ( $870 \text{ kg}$ ), a odm. Adessa najmniejszą białka ( $1352,7 \text{ kg}$ ) i tłuszczu ( $627 \text{ kg}$ ). Ponadto, odm. ES Comandor odznaczała się wysoką efektywnością w pobieraniu N z plonem nasion ( $314 \text{ kg}$ ), w porównaniu z odmianą odm. Adessa ( $216 \text{ kg}$ ). Z uwagi na specyficzne uwarunkowania środowiskowe do uprawy w Polsce południowej zaleca się odm. ES Comandor.

## **POTENCJAŁ WYKORZYSTANIA MIESZANEK ZBOŻOWYCH MIĘDZYGATUNKOWYCH I MIĘDZYODMIANOWYCH W ROLNICTWIE**

**DANUTA LESZCZYŃSKA**

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB w Puławach, Zakład Uprawy Roślin Zbożowych  
24-100 Puławy, ul. Czartoryskich 8  
[leszcz@iung.pulawy.pl](mailto:leszcz@iung.pulawy.pl)

Zasiewy mieszane zbóż są ważnym ogniwem potencjału produkcyjnego polskiego rolnictwa. Są one szczególnie predysponowane do uprawy w systemach ekologicznych i integrowanych, w których wykorzystanie przemysłowych środków produkcji jest ograniczone. Uprawa zbóż w zasiewach mieszanych zwiększa bioróżnorodność na polach, co powoduje lepsze wykorzystanie zasobów środowiska i uruchamia biologiczne mechanizmy regulacji nasilenia patogenów w łanie. Ważnymi mechanizmami są interakcje czynników chorobotwórczych i innych organizmów oraz związane z nimi zjawiska komplementacji, kompensacji, konkurencyjności czy tolerancji. W łanie mieszanek obserwuje się też mniejsze zachwaszczenie, słabsze porażenie przez szkodniki i lepszą odporność na wyleganie, ze względu na wytwarzanie niższych i elastyczniejszych źdźbeł.

W warunkach produkcji metodami ekologicznymi korzystna jest uprawa nieoplewionych odmian zbóż w mieszkankach, które są przeznaczone jako pasza we własnym gospodarstwie, z powodu lepszej jakości ziarna form nagoziarnistych. Mieszkanki są bardziej tolerancyjne od czystych zasiewów zbóż na niekorzystną zmienność warunków pogodowych i warunków siedliskowych, co odznacza się większą wiernością ich plonowania.

Bioróżnorodność w łanie sprzyja wyższemu i stabilniejszemu plonom mieszanek, co podkreśla zasadność ich uprawy w systemie rolnictwa ekologicznego.

Prognozy zmian struktury zasiewów w naszym kraju przewidują stopniowe zmniejszanie areалу międzygatunkowych mieszanek zbóż, a zwiększenie uprawy mieszanek odmianowych w obrębie gatunku (zwłaszcza jęczmienia i pszenicy). Mieszkanki odmianowe wpisują się w promowany obecnie w Unii Europejskiej integrowany oraz ekologiczny system rolnictwa, gdyż wprowadzenie bioróżnorodności upraw pozwala na lepsze wykorzystanie zasobów środowiska i słabszy rozwój patogenów zbóż. Do mieszanek powinny być dobierane odmiany reprezentujące różne typy genetycznej odporności na choroby (głównie mączniaka), nie różniące się znacznie wysokością roślin i terminem osiągnięcia dojrzałości pełnej ziarna. Dobór odmian zbóż do mieszanek nie może być przypadkowy, dlatego istnieje potrzeba prowadzenia badań i upowszechniania wiedzy w tym zakresie.

Zakłada się, że mieszkanki międzygatunkowe i międzyodmianowe mogą osiągać wyższe plony, o znacznie lepszej jakości ziarna, wynikające z mniejszego porażenia przez choroby i większej konkurencyjności względem chwastów.

## **MODYFIKACJA TECHNOLOGII UPRAWY DRZEW W ZAKRESIE OGRANICZENIA STOSOWANIA HERBICYDÓW W SADZIE I JEJ WPŁYW NA PRODUKCJĘ JABŁKA DESEROWEGO**

**MARIA LICZNAR-MALAŃCZUK, IWONA KWIECIŃSKA**

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Katedra Ogrodnictwa  
50-363 Wrocław, Pl. Grunwaldzki 25 A  
[maria.licznar-malanczuk@upwr.edu.pl](mailto:maria.licznar-malanczuk@upwr.edu.pl)

Racjonalne gospodarowanie w sadzie jabłoniowym, utrzymanie wysokiej produkcji oraz dobrej jakości jabłka deserowego z jednoczesnym zachowaniem efektywnego gospodarowania zasobami przyrody jest nadal poważnym wyzwaniem dla praktyki sadowniczej.

W przeprowadzonych badaniach zmodyfikowano sposób pielęgnacji gleby w rzędach drzew w celu całkowitej eliminacji herbicydów. Ugór herbicydowy zastąpiono roślinami okrywowymi. Oceniano długoletni wpływ kilku gatunków okrywowych, zastosowanych jako żywe ściółki, na wzrost drzew, stan odżywienia, plonowanie i jakość jabłek deserowych odmiany Ligol. Drzewka jabłoni były uszlachetnione na sześciu podkładkach: M.26, P 2, P 60, M.9, P 16 i P 22. Badania przeprowadzono na terenie Stacji Badawczo-Dydaktycznej w Samotworze, Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu w latach 2004–2019. W pierwszym eksperymencie wieloletnie żywe ściółki: mietlicę pospolitą i koniczynę białą wysiano w pierwszym, a w przypadku kostrzewy owczej w drugim roku po posadzeniu jednorocznych jabłoni. W drugim eksperymencie, stosując jako materiał szkółkarski drzewka dwuletnie, wysiano w rzędy drzew tylko kostrzewę owczą. Jej wprowadzenie do sadu opóźniono do drugiego, trzeciego, czwartego i piątego roku po posadzeniu jabłoni. Kombinacją kontrolną był ugór herbicydowy.

Redukcja wzrostu drzew i obniżenie plonowania były najbardziej widocznym skutkiem konkurencji żywej ściółki w stosunku do młodego drzewa jabłoni. Uprawa roślin okrywowych w młodym sadzie poprawiała jednak wybarwienie owoców. Ich obecność w pierwszych latach po posadzeniu drzew wpływała jednak na redukcję średniej masy i wielkości jabłka. Wraz w wiekiem sadu, tolerancja drzew na obecność dodatkowych roślin w rzędach drzew wzrastała, co pozwoliło niwelować różnice we wzroście, plonowaniu i jakości owoców z drzew uprawianych w żywej ściółce w porównaniu z prowadzeniem ich w ugorze herbicydowym.

Wybór półkarłowych podkładek, opóźnienie wysiewu roślin okrywowych w sadzie oraz odpowiedni wybór materiału szkółkarskiego zaliczono do najważniejszych czynników pozwalających rozwinąć tolerancję jabłoni na obecność roślin okrywowych w rzędach drzew. W przypadku wyboru kostrzewy owczej jako rośliny okrywowej, rekomendowano opóźnienie jej wysiewu do 4 lub 5 roku po założeniu sadu, w celu złagodzenia jej negatywnego wpływu na młode drzewa jabłoni na półkarłowej podkładce M.26 lub P 60. Planowanie produkcji owoców, w której przewiduje się rezygnację z chwastobójczych agrochemikaliów na rzecz zastosowania roślin okrywowych w sadzie wymagało zastosowania wysokiej jakości materiału szkółkarskiego.

Finansowanie: działalność statutowa Katedry Ogrodnictwa UP we Wrocławiu

## WPŁYW ZEOLITU NA JAKOŚĆ I PLONOWANIE *LACTUCA SATIVA* L.

HALINA LIPIŃSKA<sup>1</sup>, EWA STAMIROWSKA-KRZACZEK<sup>2</sup>, MAŁGORZATA STRYJECKA<sup>2</sup>  
WOJCIECH LIPIŃSKI<sup>2</sup>, RAFAŁ KORNAS<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Agrobioinżynierii, Katedra Łąkarstwa i Kształtowania Krajobrazu  
20-950 Lublin, ul. Akademicka 13

<sup>2</sup>Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Chełmie, Instytut Nauk o Żywieniu Człowieka i Rolnictwie  
22-100 Chełm, ul. Pocztowa 54  
ekrzaczek@pwsz.chelm.pl

Według ekspertów, skutki zmian klimatu w rolnictwie będą bardzo odczuwalne, głównie poprzez zmiany w plonowaniu roślin uprawnych. W niektórych regionach, będą miały miejsce ekstremalne zjawiska pogodowe, takie jak powodzie, fale upałów czy susze. Wpłyną one negatywnie zarówno na jakość, jak i ilość produkcji rolniczej, przekładając się na straty gospodarcze, powodowane między innymi przez niedobory wody. Jednym z ważnych kierunków działań adaptacyjnych do zasugerowanych wyżej skutków zmian klimatu jest ograniczenie wykorzystania wody w rolnictwie, między innymi poprzez wodooszczędne technologie. Interesującym, choć w Polsce wciąż jeszcze rzadko stosowanym na szeroką skalę, rozwiązaniem jest zastosowanie zeolitu. Jest to naturalny, mikroporowaty minerał pochodzenia wulkanicznego, o strukturze krystalicznej zawierającej wolne przestrzenie, o wielkości do kilku nm. Jedną z jego zalet jest zdolność wiązania substancji odżywczych oraz absorpcji wody. Dzięki temu zeolit ogranicza wymywanie składników pokarmowych z gleby, co zwiększa ich dostępność dla roślin. Magazynując wodę niweluje stres roślin podczas suszy. Poprzez zdolność zatrzymywania powietrza w wolnych porach, może wpływać pozytywnie na przewietrzenie gleby.

Mając powyższe na uwadze podjęto badania, w których założono pozytywny wpływ zeolitu wymieszanego z glebą na wzrost i rozwój roślin. Ich celem była ocena wpływu 3 różnych ilości zeolitu na plonowanie i jakość surowca sałaty zwyczajnej (*Lactuca sativa* L.). Eksperyment wazonowy prowadzono w latach 2019–2021 (w 2 seriach – wiosną i późnym latem) w Stacji Dydaktyczno-Badawczej w Sosnowicy. Do wazonów dodawano zeolit w ilości 10, 50 i 100 g na 1 kg materiału glebowego, o właściwościach gleby mineralnej. Tworzywo glebowe i zeolit zmieszano. Obiektem kontrolnym był materiał glebowy bez dodatku zeolitu. We wszystkich wazonach stosowano jednakowe dawki NPK oraz utrzymywano stałą wilgotność w podłożu. Sałatę zbierano po 6 tygodniach od wysiewu nasion, a następnie oceniano wielkość plonów świeżej masy liści oraz korzeni sałaty, zawartość składników mineralnych oraz polifenoli, flawonoidów i antocyjanów w liściach tego gatunku.

Badania wykazały pozytywny wpływ dodatku zeolitu na uzyskaną masę liści i korzeni sałaty zwyczajnej (*Lactuca sativa* L.). Niezależnie od zastosowanych ilości zeolitu, na wszystkich obiektach notowano istotny wzrost plonowania liści w porównaniu z obiektem kontrolnym. Natomiast w przypadku korzeni istotnie wyższe plony i wyższą biomasę uzyskano na obiektach, gdzie zastosowano największą ilość (10 g/1 kg gleby) zeolitu niż w porównaniu z obiektami kontrolnymi. Analizując jakość surowca (liści) należy stwierdzić, że najwyższe zawartości flawonoidów, polifenoli i antocyjanów notowano na obiektach z 50 g dodatkiem zeolitu. Przy tej ilości preparatu w analizowanych liściach stwierdzono najwięcej siarki, fosforu oraz azotu. Z kolei największą ilość cynku, żelaza, manganu, boru, miedzi, sodu, wapnia i potasu stwierdzono w liściach uprawianych na podłożu z dodatkiem 100 g zeolitu na 1 kg materiału glebowego. Uzyskane wyniki wskazują na zasadność dalszych prac nad wykorzystaniem zeolitu w badaniach wegetacyjnych.

## **OCENA KANAŁÓW DYSTRYBUCJI W WYBRANYM PRZEDSIĘBIORSTWIE PRODUKCYJNO – USŁUGOWYM**

**URSZULA MALAGA-TOBOLA<sup>1,2</sup>, ANNA KOCIRA<sup>2</sup>, RAFAŁ KORNAS<sup>2</sup>  
EWA STAMIROWSKA-KRZACZEK<sup>2</sup>, MARZENA TOMASZEWSKA<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki  
Katedra Inżynierii Produkcji, Logistyki i Informatyki Stosowanej  
30-149 Kraków, ul. Balicka 116 B

<sup>2</sup>Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Chełmie, Instytut Nauk o Żywieniu Człowieka i Rolnictwie  
22-100 Chełm, ul. Pocztowa 54  
[urszula.malaga-tobola@urk.edu.pl](mailto:urszula.malaga-tobola@urk.edu.pl)

Celem działania każdego rozwijającego się na rynku przedsiębiorstwa produkcyjnego jest osiąganie korzyści majątkowych. Generowanie zysków jest jednak związane z efektywnym sposobem jego działania, a więc tworzeniem i realizowaniem przyjętej strategii, spieniężaniem dóbr i usług, analizowaniem oraz zaspokajaniem potrzeb konsumentów [Frankowska i Jedliński, 2011]. W celu osiągnięcia jak największych zysków istotne jest dostarczenie produktu potencjalnemu klientowi w sposób realizujący tym samym użyteczności marketingowe – czasu, miejsca i optymalnej wielkości partii towaru. Kluczowym elementem narzędzi marketingowych jest dystrybucja, która pozwala wdrażać na rynek wyprodukowane towary oraz usługi i stanowi cenę ich sprzedaży [Żabiński, 2002].

Rola i pojęcie dystrybucji zmienia się na przestrzeni lat. Proces transformacji gospodarki, silna konkurencja, nieustanne zmiany zachodzące w otoczeniu rynkowym i stawiane firmom wyzwania, skłoniły je do zwiększenia środków finansowych na sprzedaż, zwłaszcza na dystrybucję. Postrzeganie dystrybucji jako prostej funkcji związanej z transportem towarów uległo przeobrażeniu w systemowe podejście do tego procesu oraz ogółu instytucji współpracujących na rzecz wytworzenia wspólnego dobra dla finalnego odbiorcy.

Celem opracowania była analiza funkcjonowania systemu dystrybucji warzyw i owoców w wybranej firmie produkcyjno-usługowej. Istotą jej działalności są hurtowe dostawy świeżych warzyw i owoców na rynek krajowy i zagraniczny. Firma obsługuje ponad 1600 producentów z całego świata oraz posiada bogate zaplecze logistyczne, technologiczne i magazynowe. Dysponuje również własną flotą wysokiej klasy samochodów chłodni, pozwalających utrzymać najwyższą jakość i świeżość produktów w drodze do klienta, przy realizacji około 1000 dostaw miesięcznie.

Dane do analiz pozyskano z miesięcznych raportów tzw. harmonogramów sprzedaży owoców i warzyw oraz z wywiadu kierowanego, przeprowadzonego z pracownikami działu dystrybucji podczas wizyt w siedzibie firmy. Zebrane informacje dotyczyły rodzaju asortymentu, wielkości sprzedaży, miejsca wysyłek, częstotliwości i liczby ekspedycji, rodzaju odbiorców pośrednich i bezpośrednich oraz kierunków eksportu asortymentu.

Przeprowadzona analiza wykazała, że w badanej firmie dystrybucja na terenie Europy Wschodniej i Środkowej obejmowała Polskę, Czechy, Rumunię, Węgry, Słowację, Litwę oraz Bułgarię i stanowiła 58% kanałów dystrybucyjnych przedsiębiorstwa. Natomiast dystrybucja asortymentu na rynek Zachodni i Południowy stanowiła 42% kanałów.

Najbardziej efektywna była sprzedaż lokalna. Wielkość asortymentu zbywana na rynku polskim kształtowała się na poziomie 124 tys. t, zaś zagranicznym – 131 tys. t.

Wysokie zyski generowały indywidualne kanały w kierunku Węgier, Czech, Słowacji i Rumuni.

Na terenie Polski dystrybucja prowadzona była zarówno bezpośrednio do odbiorców końcowych, jak i poprzez firmy pośredniczące oraz giełdę. Największa ilość asortymentu dostarczana była do bezpośrednich

odbiorców, dlatego do tego kanału dystrybucyjnego firma przykłada największą wagę. Stały rozwój kanału wymaga wdrażania innowacyjnych technologii i pozwala na rozszerzenie bazy potencjalnych klientów.

Wielkość sprzedaży poszczególnych produktów zmienia się w zależności od sezonu. W okresie letnim zwiększa się zapotrzebowanie na świeże owoce i warzywa.

Największe zyski wygenerowano z dystrybucji marchwi, pomidorów, ziemniaków, papryki i jabłek. Są to najszybciej rozwijające się kanały dystrybucyjne, a ich ciągłe udoskonalanie jest priorytetowym zadaniem przedsiębiorstwa.

#### Literatura:

1. Frankowska M., Jedliński J., 2011. Efektywność systemu dystrybucji, PWE, Warszawa.
2. Żabiński L., 2002. Marketing globalny i jego strategie. Uwarunkowania. Podstawowe opcje. Instrumenty. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Karola Adamieckiego w Katowicach, Katowice.

## WPLYW WARUNKÓW PRZECHOWYWANIA OLEJU RZEPAKOWEGO NA ZMIANĘ JEGO PARAMETRÓW JAKOŚCIOWYCH

**DAMIAN MARCINKOWSKI<sup>1</sup>, KAMIL CZWARTKOWSKI<sup>1</sup>, MARTA BOCHNIAK<sup>1</sup>  
MONIKA WEREŃSKA<sup>2</sup>, WOJCIECH GOLIMOWSKI<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, Wydział Inżynierii Produkcji, Katedra Agrotechnologii i Analizy Jakości  
53-345 Wrocław, ul. Komandorska 118/120

<sup>2</sup>Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, Wydział Inżynierii Produkcji, Katedra Technologii Żywności i Żywnienia  
53-345 Wrocław, ul. Komandorska 118/120  
[damian.marcinkowski@ue.wroc.pl](mailto:damian.marcinkowski@ue.wroc.pl)

Olej rzepakowy jest jednym z najpopularniejszych olejów roślinnych na świecie, którego roczna produkcja wyniosła 27,98 mln ton w 2020 r. [1]. Olej ten charakteryzuje się wysoką zawartością witamin oraz nienasyconych kwasów tłuszczowych, które są niezbędnymi składnikami zrównoważonej diety człowieka. Barwa oleju warunkowana jest zawartością naturalnych barwników chlorofilowych i karotenoidowych, które przechodzą do oleju podczas wydobywania tłuszczu z nasion. Prawie niezauważalne zmiany barwy oleju mogą wskazywać na pogorszenie jego jakości [2].

Olej rzepakowy, podobnie jak inne oleje roślinne, jest produktem nietrwałym, stąd też warunki w jakich jest przechowywany mają istotny wpływ na jego cechy jakościowe. Zapobieganie jełczeniu olejów i tłuszczów polega przede wszystkim na ograniczaniu działania czynników, które przyspieszają ten proces. Z tego też powodu olej rzepakowy należy przechowywać w ciemnych, suchych pomieszczeniach, w opakowaniach, które skutecznie ograniczą kontakt z tlenem atmosferycznym. Najczęstszą formą psucia się oleju rzepakowego jest jego utlenienie, które polega na addycji cząsteczek tlenu przez nienasycone kwasy tłuszczowe, co prowadzi do powstania wodoronadtlenków [3].

Celem badań było określenie wpływu czynników oddziałujących na jakość oleju rzepakowego podczas jego przechowywania. Zweryfikowano wpływ, m.in. rodzaju opakowania, temperatury powietrza, nasłonecznienia oraz obecności tlenu, na zmianę parametrów jakościowych oleju rzepakowego w okresie trzech oraz sześciu miesięcy.

### Literatura:

1. Zhang, Y., Wu, Y., Chen, S., Yang, B., Zhang, H., Wang, X., Granvogl, M., Jin, Q., 2021. Flavor of Rapeseed Oil: An Overview of Odorants, Analytical Techniques, and Impact of Treatment. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 20, 3983–4018.
2. Yang, J., Berton-Carabin C.C., Nikiforidis, C.V. van der Linden E., Sagis L.M.C., 2022. Competition of Rapeseed Proteins and Oleosomes for the Air-Water Interface and Its Effect on the Foaming Properties of Protein-Oleosome Mixtures. *Food Hydrocolloids*, 122, 107078, doi:10.1016/j.foodhyd.2021.107078.
3. Zielińska, M., Rutkowska, J., Antoniewska A., 2017. Produkty Utleniania Lipidów – Konsekwencje Żywieniowe i Zdrowotne. *Wydział Nauk o Żywnieniu Człowieka i Konsumpcji, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*, 98, 203–211.

## SPECYFIKA TECHNOLOGII PRODUKCJI ROŚLINNEJ W ROLNICTWIE REGENERATYWNYM

**MAREK MARKS, KINGA TREDER**

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Rolnictwa i Leśnictwa, Katedra Agroekosystemów i Ogrodnictwa  
10-727 Olsztyn, Pl. Łódzki 3  
[marek.marks@uwm.edu.pl](mailto:marek.marks@uwm.edu.pl)

Gleba – to cudowne środowisko, w którym z martwych składników powstaje żywa tkanka organiczna, a obumarły organizm przechodzi do zupełnej mineralizacji wszystkich części składowych.

Z glebą wiąże się wszystko „Żyjemy na niej i z niej” [Sławomir Miklaszewski, 1903 – gleboznawca, profesor Politechniki Warszawskiej].

Rolnictwo regeneratywne to system gospodarowania, którego głównym celem jest odtworzenie i utrzymanie potencjału plonotwórczego gleby. Opiera się ono na zasadzie prowadzenia produkcji rolniczej, która nie szkodzi środowisku przyrodniczemu. Nazwa tego rolnictwa wywodzi się od słowa „regeneracja”, czyli „odbudowa, odtworzenie, odzyskanie” utraconych właściwości po zastosowaniu odpowiednich – regenerujących zabiegów. Rolnictwem regeneratywnym określa się także rolnictwo charakteryzujące się ujemnym śladem węglowym (z ang. *Carbon Negative Agriculture*). Oznacza to, taki sposób gospodarowania na użytkach rolnych, który w dłuższej perspektywie przyczynia się do magazynowania węgla w glebie. Rolnictwo regeneratywne ma też wpływać na zwiększenie bioróżnorodności agroekosystemów i kształtowanie kulturowego krajobrazu rolniczego.

Rolnictwo regeneratywne wykorzystuje zatem szereg założeń z systemu rolnictwa ekologicznego, permakultury, rolnictwa integrowanego i rolnictwa precyzyjnego. Z założenia ma to skutkować produkcją wysokiej jakości żywności i paszy, chronić glebę, wodę i powietrze przed skażeniami (szczególnie pochodzenia rolniczego) oraz ograniczać nakłady na środki ochrony roślin i nawozy mineralne.

Nadrzędnym zadaniem tego typu rolnictwa jest prawidłowa gospodarka materią organiczną, która stanowi rezerwuár makro- i mikroskładników uwalnianych do gleby podczas jej mineralizacji. Wzrost zawartości substancji organicznej polepsza warunki życia drobnoustrojów glebowych, a powstające podczas jej rozkładu koloidy mineralno-organiczne przyczyniają się do utworzenia bardzo pożądanej struktury gruzelkowej. Materia organiczna poprawia retencję, ponieważ jest w stanie zatrzymać 5-krotnie więcej wody niż wynosi jej masa. Woda ta jest łatwo dostępna dla roślin. Rosną również zdolności sorpcyjne gleby, a zatem zmniejsza się wymywanie składników w głąb profilu i poza ekosystem polowy, ograniczając eutrofizację zbiorników wodnych. Podstawowymi źródłami substancji organicznej są: masa korzeniowa i resztki pożniwne, obornik, kompost, poferment i inne nawozy naturalne i organiczne, biomasa międzyplonów itp.

Tymczasem w glebach Polski spadek zawartości substancji organicznej od lat związany jest z postępującym upraszczaniem zmianowań i nadmiarem zbóż w strukturze zasiewów, zaniechaniem uprawy roślin wieloletnich, szczególnie traw lub ich mieszanek z roślinami bobowatymi drobnonasiennymi takimi, jak koniczyzny czy lucerny, ograniczaniem uprawy roślin strączkowych, brakiem obornika w gospodarstwach bezinwentarzowych oraz z ograniczeniem uprawy międzyplonów z przeznaczeniem na zielony nawóz. Na szybkość mineralizacji materii organicznej wpływa także zmiana stosunków wodnych gleby spowodowana odwodnieniami melioracyjnymi oraz system uprawy roli, przy czym warto pamiętać, że tradycyjna uprawa płużna z szeregiem zabiegów doprawiających przynosi największe straty.

Specyfika technologii produkcji roślinnej w rolnictwie regeneratywnym na gruntach ornych polega na odpowiedniej hierarchizacji czynników agrotechnicznych. Wśród nich szczególną rolę odgrywa płodozmian

decydujący o doborze gatunków i odmian uprawianych w plonie głównym i międzyplonach, rozstrzygający o chemicznych właściwościach resztek poźniwnych jako dostarczyciela substancji organicznej, a po jej rozkładzie – makro- i mikropierwiastków. Specjalne znaczenie przypisuje się także międzyplonom (szczególnie ścierniskowemu i ozimemu), które przyczyniają się do poprawy struktury gruzelkowej, porowatości i infiltracji wody w głąb profilu, likwidują zaskorupienie, sprzyjają ograniczeniu erozji. Podnosząc zawartość substancji organicznej w glebie, międzyplony poprawiają aktywność biologiczną, ograniczają straty azotu i usprawniają obieg innych pierwiastków biogennych, chronią glebę przed skażeniami chemicznymi. Dopiero w dalszej kolejności należy wymienić inne składowe agrotechniki jak: systemy uprawy roli, systemy nawożenia, regulację odczynu gleby itd.

Uprawa roli, poprzez regulację stosunków powietrzno-wodnych gleby, wpływa na szybkość i kierunki przebiegu procesów mineralizacji substancji organicznej. Główny cel uprawy roli w rolnictwie regeneratywnym to zachowanie odpowiedniej struktury i tekstury oraz ograniczenie mineralizacji próchnicy. Optymalnym rozwiązaniem jest przemienne stosowanie tradycyjnych – płużnych i bardziej specjalistycznych, często też uproszczonych sposobów (systemów) uprawy, takich jak: uprawa bezorkowa, siew pasowy, siew bezpośredni itp. czy mająca coraz więcej zwolenników – uprawa konserwująca (ang. conservation tillage, niem. konservierende Bodenbearbeitung) z wykorzystaniem mulczy. Uprawa ta, zwana również zachowawczą, będzie miała coraz większe znaczenie także w rolnictwie zrównoważonym i ekologicznym. Najczęściej stosowana jest ona w roślinach jarych wysiewanych w szerokie rzędy, np. burak cukrowy, kukurydza, które sieje się w przemarznęty międzyplon ścierniskowy (np. facelia błękitna, gorczyca biała, rzodkiew oleista itp.). Siew za pomocą specjalnych siewników może następować w międzyplon (mulcz) płytko wymieszany z rolą lub bezpośrednio w przemarznęłą masę przedplonu.

Polecanym rozwiązaniem łączącym w sobie korzystne cechy uprawy tradycyjnej z uprawą zerową jest uprawa pasowa (strip-till). Sposób ten polega na spulchnianiu pasa gleby wzdłuż przyszłych rzędów rośliny uprawnej, bez jej odwracania i mieszania, a następnie na nawożeniu i siewie. Pomiędzy rzędami pozostają pasy gleby nienaruszonej (nie uprawianej). Pasy te, pokryte resztkami roślinnymi pełnią rolę ochronną, zwłaszcza przed destrukcyjnym działaniem kropel deszczu na gruzelki gleby. Ponadto przy intensywnych opadach woda z nich ścieka, przepływając na pasy głęboko spulchnione i z łatwością wsiąka w głąb profilu. Często ten zapas wody pozwala uzyskiwać lepsze wschody, zwłaszcza roślin o dużych nasionach.

W kształtowaniu żyzności gleb i gromadzeniu substancji organicznej znaczenia nabiera także częstotliwość stosowania nawozów naturalnych, szczególnie obornika oraz optymalizacja odczynu. Rolnik, który chce wdrażać zasady rolnictwa regeneratywnego powinien zacząć od planu odbudowy zawartości substancji organicznej w glebie i dążyć do zachowania właściwego jej poziomu, przy czym musi pamiętać, że właściwości próchnicy są determinowane rodzajem materiału organicznego ulegającego w glebie procesom humifikacji pod wpływem czynników siedliskowych, szczególnie klimatycznych i glebowych oraz stosowaną agrotechniką. Wśród czynników agrotechnicznych nadrzędną rolę przypisuje się płodozmianowi, sposobom uprawy roli i systemom nawożenia roślin.

## **WARTOŚĆ POKARMOWA RUNI BOBOWATO-TRAWIASTEJ W UŻYTKOWANIU EKOLOGICZNYM W WARUNKACH STOSOWANIA KRZEMU**

**GRAŻYNA MASTALERCZUK<sup>1</sup>, BARBARA BORAWSKA-JARMOŁOWICZ<sup>1</sup>, EWA SZARA<sup>1</sup>  
ANETA PERZANOWSKA<sup>1</sup>, BARBARA WRÓBEL<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Instytut Rolnictwa  
02-787 Warszawa, ul. Nowoursynowska 166

<sup>2</sup> Instytut Technologiczno-Przyrodniczy – PIB w Falentach  
05-090 Falenty, Al. Hrabstwa 3  
[grazyna\\_mastalerczuk@sggw.edu.pl](mailto:grazyna_mastalerczuk@sggw.edu.pl)

Ekologiczny system użytkowania jest alternatywą dla rolnictwa intensywnego i jego negatywnego wpływu na stan środowiska, bioróżnorodność i jakość produktów. Wartość paszowa warunkowana jest przez cechy gatunkowe roślin w runi oraz ich procentowy udział i fazę rozwojową, warunki pogodowe, nawożenie oraz sposób konserwacji i przechowywania pasz. W gospodarstwach ekologicznych duże znaczenie odgrywa nawożenie. Rezygnacja z nawozów pochodzenia chemicznego na rzecz środków biologicznych i mineralnych skłania naukowców oraz rolników do szukania nowych możliwości w zakresie poprawy jakości paszy. W związku z powyższym podjęto badania nad wpływem stosowania nawozów zawierających krzem na wartość pokarmową oraz plonowanie runi bobowato-trawiastej w użytkowaniu ekologicznym.

Dwuletnie badania przeprowadzono na certyfikowanym polu ekologicznym w Miedniewicach w Stacji Doświadczalnej Instytutu Rolnictwa SGGW. Doświadczenie założono na glebie płowej wytworzonej z piasków gliniastych lekkich. Obserwacje i pomiary przeprowadzono na kośnym użytku zielonym w trzecim i czwartym roku użytkowania. Obiektem badań była mieszanka złożona z życicy trwałej (odm. Solen), koniczyny łąkowej (odm. Nike) i koniczyny białej (odm. Grasslands Huia). W doświadczeniu zastosowano dolistne nawożenie krzemem w postaci Herbagreenu oraz Optysilu. Nawożenie wykonano w trzech wariantach: kontrola – bez nawożenia krzemem; jednorazowa aplikacja krzemu w odroście – cztery tygodnie przed każdym pokosem; dwukrotna aplikacja w odroście – cztery i dwa tygodnie przed pokosem. Stosowano trzykrotne koszenie. Oceniano skład botaniczny w pokosach, plony oraz wartość pokarmową runi. Zawartość składników pokarmowych analizowano metodą NIRS na spektrometrze bliskiej podczerwieni NIRFlex N-500 (Büchi Labortechnik AG, Szwajcaria).

Zgodnie z wyliczonym współczynnikiem Vinczeffego pierwszy rok badań był suchy natomiast drugi – deszczowy. W składzie gatunkowym pierwszego odrostu dominowała życica trwała, a w kolejnych – koniczyna łąkowa i biała. Plony w pierwszym, suchym roku wynosiły 0,75 kg sm/m<sup>2</sup> i były mniejsze o 20% w odniesieniu do kolejnego roku. Stwierdzono wpływ nawożenia krzemem na plony, przy czym w suchym roku jedynie wieloskładnikowy Herbagreen istotnie zwiększył masę roślin. W deszczowym roku wykazano istotny wzrost plonów we wszystkich zastosowanych wariantach nawożenia. Wartość pokarmowa runi była zróżnicowana w zależności od roku badań. W drugim roku (z większą ilością opadów) runi charakteryzowała się większą zawartością białka ogólnego i popiołu surowego oraz mniejszą zawartością hemicelulozy, co korzystnie wpłynęło na strawność organicznej i suchej masy. Jednocześnie zawartość cukrów prostych oraz substancji bezazotowych wyciągowych i zawartość włókna neutralno-detergentowego (NDF) były mniejsze. Oddziaływanie nawożenia krzemem zaznaczyło się szczególnie w pierwszym, suchym roku. Stwierdzono zwiększenie zawartości białka ogólnego, popiołu surowego (zwłaszcza przy aplikacji Herbagreenu), strawności suchej i organicznej masy oraz zawartości cukrów prostych. Natomiast zawartość włókna surowego, celulozy oraz hemicelulozy, włókna kwaśno-detergentowego (ADF) i neutralno-detergentowego (NDF) była mniejsza. Na zawartość frakcji włókna oraz celulozy większy wpływ miał krzem zastosowany w postaci Herbagreenu.

## OCENA PLONOWANIA RUNI NA SIEDLISKACH MARGINALNYCH POD WZGLĘDEM MOŻLIWOŚCI WYPASU OWIEC – PRZYKŁAD ZESPOŁU *INULETUM ENSIFOLIAE* NA GLEBACH RĘDZINNYCH

KAMILA MUSIAŁ<sup>1</sup>, JACEK WALCZAK<sup>1</sup>, BEATA GRYGIERZEC<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instytut Zootechniki – PIB w Balicach, Zakład Systemów i Środowiska Produkcji  
32-083 Balice, ul. Krakowska 1

<sup>2</sup>Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Katedra Agroekologii i Produkcji Roślinnej  
31-120 Kraków, Al. A. Mickiewicza 21  
[beata.grygierzec@urk.edu.pl](mailto:beata.grygierzec@urk.edu.pl)

Murawy kserotermiczne jako zbiorowiska półnaturalne wymagają ekstensywnego wypasu, który służy podtrzymaniu ich prawidłowej struktury gatunkowej. Na Wyżynie Miechowskiej jest to realizowane w obrębie chronionych i zarazem szczególnie cennych płatów muraw, gdzie wypasane są owce rasy olkuskiej. Działanie to odbywa się w ramach realizacji Programu Life+, wdrażanego przez Regionalną Dyрекcję Ochrony Środowiska w Krakowie i ma na celu przywrócenie tam tradycji pasterskich. Charakterystycznym zespołem roślinnym w tym obszarze jest *Inuletum ensifoliae* (KOZŁ. 1925.), będący zarazem jednym z najciekawszych zbiorowisk w Polsce. Tworzy on niskie, kwieciste murawy i występuje głównie na stromych zboczach, na rędzinach należących do gleb inicjalnych z grupy leptosols. Na Wyżynie Miechowskiej tradycyjnie utrzymywana była przemienna gospodarka rolniczo-pasterska, dzięki czemu zespół omanu wąskolistnego utrzymywał się w miejscach mniej predysponowanych dla produkcji rolniczej. Obecnie podtrzymanie ekstensywnego wypasu owiec może stanowić najskuteczniejszy, a także najtańszy sposób długotrwałej jego ochrony. Może się on także przyczynić do obniżenia kosztów produkcji owczarskiej oraz utrzymania rodzimych ras owiec. Jest to tym istotniejsze, że murawy kserotermiczne są obecnie stosunkowo rzadkie, a sytuując się na obrzeżach pól i śródpolnych zakrzaczeń, stanowią siedliska o charakterze marginalnym.

Celem badań była ocena plonowania zespołu *Inuletum ensifoliae* i jego użyteczności pod kątem wypasu owiec.

Badania wybranych płatów roślinności ciepłolubnej obszarów chronionych: Natura 2000 przeprowadzono w sezonie wegetacyjnym w 2018 r., w obszarach: Pstroszyce (PLH120073) – 19,4 ha i Sławice Duchowne (PLH120074) – 4,4 ha, obydwie położone w gminie Miechów oraz na obszarze Natura 2000 Uniejów Parcele (PLH120075) – 3,7 ha, zlokalizowanym w gminie Charsznica. W każdym z analizowanych obszarów, w wybranych płatach roślinności wykonano po 5 zdjęć fitosocjologicznych metodą Braun-Blanqueta (1964), zbiorowisko roślinne zaklasyfikowano wg Matuszkiewicza (2002). Owce wypasane były od V do IX, przy obsadzie 20 szt./ha. W celu określenia wartości gospodarczej runi i wpływających na nią warunków glebowych, pobrano do analizy zielonkę pastwiskową oraz próbki gleby w celu określenia jej właściwości chemicznych. Określono średnie plonowanie runi oraz zawartość w niej: tłuszczu surowego, popiołu surowego, białka ogólnego oraz włókna surowego.

Gleby analizowanych obszarów określone są jako ciężkie węglanowe, o odczynie zasadowym, przy pH 7,3–7,5. Średnia zawartość składników przyswajalnych dla  $P_2O_5$  wynosiła 11,4 mg/100 g gleby,  $K_2O$  – 22,6 mg/100 g gleby, natomiast średnia zasobność gleby w Mg – 4,9 mg/100 g. Rozwijająca się na takich glebach ruń murawowa wykazywała zwarcie darni od 85–100%. Średnia liczba gatunków roślin naczyniowych w zdjęciach fitosocjologicznych wynosiła 24–38. Najniższe sumaryczne plony suchej masy uzyskano z roślinności zbiorowiska w obszarze Sławice Duchowne, które wynosiły 1,42 t/ha. Średnie plonowanie runi dla muraw z obszaru Pstroszyce wynosiło 1,72 t/ha, natomiast z obszaru Uniejów Parcele 1,93 t/ha. Średnia zawartość wybranych składników w runi pastwiskowej w analizowanych płatach murawowych obszaru Pstroszyce

wynosiła: tłuszcz surowy – 21,5 g/kg s.m., popiół surowy – 101,3 g/kg s.m., białko ogólne – 71,4 g/kg s.m. oraz włókno surowe – 282,3 g/kg s.m. Dla obszaru Uniejów Parcele wartości te kształtowały się w następujący sposób: tłuszcz surowy – 20,0 g/kg s.m., popiół surowy – 96,6 g/kg s.m., białko ogólne – 87,6 g/kg s.m. oraz włókno surowe – 304,5 g/kg s.m. Z kolei dla obszaru Sławice Duchowne zawartość wybranych składników w runi pastwiskowej kształtowała się następująco: tłuszcz surowy – 24,1 g/kg s.m., popiół surowy – 120,0 g/kg s.m., białko ogólne – 100,3 g/kg s.m. oraz włókno surowe – 319,4 g/kg s.m.

Na badanych obszarach zasobność gleb w przyswajalne formy fosforu i potasu określono od bardzo niskiej do średniej, wykazywały one także duże niedobory magnezu. Zanotowano także znaczne niedobory dla zawartości białka ogólnego, którego średnie wartości plasowały się znacząco poniżej norm dla siana, określanych na nie mniej niż 120 g/kg s.m. Żadna z prób w badanej runi nie spełniała tego kryterium, co wiąże się z ograniczonym nawożeniem azotem na murawach, który pochodzi wyłącznie z odchodów wypasanych tam ekstensywnie zwierząt. Natomiast wyniki określające średnią zawartość pozostałych składników w runi pastwiskowej wskazują, że nie odbiegają one znacząco od norm. Odnosiło się to zwłaszcza do zawartości frakcji włókna w sianie, która ma podobne wartości dla ekstensywnie użytkowanych zbiorowisk łąkowo-pastwiskowych z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*.

Słowa kluczowe: obszary Natura 2000, wypas ekstensywny, rędziny, plonowanie runi.

## BADANIE SKUTECZNOŚCI BIOPREPARATÓW W HAMOWANIU ROZWOJU CHOROÓB GRZYBOWYCH TRUSKAWKI W SYSTEMIE EKOLOGICZNYM

MAŁGORZATA NAKIELSKA<sup>1</sup>, BEATA FELEDYN-SZEWCZYK<sup>1</sup>, MAGDALENA FRĄC<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB w Puławach, Zakład Systemów i Ekonomiki Produkcji Roślinnej  
24-100 Puławy, ul. Czartoryskich 8

<sup>2</sup>Instytut Agrofizyki PAN w Lublinie, Zakład Badań Systemu Gleba – Roślina  
20-290 Lublin, ul. Doświadczalna 4  
[mnakielska@iung.pulawy.pl](mailto:mnakielska@iung.pulawy.pl)

Przyjęcie przez Komisję Europejską strategii Europejskiego Zielonego Ładu wiąże się z wprowadzeniem w krajach UE szeregu działań mających na celu poprawę stanu środowiska przyrodniczego i stabilizację klimatu. Jednym z nich jest ekologizacja Wspólnej Polityki Rolnej uwzględniająca realizację strategii „od pola do stołu” oraz zwiększenie udziału rolnictwa ekologicznego [Wrzaszcz i Prandecki 2020]. Uprawa truskawki w systemie ekologicznym nie jest łatwym zadaniem z uwagi na to, że niemal wykluczone jest stosowanie chemicznych środków ochrony roślin, natomiast wachlarz środków dopuszczonych do stosowania jest ograniczony. Dlatego, aby sprostać wymaganiom przyjętej przez UE strategii, potrzebne jest poszukiwanie nowych rozwiązań, preparatów, bioproduktów, które umożliwią otrzymywanie bezpiecznych dla konsumenta owoców, a ich uprawa nie będzie miała negatywnego wpływu na środowisko.

Badania prowadzone w ramach projektu EcoFruits mają na celu określenie skuteczności biopreparatów wytworzonych w projekcie, w hamowaniu rozwoju patogenów grzybowych truskawki uprawianej metodami ekologicznymi. Biopreparaty testowano w Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym IUNG – PIB w Grabowie (województwo mazowieckie), na certyfikowanej plantacji truskawki założonej w maju 2019 r. Czynnikiem doświadczenia były 3 odmiany truskawki: Honeoye, Rumba, Vibrant oraz kombinacje preparatów zawierających konsorcja pożytecznych mikroorganizmów i wyciągi roślinne: 1 – kontrola (traktowana wodą), 2 – preparat P7, 3 – preparat P7+P8, 4 – preparat P7+P9, 5 – preparat P7+P8+P9, 6 – preparat P8+P9.

W 2021 r. istotnie najwyższe plony owoców uzyskano na obiektach traktowanych preparatem P7+P9 (średnio 19,8 t·ha<sup>-1</sup>, o 33,8% więcej niż w kontroli). Analizując porażenie truskawki przez *Colletotrichum acutatum* (antraknoza) u odmiany Vibrant stwierdzono istotny pozytywny wpływ kombinacji preparatów P7+P8+P9 na ograniczanie porażenia owoców (o 55,4% mniej objawów zainfekowanych owoców niż na obiekcie kontrolnym). Porażenie przez *Phytophthora cactorum* (skórzaśta zgnilizna owoców truskawki) nie przekraczało 5%. U odmiany Honeoye najmniej zainfekowanych owoców odnotowano na obiekcie z preparatem P7+P8 (o 60,6% niższe w stosunku do obiektu kontrolnego). Porażenie owoców przez *Botrytis cinerea* (szara pleśń) było niewielkie i nie przekraczało 1,1% zebranych owoców.

### Literatura:

1. Wrzaszcz W., Prandecki K., 2020. Rolnictwo a Europejski Zielony Ład. Zagadnienia Ekonomiki Rolnej, 4(365), 156–179.

This paper was financed (co-financed) by The National Centre for Research and Development in frame of the project EcoFruits, contract number BIOSTRATEG3/344433/16/NCBR/2018.

## PIRAMIDYZACJA GENÓW ODPORNOŚCI NA CHOROBY GRZYBOWE W OWSIE

SYLWIA OKOŃ<sup>1</sup>, ALEKSANDRA NUCIA<sup>1,2</sup>, TOMASZ OCIEPA<sup>1</sup>, MAGDALENA CIEPLAK<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Instytut Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin  
20-950 Lublin, ul. Akademicka 15

<sup>2</sup>Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Chełmie, Instytut Nauk o Żywieniu Człowieka i Rolnictwie  
22-100 Chełm, ul. Wojsławicka 8B  
aleksandra.nucia@up.lublin.pl

Owies zwyczajny (*Avena sativa* L.) jest jednym z sześciu najczęściej uprawianych gatunków zbóż na świecie. W hodowli owsa, podobnie jak w przypadku innych zbóż, głównym celem jest uzyskanie wysokich plonów zarówno pod względem jakościowym, jak i ilościowym. Owies jest gatunkiem wrażliwym na wiele czynników wpływających na obniżenie jego plonowania. Wśród tych czynników na szczególną uwagę zasługują choroby grzybowe, takie jak mączniak prawdziwy powodowany przez *Blumeria graminis* f.sp. *avenae* i rdza koronowa, w której czynnikiem infekcyjnym jest *Puccinia coronata* Cda. f.sp. *avenae*.

Ze względu na brak ochrony fungicydowej, patogeny te stanowią jeden z podstawowych problemów hodowli owsa. Kontrolowanie rozprzestrzeniania się chorób grzybowych w owsie możliwe jest poprzez uzyskanie odmian odpornych na te choroby. Bardzo dobrym rozwiązaniem stosowanym w hodowli odpornościowej zbóż jest tworzenie piramid genowych pozwalających uzyskać odmiany o szerokim spektrum odporności na różne patogeny. Do tej pory u owsa zidentyfikowano 11 genów odporności na mączniaka prawdziwego oraz ponad 100 genów odporności na rdzę koronową. Wśród tych genów Pm4 jest jednym z najbardziej efektywnych genów odporności na mączniaka prawdziwego, a gen Pc91 zapewnia wysoki poziom ochrony przed atakiem rdzy koronowej.

Celem badań była próba wprowadzenia efektywnych genów odporności na mączniaka prawdziwego i rdzę koronową do wrażliwej odmiany owsa oraz ocena fenotypowa uzyskanych genotypów pod względem odporności na te choroby. Na drodze krzyżowań, do wrażliwej odmiany Romulus wprowadzono gen Pm4 pochodzący od linii Av1860 oraz gen Pc91, którego dawcą była odmiana HiFi. W pokoleniu BC1 uzyskanym w wyniku serii krzyżowań uzyskano populację złożoną ze 120 osobników. Rośliny poddano ocenie fenotypowej w warunkach laboratoryjnych z wykorzystaniem testów żywiciel-patogen. Testy wykonano na fragmentach liści 10-cio dniowych siewek z zastosowaniem izolatów *B.graminis* f.sp. *avenae* oraz *Puccinia coronata* f.sp. *avenae*. Przeprowadzone testy pozwoliły na identyfikację roślin odpornych na oba patogeny. W rezultacie wyselekcjonowano 15 osobników posiadających zarówno gen Pm4 warunkujący odporność na mączniaka prawdziwego, jak i gen Pc91 warunkujący odporność na rdzę koronową.

Kumulacja efektywnych genów odporności w jednym genotypie jest długotrwałym i pracochłonnym zabiegiem hodowlanym. Wymaga przeprowadzenia wielokrotnych krzyżowań zbieżnych oraz wstecznych, przy jednoczesnej selekcji genotypów odpornych. Uzyskane genotypy są cennym materiałem zarówno pod względem naukowym pozwalającym na prowadzenie kompleksowych badań nad odpornością, jak również pod względem praktycznym umożliwiającym ich wykorzystanie w procesie hodowli.

## **NOVA TRAWA – WPROWADZENIE NA RYNEK INNOWACYJNEJ ODMIANY ŻYCICY TRWAŁEJ ZASIEDLONEJ PRZEZ SYMBIOTYCZNE ENDOFITY**

**DARIUSZ PAŃKA<sup>1</sup>, MAŁGORZATA JESKE<sup>1</sup>, ALEKSANDER ŁUKANOWSKI<sup>1</sup>  
ANNA BATURO-CIEŚNIEWSKA<sup>1</sup>, PIOTR PRUS<sup>2</sup>, DARIUSZ RYDZYŃSKI<sup>3</sup>  
KATARZYNA SZWARC<sup>3</sup>, JEAN DE DIEU MUHIRE<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Politechnika Bydgoska im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich, Wydział Rolnictwa i Biotechnologii, Katedra Biologii i Ochrony Roślin  
85-796 Bydgoszcz, Al. Prof. S. Kaliskiego 7

<sup>2</sup>Politechnika Bydgoska im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich, Wydział Rolnictwa i Biotechnologii, Katedra Agronomii  
85-796 Bydgoszcz, Al. Prof. S. Kaliskiego 7

<sup>3</sup>Hodowla Roślin Grunwald Sp. z o. o. – Grupa IHAR  
14-107 Mielno, Mielno 163  
[dariusz.panka@pbs.edu.pl](mailto:dariusz.panka@pbs.edu.pl)

Konieczność zmniejszenia ilości stosowanych środków ochrony roślin w najbliższym dziesięcioleciu, wynikająca z zasad Europejskiego Zielonego Ładu, nakłada na producentów rolnych określone ograniczenia z tym związane. W tej sytuacji szansą dla rolnictwa jest wykorzystanie zdobyczy nauki oraz wsparcie szeroko pojętej współpracy Nauki z Biznesem dla możliwie szybkiego wdrażania nowych, innowacyjnych rozwiązań, stanowiących wsparcie zrównoważonej, bezpiecznej dla środowiska produkcji rolnej. Dla tego typu działań są uruchamiane dedykowane środki finansowe na poziomie programów Unii Europejskiej oraz poszczególnych krajów członkowskich, także przy wsparciu środków unijnych. W Polsce, bardzo dobrym przykładem działań o takim charakterze jest Działanie M16 „Współpraca” koordynowane przez Agencję Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa w ramach Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014-2020.

Celem tego działania jest „wsparcie tworzenia i funkcjonowania grup operacyjnych na rzecz innowacji (EPI) oraz realizacji przez te grupy projektów, których przedmiotem jest opracowanie i wdrożenie innowacji” w szeroko pojętym obszarze rolnictwa oraz produkcji i dystrybucji żywności, dla zrównoważonego rozwoju obszarów wiejskich i produkcji rolniczej. Przykładem projektu zakwalifikowanego do finansowania w ramach tego działania jest projekt „Wprowadzenie na rynek innowacyjnej odmiany życicy trwałej zasiedlonej przez symbiotyczne grzyby endofityczne”. Projekt jest realizowany przez konsorcjum EPI pod nazwą NOVA TRAWA. W skład konsorcjum wchodzi: Politechnika Bydgoska im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich w Bydgoszczy (Lider), Hodowla Roślin GRUNWALD Sp. z o.o. – Grupa IHAR z siedzibą w Bartążku, Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – PIB w Radzikowie, Kujawsko-Pomorski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Mini-kowie oraz indywidualny producent rolny. Efektem realizacji w/w projektu będzie innowacja produktowa, technologiczna oraz marketingowa dla zrównoważonego rolnictwa. Celami szczegółowymi operacji są:

- stworzenie innowacyjnej odmiany życicy trwałej zasiedlonej przez symbiotyczne grzyby endofityczne rodzaju *Epichloe*;
- opracowanie innowacyjnej technologii produkcji odmian traw udoskonalonych symbiotycznie za pomocą endofitów;
- opracowanie i wdrożenie znacznie udoskonalonej, innowacyjnej strategii marketingowej dotyczącej promocji i upowszechniania uprawy oraz komercjalizacji innowacyjnych odmian życicy trwałej.

Dzięki obecności wyselekcjonowanych endofitów w roślinach zasiedlone trawy będą charakteryzowały się wyższą trwałością i lepszym wzrostem, wyższą odpornością na niedobory wody oraz tolerancją na zasolenie gleby, lepszym wykorzystaniem składników pokarmowych, wyższą odpornością na porażenie przez patogeniczne mikroorganizmy, a także mniejszą podatnością na uszkodzenia powodowane przez owady i nicienie.

Pozwoli to producentom na większą elastyczność i komfort produkcji w sytuacjach braku optymalnych warunków dla wzrostu roślin, szczególnie w warunkach nierównomiernego rozkładu opadów i niedoborów wody.

Projekt NOVA TRAWA jest finansowany w ramach działania „Współpraca”, Program Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014–2020, Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa Inwestująca w obszary wiejskie.



## WPLYW NAWOŻENIA SIARKĄ NA PLONOWANIE MIESZANEK STRĄCZKOWO-ZBOŻOWYCH W WARUNKACH NIEDOBORU WODY W GLEBIE

ANNA PODLEŚNA<sup>1</sup>, JANUSZ PODLEŚNY<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB w Puławach, Zakład Żywienia Roślin i Nawożenia  
24-100 Puławy, ul. Czartoryskich 8

<sup>2</sup>Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB w Puławach, Zakład Uprawy Roślin Pastewnych  
24-100 Puławy, ul. Czartoryskich 8  
[Anna.Podlesna@iung.pulawy.pl](mailto:Anna.Podlesna@iung.pulawy.pl)

Łubiny charakteryzują się dużą zmiennością plonowania w latach, wynikającą głównie z dużej wrażliwości na deficyt wody w glebie, w tym zwłaszcza na niedobór opadów w okresie kwitnienia. Większą stabilność plonowania zapewnia uprawa mieszanek łubinowo-zbożowych, ponieważ w latach z niekorzystnym przebiegiem pogody niski plon nasion rośliny strączkowej jest w pewnym stopniu rekompensowany plonem ziarna zbóż. Uprawa takich mieszanek jest możliwa dzięki nowym odmianom łubinu, które mają zmienioną budowę morfologiczną i większe możliwości plonotwórcze. Również ich rytm wzrostu jest lepiej dopasowany do wzrostu rośliny zbożowej. Dlatego mieszanki łubinu wąskolistnego ze zbożami plonują na ogół lepiej niż zasiewy czyste łubinu. Ważnym aspektem uprawy roślin jest nawożenie, które warunkuje prawidłowy wzrost i rozwój roślin oraz wysokość i jakość plonu nasion. W tym aspekcie ważnym składnikiem wydaje się być siarka, która zwiększa zarówno efektywność nawożenia azotowego, jak i wiązanie azotu atmosferycznego przez rośliny strączkowe. Dodatkowo, poprzez wpływ na rozwój systemu korzeniowego może łagodzić stres niedoboru wody i wpływać na zmniejszenie strat plonu.

Doświadczenie prowadzono w hali wegetacyjnej IUNG – PIB w latach 2008–2010. Jednostkę doświadczalną stanowił wazon Mitscherlicha zawierający 5 kg gleby wymieszanej z 2 kg piasku. W wazonach podzielonych na obiekty, rosło po 6 roślin łubinu odm. Regent lub po 10 roślin pszenżyta odm. Dublet, uprawianych w siewie czystym oraz mieszanka tych roślin wysiewanych odpowiednio w proporcji 3 rośliny łubinu + 6 roślin pszenżyta. Rośliny nawożono składnikami pokarmowymi w dawce (g/wazon): azot – 0,8 g, P – 0,25; K – 0,75; S – 0,2 i Mg – 0,15. Pierwszym czynnikiem doświadczenia była wilgotność podłoża (tj. wilgotność optymalna – 70% ppw i deficyt wody w okresie kwitnienia – 30% ppw gleby), a czynnikiem drugim – zaopatrzenie roślin w siarkę (tj. brak nawożenia siarką i nawożenie dawką 0,2 g S/wazon). Siarkę podawano w formie siarczanu potasu, natomiast w obiektach pozbawionych siarki mineralnej zastosowano chlorek potasu. Pożywka zawierała również zestaw mikroelementów. Rośliny zebrano w fazie dojrzałości pełnej, po czym oceniono wielkość uzyskanego plonu nasion, słomy i korzeni.

Deficyt wody wprowadzony w okresie kwitnienia roślin spowodował znaczną redukcję plonu nasion, organów wegetatywnych oraz korzeni roślin. Stosunkowo najmniejsze straty plonu wywołane suszą stwierdzono w przypadku pszenżyta jarego rosnącego zarówno w siewie czystym, jak i w mieszance z łubinem. Wynosiły one od około 16 (siew czysty) do 20% (mieszanka) w stosunku do plonu roślin niepoddawanych stresowi niedoboru wody. Łubin odmiany Regent reagował silniej na brak wody w okresie kwitnienia, co odbijało się spadkiem plonu nasion od 24 (siew czysty) do 38% (mieszanka) w porównaniu z roślinami optymalnie zaopatrzonymi w wodę. Zastosowane nawożenie siarką wpłynęło zarówno na wzrost plonu nasion pszenżyta i łubinu uprawianych w mieszance, ale także znacznie zmniejszyło jego straty w wyniku zastosowanego deficytu wody. Aplikacja siarki spowodowała wzrost suchej masy korzeni obu badanych roślin i zmniejszyła jej straty wywołane zastosowanym stresem wodnym. Łączny plon mieszanki był większy niż uzyskany przez łubin i pszenżyto w zasiewach czystych.

## PLONOWANIE MIESZANEK ŁUBINU ŻÓŁTEGO Z PSZENŻYTEM JARYM W WARUNKACH DEFICYTU WODY

**JANUSZ PODLEŚNY<sup>1</sup>, ANNA PODLEŚNA<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB w Puławach, Zakład Uprawy Roślin Pastewnych  
24-100 Puławy, ul. Czartoryskich 8

<sup>2</sup>Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB w Puławach, Zakład Żywienia Roślin i Nawożenia  
24-100 Puławy, ul. Czartoryskich 8  
**Janusz.Podlesny@iung.pulawy.pl**

Mieszanki zbóż jarych z roślinami strączkowymi odgrywają ważną rolę w produkcji roślinnej, bowiem ich uprawa pozwala na racjonalne wykorzystanie zasobów środowiska przyrodniczego. Na skutek zróżnicowania gatunkowego następuje kompensacyjny wzrost i rozwój uprawianych gatunków, zmniejszenie rozprzestrzeniania się chorób i szkodników, a także ograniczenie zachwaszczenia. Niekorzystny przebieg warunków pogodowych, w tym głównie niedobór opadów, zwłaszcza w okresie kwitnienia, stanowi jeden z najważniejszych czynników ograniczających plonowanie roślin strączkowych. Zwiększenie wielkości i wierności plonowania tej grupy roślin stanowi podstawę polepszenia opłacalności ich uprawy. W wyniku prac hodowlanych uzyskano genotypy łubinu żółtego o zdeterminowanym wzroście, dojrzewające wcześniej i równomierniej, określane często jako samokończące. W dotychczas przeprowadzonych badaniach określano najczęściej reakcję na niedobór wody w glebie różnych gatunków łubinu, uprawianych w zasiewach czystych. Jest natomiast niewiele wyników badań wykazujących reakcję łubinu żółtego na okresowe niedobory wody w glebie, uprawianego w zasiewach mieszanych ze zbożami.

Celem badań było poznanie reakcji łubinu żółtego uprawianego w siewie czystym i w mieszance z pszenżytem jarym na stres suszy występujący w okresie kwitnienia.

Badania prowadzono w latach 2007–2009, w hali wegetacyjnej Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB w Puławach, w wazonach Mitscherlicha zawierających mieszaninę 5 kg ziemi ogrodowej i 2 kg piasku. Czynnikiem I rzędu była wilgotność podłoża: 30 i 60% połowej pojemności wodnej (ppw), a czynnikiem II rzędu sposób siewu: siew czysty łubinu – 5 roślin, siew mieszany – 3 rośliny łubinu i 6 roślin pszenżyta oraz siew czysty pszenżyta – 10 roślin·wazon<sup>-1</sup>. W doświadczeniu uprawiano łubin żółty odmiany Dukat i pszenżyto jare odmiany Dublet.

Stwierdzono, że mniejszą wrażliwość na suszę wykazała mieszanka łubinu z pszenżytem niż łubin uprawiany w siewie czystym. W warunkach optymalnej wilgotności gleby (60% ppw) najwyżej plonowały zasiewy łubinu z pszenżytem, natomiast w warunkach niedoboru wody w glebie najwyżej plonowało pszenżyto uprawiane w siewie czystym. Obniżka plonu nasion łubinu uzyskanego z roślin rosnących w warunkach niższej wilgotności gleby wynikała z mniejszej obsady strąków i mniejszej liczby nasion na roślinie, a ziarna pszenżyta – z mniejszego krzewienia oraz mniejszej liczby kłosów i ziaren z rośliny.

Ze względu na większą wierność plonowania, w warunkach przewidywanego niedoboru wody w glebie, łubin żółty lepiej uprawiać z pszenżytem niż w siewie czystym. Planując takie zasiewy należy uwzględnić fakt, że mimo wysokich plonów, dostarczają one mniej nasion łubinu niż czyste zasiewy tego gatunku.

## POSZUKIWANIE MOŻLIWOŚCI ZWIĘKSZENIA WYDAJNOŚCI BIOLOGICZNEJ REDUKCJI AZOTU ATMOSFERYCZNEGO PRZEZ GROCH SIEWNY

**JANUSZ PODLEŚNY<sup>1</sup>, JERZY WIELBO<sup>2</sup>, ANNA PODLEŚNA<sup>3</sup>, DOMINKA KIDAJ<sup>2</sup>  
KAROLINA SMYTKIEWICZ<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB w Puławach, Zakład Uprawy Roślin Pastewnych  
24-100 Puławy, ul. Czartoryskich 8

<sup>2</sup>Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Katedra Genetyki i Mikrobiologii  
20-053 Lublin, ul. Akademicka 19

<sup>3</sup>Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB w Puławach, Zakład Żywnienia Roślin i Nawożenia  
24-100 Puławy, ul. Czartoryskich 8  
**Janusz.Podlesny@iung.pulawy.pl**

Groch siewny należy do ważnych gatunków roślin strączkowych uprawianych w naszej strefie klimatycznej. Jedną z głównych przyczyn małego areалу uprawy tej rośliny są stosunkowo niskie, a przede wszystkim zmienne w latach plony nasion. Obok doskonalenia agrotechniki i prac hodowlanych zmierzających do uzyskania nowych plenniejszych odmian, prowadzi się również badania dotyczące stosowania innych zabiegów zwiększających plonowanie grochu, np. zapewnienie roślinom odpowiedniego zaopatrzenia w azot poprzez zwiększenie efektywności symbiotycznego wiązania azotu.

Jedną z najpopularniejszych metod zwiększenia wydajności procesu biologicznej redukcji azotu atmosferycznego jest wprowadzanie do środowiska szczepów rizobiowych, charakteryzujących się wysoką aktywnością nitrogenazy. Zabieg ten może nie dać spodziewanych efektów, jeśli:

- szczep introdukowany przegra konkurencję ze szczepami autochtonicznymi przed zasiedleniem systemu korzeniowego roślin;
- szczep introdukowany zasiedli zbyt mało brodawek, aby efekt jego działania w widoczny sposób wpłynął na wzrost roślin;
- nie ma wymiany informacji między rośliną gospodarzem i bakteriami.

Celem badań było określenie wpływu stosowania preparatu flawonoidowego z kiełkujących nasion na proces symbiotycznego wiązania azotu, ontogenezę, kształtowanie fizjologicznych wskaźników wzrostu oraz plonowanie grochu siewnego.

Badania prowadzono w wazonach Mitscherlicha zawierających mieszaninę 5 kg ziemi ogrodowej i 2 kg piasku. Przed siewem nasiona grochu moczono w wodzie destylowanej lub w wyciągu flawonoidowym (F) o stężeniu 10  $\mu$ M. Stosowano 10 ml preparatu F lub wody destylowanej na 1 kg nasion. Wyciąg flawonoidowy uzyskano z kiełkujących nasion grochu według metody opisanej szczegółowo w pracy Kidaj i in. [2012].

W każdym wazonie rosło po 5 roślin grochu odmiany Batuta. W całym okresie wegetacji utrzymywano wilgotność podłoża wynoszącą 60% polowej pojemności wodnej (ppw). W okresie kwitnienia i zawiązywania strąków określono liczbę i masę brodawek korzeniowych oraz intensywność nitrogenazy. Natomiast podczas zbioru w okresie dojrzałości pełnej określano plon nasion i cechy jego struktury: liczbę strąków, liczbę i masę nasion oraz ich wilgotność.

Zastosowanie preparatu flawonoidowego wpływało korzystnie na liczbę i masę brodawek korzeniowych oraz intensywność nitrogenazy, co w konsekwencji powodowało istotny przyrost plonu grochu. Wpływ flawonoidów na omawiane parametry mikrobiologiczne był większy w okresie kwitnienia niż zawiązywania strąków. Przyrost plonu nasion grochu na skutek stosowania tego preparatu był konsekwencją zwiększonej obsady strąków na roślinie, liczby nasion z rośliny oraz lepszego wypełnienia nasion.

Literatura:

1. Kidaj D., Wielbo J., Skorupska A., 2012. Nod factors stimulate seed germination and promote growth and nodulation of pea and vetch under competitive conditions. *Microbiol. Res.*, 167(3), 144–150.

## OPINIE KONSUMENTÓW NA TEMAT ZAPOTRZEBOWANIA NA ZIEMNIAKI ODMIANY GARDENA ODPORNEJ NA ZARAŻĘ ZIEMNIAKA

**PIOTR PRUS, MAŁGORZATA SZCZEPANEK**

Politechnika Bydgoska im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich, Wydział Rolnictwa i Biotechnologii, Katedra Agronomii  
85-796 Bydgoszcz, Al. prof. S. Kaliskiego 7  
**piotr.prus@pbs.edu.pl**

Zapewnienie bezpieczeństwa żywnościowego wiąże się z wieloma wyzwaniami. Należy w tym zakresie zadbać o produkcję żywności na odpowiednim poziomie ilościowym, jak również jakościowym [Bojar i in., 2017; Candel, Biesbroek 2018; Candel i in., 2014; Pawlak 2016; Pawlak 2017; Puślecki 2016]. W kontekście produkcji rolniczej wiąże się to również z wieloma wzywaniem z użyciem zasobów przyrodniczych, ich ochroną oraz zachowaniem bioróżnorodności agroekosystemów [Altieri 1991; Barthel i in. 2013; Carvalho 2006; Kielbasa i in. 2018]. Produkcja ziemniaków w Polsce ma duże znaczenie. Ma to związek z dużym udziałem tego warzywa w diecie wielu Polaków. Dlatego tak ważne są prace hodowlane związane z wprowadzeniem do uprawy odmian, z jednej strony dobrze plonujących oraz odpornych na występujące w tych uprawach choroby i szkodniki, jak też atrakcyjnych pod każdym względem dla konsumentów (smak, barwa, kształt, głębokość oczek itp.) [Adamczyk 2002; Dzwonkowski i in. 2012; Gruzewska i in. 2016; Stańko, Mikuła 2021].

Prezentowane badania prowadzone były w ramach projektu naukowo-wdrożeniowego pt. „Innowacyjne rozwiązania w uprawie, przechowywaniu i wprowadzaniu na rynek polskiej odmiany ziemniaka wysoko odpornej na *Phytophthora infestans*”, realizowanego przez Grupę Operacyjną EPI „Gardena”, w ramach Działania Współpraca (Program Rozwoju Obszarów Wiejskich 2014–2020). Celem projektu było: 1) opracowanie dedykowanych technologii uprawy odmiany Gardena wysoko odpornej na zarazę ziemniaka z przeznaczeniem na sadzeniaki i na cele jadalne; 2) opracowanie innowacyjnych technologii przechowywania odmiany Gardena z użyciem przyjaznych dla środowiska preparatów o działaniu antyseptycznym; 3) opracowanie strategii marketingowej dla odmiany Gardena, opartej na współdziałaniu podmiotów w łańcuchu dostaw.

Celem prezentowanego, wybranego zakresu badań, było określenie preferencji konsumentów ziemniaków. Dane empiryczne zebrano, prowadząc badania ankietowe wśród 672 respondentów, wśród których znajdowały się osoby (212) deklarujące regularne zakupy produktów spożywczych pochodzących z upraw ekologicznych oraz konsumenci niekupujący żywności ekologicznej (460). W większości były to osoby młode (poniżej 26 roku życia), a więc dopiero wkraczające w tzw. „dorosłe życie” konsumenta, który samodzielnie dokonuje wyborów dotyczących kupowanej żywności. Dlatego można pokusić się o stwierdzenie, że opinie tych konsumentów będą prognozowały przyszłe trendy panujące na rynku produktów spożywczych.

Jak wykazały uzyskane wyniki badań, większość respondentów deklarowała regularne spożywanie ziemniaków (w różnej formie: ziemniaki gotowane, frytki, chipsy itp.). Najczęściej zaopatrywali się w nie bezpośrednio u rolników lub w dużych sklepach sieciowych (hipermarkety, supermarkety, dyskonty itp.). Dokonując zakupów zwracali uwagę na cenę, kraj pochodzenia, odmianę, walory estetyczne (ogólny wygląd ziemniaków, głębokość oczek, gładkość skórki), jak również na aspekty związane z konfekcjonowaniem towaru (ziemniaki sprzedawane luzem vs. pakowane, myte itp.).

#### Literatura:

1. Adamczyk, G., 2002. Wybrane aspekty zachowań konsumpcyjnych i wzorców spożycia żywności w polskich gospodarstwach domowych w latach dziewięćdziesiątych. *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu. Ekonomia*, 1, 31–41.
2. Altieri, M. A., 1991. How best can we use biodiversity in agroecosystems?, *Outlook on Agriculture*, 20(1), 15–23.
3. Barthel, S., Crumley, C.L. and Svedin, U., 2013. Biocultural refugia: combating the erosion of diversity in landscapes of food production, *Ecology and Society*, 18(4): 71.
4. Bojar, W., Sikora, M. and Dzieża, G. (2017). Current challenges of Agricultural Business against farming economic efficiency and sustainable development, *Proceedings of the 8th International Scientific Conference Rural Development 2017 – Bioeconomy Challenges Social Innovations for Rural Development*, 917–923.
5. Candel, J.J., Biesbroek, R., 2018. Policy integration in the EU governance of global food security. *Food Security*, 1–15.
6. Candel, J.J., Breeman, G.E., Stiller, S. J. and Termeer, C.J., 2014. Disentangling the consensus frame of food security: the case of the EU Common Agricultural Policy reform debate. *Food Policy*, 44, 47–58.
7. Carvalho, F.P., 2006. Agriculture, pesticides, food security and food safety”, *Environmental science & policy*, 9(7–8), 685–692.
8. Dzwonkowski, W., Szczepaniak, I., Rosiak, E., Chotkowski, J., Rembeza, J., & Bochińska, E., 2012. Rynek ziemniaka. Stan i perspektywy [Potato market. State and perspectives]. Wyd. IERiGŻ – PIB, ARR, MRiRW Warszawa, 39, 12–19.
9. Gruzewska, A., Zarzecka, K., Gugala, M., & Paprocka, S., 2016. Produkcja i znaczenie konsumpcyjne ziemniaka i rzepaku w Polsce iw wybranych krajach UE. *Problemy Rolnictwa Światowego*, 16(2).
10. Kiełbasa, B., Pietrzak, S., Ulen, B., Drangert, J.O. and Tonderski, K.S., 2018, ”Sustainable agriculture: The study on farmer’s perception and practices regarding nutrient management and limiting losses”, *Journal of Water and Land Development*, 36 (I–III), 67–75.
11. Pawlak, K., 2016. Food security situation of selected highly developed countries against developing countries, *Journal of Agribusiness and Rural Development*, 2(40), 385–398.
12. Pawlak, K., 2017. Problemy światowego i europejskiego bezpieczeństwa żywnościowego. [in:] *Ewolucja światowego i krajowego popytu na żywność w kontekście zmian demograficznych i bezpieczeństwa żywnościowego*, K. Świetlik (ed.), Raport PW no. 65, 50–89.
13. Puślecki, Z.W., 2016. Unia Europejska wobec bezpieczeństwa żywnościowego. *Przegląd Politologiczny*, (4), 169–178.
14. Stańko, S., Mikuła A., 2021. Zmiany w produkcji, handlu zagranicznym i zużyciu krajowym ziemniaków w Polsce w latach 2001–2019. *Zeszyty Naukowe SGGW w Warszawie-Problemy Rolnictwa Światowego*, 21(1), 33–51.

Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie. Instytucja Zarządzająca PROW 2014–2020 – Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi.  
Publikacja współfinansowana ze środków Unii Europejskiej w ramach działania „Współpraca” Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014–2020.

## ZAGROŻENIA ZWIĄZANE Z WYSTĘPOWANIEM SPORYSZU W ZIARNIE ŻYTA

KAMILA ROIK, ANNA TRATWAŁ, MARCIN BARAN

Instytut Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu, Zakład Monitorowania i Sygnalizacji Agrofagów  
60-318 Poznań, ul. W. Węgorka 20  
k.roik@iorpib.poznan.pl

Sporysz, to groźna choroba wywoływana grzybem buławinki czerwonej (*Claviceps purpurea* [Fr.] Tul) występująca na życie (*Secale cereale* L.) dobrze znana już od czasów średniowiecza. Choroba prowadzi do poważnych szkód ekonomicznych z powodu skażenia ziarna ponad trzydziestoma, niezwykle szkodliwymi alkaloidami sporyszu. Patogen pasożytuje na słupkach kwiatów żyta. W czasie kwitnienia na porażonych kłosach pojawiają się kropelki słodkiej cieczy, która zwana jest rosą miodową. W okresie dojrzewania zbóż w porażonych kłosach zamiast ziarniaków występują przetrwalniki grzyba zwane sklerocjami – groźnymi dla ludzi i zwierząt. Mikotoksyny – alkaloidy sporyszu, powodują szereg chorób określanych wspólnym mianem „ergotyzmu”. Do grupy alkaloidów sporyszu zalicza się: ergotaminę, ergometrynę, ergokorninę, ergozynę, ergokryptynę oraz ergokrystynę, a także ich izomery. Przetrwalniki są czarnofioletowe, twarde, łamliwe, wydłużone, nieco wygięte (rogalikowate), wewnątrz białe. Sklerocja zazwyczaj są większe od ziarniaków. Ich wielkość zależy od gatunku rośliny żywiciela i od ilości zakażonych kłosek. Sklerocja wypadają z kłosów w czasie zbioru lub pozostają z ziarnem.

Najwyższe dopuszczalne poziomy alkaloidów sporyszu i przetrwalników sporyszu w niektórych zbożach i produktach zbożowych w UE zostały opublikowane w rozporządzeniu (UE) 2021/1399 (tab.1).

Tabela 1. Maksymalne poziomy alkaloidu sporyszu

| Produkt                                                                                  | Od 1.1.2022 | od 1.7.2024 |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| Mąka żytnia i ziarna żyta (dla konsumentów końcowych)                                    | 0,5 mg/kg   | 0,25 mg/kg  |
| Mielone produkty z pszenicy, orkisz, jęczmienia i owsa (zawartość popiołu <900 mg/100g)  | 0,1 mg/kg   | 0,05 mg/kg  |
| Zmielone produkty z pszenicy, orkisz, jęczmienia i owsa (zawartość popiołu ≥900 mg/100g) | 0,15 mg/kg  |             |
| Uzupełniająca żywność na bazie zbóż dla niemowląt (na bazie produktu handlowego)         | 20 µg/kg    |             |
| Gluten pszenny                                                                           | 0,4 mg/kg   |             |

Celem badań była ocena podatności genotypów żyta pod kątem ich podatności na porażenie przez buławinkę czerwoną (*Claviceps purpurea*), w warunkach sztucznej inokulacji.

Ścisłe doświadczenia polowe założono w dwóch miejscowościach – Stacja Doświadczalna Oceny Odmian Zybiszów i Zakład Doświadczalny Oceny Odmian Kościelna Wieś, przy wykorzystaniu 22 genotypów żyta. Doświadczenia przeprowadzono na poletkach o wielkości 5 m<sup>2</sup>, w układzie bloków losowanych w dwóch powtórzeniach.

Wyznaczone poletka poddawane były dwukrotnie sztucznej inokulacji zarodnikami sporyszu w okresie kwitnienia żyta. Tuż przed zbiorem, z każdego poletka żyta, ręcznie pobrano kłosa z 1 m<sup>2</sup>. Po wymłóceniu kłosów, z otrzymanego ziarna pobrano próbkę 500 g, którą przeanalizowano pod kątem wagowego udziału sklerocji sporyszu w ziarnie żyta.

Z uwagi na ograniczone możliwości chemicznego zwalczania choroby, prawidłowa agrotechnika i odporność odmian są jedynymi środkami ograniczania ryzyka zakażenia sporyszem.

Subwencja ze środków finansowych Ministerstwa Edukacji i Nauki na utrzymanie i rozwój potencjału badawczego IOR – PIB, PROG 02 – Doskonalenie metod monitorowania, prognozowania i sygnalizacji ważnych gospodarczo agrofagów dla potrzeb integrowanej ochrony roślin rolniczych.

## SOJA UPRAWNA JAKO ROŚLINA NISKONAKŁADOWA

MAGDALENA SERAFIN-ANDRZEJEWSKA, MARCIN KOZAK, ANNA JAMA-RODZEŃSKA

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Agroekologii i Produkcji Roślinnej  
50-363 Wrocław, Pl. Grunwaldzki 24 A  
magdalena.serafin-andrzejewska@upwr.edu.pl

Bioróżnorodność roślin uprawnych oraz udoskonalenia agrotechniki, to obecnie główne cele wszystkich krajów rozwijających się w zakresie zrównoważonego rolnictwa. Zrównoważone rolnictwo i troska o przyrodę, a także bezpieczna żywność oraz zdrowie ludzi i zwierząt są głównymi tematami Europejskiego Zielonego Ładu.

Soja jest czwartą rośliną uprawną na świecie. Światowa produkcja oleju i białka opiera się na nasionach soi, ze względu na wysoką zawartość białka i tłuszczu, wynoszącą średnio odpowiednio 40% i 20% suchej masy nasion. Dlatego też, pomimo wielu ograniczeń związanych z wymaganiami klimatycznymi soi, jest ona uprawiana w krajach środkowej i wschodniej Europy, a jej uprawa przesuwa się stopniowo na północ. W Polsce soja jest uprawiana od około 140 lat, ale pierwsze znaczące kroki milowe w uprawie soi nastąpiły w drugiej dekadzie XXI w. Głównym czynnikiem ograniczającym wzrost uprawy soi w Polsce był niewielki postęp w hodowli nowych odmian dostosowanych do warunków klimatycznych Europy środkowo-wschodniej. Powierzchnia uprawy soi w Polsce w 2010 r. wynosiła 0,2 tys. ha, a w 2019 r. osiągnęła blisko 20 tys. ha. Do zwiększenia areалу uprawy soi na terenie całego kraju przyczynił się przede wszystkim postęp odmianowy, a zwłaszcza pozyskanie odmian o krótszym okresie wegetacji (około 120–130 dni). Polska jest położona geograficznie blisko północnej granicy uprawy soi, dlatego rodzime odmiany hodowlane charakteryzują się odmiennymi cechami pod względem warunków klimatycznych, np. tolerancją na długi dzień i niskie temperatury powietrza i gleby.

Szczególną zaletą soi uprawnej jest biologiczne wiązanie azotu atmosferycznego (BWAA) na drodze symbiozy z bakteriami brodawkowymi *Bradyrhizobium japonicum*. Polskie gleby są jeszcze stosunkowo ubogie w ten gatunek bakterii, dlatego też dla zapewnienia prawidłowego przebiegu wiązania azotu niezbędne jest zaszczepienie nasion soi preparatem zawierającym *B. japonicum*. W praktyce rolniczej można spotkać się z nawet dwukrotnym szczepieniem nasion, co według plantatorów powoduje obfitsze brodawkowanie i wydajniejsze wiązanie N atmosferycznego, czego skutkiem są wyższe plony nasion. W przypadku soi uprawnej, N związany z atmosfery za pośrednictwem BWAA może wynosić od 0 do 98% całkowitego pobrania azotu, co stanowi od 0 do 337 kg N ha<sup>-1</sup>, w zależności od aktywności bakterii symbiotycznych. W uprawie soi, przy zapewnieniu obecności bakterii symbiotycznych, można całkowicie zrezygnować, a na pewno w dużym stopniu ograniczyć stosowanie nawozów azotowych. W warunkach klimatycznych Polski aktualnie uprawom soi nie zagrażają żadne choroby grzybowe, bakteryjne i wirusowe. Sporadycznie soja zasiedlana jest przez mszyce, oprzędziki czy strąkowce. Zdarzają się plantacje produkcyjne soi zasiedlane przez gąsienice rusałki osetnik (*Vanessa cardui*). Sporadycznie występujące patogeny chorobotwórcze nie wymagają obecnie stosowania zabiegów fungicydowych. Z przeprowadzonych w Stanach Zjednoczonych badań wynika, że intensyfikacja produkcji soi (m.in. zastosowanie nawożenia dolistnego, intensywna ochrona fungicydowa) nie spowodowała istotnego zwiększenia plonu nasion, w porównaniu z uprawą niskonakładową. Ponadto badania innych autorów wskazują, że stosowanie w uprawie soi herbicydów zawierających linuron i pendimetalinę może upośledzać rozwój brodawek korzeniowych i zmniejszać wydajność procesu BWAA. Stwierdzono, że spośród różnych czynników stresowych, jak susza, ekstremalne temperatury powietrza, metale ciężkie, zasolenie i niedobór składników pokarmowych, mogących mieć negatywny wpływ na symbiotyczne wiązanie azotu, herbicydy i inne chemiczne środki ochrony roślin mają największy udział.

Beznakładowym czynnikiem agrotechnicznym, mogącym w znacznym stopniu wpłynąć na wielkość uzyskiwanych plonów nasion soi jest optymalny dla regionu gospodarowania termin siewu. Dostosowanie terminu siewu soi w zależności od lokalizacji plantacji produkcyjnej oraz warunków środowiskowych wpływa na warunki termiczne i długość dnia w okresie wegetacji soi. Optymalnie dobrany termin siewu może okazać się strategiczny w rozwiązywaniu problemu plonowania soi w zróżnicowanych warunkach klimatyczno-glebowych naszego kraju.

Możliwość uprawy soi przy minimalnym stosowaniu chemicznej ochrony roślin (herbicydy i sporadycznie insektycydy) oraz obniżonym/zaniechanym nawożeniu azotowym, pozwala wnioskować, że uprawa soi jest proekologiczna i w znacznym stopniu wpisuje się w założenia integrowanej ochrony roślin oraz integrowanej produkcji roślin.

## WODNY EKSTRAKT Z OREGANO JAKO NARZĘDZIE PRZEDŁUŻAJĄCE JAKOŚĆ POZBIORCZĄ KIEŁKÓW

MAŁGORZATA SIEROCKA, MICHAŁ ŚWIECA

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii, Katedra Biochemii i Chemii Żywności  
20-704 Lublin, ul. Skromna 8  
[malgorzata.sierocka@up.lublin.pl](mailto:malgorzata.sierocka@up.lublin.pl)

Żywność niskoprzetworzoną, pomimo wysokiej wartości odżywczej i prozdrowotnej, charakteryzuje stosunkowo krótki okres przydatności do spożycia. Wynika to z dużej aktywności endogennych układów enzymatycznych oraz wzrostu i rozwoju saprofitycznych mikroorganizmów. Niepożądane zmiany barwy obserwowane w tego typu żywności określane mianem brązowienia enzymatycznego są powodowane przez oksydazy polifenolowe (PPO) oraz peroksydazy (POD). Produkty spożywcze z widocznymi oznakami brunatnienia są dyskwalifikowane przez potencjalnych konsumentów, co generuje ogromne straty ekonomiczne.

Celem pracy była ocena możliwości zastosowania ekstraktów z oregano w dwóch wybranych stężeniach do zwiększenia jakości konsumenckiej kiełków fasoli mung w czasie przechowywania w warunkach chłodniczych przez 8 dni.

Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że namoczenie kiełków w roztworach funkcjonalnych z oregano skutecznie zahamowało brązowienie enzymatyczne (o ponad 30% w próbach aplikowanych w wyższym stężeniu). Badany ekstrakt okazał się być efektywniejszy w przedłużaniu trwałości pobiorczej niż powszechnie stosowany kwas askorbinowy i kojowy.

Wykazano, że po 7 dniach przechowywania, w odniesieniu do kontroli negatywnej, aktywność PPO była niższa tylko w próbach traktowanych kwasem askorbinowym, jednak aktywność POD była znacząco obniżona w kiełkach namaczanych w ekstrakcie z oregano w wyższym stężeniu. Najlepsze wyniki uzyskano po aplikacji roztworu z oregano w wyższym stężeniu – aktywność POD w przechowywanych kiełkach została obniżona o 24% w odniesieniu do kontroli negatywnej. We wszystkich przypadkach obniżenie aktywności POD było dodatnio skorelowane ze spadkiem wartości indeksu brązowienia, co potwierdza kluczową rolę tego enzymu w reakcji brunatnienia enzymatycznego. Ocena konsumencka wykazała, że aplikacja wszystkich badanych roztworów funkcjonalnych pozytywnie wpłynęła na barwę kiełków po 8 dniach przechowywania. W próbach namaczanych w roztworze z oregano w niższym stężeniu uzyskano lepszy wynik niż w przypadku kontroli pozytywnej (kwasu askorbinowego). Aplikacja ekstraktów ziołowych pozytywnie wpłynęła również na aromat kiełków – najlepsze wyniki uzyskano dla prób namaczanych w roztworach otrzymanych z liści oregano, gdzie ocena kształtowała się powyżej wartości 4,2 w 5-punktowej skali (w przypadku kontroli negatywnej parametr ten wynosił 3,6). Najwyższą ocenę ogólną uzyskano dla prób traktowanych roztworem kwasu kojowego, askorbinowego w niższym badanym stężeniu oraz naparem z oregano w wyższym stężeniu.

Ekstrakty aplikowane na kiełki fasoli mung charakteryzowały się silnymi właściwościami antymikrobiologicznymi. W odniesieniu do kontroli negatywnej, namaczanie w wodnych ekstraktach z oregano przyczyniło się do obniżenia liczby bakterii z grupy *coli* oraz ogólnej liczby drobnoustrojów. Ekstrakt z oregano aplikowany w niższym stężeniu zredukował liczbę bakterii mezofilnych o 73% w odniesieniu do próby kontrolnej. Ponadto zastosowany zabieg przyczynił się także do redukcji bakterii z grupy *coli* o odpowiednio 54% i 43% po aplikacji roztworów w niższym i wyższym stężeniu. Wodne ekstrakty uzyskane z ziół były bardziej efektywne w ograniczaniu rozwoju niekorzystnej mikrobioty, niż powszechnie stosowane substancje chemiczne, takie jak kwas kojowy czy kwas askorbinowy. Należy podkreślić, że kwas askorbinowy zredukował ogólną liczbę drobnoustrojów o około 8%, jednak stymulował wzrost drożdży i pleśni, co znacząco ogranicza możliwość jego zastosowania w konserwacji minimalnie przetworzonej żywności.

Na podstawie uzyskanych wyników można jednoznacznie stwierdzić, że hamowanie aktywności oksydazy polifenolowej i peroksydazy podczas przechowywania chłodniczego kiełków fasoli mung pozwala na obniżenie poziomu brązowienia enzymatycznego, a tym samym trwałości pozbiiorczej. Dla zachowania pożądanego koloru kiełków fasoli mung kluczowym jest zahamowanie aktywności peroksydazy. Wodne ekstrakty z oregano były efektywnymi inhibitorami wykazującymi aktywność porównywalną z kwasem askorbinowym. Należy podkreślić, że aplikowane ekstrakty obniżyły ogólną liczbę bakterii mezofilnych oraz bakterii z grupy *coli*. Ponadto pozwoliły na poprawę jakości konsumenckiej przechowywanych kiełków fasoli mung.

Projekt został sfinansowany ze środków Narodowego Centrum Nauki na podstawie decyzji nr DEC-2020/37/N/NZ9/03286 (projekt Preludium 19).

## WPLYW CZYNNIKÓW AGROTECHNICZNYCH I ODMIANY NA ZAWARTOŚĆ WITAMINY C W LIŚCIACH SZARŁATU UPRAWNEGO WE WCZESNYCH FAZACH ROZWOJOWYCH

**BARBARA SKWARYŁO-BEDNARZ<sup>1</sup>, PATRYCJA MARIA KRASOWSKA<sup>1</sup>  
AGNIESZKA JAMIOŁKOWSKA<sup>1</sup>, HANNA KLIKOCA<sup>2</sup>, MAREK KOPACKI<sup>1</sup>  
WERONIKA KURSA<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu, Katedra Ochrony Roślin  
20-069 Lublin, ul. S. Leszczyńskiego 7

<sup>2</sup>Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Agrobiotechnologii, Katedra Ekonomii i Agrobiznesu  
20-262 Lublin, ul. B. Dobrzańskiego 37  
[barbara.skwarylo@up.lublin.pl](mailto:barbara.skwarylo@up.lublin.pl)

W 3-letnim doświadczeniu polowym przeprowadzonym w latach 2015–2017 metodą losowanych podbloków (split-plot) badano wpływ zróżnicowanego nawożenia azotem na zawartość witaminy C (kwasu L-askorbinowego) w liściach szarłatu w fazie 3 (BBCH13), 6 (BBCH16) i 9-liścia (BBCH19). Eksperyment zlokalizowano na polu rolnika indywidualnego, położonym w miejscowości Bodaczów (N-50°71', E-23°04') koło Zamościa, na glebie kompleksu pszennego dobrego. Doświadczenie polowe obejmowało 4 czynniki zmienne: 1 – przebieg pogody w latach badań; 2 – wybrane fazy rozwojowe szarłatu; 3 – zmienne nawożenie azotem N (kg·ha<sup>-1</sup>): I – 30, II – 60, III – 90, IV – 120, V – 150) przy stałej wartości nawożenia P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i K<sub>2</sub>O (po 60 kg·ha<sup>-1</sup>); 4 – dwie odmiany szarłatu – Rawa i Aztek. Azot zastosowano tylko jednokrotnie przed siewem roślin, podobnie jak P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i K<sub>2</sub>O. Uzyskane wyniki porównywano z obiektem kontrolnym (bez nawożenia NPK). Nasiona szarłatu wysiewano w trzeciej dekadzie maja w rozstawie szerokorzędowej (co 50 cm). Powierzchnia mikropoletek do zbioru wynosiła 3 m<sup>2</sup>. Pielęgnacja doświadczenia była zgodna z wymogami poprawnej agrotechniki.

Zawartość witaminy C w liściach szarłatu badano 3-krotnie (faza BBCH13, BBCH16, BBCH19) metodą Tillmansa wg PN-71/A/75101.

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie przy użyciu procedur statystycznych ANOVA. Ocenę istotności różnic pomiędzy średnimi przeprowadzono w oparciu o odpowiednie testy post-hoc (test Tuckey'a).

Z przeprowadzonych badań wynika, iż czynnikiem różnicującym w największym stopniu zawartość witaminy C w liściach szarłatu było nawożenie N oraz faza rozwojowa. Wprowadzanie wzrastających dawek N do 120 kg·ha<sup>-1</sup> wpływało istotnie na stopniowy wzrost zawartości witaminy C w liściach. Zastosowanie największej dawki N (150 kg·ha<sup>-1</sup>) spowodowało zmniejszenie zawartości witaminy C w liściach do poziomu zbliżonego do nawożenia azotem w ilości 90 kg·ha<sup>-1</sup>. Najwięcej witaminy C gromadziły liście w fazie BBCH13, a najmniej w fazie BBCH19. Istotnie większą zawartością witaminy C cechowały się liście odmiany Aztek niż Rawa i to niezależnie od fazy rozwojowej szarłatu.

Badania dofinansowane przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego w ramach działalności statutowej Katedry Ochrony Roślin Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie.

## MIKROFALOWE ZWALCZANIE BARSZCZU SOSNOWSKIEGO (*HERACLEUM SOSNOWSKYI* MANDEN.)

KRZYSZTOF SŁOWIŃSKI<sup>1</sup>, SYLWESTER TABOR<sup>2</sup>, BEATA GRYGIERZEC<sup>3</sup>, KAMILA MUSIAŁ<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Katedra Użytkowania Lasu Inżynierii i Techniki Leśnej, Wydział Leśny  
31-425 Kraków, Al. 29 Listopada 46

<sup>2</sup>Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Katedra Inżynierii Produkcji Logistyki i Informatyki Stosowanej  
Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki  
30-149 Kraków, ul. Balicka 116 B

<sup>3</sup>Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Katedra Agroekologii i Produkcji Roślinnej, Wydział Rolniczo-Ekonomiczny  
31-120 Kraków, Al. A. Mickiewicza 21

<sup>4</sup>Instytut Zootechniki w Balicach, Zakład Systemów i Środowiska Produkcji  
32-083 Balice, ul. Krakowska 1  
[beata.grygierzec@urk.edu.pl](mailto:beata.grygierzec@urk.edu.pl)

W Europie znanych jest ponad 20 gatunków roślin z rodzaju *Heracleum*. Do szczególnie groźnych z tego rodzaju należą trzy gatunki *Heracleum sosnowskyi* Manden., *Heracleum mantegazzianum* Sommier & Levier oraz *Heracleum persicum* Desf. ex Fischer, pochodzące z Centralnego i Wschodniego Kaukazu, Transkaukacji oraz Turcji. Wymienione gatunki charakteryzują się plastycznością fenotypową, są również podobne do siebie genetycznie, dlatego też w przypadku bliskiego sąsiedztwa mogą się krzyżować. Ponadto, rośliny te stanowią poważne zagrożenie dla siedlisk w zmieniających się warunkach klimatycznych, będąc wysoce konkurencyjne w stosunku do rodzimej flory, charakteryzując się intensywnym tempem wzrostu, ogromnymi rozmiarami oraz wysokim współczynnikiem reprodukcji. Wymienione inwazyjne gatunki *Heracleum* powodują problemy zdrowotne u ludzi oraz zwierząt, ze względu na furanokumaryny wytwarzane od najwcześniejszych etapów wzrostu. Bezpośredni kontakt z tymi roślinami lub nawet przebywanie w ich pobliżu może skutkować często podrażnieniami skóry i oczu, a w szczególnych przypadkach oparzeniami skóry i różnego typu zatruciami.

W przedmiotowych badaniach skupiono się na *Heracleum sosnowskyi* z uwagi na częstotliwość występowania i wielkość zajmowanej powierzchni w południowej Polsce. Biologiczne i ekologiczne cechy tego gatunku sprawiają, że jest on trudny do zwalczania.

Niniejsze badania wpisują się w ogólnoswiatowy trend walki z roślinnością inwazyjną, ponadto uwzględniają dbałość o środowisko przyrodnicze. Autorzy wykorzystali do niszczenia roślin *Heracleum sosnowskyi* urządzenie, które emituje niewidoczne dla oka ludzkiego promieniowanie mikrofalowe. Widmo elektromagnetyczne mieści się w granicach częstotliwości radiowych i promieniowania podczerwonego. Z szerokiego zakresu mikrofalowych częstotliwości jedynie tylko kilka znajduje zastosowanie. Możliwość wykorzystania określonych częstotliwości mikrofalowych wynika z przepisów Federal Communications Commission. Mikrofały mają wiele właściwości, jednak dwie są szczególnie istotne to: nagrzewanie objętościowe oraz odwrócone gradienty temperatury w nagrzewanym materiale. Obecnie wykorzystanie mikrofał w wielu dziedzinach staje się powszechne na przykład w obróbce żywności, rolnictwie, czy leśnictwie.

Do mikrofalowego niszczenia *Heracleum sosnowskyi* zbudowano specjalne urządzenie, które wyposażono w jeden generator mikrofał tzw. magnetron wytwarzający fale elektromagnetyczne o częstotliwości 2450 MHz. Magnetron posiadał własny układ zasilania, falowód i antenę emitującą mikrofały, która poruszała się po spirali Archimedesesa. Magnetron zamocowano bezpośrednio do falowodu. Średnia powierzchniowa gęstość mocy dla wymiarów skonstruowanej anteny dla zastosowanego magnetronu wynosiła 30 kW/m<sup>2</sup>. Antena ustawiona była w taki sposób, że emitowała promieniowanie mikrofalowe do rośliny centralnie. Następowo podnoszenie temperatury rośliny oraz jej niszczenie. Zbudowany układ zasilający magnetrony dawał możliwość włączenia urządzenia na określony czas, w którym urządzenie emituje sygnał dźwiękowy i świetlny

informujący o emisji mikrofal. Sterownik umożliwiał włączenie urządzenia z określonym czasem zwłoki, dając możliwość obsłudze na oddalenie się od urządzenia – uniknięcie przebywania w strefie podwyższonej emisji mikrofal. Dodatkowo dla uniemożliwienia narażenia obsługi na przebywanie w strefie o przekroczonym poziomie promieniowania zastosowano układ składający się z wyłączników krańcowych. Maszyna zasilana była w warunkach terenowych z agregatu prądotwórczego.

Doświadczenie polowe zrealizowano w sezonie wegetacyjnym 2021 r. na dwóch populacjach *Heracleum sosnowskyi*. Jednej, znajdującej się w formie rozproszonej w trwałym użytku zielonym będącym w sukcesji wtórnej klasy Molinio-Arrhenatheretea w Garlicy Murowanej. Drugiej w formie łąkowej na barszczowisku zlokalizowanym w zachodniej części torfowiska Wielkie Błoto PLH 120080, które swym zasięgiem obejmuje polanę Puszczy Niepołomickiej.

W Garlicy Murowanej rośliny *Heracleum sosnowskyi* znajdowały się w fazie rozety i po ich ścięciu, napromieniowano pozostałą w glebie część rośliny (łodygę dł. około 4–5 cm) w czasach: 5, 10 i 15 minut. Każde napromieniowanie wykonywano w 5 powtórzeniach. Z kolei w Puszczy Niepołomickiej rośliny znajdowały się w fazie kwitnienia i po ich ścięciu napromieniowano pozostałe w glebie łodygi w czasie 7,5 i 15 minut. Tutaj napromieniowanie powtarzano w 6 powtórzeniach. Wszędzie stosowano tę samą częstotliwość napromieniowania i taką samą moc. Przy działaniu mikrofal nagrzewane były nie tylko pozostałe po ścięciu części łodyg, ale też ich korzenie znajdujące się w glebie. Po przeprowadzeniu zabiegu napromieniowania mikrofalami sprawdzano kamerą termowizyjną temperaturę łodyg, która oscylowała średnio od 70 do 90°C. Skuteczność działania mikrofal oceniano po 7 i 75 dniach od wykonania zabiegu.

Rośliny napromieniowywane mikrofalami w czasie: 7,5, 10 i 15 minut nie odrastały, zaś te, które napromieniowywano w czasie 5 minut wykazywały ponową regenerację, w postaci pojawiających się nowych, młodych pędów.

## WPLYW RÓŻNYCH SPOSOBÓW PIELĘGNACJI GLEBY W RZĘDACH DRZEW NA WARTOŚĆ PRODUKCYJNĄ SADU ŚLIWOWEGO

IRENEUSZ SOSNA

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wydział Przyrodniczo-Technologiczny, Katedra Ogrodnictwa  
50-363 Wrocław, Pl. Grunwaldzki 24a  
e-mail: ireneusz.sosna@upwr.edu.pl

Śliwa jest ważnym gatunkiem sadowniczym strefy klimatu umiarkowanego. W Polsce zajmuje 3. miejsce pod względem powierzchni upraw wśród drzew owocowych. Najbardziej rozpowszechnionym systemem uprawy gleby w sadach jest murawa w międzyrzędziach oraz ugor herbicydowy w rzędach drzew. Poszukuje się ekologicznej alternatywy dla sposobu uprawy gleby w rzędach, pozwalającej ograniczyć zachwaszczenie bez użycia herbicydów. Taką metodą może być wykorzystanie ściółek żywych, organicznych bądź syntetycznych. W doświadczeniu przeprowadzonym w Stacji Badawczo-Dydaktycznej Samotwór w okolicach Wrocławia badano wpływ ściółkowania rzędów drzew kostrzewą owczą wysianą w dwóch terminach (2 i 3 roku po posadzeniu), agrotkaniną oraz trocinami, a także dodatkowego zastosowania agrożelu w żywej ściółce, na wzrost, plonowanie i jakość owoców późno dojrzewających śliw odmian Oneida oraz President. Kontrolę stanowił rząd z ugiem herbicydowym. Drzewa posadzono wiosną 2013 r. na podkładce z ałyczy (*Prunus cerasifera*), w rozstawie  $4 \times 2,5$  m (1000 drzew·ha<sup>-1</sup>).

Do 9 roku po posadzeniu istotnie więcej owoców zebrano z drzew odmiany President. Śliwa odmiany Oneida charakteryzowała się silniejszym wzrostem wegetatywnym, mniejszą masą jednego owocu oraz wyższą zawartością polifenoli i wapnia w owocach, a niższą fosforu i magnezu. Wszystkie zastosowane w doświadczeniu ściółki obniżyły plonowanie drzew w porównaniu z ugiem herbicydowym. Sposób uprawy gleby miał niewielki wpływ na średnią masę jednego owocu. Jedynie drzewa rosnące w rzędach, w których wysiano kostrzewę owczą w 2 roku po posadzeniu i z agrożelem dodanym do dołków pod system korzeniowy, miały drobniejsze owoce w porównaniu z kontrolą. Użyte w badaniach ściółki nie miały wpływu na zawartość suchej masy, witaminy C i magnezu w owocach, natomiast trociny istotnie obniżyły ekstrakt i potas, a zwiększyły koncentrację polifenoli oraz wapnia. Również śliwy rosnące w rzędach przykrytych agrotkaniną wydały owoce z wyższą zawartością wapnia i fosforu w porównaniu z ugiem herbicydowym. Drzewa rosnące w każdej z badanych ściółek charakteryzowały się słabszym wzrostem wegetatywnym wyrażonym grubością pni, ich dwuletnim przyrostem oraz kubaturą koron. Wyjątek stanowiły tylko śliwy rosnące w rzędzie z agrotkaniną, których korony miały zbliżoną wielkość do kontrolnego ugiu herbicydowego. Badane ściółki nie miały wpływu na zawartość chlorofilu ogólnego, wapnia i magnezu w liściach śliw odmian President i Oneida, obniżyły natomiast potas (trociny) oraz fosfor (kostrzewa owcza od 2 roku po posadzeniu z agrożelem). Do 9 roku po posadzeniu, dobrą wartością produkcyjną charakteryzowały się śliwy rosnące w rzędach z agrotkaniną, trocinami i kostrzewą owczą wysianą później. Ściółki te mogą być z powodzeniem wykorzystywane jako alternatywa dla ugiu herbicydowego.

Badania zostały sfinansowane z działalności statutowej Katedry Ogrodnictwa Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu

## EFFECT OF HUMUS, COMPOST, AND VERMICOMPOST EXTRACTS ON THE NET ENERGY CONCENTRATION, NET ENERGY OF LACTATION AND ENERGY YIELD OF *DACTYLIS GLOMERATA* AND *LOLIUM PERENNE*

JACEK SOSNOWSKI, MILENA TRUBA, KATARZYNA JARECKA

Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach, Instytut Rolnictwa i Ogrodnictwa  
08-110 Siedlce, ul. B. Prusa 14  
[milena.truba@uph.edu.pl](mailto:milena.truba@uph.edu.pl)

Set up in the autumn of 2018 the three-year research was conducted in the experimental field at the University of Natural Sciences and Humanities in Siedlce, Poland. With a split-plot arrangement and plots of 3 m<sup>3</sup> as experimental units the experiment was replicated three times. Three biological fertilizers, based, respectively, on humus extract, vermicompost extract and compost extract, constituted the main experimental factor. In the experiment, each of them was used on its own and in combination with mineral NPK fertilizers. The second factor is grass species, *Dactylis glomerata* and *Lolium perenne*. The net energy concentration, net energy of lactation and energy yield were determined using formulas based on crude fibre, total protein content and dry matter yield. Crude fibre and total protein were determined using near-infrared spectroscopy and dry matter yield was calculated. The purpose of the research was to examine whether selected organic materials could increase net energy concentration, net energy of lactation, and energy yield of two grass species.

Both grass species differed in their average concentration of net energy (NE) in 1 kg of dry matter; it was significantly greater, by 7.5%, in *Lolium perenne* than in *Dactylis glomerata*. Analysing the response to all treatments it was found that the largest concentration of NE as an average for both species was after vermicompost application, and after a treatment with a combination of humus extract with mineral fertilizer (about 2,3% greater than the control). The average net energy of lactation (NEL) was greater in *Lolium perenne* forage, and the 4% difference between both grass species was statistically significant. By comparing the values of NEL for different treatments, as average for both species, the largest was obtained after the application of humus extract with mineral fertilizer. Analyzing the average annual energy yield for both grass species, it was found that *Dactylis glomerata* had by 14% better results than *Lolium perenne*. The average value of the energy yield was the biggest on units where biological extracts were applied together with mineral fertilizer. That increase was from 63% for NPK applied together with humus extract to 76.5% for the NPK applied with compost extract.

Of applied biological materials humic substances applied together with mineral fertilizer had the greatest impact on net energy value and net energy of lactation (NEL). The use of compost extract contributed to a substantial increase in the yield of feed energy. Other biological substances applied together with mineral fertilizer also had a positive impact. *Lolium perenne* feed had higher net energy of lactation and concentration of net energy than *Dactylis glomerata*. In turn, the latter one had a higher annual yield of feed energy than the former. Weather conditions in various years of research differentiated feed energy values. In 2020, a year with the largest amount of rainfall during most months of the growing period, the feed had the highest value of energy concentration, net energy, and net energy of lactation.

The research was carried out under the research project No 357/13/S financed from a science grant by the Ministry of Science and Higher Education of Poland.

## MORFOLOGICZNA I FIZJOLOGICZNA ODPOWIEDŹ WYBRANYCH ODMIAN SOI NA STRES CHŁODU

MARIOLA STANIAK, KATARZYNA CZOPEK, ANNA STĘPIEŃ-WARDA

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB w Puławach, Zakład Uprawy Roślin Pastewnych  
24-100 Puławy, ul. Czartoryskich 8  
Mariola.Staniak@iung.pulawy.pl

Soja jest rośliną dnia krótkiego o dużych wymaganiach termicznych, dlatego uzyskanie satysfakcjonującego plonu w warunkach klimatu umiarkowanego jest trudne. W ostatnich latach obserwuje się jednak duży postęp biologiczny w hodowli nowych odmian, które coraz lepiej przystosowane są do uprawy w warunkach chłodniejszego klimatu i dłuższego dnia. Celem przeprowadzonych badań było rozpoznanie wrażliwości na krótki 3-dniowy i długi 9-dniowy stres chłodu, zastosowany w początkowych fazach początkowego wzrostu roślin 16 odmian soi zwyczajnej (*Glicine max* [L.] Merr.), należących do 3 grup wczesności: I) wczesne i bardzo wczesne, II) średnio wczesne, III) późne i bardzo późne. Oceniano wpływ stresu chłodu na wybrane elementy struktury roślin i plonu, procesy wymiany gazowej roślin (fotosynteza, transpiracja), wskaźniki fluorescencji chlorofilu (Fv/Fm, PI) oraz względną zawartość chlorofilu w liściach (indeks SPAD). W hipotezie roboczej założono, że badane odmiany będą w różny sposób reagować na stres chłodu, co umożliwi selekcję odmian bardziej odpornych na symulowane przechłodzenie wiosenne, które będą przydatne do uprawy w rejonach Polski o mniej korzystnych warunkach termicznych dla uprawy tego gatunku.

Eksperyment przeprowadzono w 2019 r. w warunkach kontrolowanych (fitotronach) oraz częściowo kontrolowanych (hali wegetacyjnej), metodą kompletnej randomizacji, w 4 powtórzeniach. Krótkotrwały 3-dniowy i długi 9-dniowy stres chłodu (11/6°C dzień/noc) zastosowano bezpośrednio po wysiewie nasion w fitotronach. Na obiekcie kontrolnym (K) rośliny przez cały czas znajdowały się w warunkach optymalnych (20/15°C dzień/noc). Po osiągnięciu przez siewki odpowiedniej wielkości rośliny wysadzono do wazonów Mitcherlicha i umieszczono w hali wegetacyjnej, gdzie odbywał ich dalszy wzrost i rozwój. Rośliny podlewano codziennie według potrzeb, tak aby zapewnić optymalne warunki wilgotnościowe. Pomiary fizjologiczne (wymiana gazowa liści, fluorescencja chlorofilu a oraz względna zawartość chlorofilu w liściach) wykonywano w 4 fazach rozwojowych roślin (BBCH 60–65, 67–74, 75–79, 80–84). Zbiór roślin wykonano w fazie dojrzałości pełnej nasion, przy wilgotności 10–14%. Podczas zbioru wykonywano pomiary biometryczne roślin (wysokość, liczba węzłów, liczba i masa strąków na roślinie, wysokość osadzenia pierwszego strąka) oraz strukturę plonu (liczba i masa nasion z rośliny i z wazonu, liczba nasion w strąku, MTN).

Badania wykazały, że stres chłodu istotnie wpływał na wszystkie cechy biometryczne roślin. Niezależnie od odmiany, na obiekcie, na którym zastosowano 9-dniowy stres (B) rośliny soi były najwyższe, miały najwyższą osadzoną pierwszy strąk, największą liczbę węzłów oraz charakteryzowały się największą liczbą i masą strąków. Czynniki genetyczne istotnie różnicowały wszystkie badane cechy biometryczne roślin soi. Niezależnie od reżimu stresu, spośród odmian wczesnych Erica wyróżniała się korzystnie pod względem wysokości oraz liczby i masy strąków. W grupie odmian średnio wczesnych Abelina i Merlin odznaczały się największą liczbą i masą strąków na roślinie oraz najwyższą osadzały pierwszy strąk, a Merlin i Abelina dodatkowo należały do odmian najwyższych i miały najwięcej węzłów. Spośród odmian późnych korzystnie pod względem liczby i masy strąków, a także liczby węzłów wyróżniały się Petrina, Lissabon, GL Melanie i Aligator.

Czynniki doświadczenia istotnie różnicowały elementy struktury plonu. Niezależnie od odmiany, największą masę nasion oraz MTN soja wykształciła na obiektach, na których zastosowano 9-dniowy stres chłodu. Niezależnie od reżimu stresu, słabiej plonowały odmiany wczesne i bardzo wczesne, a lepiej i na podobnym poziomie odmiany średnio wczesne i późne. Spośród odmian wczesnych największą masę nasion uzyskano

z odmiany Erica, wśród średnio wczesnych wyróżniały się Abelina i Merlin, a z późnych – wszystkie z wyjątkiem Madlen. Największą liczbę nasion z wazonu uzyskano z odmian: Abelina, Petrina i Merlin, a największą MTN charakteryzowały się odmiany Sculptor i Paradis.

Efektywność fotosyntetyczna liści soi, niezależnie od odmiany, była istotnie mniejsza u roślin poddanych 9-dniowemu stresowi chłodu. Niezależnie od reżimu stresu, największą intensywnością fotosyntezy netto wykazały się odmiany Maja i Aldana, zaś transpiracji – Maja i Sculptor. W warunkach dłuższego stresu chłodu wykazano małe spadki maksymalnej wydajności kwantowej fotosystemu II (wskaźnik  $F_v/F_m$ ) oraz obniżone wartości wskaźnika PI, informujące o niewielkich zaburzeniach w funkcjonowaniu PSI i PSII spowodowanych stresem.

Odmiana i reżim stresu istotnie modyfikowały względną zawartość chlorofilu w liściach soi. Rośliny poddane 9-dniowemu stresowi chłodu charakteryzowały się istotnie mniejszym indeksem zieloności liścia SPAD niż na pozostałych obiektach. Niezależnie od reżimu stresu, mniejszym indeksem SPAD charakteryzowały się: spośród odmian wczesnych – Augusta i Annushka, ze średnio wczesnych – Sculptor, z późnych – Madlen i GL Melanie, zaś istotnie większe wartości tego indeksu wykazano u wczesnych odmian Aldana i Paradis, średnio wczesnych – Merlin i Maja oraz u późnej odmiany Petrina.

## **CONSUMER AWARENESS OF INNOVATIVE ACTIVE AND INTELLIGENT PACKAGING IN THE FOOD INDUSTRY**

**MONIKA STOMA, AGNIESZKA DUDZIAK**

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Inżynierii Produkcji, Katedra Energetyki i Środków Transportu  
20-612 Lublin, ul. Głęboka 28  
[agnieszka.dudziak@up.lublin.pl](mailto:agnieszka.dudziak@up.lublin.pl)

Due to the advancing market globalization, increasing product complexity, changing and increasingly high expectations and needs of customers, increasing requirements for monitoring packaging materials and, consequently, food safety, as well as the revival of national and international initiatives to support the circular economy and minimizing the carbon footprint of manufactured products, for some time traditional food packaging has not been able to meet the current market demand in some segments. Therefore, smart packaging with increased functionality becomes indispensable, which on the one hand allows for the offering or adaptation of products that meet the stricter national and international regulatory requirements (in particular for food safety) and allows for tracking from the cradle to the grave, and on the other – which will serve as a way to expand markets in the context of globalization. Moreover, attention should be paid to the development of knowledge on environmental protection and the increasing environmental awareness of consumers. In connection with the above, in recent years there has been an increase in interest in the design and production of new packaging for food products based on the latest technical and technological solutions. It is primarily intelligent and active packaging that should be mentioned here.

Intelligent packaging can monitor and provide information on the quality, safety and storage conditions of the packed goods during their transport and storage. On the other hand, active packaging consists in incorporating certain additives or substances into packaging systems in order to maintain or extend the quality of the product and the shelf-life – so unlike intelligent packaging, active packaging is not supposed to inform, but to actively influence the packed food – they are supposed to the task of optimizing the conditions inside the food product packaging, thus extending its shelf life.

Hence, the aim of the article, as well as the conducted own research, was to analyze consumer attitudes and behaviors in the field of modern food packaging, as well as to check the level of consumer awareness in relation to innovative active and intelligent packaging in the food industry. To achieve this goal, a literature study was carried out, as well as empirical research using the diagnostic survey method – conducted among the inhabitants of South-Eastern Poland.

## SKŁAD CHEMICZNY I WŁAŚCIWOŚCI ANTYOKSYDACYJNE OLEJU Z ORZECHÓW WŁOSKICH

**MAŁGORZATA STRYJECKA, JOANNA LAMORSKA, JACEK CYMERMAN**

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Chełmie, Instytut Nauk Żywnienia Człowieka i Rolnictwa  
22-100 Chełm, ul. Pocztowa 54 C  
mstryjecka@pwszchełm.edu.pl

Orzech włoski (*Juglans regia* L.) jest jednym z najpopularniejszych orzechów na świecie. Charakteryzują się one wysoką wartością odżywczą, są źródłem nienasyconych kwasów tłuszczowych oraz związków bioaktywnych takich jak: tokoferole, polifenole, fitosterole, skwalen, składniki mineralne. Ponadto są one źródłem białka, przez co są istotnym elementem w diecie wegetarian. Orzechy, w tym orzechy włoskie, są surowcem do otrzymywania olejów, bogatych w wielonienasycone kwasy tłuszczowe (PUFA), w tym kwas linolenowy, odgrywający ważną rolę w zapobieganiu chorobie wieńcowej serca. Natomiast polifenole, wyekstrahowane z orzecha włoskiego mają działanie hamujące utlenianie lipoprotein o małej gęstości, zaś tokoferole działają antyproliferacyjnie i przeciwzapalnie. Celem niniejszej pracy była ocena składu oleju uzyskanego z orzechów włoskich czterech odmian (Milotai 10, Mars, Lublin – 1, Alsoszentivani 117). Olej z wymienionych odmian orzecha włoskiego, był ekstrahowany z próbek 40 gramowych zmielonych orzechów włoskich za pomocą 200 mL n-heksanu w aparacie Soxhleta. Wyekstrahowane oleje przeniesiono bezpośrednio do ciemnych butelek i przechowywano w temperaturze 4°C w ciemności przed użyciem. W otrzymanych olejach z orzechów włoskich została określona zawartość następujących składników: kwasów tłuszczowych, skwalenu, triacylogliceroli, tokoferoli, fitoseroli, polifenoli oraz właściwości antyoksydacyjnych, metodą DPPH, ORAC, FRAP, ABTS. W wyniku przeprowadzonej analizy kwasów tłuszczowych, otrzymanych olejów z orzechów włoskich, zidentyfikowano obecność w nich: kwasu palmitynowego (C16:0) (6,72–6,81%), kwasu stearynowego (C18:0) (2,92–3,17%), kwasu oleinowego (C18:1) (14,31–17,97%), kwasu linolowego (C18:2) (62,12–65,95%) i kwasu linolenowego (C18:3) (8,11–8,45%). Najlepszym profilem lipidowym charakteryzował się olej z orzechów włoskich odmiany Lublin-1. Oznaczono również poziom triacylogliceroli w badanych olejach. Głównymi triacyloglicerolami zidentyfikowanymi w badanych olejach była trilinoleina (33,17–37,14%), następnie gliceryna oleoilo-linolenylova (19,67–20,25%), dilynoleoilo-palmitoiloglicerol (12,91–15,14%), dilynoleoil-oleoiloglicerol (8,24–12,40%) i dilynoleoil-linolenoilglicerol (5,21–8,44%).

W badanych próbkach olejów znaleziono cztery homologi tokoferolu ( $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ - i  $\delta$ -tokoferol), a całkowita zawartość tokoferolu w próbkach wahała się od 307,5 mg/kg (Alsoszentivani 117) do 586,2 mg/kg (Lublin-1). Dominującym tokoferolem był  $\gamma$ -tokoferol (142,7–339,2 mg/kg). Zawartość skwalenu w otrzymanych olejach z orzechów włoskich wynosiła od 4,6 do 7,1 mg/kg, przy czym największą ich ilość zanotowano w oleju z orzechów włoskich odmiany Lublin-1, najmniejszą zaś w oleju z odmiany Mars. Stwierdzono że odmiana ma istotny wpływ na zawartość tych składników w oleju. Uzyskane wyniki sprawiają że olej z orzechów włoskich może być potencjalnym źródłem skwalenu w diecie człowieka. W otrzymanych olejach z orzechów włoskich stwierdzono zawartość polifenoli na poziomie 25,47 – 84,2 mg/kg. Największą zawartość tych związków zanotowano w przypadku odmiany Lublin-1, a najmniejszą dla oleju z odmiany Milotai 10. Fitosterole są istotnymi bioaktywnymi składnikami oleju z orzechów włoskich.  $\beta$ -sitosterol pochodzący z oleju z orzechów włoskich przyczynia się do zmniejszenia proliferacji komórek MCF-7, a zatem może mieć wpływ na proliferację i ekspresję genów komórek raka piersi. W badanych olejach stwierdzono obecność czterech fitosteroli (kampesterolu, stigmasterolu,  $\beta$ -sitosterolu i  $\Delta$ -5-avenasterolu). Najwięcej w badanych olejach zanotowano  $\beta$ -sitosterolu od 662,3 (odmiana Mars) do 849,6 mg/kg (Lublin-1).

Największą aktywność w neutralizowaniu wolnych rodników 2,2-difenylo-1-pikrylohydrazylu (DPPH) wykazał olej otrzymany z odmiany Lublin-1 (547  $\mu\text{mol TE/kg}$ ). Wyniki oznaczeń mocy redukującej przeciwutleniaczy (FRAP) otrzymanych olejów wynosiła od 75,9  $\mu\text{mol TE/kg}$  do 111,2  $\mu\text{mol TE/kg}$ . Aktywność przeciwutleniająca przeciwutleniaczy hydrofilowych i lipofilowych mierzona jest za pomocą testu zmiatania wolnych rodników z kwasem 2,2'-azinobis (3-etylobenzotiazolino-6-sulfonowym) (ABTS). Wyniki wyniosły od 65 (odmiana Mars) do 217 (odmiana Lublin-1)  $\mu\text{mol TE/kg}$ . ORAC jest metoda oznaczania zdolności absorpcji rodników tlenowych. Metoda polega na pomiarze w obecności przeciwutleniacza spadku intensywności fluorescencji sondy molekularnej np. fluoresceiny, ulegającej utlenieniu pod wpływem indukowanych termicznie RFT o charakterze wolnych rodników. Otrzymane oleje z badanych orzechów włoskich wykazały aktywność antyoksydacyjną metodą ORAC na poziomie 127–145  $\mu\text{mol TE/kg}$ .

## ODPOWIEDŹ GROCHU SIEWNEGO (*PISUM SATIVUM* L.) NA DOLISTNE ZASTOSOWANIE BIOSTYMULATORÓW: SKŁAD CHEMICZNY I WARTOŚCI ODŻYWCZE NASION

EWA SZPUNAR-KROK<sup>1</sup>, RENATA PAWLAK<sup>1</sup>, MAŁGORZATA SIEROCKA<sup>2</sup>, ANNA KOCIRA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Uniwersytet Rzeszowski, Zakład Produkcji Roślinnej  
35-601 Rzeszów, ul. A. Zelwerowicza 4

<sup>2</sup>Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Katedra Biochemii i Chemii Żywności  
20-950 Lublin, ul. Akademicka 13

<sup>3</sup>Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Chełmie, Katedra Rolnictwa  
22-100 Chełm, ul. Wojsławicka 8B  
eszpunar-krok@ur.edu.pl

Rośliny potrzebują szerokiej gamy mineralnych składników odżywczych, aby przeprowadzić złożone procesy biorące udział w biochemicznych, komórkowych, fizjologicznych i rozwojowych procesach leżących u podstaw ich wzrostu, których ostatecznym celem jest produkcja zdolnych do życia nasion [Zhang i in. 2014]. Dostarczanie składników odżywczych poprzez nawożenie dolistne jest dobrą strategią, bardziej ukierunkowaną na cel i przyjazną środowisku, bowiem składniki odżywcze mogą być stosowane w kontrolowanych ilościach i w określonym czasie wzrostu roślin. Preparaty te regulują wzrost i rozwój roślin oraz mogą łagodzić negatywne skutki stresów środowiskowych [Niu i in. 2021]. Obecnie nawożenie dolistne jest praktyką rolniczą o coraz większym znaczeniu i w coraz szerszym zakresie powinno być wprowadzane do produkcji jako standardowy zabieg w uprawie wielu gatunków roślin rolniczych.

Badania dotyczyły wpływu nawożenia dolistnego nawozami/biostymulatorami konwencjonalnymi: BioFol Plex, BioFol Mag, GranuFol CuMan, MultiFol Mag (N1) oraz enzymatycznym preparatem peptydów i L-aminokwasów pochodzenia zwierzęcego Natural Crop (N2) na skład chemiczny i wartość odżywczą nasion wybranych odmian grochu siewnego (ogólnoużytkowe, białokwitnące, typ afila: Akord, Batuta, Cysterski, Ezop, Lasso, Mecenias, Mentor, Tarchalska). Doświadczenie prowadzono w latach 2015–2017, w Podkarpackim Ośrodku Doradztwa Rolniczego w Boguchwale.

W doświadczeniu wykazano, że dobór odmiany grochu siewnego daje większą możliwość wpływu na skład chemiczny nasion niż nawożenie dolistne. Zastosowane preparaty dolistne nie determinowały zawartości w nasionach białka ogółem, włókna surowego, popiołu, NFE, P, Ca, Mg i Mn, wpłynęły natomiast na zmniejszenie zawartości Fe, Zn i Cu. Nawożenie N2 spowodowało wzrost zawartości tłuszczu surowego i K.

Nasiona odmian grochu siewnego charakteryzowały się niekorzystnymi, zbyt niskimi wartościami proporcji Ca:P, natomiast stosunki K:(Ca+Mg), K:Na i Fe:Mn przekroczyły zalecaną górną granicę dla pasz wysokiej jakości. Nawożenie dolistne N1 i N2 nie miało wpływu na kształtowanie proporcji K:(Ca+Mg), Ca:P i K:Na, natomiast pod wpływem nawożenia N2 nastąpił istotny wzrost wartości proporcji Mn:Cu i Mn:Zn.

### Litertaura:

1. Niu J., Liu C., Huang M., Liu K., Yan D., 2021. Effects of foliar fertilization: A review of current status and future perspectives. J. Soil Sci. Plant. Nutr. 21, 104–118.
2. Hang Z., Liao H., Lucas W.J., 2014. Molecular mechanisms underlying phosphate sensing, signaling, and adaptation in plants. J. Integr. Plant Biol. 56, 3, 192–220.

## JAKOŚĆ ŻYWIENIOWA I MIKROBIOLOGICZNA PASZ OBJĘTOŚCIOWYCH WARUNKOWANA ZRÓŻNICOWANYM TERMINEM SIEWU JAKO PREDYKATOR PRODUKCJI MLEKA

PIOTR SZULC<sup>1</sup>, WERONIKA BALDYS<sup>1</sup>, BARBARA WRÓBEL<sup>2</sup>, WALDEMAR ZIELEWICZ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Wydział Rolnictwa, Ogrodnictwa i Bioinżynierii, Katedra Agronomii  
60-632 Poznań, ul. Dojazd 11  
[piotr.szulc@up.poznan.pl](mailto:piotr.szulc@up.poznan.pl)

<sup>2</sup>Instytut Technologiczno-Przyrodniczy – PIB w Falentach  
05-090 Falenty, Al. Hrabstwa 3  
[b.wrobel@itp.edu.pl](mailto:b.wrobel@itp.edu.pl)

<sup>3</sup>Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Wydział Rolnictwa Ogrodnictwa i Bioinżynierii  
Katedra Łąkarstwa i Krajobrazu Przyrodniczego  
60-632 Poznań, ul. Dojazd 11  
[waldemar.zielewicz@up.poznan.pl](mailto:waldemar.zielewicz@up.poznan.pl)

Zielonka z kukurydzy stanowi surowiec do sporządzania kiszonki, która jest główną paszą w gospodarstwach specjalizujących się w chowie zwierząt przeżuwaczy. Jeszcze większe znaczenie ma ona w rejonach o małym udziale trwałych użytków zielonych lub w rejonach o intensywnej produkcji mleka i dużej obsadzie bydła. W prawidłowym i zoptymalizowanym dla bydła modelu żywienia kiszonka z kukurydzy stanowi znaczący udział w dawce pokarmowej. Ponadto kiszonka z kukurydzy umożliwia rolnikowi pełny wpływ na jakość i ilość podawanej paszy oraz kontrolę na każdym etapie żywienia w porównaniu z np. żywieniem pastwiskowym. W perspektywie rozwoju polskiego rolnictwa można przypuszczać, że areal kukurydzy uprawianej na kiszonkę z całych roślin ulegnie zwiększeniu, a tym samym udział kiszonki z kukurydzy w bilansie pasz konserwowanych osiągnie poziom, jaki obecnie notowany jest w innych krajach europejskich. Bardzo duży wpływ na wielkość plonu kiszonkarskiego oraz jego skład chemiczny ma termin siewu kukurydzy.

Celem weryfikacji terminu siewu kukurydzy na jakość żywieniową i mikrobiologiczną pasz objętościowych w Katedrze Agronomii Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, na polach Zakładu Dydaktyczno-Doświadczalnego Gorzyń, filia w Złotnikach w latach 2016–2018, przeprowadzono ściśle badania polowe. Prowadzono je przez 3 lata w tym samym układzie w 4 powtórzeniach polowych z 6 terminami siewu kukurydzy (12. IV, 26. IV, 10. V, 24. V, 7. VI, 21. VI). W doświadczeniu polowym wykorzystano ultrawczesnego mieszańca kukurydzy Pyroxenia (FAO 130).

Wykazano, że opóźnianie terminu siewu kukurydzy w istotny sposób zmniejsza zawartość suchej masy w kiszonce. Średnia produkcja mleka z kiszonki kukurydzy pochodzącej z siewów kwietniowych wynosiła 25866,3 kg/ha i była o ponad 12% większa w stosunku do siewów czerwcowych. Generalnie należy stwierdzić, że opóźnienie siewu kukurydzy pogarszało parametry jakościowe kiszonki, czego wyraźnym efektem było zmniejszenie produkcji mleka. Wykazano, że opóźnienie terminu siewu kukurydzy wpływa na zmniejszenie w kiszonce kolonii bakterii fermentacji mlekowej (*Lactobacillus* sp.), natomiast zwiększa kolonie bakterii z rodzaju *Bacillus*, *Clostridium* oraz *Enterobacteriaceae*. Produkcja mleka była istotnie skorelowana z zawartością suchej masy w kiszonce, zawartością popiołu surowego oraz plonem suchej masy całych roślin. Nie wykazano bezpośredniego wpływu zawartości skrobi w kiszonce na wielkość produkcji mleka. Jej zawartość w sposób pośredni kształtowana była zawartością suchej masy w kiszonce. Stwierdzono, że optymalnym terminem siewu dla mieszańca ultrawczesnego Pyroxenia (FAO 130) był przełom miesiąca kwietnia i maja. Zasianie tej odmiany w późniejszym terminie (czerwiec) skutkowało istotnym zmniejszeniem produkcji biomasy przeznaczonej do zakiszania oraz pogorszeniem jakości kiszonki zarówno pod kątem jakościowym, jak i ilościowym.

## NAWOŻENIE STARTOWE KUKURYDZY JAKO METODA POPRAWY EFEKTYWNOŚCI APLIKACJI SKŁADNIKA

PIOTR SZULC

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Wydział Rolnictwa Ogrodnictwa i Bioinżynierii, Katedra Agronomii  
60-632 Poznań, ul. Dojazd 11  
piotr.szulc@up.poznan.pl

Kukurydza (*Zea mays* L.) z racji swego pochodzenia należy do roślin ciepłolubnych. Do prawidłowego wzrostu i szybkiego rozwoju potrzebuje więcej ciepła w okresie wegetacji niż pozostałe rośliny zbożowe. Wpływ temperatury przejawia się między innymi dynamiką gromadzenia suchej masy i szybkością początkowego wzrostu. Niska temperatura gleby i powietrza w okresie siewów oraz w początkowych fazach wzrostu kukurydzy jest główną przyczyną ograniczającą jej plonowanie. Dodatkowo występujące wiosną nawroty chłodu, przypadające w różnych stadiach siewek kukurydzy powodują zahamowanie jej rozwoju. W Polsce, gdzie wysiew kukurydzy dokonuje się w trzeciej dekadzie kwietnia i w pierwszych dniach maja, mamy często do czynienia z niekorzystnymi warunkami termicznymi. Stworzenie zatem korzystnych warunków żywieniowych, pozwalających na przyspieszenie tempa wzrostu, zwłaszcza w początkowych jej fazach rozwoju, wywiera dodatni wpływ na plonowanie.

Wolny wzrost początkowy spowodowany zbyt niskimi temperaturami w okresie wegetacji, jak wykazują ostatnie badania, jest wynikiem zmniejszonego pobierania wody i składników pokarmowych, zwłaszcza fosforu. Ponadto słabo rozwinięty w tym okresie system korzeni zarodkowych może zaopatrywać rośliny w składniki mineralne tylko przy odpowiednio wysokiej ich koncentracji w roztworze glebowym. Z kolei odpowiednie stężenie fosforu w roztworze glebowym jest konieczne dla zapewnienia szybkiego wzrostu systemu korzeniowego kukurydzy oraz umożliwienia ograniczenia skutków stresu żywieniowego. Przewyciężenia tych trudności należy upatrywać w szeregu postępowań agrotechnicznych, form nawozów, zwłaszcza wieloskładnikowych (NP) oraz ich lokalizacji. Jedną z dróg zwiększenia dostępności fosforu w bezpośredniej bliskości korzeni jest zastosowanie standardowo, rzutowo wysokich dawek nawozów fosforowych. Aby składnik ten mógł być pobrany przez rośliny w warunkach niesprzyjających jego akumulacji dawki te muszą znacznie przewyższać potrzeby pokarmowe. Takie postępowanie jest jednak nie do przyjęcia, ze względów ekonomicznych oraz ekologicznych. Wyższa ponad potrzeby zawartość fosforu w glebie sprzyja jego stratom powodowanym przez spływy powierzchniowe, zwiększając eutrofizację wód. Nawożenie rzutowe nie zawsze zapewnia prawidłowe odżywienie roślin, gdyż w zależności od właściwości gleby część składnika wprowadzonego do gleby w formie nawozu zostanie uwsteczniona, zwłaszcza na glebach o dużej skłonności do unieruchamiania, lub trafi w miejsca będące poza zasięgiem korzeni rośliny uprawnej. Znacznie lepszym sposobem zwiększenia dostępności fosforu jest umieszczenie nawozu w bezpośredniej bliskości nasion. Taki sposób stosowania nawozów nazywamy rzędowym, startowym bądź zlokalizowanym. Polega on na umieszczeniu nawozu 5 cm głębiej i w odległości 5 cm w bok od nasion. Powoduje on lepsze zaopatrzenie młodych roślin w składniki pokarmowe, przyspiesza ich wegetację oraz dodatnio wpływa na plon ziarna. Nawożenie startowe pozwala ograniczyć również wysokość dawki fosforu dzięki lepszymu ich wykorzystaniu w roku zastosowania oraz zmniejsza tempo jego uwsteczniania na glebach o niskiej zasobności w ten składnik. Ponadto, taki sposób aplikacji powoduje umieszczenie składnika pokarmowego w głębszej, wilgotniejszej warstwie gleby, wpływając na lepsze jego pobieranie. Jest to szczególnie ważne w przypadku składników pokarmowych niezbyt ruchliwych, do których niewątpliwie należy fosfor. Zlokalizowane stosowanie nawozów pod kukurydzę jest rutynową praktyką w wielu krajach.

Zagadnienie to w odniesieniu do warunków Polski nie zostało jeszcze w pełni potwierdzone wynikami badań naukowych. Dotychczas przeprowadzono jedynie badania fragmentaryczne dotyczące startowego sposobu aplikacji fosforu.

W związku z powyższym celem niniejszego opracowania jest przedstawienie aktualnych zarówno krajowych, jak i zagranicznych wyników badań dotyczących nawożenia startowego w uprawie kukurydzy.

## KIEŁKI FASOLI MUNG WZBOGAONE PROBIOTYCZNYMI BAKTERIAMI *L. PLANTARUM* 299V

MICHAŁ ŚWIECA, MAŁGORZATA SIEROCKA, BEATA DRZEWIECKA

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii, Katedra Biochemii i Chemii Żywności  
20-704 Lublin, ul. Skromna 8  
michal.swieca@up.lublin.pl

Badania zakładały, że poprzez optymalizację warunków ko-kultury kiełków i organizmów probiotycznych możliwe będzie uzyskanie synbiotyków o wysokim zawartości mikroorganizmów oraz jakości odżywczej i prozdrowotnej predysponującej je do wykorzystania w dietach funkcjonalnych obniżających ryzyko wystąpienia otyłości oraz innych chorób cywilizacyjnych.

Kiełki fasoli mung są doskonałym nośnikiem dla probiotycznych bakterii *L. plantarum* 299v, pełniąc jednocześnie funkcję prebiotyku, który zapewnia wzrost i niemal 90% przeżywalność podczas pasaży przez przewód pokarmowy. Z drugiej strony organizmy probiotyczne pozwalają na istotne zwiększenie jakości mikrobiologicznej żywności niskoprzetworzonej. W odniesieniu do kontroli, po 10 dniach przechowywania w warunkach chłodniczych zawierały one, m.in. istotnie mniej bakterii z grupy *coli* (kontrola – 7,72 log<sub>10</sub> jkt/g; kiełki wzbogacone – 5,93 log<sub>10</sub> jkt/g).

Obecność *L. plantarum* nie wpłynęła negatywnie na zawartość i strawność głównych składników odżywczych modyfikując jednocześnie zawartość związków aktywnych. Zawartość glikozydów apigeniny i kempferolu, będących głównymi polifenolami kiełków, była w nich wyższa o niemal 20%. Znalazło to odzwierciedlenie w zwiększonym potencjale przeciwutleniającym, w tym zdolności do neutralizowania anionorodnika ponadtlenkowego (wzrost o 19%) oraz potencjału redukcyjnego (wzrost o 7%). Inkorporacja kiełków do diety aterogennej pozwoliła na obniżenie poziomu cholesterolu LDL (odpowiednio o 45% i 20% w przypadku kiełków kontrolnych i wzbogaconych probiotykiem), poziomu białka CRP (odpowiednio o 60% i 25% w przypadku kiełków kontrolnych i wzbogaconych probiotykiem) oraz aktywności aminotransferazy asparaginianowej (odpowiednio o 19% i 18% w przypadku kiełków kontrolnych i wzbogaconych probiotykiem).

Reasumując, preparaty kiełków fasoli mung wzbogacone probiotycznym *L. plantarum* 299v charakteryzuje unikalny skład oraz funkcjonalność potwierdzona w badaniach *in vitro* oraz *in vivo*.

Badania zostały sfinansowane przez Narodowe Centrum Nauki (OPUS No. 2015/17/B/NZ9/01797)

## OCENA WPLYWU REGULATORÓW WZROSTU NA WIELKOŚĆ I JAKOŚĆ PŁONU ZIARNA OWSA

**RENATA TOBIASZ-SALACH, MARTA JAŃCZAK-PIENIAŻEK, JAN BUCZEK**

Uniwersytet Rzeszowski, Kolegium Nauk Przyrodniczych, Instytut Nauk Rolniczych Ochrony i Kształtowania Środowiska  
Zakład Produkcji Roślinnej  
35-601 Rzeszów, ul. A. Zelwerowicza 4  
[rtobiasz@ur.edu.pl](mailto:rtobiasz@ur.edu.pl)

Regulatory wzrostu i rozwoju roślin to substancje organiczne, których niewielkie ilości mogą modyfikować funkcje fizjologiczne zachodzące w roślinie. Zalicza się do nich antygibereliny, jak np. chlorek chloromekwatu (CCC), etafon i trineksapak etylu. Substancje te są szeroko wykorzystywane w intensywnej produkcji roślinnej, jako ochrona przed wyleganiem [Matysiak, Adamczewski 2009]. Chlorek chloromekwatu (CCC) jest popularnie stosowanym retardantem wzrostu w uprawie zbóż. Obok działania retardacyjnego, czyli hamowania wzrostu elongacyjnego pędu, charakteryzuje się znacznym wpływem na procesy rozwoju roślin [Matysiak i in. 2011].

Celem pracy była ocena wpływu regulatora wzrostu CCC na przebieg procesów fizjologicznych w okresie wegetacji roślin, plonowanie i skład chemiczny ziarna owsa oplewionego i nieoplewionego.

Badania przeprowadzono w latach 2016–2018 w oparciu o ściśle doświadczenie polowe założone w Stacji PODR w Boguchwale koło Rzeszowa. Czynnikiem pierwszym doświadczenia były dwie odmiany owsa Maczo (owies nieoplewiony) i Bingo (owies oplewiony). Czynnikiem drugim był preparat CCC (Cycocel 750 SL), który stosowano w różnych fazach rozwojowych roślin: (13–15 BBCH), (33–35 BBCH) i (39–42 BBCH) oraz obiekt kontrolny, na którym nie zastosowano żadnego nawożenia. Oprysk preparatem CCC stosowano w dawce  $2 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$ . Agrotechnika była zgodna z zaleceniami dla roślin zbożowych. Obsada roślin na  $1 \text{ m}^2$  wynosiła 550 szt. W trakcie wegetacji prowadzono obserwacje faz rozwojowych roślin dokonano pomiarów wybranych procesów fizjologicznych i oceny architektury łanu. Przed zbiorem pobrano po 25 roślin z każdego polotka w celu wykonania pomiarów biometrycznych. Plon ziarna i MTZ przedstawiono przy 15% wilgotności. Skład chemiczny ziarna wykonano metodą spektroskopii odbiciowej w bliskiej podczerwieni aparatem firmy Bruker. Wyniki doświadczenia opracowano statystycznie metodą analizy wariacji. Istotność różnic między poszczególnymi średnimi wnioskowano na podstawie testu Tukey’a przy poziomie istotności  $\alpha = 0,05$

Na podstawie przeprowadzonych badań wykazano, że aplikacja preparatu CCC w niewielkim stopniu różnicowała parametry fluorescencji chlorofilu i wymiany gazowej badanych odmian owsa. Wpłynęła pozytywnie na krzewistość produkcyjną roślin oraz liczbę i masę ziaren z wiechy. Preparat CCC determinował długości źdźbła głównego, zaś nie wpływał na długość wiechy. Wykazano zróżnicowaną reakcję odmianową na działanie regulatora wzrostu. Po zastosowaniu chlorku chloromekwatu odmiana Bingo uzyskała wyższy plon ziarna i masę 1000 ziaren w porównaniu z odmianą Maczo, która z kolei charakteryzowała się korzystniejszym składem chemicznym ziarna niż odmiana Bingo. Obie odmiany posiadały podobne wartości wskaźników architektury łanu (LAI i MTA).

Informacja o finansowaniu – działalność naukowa 500-805-03-00.

## **PLATFORMA SYGNALIZACJI AGROFAGÓW – WSPARCIE PRAKTYKI ROLNICZEJ W WYMOGACH INTEGROWANEJ OCHRONY**

**ANNA TRATWAL, MARCIN BARAN, MAGDALENA JAKUBOWSKA**

Instytut Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu, Zakład Monitorowania i Sygnalizacji Agrofagów  
60-318 Poznań, ul. W. Węgorka 20  
[A.Tratwal@iorpib.poznan.pl](mailto:A.Tratwal@iorpib.poznan.pl)

Zapisy i wytyczne integrowanej ochrony zawarte, m.in. w Dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/128/WE z dnia 21 października 2009 r., rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z 18 kwietnia 2013 r. w sprawie wymagań integrowanej ochrony roślin, Krajowym Planie Działania na rzecz ograniczenia ryzyka związanego ze stosowaniem środków ochrony wyraźnie określają wymagania i zasady, jakimi należy się kierować w trakcie produkcji rolnej. Zapisy w aktach prawnych określiły ramy wspólnotowego działania na rzecz zrównoważonego stosowania pestycydów. Zobowiązały też wszystkie kraje członkowskie do wprowadzenia i przestrzegania zasad integrowanej ochrony roślin, która pozwala chronić rośliny uprawne przed agrofagami przy wykorzystaniu wszystkich dostępnych metod ochrony, dając pierwszeństwo metodom mechanicznym i biologicznym przed chemicznymi, przy jak najmniejszym zagrożeniu dla zdrowia ludzi, zwierząt i środowiska oraz jego bioróżnorodności.

Wychodząc naprzeciw powyższym wymaganiom, w Instytucie Ochrony Roślin – PIB, uruchomiono portal internetowy Platforma Sygnalizacji Agrofagów ([www.agrofagi.com.pl](http://www.agrofagi.com.pl)). Było to możliwe dzięki ścisłej współpracy z Instytutem Ogrodnictwa w Skierniewicach, Instytutem Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB w Puławach, Instytutem Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – PIB w Radzikowie, Instytutem Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich – PIB, Centralnym Ośrodkiem Badania Odmian Roślin Uprawnych w Słupi Wielkiej, wojewódzkimi ośrodkami doradztwa rolniczego oraz wieloma innymi jednostkami.

Wymogi integrowanej ochrony, m.in., wyraźnie wskazują na potrzebę monitorowania upraw przed podjęciem decyzji o ochronie chemicznej. Baza sygnalizacyjna chorób i szkodników roślin rolniczych na Platformie Sygnalizacji Agrofagów, informuje w sezonie wegetacyjnym o zagrożeniach ze strony chorób i szkodników. Takie dane, wraz z doradztwem rolniczym, dokładnie informuje rolnika z danej miejscowości o ewentualnej potrzebie wykonaniu zabiegu chemicznego w odpowiednim momencie.

Monitoring i sygnalizacja są prowadzone w celu określenia aktualnego poziomu zagrożenia ze strony agrofagów. Dzięki zastosowaniu metod monitoringu możliwe jest wykrycie agrofaga we wczesnym stadium rozwojowym, kiedy nasilenie jego występowania jest jeszcze niskie. Łatwiej wtedy zminimalizować ryzyko ewentualnych szkód w uprawie i uwzględniając próg ekonomicznej szkodliwości podjąć decyzję o wykonaniu zabiegu chemicznego w najlepszym możliwym terminie.

Określenie optymalnego terminu wykonania zabiegu chemicznego nie należy do najłatwiejszych zadań każdego rolnika–producenta. Ustalenie tego terminu dopiero w oparciu o łatwo zauważalną, wysoką liczebność szkodnika czy stwierdzenie bardzo wyraźnych objawów żerowania jest często działaniem spóźnionym, tylko w części skutecznym i nie zawsze uzasadnionym ekonomicznie. Dlatego obok systematycznej i ciągłej lustracji roślin na plantacji podczas całego okresu wegetacyjnego, potrzebna jest znajomość biologii szkodnika, regionów jego występowania i preferencji klimatycznych oraz umiejętność oceny jego liczebności, a więc określenie aktualnego poziomu zagrożenia.

Serwis informacyjny zawiera bardzo bogatą bazę opracowań i materiałów związanych z takimi zagadnieniami, jak: metodyki integrowanej produkcji oraz ochrony, poradniki sygnalizatora, programy ochrony, technika ochrony roślin, bezpieczna ochrona dla zapylaczy, zagrożenia związane z fałszerstwami środków ochrony roślin i wiele innych. Na szczególną uwagę zasługuje fakt, że dostępne dla każdego zainteresowanego

opracowania są oparte na solidnej i sprawdzonej wiedzy naukowej popartej doświadczeniami. Baza danych Platformy Sygnalizacji Agrofagów zawiera około 600 plików w formie pdf oraz około 40 przekierowań na inne strony internetowe. Na szczególną uwagę zasługuje fakt, że dostępne dla każdego zainteresowanego opracowania są oparte na solidnej i sprawdzonej wiedzy naukowej popartej doświadczeniami.

Dotacja Celowa Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Obszar 1: Ochrona roślin oraz ograniczanie zagrożeń związanych z rozprzestrzenianiem się organizmów kwarantannowych i stosowaniem środków ochrony roślin, Zadanie 1.3. Prowadzenie internetowej platformy sygnalizacji agrofagów.

## OLEJ SOJOWY NA TLE INNYCH OLEJÓW ROŚLINNYCH

ANNA WONDOŁOWSKA-GRABOWSKA<sup>1</sup>, ELŻBIETA SKRZYŃSKA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wydział Przyrodniczo-Technologiczny, Instytut Agroekologii i Produkcji Roślinnej  
50-363 Wrocław, Pl. Grunwaldzki 24 A

<sup>2</sup>Politechnika Krakowska, Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej, Instytut Chemii i Technologii Organicznej  
31-155 Kraków, ul. Warszawska 24  
[anna.wondolowska-grabowska@upwr.edu.pl](mailto:anna.wondolowska-grabowska@upwr.edu.pl)

Soja (*Glycine max* L. Merr.) należy do najważniejszych roślin oleistych na świecie i zajmuje drugie miejsce, po palmie, w produkcji i konsumpcji oleju roślinnego [1]. Olej sojowy jest powszechnie wykorzystywany do produkcji żywności i zastosowań w przetwórstwie spożywczym [2]. Jest również wykorzystywany do zastosowań niejadalnych, w tym do produkcji biodiesla, smarów, środków czyszczących, syntezy tworzyw sztucznych, powłok, klejów oraz produkcji tuszy, farb, lakierów i żywic [3].

Olej rzepakowy jest trzecim w produkcji olejem na świecie, a światową dziesiątkę dopełniają: olej słonecznikowy, olej z orzeszków ziemnych, kukurydziany, oliwa z oliwek oraz olej sezamowy.

Wartość olejów roślinnych zależy od zawartości i składu kwasów tłuszczowych [2].

Odpowiedni skład kwasów tłuszczowych może obniżać ryzyko wystąpienia choroby wieńcowej [4], otyłości [5] oraz powodować obniżenie stężenia cholesterolu LDL i podwyższenie stężenia cholesterolu HDL [6, 7, 8]. Akumulacja kwasów tłuszczowych w wyniku zaburzeń metabolizmu i/lub niezrównoważonej diety jest toksyczna dla wielu tkanek, zwłaszcza wątroby. Wyższe stężenia niektórych kwasów tłuszczowych, szczególnie wielonienasyconych [PUFA] mogą powodować śmierć komórek [9].

Przyjmując za podstawę skład kwasów tłuszczowych można wyliczyć szereg wskaźników oceniających jakość uzyskanego surowca spożywczego. Jakość zdrowotną lipidów określa się poprzez wyliczenie indeksów: konsumenckiego CI), OFA, DFA, DFA/OFA, UFA/SFA, PUFA/SFA oraz n-6/n-3. Do wskaźników jakości odżywczej zalicza się również wskaźników aterogenności (AI) i trombogenności (TI) oraz stosunek kwasów tłuszczowych hipocholesterolemiczny/ hipercholesterolemiczny (HH) [10].

Przeprowadzono analizę chromatograficzną 25 olejów roślinnych, takich jak: olej arganowy, z aronii, czarnuszki, dyniowy, z gorczycy, kokosowy, konopny, krokoszowy, kukurydziany, olej z lnu o jasnych i ciemnych nasionach oraz budwigowy, z orzechów arachidowych i laskowych oraz włoskich, oliwę z oliwek, olej z pestek winogron, ryżowy, rzepakowy, rzepikowy, sezamowy, słonecznikowy, sojowy, a także wiesiołkowy. Spośród porównywanych olejów roślinnych najwyższą zawartość omega-3 posiadał olej z lnianki i krokoszowy, len budwigowy oraz len o ciemnych nasionach. Zawartość omega-6 wahała się w znacznych granicach od 0,90 do 66,8%, ale najwyższą zawartością charakteryzował się olej z wiesiołka, czarnuszki, sojowy i konopny. Najwyższą zawartość nasyconych kwasów tłuszczowych posiadał olej kokosowy – 94,3%, następnie olej ryżowy – 24,9%, olej sezamowy – 23, 5% i olej arganowy – 22,5%. Wysoką zawartością nienasyconych kwasów tłuszczowych charakteryzowały się olej z orzechów włoskich – 94,0%, olej rzepakowy – 91,4%, olej krokoszowy – 91,4% oraz olej budwigowy – 89,8%. Najwięcej wielonienasyconych kwasów tłuszczowych wykazano w oleju z wiesiołka 75,0%, oleju konopnym, lnianym oraz w oleju sojowym na poziomie – 64,9%.

Przy założeniu, że najbardziej pożądana proporcja C18:3n3 do C18:2n6c dla zdrowia ludzi powinna równoważyć się [11], dlatego wyniki z przeprowadzonych analiz wskazują, że najbardziej korzystne proporcje tych składników posiadają wszystkie analizowane oleje z wyłączeniem oleju z lnianki, lnu, rzepiku i gorczycy.

Uważa się, że AI i TI są najlepszymi wskaźnikami jakości żywieniowej produktów [12]. Spośród wymienionych olejów roślinnych najkorzystniejsze wskaźniki posiadały oleje, m.in.: krokoszowy, rzepakowy, lniany, gorczycowy, wiesiołkowy, konopny, słonecznikowy, dyniowy i oliwa z oliwek.

Najwyższą zdolność utleniania oleju wykazano dla oleju lnianego o ciemnych nasionach, oleju budwigowego, konopnego, wiesiołkowego oraz sojowego.

1. USDA. 2021. Oilseeds: World Markets and Trade. Foreign Agric Serv [Internet]. 2021 (June):1–35. Available from: <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/home.%0Ahttps://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/oilseeds.pdf>
2. Carrera CS, Dardanelli JL., 2017. Water deficit modulates the relationship between temperature and unsaturated fatty acid profile in soybean seed oil. *Crop Sci.* 2017;57(6):3179–89.
3. Cahoon EB., 2003. Genetic enhancement of soybean oil for industrial uses: Prospects and challenges. *Ag-BioForum.* 2003;6(1–2):11–3.
4. Bazzano LA, He J., Ogden LG., Loria C., Vupputuri S., Myers L., 2001. et al. Legume consumption and risk of coronary heart disease in US men and women: NHANES I Epidemiologic Follow-up Study. *Arch Intern Med.* 161(21):2573–8.
5. Rizkalla SW, Bellisle F, Slama G., 2002. Health benefits of low glycaemic index foods, such as pulses, in diabetic patients and healthy individuals. *Br J Nutr.* 2002;88(S3):255–62.
6. Anderson JW, Major AW., 2002. Pulses and lipaemia, short- and long-term effect: Potential in the prevention of cardiovascular disease. *Br J Nutr.* 88(S3):263–71.
7. Bazzano LA, Thompson AM, Tees MT, Nguyen CH, Winham DM., 2011. Non-soy legume consumption lowers cholesterol levels: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* [Internet]. 21(2):94–103. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.numecd.2009.08.012>
8. Kalogeropoulos N, Chiou A, Ioannou M, Karathanos VT, Hassapidou M, Andrikopoulos NK., 2010. Nutritional evaluation and bioactive microconstituents (phytosterols, tocopherols, polyphenols, triterpenic acids) in cooked dry legumes usually consumed in the Mediterranean countries. *Food Chem* [Internet]. 121(3):682–90. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.01.005>.
9. Savary S, Tromprier D, Andreoletti P, Le Borgne F, Demarquoy J, Lizard G., 2012. Fatty Acids – Induced Lipotoxicity and Inflammation. *Curr Drug Metab.* 13(10):1358–70.
10. Szpunar-Krok E, Wondolowska-Grabowska A., 2022. Quality Evaluation Indices for Soybean Oil in Relation to Cultivar, Application of N Fertiliser and Seed Inoculation with *Bradyrhizobium japonicum*. *Foods.* 11(5).
11. Simopoulos AP., 2022. The importance of the ratio of omega-6/omega-3 essential fatty acids. *Biomed Pharmacother.* 56(8):365–79.
12. Karimian-Khosroshahi N, Hosseini H, Rezaei M, Khaksar R, Mahmoudzadeh M., 2016. Effect of Different Cooking Methods on Minerals, Vitamins, and Nutritional Quality Indices of Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Int J Food Prop.* 19(11):2471–80.

## ZRÓŻNICOWANIE INTENSYWNOŚCI PRODUKCJI ROLNICZEJ W KRAJACH UNII EUROPEJSKIEJ W ŚWIELE ZAŁOŻEŃ ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU

ANETA ZAKRZEWSKA, ANNA NOWAK

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Agrobiotechnologii, Katedra Ekonomii i Agrobiznesu  
20-262 Lublin, ul. B. Dobrzańskiego 37  
[anna.nowak@up.lublin.pl](mailto:anna.nowak@up.lublin.pl)

Rolnictwo jest sektorem gospodarki, który w szczególny sposób powiązany jest ze środowiskiem naturalnym. Z jednej strony jego wydajność zależna jest w dużej mierze od zasobów środowiskowych, z drugiej natomiast produkcja rolna często odbywa się kosztem środowiska (np. degradacja gleby, spadek jakości wody, zmniejszona różnorodność biologiczna), co osłabia równowagę środowiskową. Szczególnie obciążającym dla środowiska naturalnego okazał się model rolnictwa industrialnego, które stało się bardzo wydajne, jednak wygenerowało negatywne środowiskowe i społeczne skutki o globalnym znaczeniu [Kremen, Miles 2012]. Potrzeba zmiany paradygmatu rolnictwa europejskiego po okresie jego industrializacji doprowadziła do uznania koncepcji rolnictwa zrównoważonego za priorytetowy kierunek rozwoju, mający swoje odzwierciedlenie we wspólnej polityce rolnej UE. Model ten polega na harmonijnym kojarzeniu w produkcji rolniczej celów produkcyjnych, ekonomicznych i ekologicznych [Krasowicz 2008].

Stopień oddziaływania rolnictwa na środowisko naturalne zależy od intensywności produkcji. Można ją określać różnymi wskaźnikami objaśniającymi warunki strukturalno-organizacyjne, przyrodniczo-agrotechniczne i ekonomiczno-organizacyjne [Głowacki 2002, Kopiński 2011]. Do najczęściej wykorzystywanych wskaźników intensywności produkcji rolniczej rozumianej jako natężenie wytwarzania, należą nakłady pracy żywej i uprzedmiotowionej w przeliczeniu na jednostkę powierzchni użytków rolnych. Obecnie szczególnego znaczenia nabierają te czynniki intensyfikacji, które zagrażają środowisku oraz jakości produktów i zdrowiu konsumentów [Sobczyński 2011].

Mając na uwadze związki rolnictwa ze środowiskiem naturalnym, za cel opracowania przyjęto ocenę zróżnicowania rolnictwa krajów Unii Europejskiej pod względem intensywności produkcji rolniczej. Badania zrealizowano na podstawie wybranych wskaźników opracowanych w oparciu o dane EUROSTAT oraz FADN (*Farm Farm Accountancy Data Network*). Za podstawowy miernik intensywności produkcji przyjęto koszty ogółem produkcji rolniczej przypadające na 1 ha użytków rolnych. Analizą objęto również strukturę powierzchni użytków rolnych zarządzanych przez gospodarstwa o niskiej, średniej i wysokiej intensywności nakładów na 1 ha, a także produktywność ziemi, mierzoną wartością produkcji na 1 ha użytków rolnych.

### Literatura:

1. Głowacki M., 2002. Regionalne zróżnicowanie intensywności rolnictwa w Polsce. *Pamiętnik Puławski*, 130(1), 213–221.
2. Kopiński J., 2011. Tendencje zmian intensywności produkcji rolniczej w Polsce w aspekcie potencjalnych oddziaływań środowiskowych. *Problemy Rolnictwa Światowego*, 11(1), 95–104.
3. Krasowicz S., 2008. Relacje człowiek – środowisko przyrodnicze w aspekcie zrównoważonego rozwoju. *Problemy Inżynierii Rolniczej*, nr 1, 21–27.
4. Kremen C., Miles A., 2012. Ecosystem services in biologically diversified versus conventional farming systems: benefits, externalities, and trade-offs. *Ecology and Society*, 17(4), 40.
5. Sobczyński T., 2011. Intensyfikacja i koncentracja produkcji a równowaga ekonomiczno-środowiskowa gospodarstw mlecznych i z chowem zwierząt ziarnożernych w UE. *Rocz. Nauk. SERiA*, 13(4), 154–159.

## SYSTEM GOSPODAROWANIA A RÓŻNORODNOŚĆ MAKROBEZKRĘGOWCÓW DENNYCH W MAŁYCH ŚRÓDPOLNYCH ZBIORNIKACH WODNYCH

MARTA ZAWADZKA<sup>1</sup>, DARIUSZ DROŹDŻYŃSKI<sup>2</sup>, AGNIESZKA KOSEWSKA<sup>1</sup>,  
IZABELA JABŁOŃSKA-BARNA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Rolnictwa i Leśnictwa  
Katedra Entomologii Fitopatologii i Diagnostyki Molekularnej  
10-719 Olsztyn, ul. M. Oczapowskiego 2

<sup>2</sup>Instytut Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu  
60-318 Poznań, ul. W. Węgorza 20

<sup>3</sup>Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Katedra Turystyki Rekreacji i Ekologii, Wydział Geoinżynierii  
10-719 Olsztyn, ul. M. Oczapowskiego 2  
D.Drozdzynski@iorpib.poznan.pl

Agroekosystemy to specyficzne układy przyrodnicze ukształtowane przez człowieka. W ciągu ostatnich lat obserwowalne są zmiany w poziomie koncentracji produkcji rolniczej, m.in. w zakresie produkcji roślinnej. Zwiększające się zapotrzebowanie na powierzchnie uprawne ciągnie za sobą wzrost powierzchni gospodarstw oraz likwidacje miedz, nieużytków i małych zbiorników śródpolnych ujednolicając krajobraz. Wyjątkową rolę wśród wymienionych elementów krajobrazowych przypisuje się śródpolnym zbiornikom wodnym. Ta wyjątkowość wynika z szeregu pełnionych przez nie funkcji przyrodniczych i gospodarczych. Śródpolne zbiorniki wodne, to nie tylko element wzbogacający estetycznie krajobraz rolniczy (różnorodność krajobrazowa), ale przede wszystkim są to miejsca koncentracji taksonów fauny i flory (różnorodność biologiczna) na często homogenicznych obszarach użytkowanych rolniczo. Im bardziej zróżnicowane jest środowisko przyrodnicze, tym jest stabilniejsze, lepiej funkcjonuje, a w następstwie jest bardziej odporne na zachodzące niekorzystne zmiany. Dodatkowo małe śródpolne zbiorniki wodne spełniają rolę rezerwuarów wody, nie tylko zwiększając retencję powierzchniową, ale też wspomagając zasilenie wód gruntowych w terenie przyległym. Jest to szczególnie istotne z uwagi na obserwowane w ostatnich latach nasilenie zjawisk o charakterze ekstremalnym: susza, gwałtowne burze, huraganowe wiatry. Niepokój budzi drastyczny spadek poziomu wód powierzchniowych w naszym kraju, czyli susza hydrologiczna, którą pogłębiają stosowane środki ochrony roślin (ŚOR). Przemysłowe środki produkcji aplikowane do gleby przemieszczane są wraz ze spływem powierzchniowym lub pozostają na powierzchni w zależności od zabiegów uprawnych roli. Trafiają więc do miejsca przeznaczenia w agroekosystemie lub powodują zagrożenie dla ekosystemów wodnych. Środki ochrony roślin stosowane w rolnictwie mogą docierać do zbiorników wodnych różnymi drogami – od rozlanej cieczy w gospodarstwie po spływanie czy zmywanie z pola po zabiegu. Przenikanie tych związków do zbiorników wodnych występujących na terenie gospodarstw rolnych, w konsekwencji może doprowadzić do utraty cennych przyrodniczo, a zarazem wrażliwszych na zanieczyszczenia organizmów wodnych. Niektóre z nich mogą bowiem wykazywać toksyczne oddziaływanie na przedstawicieli bezkręgowców zasiedlających śródpolne oczka wodne. Makrobezkręgowce denne są często wykorzystywane jako organizmy wskaźnikowe stanu siedlisk, dlatego też ich występowanie lub brak może stanowić źródło informacji, o wpływie sposobu gospodarowania rolniczego na kondycję zbiorników wodnych.

Celem badań było porównanie wpływu systemów gospodarowania na różnorodność biologiczną makrobezkręgowców dennych w małych śródpolnych zbiornikach wodnych. Stopień uzależnienia gospodarstw od przemysłowych środków produkcji, głównie nawozów mineralnych i pestycydów dały podstawę do rozgraniczania systemów gospodarowania.

Próby makrobezkręgowców bentosowych pobrano z 8 śródpolnych zbiorników wodnych, których powierzchnie lustra wody mieściły się w granicach 10–20 arów. Z każdego zbiornika materiał faunistyczny pobrano w trzech powtórzeniach (wiosna, lato, jesień), na trzech stanowiskach reprezentujących główne typy siedlisk (strefa roślin zanurzonych, strefa roślin wynurzonych i strefa bez roślinności).

Badane zbiorniki zlokalizowane były na obszarach gospodarstw prowadzonych w dwóch systemach uprawy: ekologicznym i integrowanym. Gospodarstwa w systemie integrowanym podzielono w zależności od stopnia intensywności gospodarowania: o zadeklarowanym niewielkim użyciu nawozów mineralnych i środków chemicznych; z intensywną produkcją roślin; intensywne z elementami rolnictwa precyzyjnego. Próby pobrano w latach 2020–2021.

Na badanym obszarze w ciągu dwóch lat badań łącznie odnotowano obecność 1812 przedstawicieli fauny dennej, należących do 27 rodzin i 1 podgromady. Liczebność i różnorodność bentofauny w zbiornikach położonych w gospodarstwach integrowanych była istotnie wyższa niż w zbiornikach gospodarstw ekologicznych. Zaobserwowano również istotną korelację pomiędzy liczbą odłowionych osobników bentofauny a liczbą wykrytych substancji aktywnych, pochodzących ze środków ochrony roślin.

W oparciu o przeprowadzone analizy można wyciągnąć wnioski, że prawdopodobnie intensywny sposób gospodarowania związany, m.in. ze stosowaniem dużej ilości nawozów, prowadzi do zwiększenia żywności występujących na terenie gospodarstw zbiorników wodnych. Natomiast znaczne użycie środków ochrony roślin tworzy w ekosystemie warunki niekorzystne dla wrażliwych grup taksonomicznych, co w konsekwencji wpływa na występowanie dużej liczby przedstawicieli Chironomidae odpornych na deficyty tlenowe związane z eutrofizacją zbiorników wodnych.

## GRZYBY ZAGRAŻAJĄCE UPRAWIE MELISY LEKARSKIEJ *MELISSA OFFICINALIS* L. W RÓŻNYCH WARUNKACH SIEDLISKOWYCH

ALEKSANDRA ŻYTEK<sup>1</sup>, EWA ZALEWSKA<sup>2</sup>, ROBERT RUSINEK<sup>1</sup>, MAREK GANCARZ<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Polska Akademia Nauk w Lublinie, Instytut Agrofizyki im. B. Dobrzańskiego  
20-290 Lublin, ul. Doświadczalna 4

<sup>2</sup>Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Katedra Warzywnictwa i Zielarstwa  
20-950 Lublin, ul. Akademicka 13

<sup>3</sup>Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki  
30-149 Kraków, ul. Balicka 116B  
[m.gancarz@urk.edu.pl](mailto:m.gancarz@urk.edu.pl)

Melisa lekarska jest cennym surowcem roślinnym o bogatym składzie, posiadającym szereg właściwości leczniczych. Znana jest ze swojego uspokajającego oraz bakterio- i grzybobójczego działania. Ponadto posiada właściwości antyoksydacyjne i pomaga w leczeniu zaburzeń żołądkowo-jelitowych. Pomimo tak licznych prozdrowotnych właściwości melisa lekarska jest bardzo często porażana przez różnego rodzaju czynniki chorobotwórcze. Wyniki przeprowadzonych przeze mnie badań wykazały, że nadziemne organy melisy lekarskiej zasiedlane były najczęściej przez grzyby z rodzaju *Alternaria alternata*, *Septoria melissae* oraz *Colletotrichum gleosporioides*. Badane rośliny pochodziły z różnych stanowisk i lokalizacji: z ekologicznej uprawy w Korycinach, plantacji w Woli Idzikowskiej oraz sadzonki w doniczkach z Rawy Mazowieckiej. Przeprowadzone badania wykazały, że sposób i miejsce uprawy wpływają na zdrowotność roślin oraz skład ilościowy i jakościowy uzyskanych gatunków grzybów. Za szczególnie niebezpieczne należy uznać występowanie toksynotwórczego gatunku *Alternaria alternata*, który to może doprowadzić do dyskwalifikacji surowca roślinnego oraz znacznie obniżyć jakość i ilość plonu. Nasilona izolacja *Septoria melissae* wskazuje, że grzyb ten może stanowić nowe zagrożenie dla uprawy melisy lekarskiej.

Słowa kluczowe: melisa lekarska, choroby grzybowe, *Alternaria alternata*, *Septoria melissae*, uprawa ekologiczna.

NOTATKI:

NOTATKI: