



Polskie Towarzystwo Łubinowe



UNIwersytet
PRZYRODniczy
W POZNANIU

Konferencja Naukowa

pt.: "Łubin i inne rośliny strączkowe

w zrównoważonym rolnictwie i produkcji żywności"



COBORU

Centralny Ośrodek Badania
Odmian Roślin Uprawnych



24 – 25 czerwca 2025 r. Hotel IOR w Poznaniu

Komitet naukowy i zespół oceniający w Konkursie PTŁ

Prof. dr hab. Andrzej Kotecki, UP Wrocław- Przewodniczący,
Prof. dr hab. Wojciech Święcicki, IGR Poznań,
Prof. dr hab. Agnieszka Pszczółkowska, UWM Olsztyn,
Prof. dr hab. Agnieszka Płazek, UR Kraków,
Dr hab. Ewa Święch, IFŻŻ PAN Jabłonna,
Dr Paweł Barzyk, PHR Tulce.

Komitet organizacyjny

Przewodnicząca: dr hab. Małgorzata Kasprowicz-Potocka, prof. UPP; Prezes PTŁ,
Członkowie:
Prof. dr hab. Katarzyna Panasiewicz
Dr hab. Renata Galek, prof. UPWR
Dr hab. Agnieszka Faligowska, prof. UPP
Dr hab. Anita Zaworska-Zakrzewska
Dr hab. Piotr Gulewicz
Mgr inż. Dagmara Łodyga
COBORU:
Prof. dr hab. Henryk Bujak
Mgr Agnieszka Osiecka



UNIWERSYTET
PRZYRODNICZY
W POZNANIU



Polskie Towarzystwo Łubinowe



COBORU
Centralny Ośrodek Badania
Odmian Roślin Uprawnych

Konferencja

**"Łubin i inne rośliny strączkowe
w zrównoważonym rolnictwie i produkcji żywności"**
24 – 25 czerwca 2025 r. Hotel IOR w Poznaniu

Dzień I – wtorek 24.06.2025

9.00 – 10.00	Rejestracja uczestników	
10.00 – 10.15	Otwarcie konferencji - sala B	
10.15 – 11.15	Sesja plenarna 1 Moderator – prof. dr hab. Jerzy Książek Prof. dr hab. W. Święcicki, dr B. Górynowicz, dr W. Mikulski „Co wiemy o roślinach strączkowych – myśli częściowo uczesane...” D. Zmyślony „Doświadczenie rolnictwa regeneratywnego - Siew współrzędny rzepaku wraz różnymi gatunków roślin strączkowych i jego wpływ na emisyjność rzepaku” – Top farms	
11.15 – 12.00	Debata nad przyszłością roślin strączkowych w Polsce	
12.00 – 12.30	Przerwa kawowa 1	
12.30– 15.20	Sesje tematyczne	
	Sesja: Genetyka i hodowla – sala 10 Moderatorzy: dr hab. R. Galek, prof. UPWr i dr inż. D Jasińska	Sesja: uprawa i wykorzystanie – sala B Moderatorzy: prof. dr hab. A. Pszczołkowska i prof. dr hab. J. Podleśny
12.30 -12.50	M. Gawłowska, J. Kaczmarek, W. Irzykowski, G. Koczyk, W. Święcicki, M. Jędrzycka. Sprawność aparatu fotosyntetycznego grochu (<i>Pisum sativum</i> L.) w odpowiedzi na porażenie grzybem <i>didymella pinodes</i> (berk. & a. Bloxam) petr. wywołującym askochytozę	M. Staniak, K. Czopek. Efektywność plonowania soi w warunkach suszy glebowej w kluczowych okresach rozwoju rośliny
12.50 – 13.10	M. Książkiewicz, J. Kaczmarek, W. Irzykowski, W. Bielski, S. Rychel-Bielska, M. Jędrzycka. Ocena odporności na antraknozę referencyjnych linii łubinu białego w warunkach kontrolowanych przy użyciu trzech metod inokulacji	K. Czopek, M. Staniak, A. Stępień-Warda. Porównanie reakcji różnych gatunków roślin strączkowych na niedobór wody w różnych fazach rozwojowych
13.10 – 13.30	D. Narożna, K. Jarzyniak. Identyfikacja szczepów zasiedlających brodawki korzeniowe soi za pomocą HRM PCR	R. Górski, A. Sikorska, R. Czaplicki. Efekty uprawy współrzędnej kukurydzy z fasolą tyczną pod wpływem biostymulatorów
13.30 – 13.50	D. Kurasiak-Popowska, A. Katańska-Kaczmarek, P. Matysik, P. Stefański, P. Przybył, E. Skotarczak, A. Tomkowiak, J. Nawracała. Fenotypowanie materiałów	K. Marciniak. Zaburzenia w rozwoju pylników łubinu żółtego (<i>Lupinus luteus</i> L.) powodowane stresem suszy

	wyjściowych soi w warunkach Polski	
13.50 – 14.10	M. Książkiewicz, S. Rychel-Bielska, W. Bielski, B. Kozak, P. Zgłobicki, R. Galek. Konstrukcja mapy genetycznej dla populacji mapującej łubinu wąskolistnego emir × lae-1 i identyfikacja loci cech ilościowych związanych z plonem	R. Krawczyk, S. Stawiński, K. Matysiak, R. Kierzek, D. Drożdżyński. Ochrona łubinu (Lupinus L.) przed zachwaszczeniem - stan obecny i perspektywy
14.10 - 14.30	K. Czepiel, A. Kiełbowicz-Matuk, K. Susek, Koczyk, M. Kroc. Mapa miejsc wiązania czynnika transkrypcyjnego RAP2-7 w genomie łubinu wąskolistnego	M. Kozak, M. Serafin-Andrzejewska. Dochodowość produkcji wybranych roślin bobowatych w Polsce
14.30 – 14.50	A. Surma, S. Rychel-Bielska, W. Bielski, P. Annicchiarico, J. Belter, B. Kozak, R. Galek, N. Harzic, P. Zgłobicki, M. Książkiewicz. Identyfikacja asocjacji polimorfizmu insercji-delecji w regionach promotorowych genu FLOWERING LOCUS T z terminem kwitnienia łubinu białego (Lupinus albus L.)	D. Łodyga, M. Kasprowicz-Potocka, A. Zaworska-Zakrzewska. Zastosowanie nasion bobiku i łubinu jako źródła białka w żywieniu trzody chlewnej ras lokalnych
14.50 – 15.10	W. Bielski, A. Surma, M. Książkiewicz, B. Kozak, S. Rychel-Bielska. Ocena wewnątrzgatunkowego zróżnicowania w obrębie światowej kolekcji Lupinus hispanicus i wytypowanie kandydatów do wyprowadzenia populacji mapujących	P. Gulewicz. Rośliny strączkowe w żywieniu człowieka. Wiedza i preferencje konsumentów
15.10 – 15.20 Dyskusja w sekcjach		
15.20– 16.00	Lunch – Restauracja Estella	
Sesja plenarna 2 – sala B. Moderatorzy: prof. dr hab. M. Kozak i prof. dr hab. D. Kurasiak-Popowska		
16.00 – 16.30	Prof. dr hab. M. Zielińska-Dawidziak - Il cibo dei poveri’ czy smaczna przekąska? Dlaczego nie doceniamy nasion łubinu?	
16.30 – 16.45	D. Zmyślony - Zasady i praktyka kalkulacji emisyjności (śladu węglowego) upraw na przykładzie grochu w spółce Top Farms Wielkopolska. Top farms	
16.45 - 17.30	Sesja sponsorska/ dr A. Michałak – Lira; dr B. Górniewicz HR Smolice; dyskusja	
17.30 –17.45/18.00	Przerwa kawowa 2	
17.45 – 19.00	Walne zgromadzenie PTŁ - Sala B	
20.00 – 1.00	Uroczysta kolacja– Restauracja Estella	
Dzień II – środa 25.06.2025		
8.45 – 9.00	Wprowadzenie - rozpoczęcie sesji – sala B	
9.00 – 10.15	Sesja plenarna 3 – sala B Moderatorzy: prof. dr hab. D. Narożna i dr W. Bielski	
9.00 – 9.30	P. Barzyk P., W. Pietruczanis W., W. Święcicki W., D. Jasińska. INTRON - ulepszanie odmian grochu i łubinów	
9.30 – 10.00	A. Osiecka - Rośliny bobowate grubonasienne i soja – wartość gospodarcza odmian w aspekcie obecnych wyzwań	
10.00– 10.15	Dyskusja	
10.15 – 11.15	Sesja posterowa – 3-4 minutowe wystąpienia – Sala B – prof. dr hab. A. Kocira i prof. dr hab. M. Książkiewicz	

	1. J. Bojarszczuk, J. Książak, A. Osiecka. Ocena produktywności odmian łubinu wąskolistnego w systemie ekologicznym 2. J. Bojarszczuk, J. Książak, A. Osiecka. Ocena produktywności odmian grochu w systemie ekologicznym 3. M. Staniak, K. Czopek; A. Stępień-Warda. Reakcja odmian soi na stres chłodu w fazie kwitnienia: plonowanie i indeks zieloności liścia (SPAD) 4.K. Czopek, M. Staniak. Produkcyjność soi w zależności od dawki superabsorbentu 5 A. Maciejewska-Hoza, R. Galek, B. Kozak, D. Zalewski, K. Spychała, S. Stawiński. Zmienność i współzależność cech w kolekcji linii RILs Emir x Lae-1 łubinu wąskolistnego pod względem cech morfologicznych, struktury plonu oraz wybranych parametrów jakościowych nasion 6. M. Jakobina, B. Kozak, S. Rychel-Bielska, W. Bielski, M. Książkiewicz, S. Stawiński, K. Spychała i R. Galek. Charakterystyka linii RILs łubinu wąskolistnego pod względem parametrów jakościowych nasion oraz udziału okrywy nasiennej 7. W. Pietruczanis, P. Barzyk, W. Święcicki, A. Ziętara, A. Barzyk, D. Jasińska. Krajowe banki genów <i>Pisum L.</i> i <i>Lupinus spp.</i> 8. J. Podleśny A. Podleśna. Wpływ przebiegu pogody i rozmieszczenia roślin w łanie na plonowanie bobiku 9. A. Podleśna, J. Podleśny. Rola gleby i nawożenia w kształtowaniu plonu grochu siewnego 10. A. Pszczółkowska, A. Okorski, J. Olszewski, W. Goś. Charakterystyka mykobioty nasion różnych gatunków łubinów 11. M. Świątkiewicz, A. Arczewska-Włosek, S. Świątkiewicz, E.R. Grela, B. Kiczorowska, A. Zaworska-Zakrzewska, S. Kaczmarek. Uprawa i wykorzystanie we własnym gospodarstwie krajowych źródeł białka roślinnego na cele paszowe - działania demonstracyjne i informacyjne 12. P. Gulewicz, M. Kasprówicz- Potocka, A. Zaworska-Zakrzewska. Metabolomiczne implikacje biotechnologicznej konwersji nasion <i>Lupinus luteus</i> cv. Lord 13. M. Kasprówicz-Potocka, N. Davison, A. Zaworska-Zakrzewska, C. Gossel, J. Smith, J.H.N. Palma, A. Tomás, D. Łodyga, L. Whistance, L. G. Smith Jak uprawa i wykorzystanie roślin bobowatych w żywieniu świń wpływa na emisyjność gospodarstwa i wybrane aspekty ekonomiczne? – studium przypadku z projektu Re-Livestock z wykorzystaniem PG-tools 14. J. Niedziela, M. Binkowski, A. Osiecka. Plonowanie i zdrowotność wybranych gatunków bobowatych grubonasiennych uprawianych w systemie konwencjonalnym i ekologicznym 15. K. Panasiewicz, S. Stawiński, A. Faligowska, G. Szymańska, K. Ratajczak, A. Kolanoś - Wpływ wybranych czynników agrotechnicznych na wartość siewną i wigor nasion łubinu
11.15 – 11.30	Podsumowanie sesji posterowej- dyskusja
11.30 – 11.45	Podsumowanie konferencji – PTŁ
11.45 – 12.15	Przerwa kawowa 3
12.15	Wyjazd do COBORU spod Hotelu IOR Miejsce spotkania: ZDOO w Śremie; ul. Wiosny Ludów 27; 63-100 Śrem (punkt doświadczalny sieci badawczej COBORU) – pole doświadczalne. Prezentacja poletek doświadczalnych, dyskusja, obiad. Planowany powrót ok. godz. 17:30 pod Hotel IOR

SPONSORZY

Sponsorzy platynowi



Sponsor złoty



Sponsor srebrny



Sponsorzy brązowi



PATRONAT MEDIALNY



PATRONAT INSTYTUCJONALNY



Podkomisja stała

przy Sejmie RP

do spraw realizacji programu

zwiększania wykorzystania

polskiego białka roślinnego w paszach

Spis treści

WYKŁADY GŁÓWNE

1.	ŚWIĘCICKI W., GÓRYNOWICZ B., MIKULSKI W. CO WIEMY O ROŚLINACH STRĄCZKOWYCH – MYŚLI CZĘŚCIOWO UCZESANE...	9
2.	ZMYŚLONY D., JAKUBOWSKI P. DOŚWIADCZENIE ROLNICTWA REGENERATYWNEGO – SIEW WSPÓŁRZĘDNY RZEPAKU WRAZ Z RÓŻNYMI GATUNKÓW ROŚLIN STRĄCZKOWYCH I JEGO WPŁYW NA EMISYJNOŚĆ RZEPAKU.	10
3.	ZIELIŃSKA-DAWIDZIAK M. 'IL CIBO DEI POVERI' CZY SMACZNA PRZEKĄSKA? DLACZEGO NIE DOCENIAMY NASION ŁUBINU?	11
4.	ZMYŚLONY D. ZASADY I PRAKTYKA KALKULACJI EMISYJNOŚCI (ŚLADU WĘGLOWEGO) UPRAW NA PRZYKŁADZIE GROCHU W SPÓŁCE TOP FARMS WIELKOPOLSKA.	12
5.	BARZYK P., PIETRUCZANIS W., ŚWIĘCICKI W., JASIŃSKA D. INTRON - ULEPSZANIE ODMIAN GROCHU I ŁUBINÓW.	13
6.	OSIECKA A. ROŚLINY BOBOWATE GRUBONASIEENNE I SOJA – WARTOŚĆ GOSPODARCZA ODMIAN W ASPEKcie OBECNYCH WYZWAŃ.	14

DONIESIENIA USTNE I POSTERY

7.	GAWŁOWSKA M., KACZMAREK J., IRZYKOWSKI W., KOCZYK G., ŚWIĘCICKI W., JĘDRYCZKA M. SPRAWNOŚĆ APARATU FOTOSYNTETYCZNEGO GROCHU (<i>PISUM SATIVUM</i> L.) W ODPOWIEDZI NA PORAZENIE GRZYBEM <i>DIDYMELLA PINODES</i> (BERK. & A. BLOXAM) PETR. WYWOŁUJĄCYM ASKOCHYTOZĘ.	15
8.	KSIĄŻKIEWICZ M., KACZMAREK J., IRZYKOWSKI W., BIELSKI W., RYCHEL-BIELSKA S., JĘDRYCZKA M. OCENA ODPORNOŚCI NA ANTRAKNOZĘ REFERENCYJNYCH LINII ŁUBINU BIAŁEGO W WARUNKACH KONTROLOWANYCH PRZY UŻYCIU TRZECH METOD INOKULACJI.	16
9.	NAROŻNA D., JARZYŃIAK K. IDENTYFIKACJA SZCZEPÓW ZASIEDLAJĄCYCH BRODAWKI KORZENIOWE SOI ZA POMOCĄ HRM PCR.	17
10.	KURASIAK-POPOWSKA D., KATAŃSKA-KACZMAREK A., MATYSIK P., STEFAŃSKI P., PRZYBYŁ P., SKOTARCZAK E., NAWRACAŁA J. FENOTYPOWANIE GENOTYPÓW SOI W WARUNKACH POLSKI.	18
11.	KSIĄŻKIEWICZ M., RYCHEL-BIELSKA S., BIELSKI W., KOZAK B., ZGŁOBICKI P., GALEK R. KONSTRUKCJA MAPY GENETYCZNEJ DLA POPULACJI MAPUJĄCEJ ŁUBINU WĄSKOLISTNEGO EMIR × LAE-1 I IDENTYFIKACJA LOCI CECH ILOŚCIOWYCH ZWIĄZANYCH Z PLONEM.	20
12.	CZEPIEL K., KIEŁBOWICZ-MATUK A., SUSEK K., KOCZYK G., KROC M. MAPA MIEJSC WIĄZANIA CZYNNIKA TRANSKRYPCyjNEGO RAP2-7 W GENOMIE ŁUBINU WĄSKOLISTNEGO.	21
13.	SURMA A., RYCHEL-BIELSKA S., BIELSKI W., ANNICCHIARICO P., BELTER J., KOZAK B., GALEK R., HARZIC N., ZGŁOBICKI P., KSIĄŻKIEWICZ M. IDENTYFIKACJA ASOCJACJI POLIMORFIZMU INSERCJI-DELECCJI W REGIONACH PROMOTOROWYCH GENU FLOWERING LOCUS T Z TERMINEM KWITNIENIA ŁUBINU BIAŁEGO (<i>LUPINUS ALBUS</i> L.).	22
14.	BIELSKI W., SURMA A., KSIĄŻKIEWICZ M., KOZAK B., RYCHEL-BIELSKA S. OCENA WEWNĄTRZGATUNKOWEGO ZRÓŻNICOWANIA W OBRĘBIE ŚWIATOWEJ KOLEKCJI <i>LUPINUS HISPANICUS</i> I WYTYPOWANIE KANDYDATÓW DO WYPROWADZENIA POPULACJI MAPUJĄCYCH.	23
15.	STANIAK M., CZOPEK K. EFEKTYWNOŚĆ PLONOWANIA SOI W WARUNKACH SUSZY GLEBOWEJ W KLUCZOWYCH OKRESACH ROZWOJU ROŚLINY.	24
16.	CZOPEK K., STANIAK M., STĘPIEŃ-WARDA A. PORÓWNANIE REAKCJI RÓŻNYCH GATUNKÓW ROŚLIN STRĄCZKOWYCH NA NIEDOBÓR WODY W RÓŻNYCH FAZACH ROZWOJOWYCH.	25
17.	GÓRSKI R., SIKORSKA A., CZAPLICKI R. EFEKTY UPRAWY WSPÓŁRZĘDNEJ KUKURYDZY Z FASOLĄ TYCZNĄ POD WPŁYWEM BIOSTYMULATORÓW.	26
18.	MARCINIAK K. ZABURZENIA W ROZWOJU PYLNIKÓW ŁUBINU ŻÓŁTEGO (<i>LUPINUS LUTEUS</i> L.) POWODOWANE STRESEM SUSZY.	27
19.	KRAWCZYK R., STAWIŃSKI S., MATYSIAK K., KIERZEK R. DROŹDŻYŃSKI D. OCHRONA ŁUBINU (<i>LUPINUS</i> L.) PRZED ZACHWASZCZENIEM - STAN OBECNY I PERSPEKTYWY.	29
20.	KOZAK M., SERAFIN-ANDRZEJEWSKA M. DOCHODOWOŚĆ PRODUKCJI WYBRANYCH ROŚLIN BOBOWATYCH W POLSCE.	30
21.	ŁODYGA D., KASPROWICZ-POTOCKA M., ZAWORSKA-ZAKRZEWSKA A. WYKORZYSTANIE NASION BOBIKU I ŁUBINU JAKO ŹRÓDŁA BIAŁKA W ŻYWIENIU ŚWIŃ RASY RODZIMEJ.	31
22.	GULEWICZ P. ROŚLINY STRĄCZKOWE W ŻYWIENIU CZŁOWIEKA. WIEDZA I PREFERENCJE KONSUMENTÓW.	32
23.	BOJARSZCZUK J., KSIĘŻAK J., OSIECKA A. OCENA PRODUKCYJNOŚCI ODMIAN ŁUBINU WĄSKOLISTNEGO W SYSTEMIE EKOLOGICZNYM.	35
24.	BOJARSZCZUK J., KSIĘŻAK J., OSIECKA A. OCENA PRODUKCYJNOŚCI ODMIAN GROCHU W SYSTEMIE EKOLOGICZNYM.	37

25.	STANIAK M., CZOPEK K., STĘPIEŃ-WARDA A. REAKCJA ODMIAN SOI NA STRES CHŁODU W FAZIE KWITNIENIA: PLONOWANIE I INDEKS ZIELONOŚCI LIŚCIA (SPAD).	39
26.	CZOPEK K., STANIAK M. PRODUKCYJNOŚĆ SOI W ZALEŻNOŚCI OD DAWKI SUPERABSORBENTU.	40
27.	MACIEJEWSKA-HOZA A., GALEK R., KOZAK B., ZALEWSKI D., SPYCHAŁA K., STAWIŃSKI S. ZMIENNOŚĆ I WSPÓŁZALEŻNOŚĆ CECH W KOLEKCJI LINII RILS LAE-1 X EMIR ŁUBINU WĄSKOLISTNEGO POD WZGLĘDEM CECH MORFOLOGICZNYCH, STRUKTURY PLONU ORAZ WYBRANYCH PARAMETRÓW JAKOŚCIOWYCH NASION.	41
28.	JAKOBINA M., RYCHEL-BIELSKA S., BIELSKI W., KSIĄŻKIEWICZ M., STAWIŃSKI S., SPYCHAŁA K., KOZAK B., GALEK R. CHARAKTERYSTYKA LINII RIL'S ŁUBINU WĄSKOLISTNEGO POD WZGLĘDEM PARAMETRÓW JAKOŚCIOWYCH NASION ORAZ UDZIAŁU OKRYWY NASIENNEJ.	43
29.	PIETRUCZANIS W., BARZYK P., ŚWIĘCICKI W., ZIĘTARA A., BARZYK A., JASIŃSKA D. KRAJOWE BANKI GENÓW PISUM L. I LUPINUS SPP.	44
30.	PODLEŚNY J., PODLEŚNA A. WPŁYW PRZEBIEGU POGODY I ROZMIESZCZENIA ROŚLIN W ŁANIE NA PLONOWANIE BOBIKU.	45
31.	PODLEŚNA A., PODLEŚNY J. ROLA GLEBY I NAWOŻENIA W KSZTAŁTOWANIU PLONU GROCHU SIEWNEGO.	47
32.	PSZCZÓŁKOWSKA A., OKORSKI A., OLSZEWSKI J., GOŚ W. CHARAKTERYSTYKA MYKOBIONASION RÓŻNYCH GARTUNKÓW ŁUBINÓW.	48
33.	ŚWIĄTKIEWICZ M., ARCZEWSKA-WŁOSEK A., ŚWIĄTKIEWICZ S., GRELA E.R., KICZOROWSKA B., ZAWORSKA-ZAKRZEWSKA A., KACZMAREK S. UPRAWA I WYKORZYSTANIE WE WŁASNYM GOSPODARSTWIE KRAJOWYCH ŹRÓDEŁ BIAŁKA.	50
34.	GULEWICZ P., KASPROWICZ-POTOCKA M., ZAWORSKA-ZAKRZEWSKA A. METABOLOMICZNE IMPLIKACJE BIOTECHNOLOGICZNEJ KONWERSJI NASION LUPINUS LUTEUS CV. LORD.	52
35.	KASPROWICZ-POTOCKA M., DAVISON N., ZAWORSKA-ZAKRZEWSKA A., GOSSEL C., SMITH J., PALMA J.H.N., TOMÁS A., ŁODYGA D., WHISTANCE L., SMITH L.G. JAK UPRAWA I WYKORZYSTANIE ROŚLIN BOBOWATYCH W ŻYWIENIU ŚWIŃ WPŁYWA NA EMISYJNOŚĆ GOSPODARSTWA I WYBRANE ASPEKTY EKONOMICZNE? – STUDIUM PRZYPADKU Z PROJEKTU RE-LIVESTOCK Z WYKORZYSTANIEM PG-TOOLS.	54
36.	NIEDZIELA J., BINKOWSKI M., OSIECKA A. PLONOWANIE I ZDROWOTNOŚĆ WYBRANYCH GATUNKÓW BOBOWATYCH GRUBONASIENNYCH UPRAWIANYCH W SYSTEMIE KONWENCJONALNYM I EKOLOGICZNYM.	56
37.	PANASIEWICZ K., STAWIŃSKI S., FALIGOWSKA A., SZYMAŃSKA, G., RATAJCZAK K., KOLANOŚ A. WPŁYW WYBRANYCH CZYNNIKÓW AGROTECHNICZNYCH NA WARTOŚĆ SIEWNĄ I WIGOR NASION ŁUBINU.	58

Świącicki W.², Górynowicz B.¹, Mikulski W.²

CO WIEMY O ROŚLINACH STRĄCZKOWYCH – MYŚLI CZĘŚCIOWO UCZESANE

WHAT WE KNOW ABOUT LEGUMES – PARTLY COMBED THOUGHTS

¹HR Smolice Sp. z o.o., Grupa IHAR, o/Przebędowo, Przebędowo 1, 62-095 Murowana Goślina, Polska

²Legumaniak

wswi@igr.poznan.pl

Wśród 300 rodzin roślin wyższych (około 250 tys. gatunków) *Leguminosae* (strączkowe w języku polskim) należą do trzech najliczniejszych (po około 20 tys. gatunków). Już w starożytności panowało przekonanie, że „*solum in quo (faba) sata est, laetificat stercoreis vice*” (Plinus Maior, *Naturalis Historia* XVIII, 12, 117-125). Gatunki użytkowe zajmują 15% ziemi uprawnej, dostarczają około 30% światowej produkcji roślinnej i są źródłem 33% białka w diecie oraz ponad 30% oleju roślinnego. Zalety poszczególnych gatunków powodują wyjątkowo szerokie spektrum użytkowania w żywieniu ludzi i zwierząt, przemyśle, farmacji i zielarstwie, meblarstwie, produkcji pestycydów, trucizn i antydotów, także jako rośliny ozdobne. Niektóre gatunki zrobiły zawrotną karierę w stosunkowo krótkim czasie, np. w Australii łubin wąskolistny w latach 70/80 XX w., czy być może obecnie buk indyjski (*Pongamia pinnata*), jako sady tłuszczowo-białkowe. Soję można zaliczyć do 5 najważniejszych dla człowieka roślin użytkowych – niezbędnej dla produkcji mięsa. Wartość rynkowa śruty – produktu ubocznego (ponad 60 mld USD rocznie) jest trzykrotnie większa od produktu głównego – oleju sojowego. Natomiast groch, soja i *Medicago truncatula* to główne gatunki modelowe w genetyce roślin.

Powierzchnia uprawy roślin strączkowych w Polsce wzrosła od 130 tys. ha w 2010 roku do 619 tys. ha w 2024 roku. Wzrosła także powierzchnia plantacji kwalifikowanych, do ponad 18 tys. ha w 2024 roku. Niestety wstępne obliczenie wskazuje, że zaledwie około ¼ całkowitej powierzchni uprawy roślin strączkowych obsiewane jest kwalifikowanymi nasionami.

Hodowle dostarczają nowe odmiany, przy średnim 2-3%-owym, rocznym postępie. Wpływ na wzrost popularności i plonów w praktyce ma także poprawienie ważnych cech użytkowych i jakościowych odmian, np. odporności na choroby i wyleganie, wczesności czy obniżenie zawartości związków antyżywnościowych. Polską hodowlę tej grupy roślin wyróżniają dominujące w doborze odmiany krajowe (z wyjątkiem soi). Utrzymanie tego stanu, szczególnie wprowadzanie nowych modeli odmian, wykorzystujących różnorodność zasobów genowych będzie możliwe jedynie przy poważnych inwestycjach (np. oleisto-białkowy łubin biały, słodko-gorzki łubin wąskolistny, zwiększona zawartość karotenoidów, zmodyfikowany profil oligosacharydów i alkaloidów, odmiany jare, odporne na suszę lub odmiany ozime).

Analiza światowej produkcji, importu i eksportu nasion i śruty sojowej pozwala na wyciągnięcie interesujących wniosków odnośnie aktualnej sytuacji i tendencji rynkowych w zaopatrzeniu w źródła białka dla pasz. W Polsce roczny import śruty sojowej wzrósł od 1,8 mln t (2010 r.) do 3,0 mln t (2024 r.), tj. 1,4 mln t białka. Tymczasem z obecnego areału uprawy roślin strączkowych uzyskujemy około 1 mld t białka, a ze śruty rzepakowej – 0,74 mln t! Wyniki dwóch edycji białkowych Programów Wieloletnich z lat 2011-2020 jednoznacznie wskazują na efektywne, ekonomicznie uzasadnione możliwości wykorzystania białka krajowego (plenne odmiany, nowoczesne technologie uprawy, mieszanki pasz dostosowane do kierunków użytkowania i grup wiekowych oraz organizacja rynku surowca). Niestety niezrozumiałe są (?) przyczyny marnotrawienia krajowych możliwości (=kilkumiliardowe straty roczne) i brak dbałości o bezpieczeństwo żywnościowe kraju.

Zmyślony D., Jakubowski P.

**DOŚWIADCZENIE ROLNICTWA REGENERATYWNEGO – SIEW WSPÓŁRZĘDNY RZEPAKU WRAZ Z
RÓŻNYMI GATUNKÓW ROŚLIN STRĄCZKOWYCH I JEGO WPŁYW NA EMISYJNOŚĆ RZEPAKU**

**REGENERATIVE AGRICULTURE EXPERIENCE – INTERCROPPING OILSEED RAPE WITH VARIOUS LEGUME SPECIES
AND ITS IMPACT ON REPESEED EMISSIONS**

Top Farms Wielkopolska Sp. z o.o. Piotrowo Pierwsze 6, 64-020 Czempin

dzmyslony@topfarms.pl; pjakubowski@topfarms.pl

WSTĘP: Siew współrzędny rzepaku z roślinami strączkowymi jako przykład działań rolnictwa regeneratywnego. Celem doświadczenia było sprawdzenie hipotezy, że dzięki siewowi współrzędnemu rzepaku i różnych gatunków roślin strączkowych możliwe jest obniżenie wielkości aplikacji azotowych nawozów syntetycznych i jednocześnie emisyjności produktu.

MATERIAŁ I METODY: Wykonano doświadczenia polowe polegające na siewie współrzędnym rzepaku ozimego z różnymi gatunkami roślin strączkowych, osobno z bobikiem, z grochem, z seradelą i porównano to z poletkiem kontrolnym rzepaku w czystym siewie. Istotnym elementem było zbadanie siły efektu wiązania azotu atmosferycznego przez bakterie brodawkowe różnych gatunków roślin strączkowych. Badanie kontrolne azotu zawartego w glebie wykonano w lutym 2025 r. Na podstawie wyników prób glebowych przygotowano różne strategie syntetycznego nawożenia azotowego przy założeniu osiągnięcia tego samego docelowego plonu. Następnie dokonano obliczeń śladu węglowego wszystkich wariantów siewu rzepaku.

WYNIKI: W wynikach zestawiono osiągnięte poziomy emisyjności (śladu węglowego) rzepaku. Siew współrzędny rzepaku i różnych gatunków roślin strączkowych umożliwia redukcję syntetycznego nawożenia azotowego, a tym samym ma istotny wpływ na emisyjność uprawy.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI: Siew współrzędny rzepaku i różnych gatunków roślin strączkowych umożliwia redukcję syntetycznego nawożenia azotowego, a tym samym ma istotny wpływ na zmniejszenie emisyjności uprawy.

Zielińska-Dawidziak M.

'IL CIBO DEI POVERI' CZY SMACZNA PRZEKĄSKA? DLACZEGO NIE DOCENIAMY NASION ŁUBINU?

'IL CIBO DEI POVERI' OR A TASTY SNACK? WHY WE DO NOT APPRECIATE LUPINES?

Katedra Biochemii i Analizy Żywności, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Mazowiecka
48, 60-623 Poznań, Polska

magdalena.zielinska-dawidziak@up.poznan.pl

Łubin jest chętnie spożywanym składnikiem diety w wielu krajach. Jedzą go Włosi, Portugalczycy, Hiszpanie, Niemcy, Francuzi, gdzie już dawno przestał być traktowany jako „il cibo dei poveri” (żywność dla ubogich). A w Polsce, choć jesteśmy największym producentem łubinu w Europie, dalej traktujemy go jako poplon czy składnik pasz. Łubin wąskolistny dominuje wśród uprawianych w Polsce roślin strączkowych. Znanych jest wiele słodkich odmian łubinów, których nasiona doskonale nadają się do spożycia przez ludzi.

Jednak, jeżeli chcemy spróbować łubinu, to szukamy go raczej w sklepach ze zdrową żywnością i ... najczęściej jest to produkt importowany. Zła sława łubinu wiąże się oczywiście z obecnością w jego nasionach alkaloidów i alergenów pokarmowych.

Najczęściej w kontekście żywienia słyszymy o łubinie jako źródle białka. Obecnie szacuje się, że plon białka łubinu jest porównywalny do plonu białka pszenicy chlebowej, jest wyższy niż dla grochu czy ziemniaka. Białko to ma wysoką wartość odżywczą, a w prowadzonych przez nas badaniach wykazaliśmy, że jeżeli łubin wysiewamy nie jako poplon, lecz na nawożonych glebach, w jego nasionach wzrasta zawartość aminokwasów siarkowych (wskazywanych jako ograniczające). Nasiona łubinu są również źródłem witamin, karotenoidów, cennych nienasyconych kwasów tłuszczowych, błonnika pokarmowego (w tym rozpuszczalnego), przeciwutleniaczy i argininy. Indeks glikemiczny jest najniższy spośród wszystkich roślin motylkowych.

Jakie produkty znajdziemy w polskich sklepach? Przede wszystkim mąkę i łubin w zalewie, ale także mikrolistki. Te produkty otrzymane bez domieszki innych surowców. Łubinu należy jednak szukać wśród żywności dla wegan: zastępnikach produktów mięsnych, serów, jogurtów, majonezów, a nawet kawy czy napojów alkoholowych.

Przetwarzanie łubinu wiąże się niestety z wieloma problemami, poczynając od tych związanych z działaniami mechanicznymi (duży udział łuski w nasionach), niską strawnością i obecnością inhibitorów enzymów, właściwościami funkcjonalnymi (gorsza niż dla białka soi rozpuszczalność, zdolność żelowania i emulgowania), jak i z akceptacją przez konsumenta (pojawiający się charakterystyczny posmak, obawa o obecność alkaloidów i alergenów).

Zmyślony D.

**ZASADY I PRAKTYKA KALKULACJI EMISYJNOŚCI (ŚŁADU WĘGLOWEGO) UPRAW NA PRZYKŁADZIE
GROCHU W SPÓŁCE TOP FARMS WIELKOPOLSKA**

PRINCIPLES AND PRACTICE OF EMISSIONS (CARBON FOOTPRINT) CALCULATIONS FOR CROPS – THE CASE OF PEA
CULTIVATION IN TOP FARMS WIELKOPOLSKA

Top Farms Wielkopolska Sp. z o.o. Piotrowo Pierwsze 6, 64-020 Czempin

dzmyslony@topfarms.pl

WSTĘP: Profesjonalny rynek spożywczy oraz część przepisów związanych z zrównoważonym rozwojem stawiają wymagania dotyczące obliczenia emisyjności produktów rolnych. Celem opracowania jest przedstawienie głównych zasad liczenia emisyjności produkcji rolnej. Omówienie wymagań związanych z dostępem do informacji koniecznych dla prawidłowego wyliczenia śladu węglowego produktów rolnych.

MATERIAŁ I METODY: Przedstawienie wytycznych dotyczących liczenia emisyjności. Omówienie specyfiki wymagań dot. informacji koniecznych dla prawidłowego wyliczenia śladu węglowego produktów rolnych. Przedstawienie wpływu dostępności danych na jakość i poziom wyliczeń poziomu śladu węglowego. Omówienie wyników zastosowania różnych kalkulatorów.

WYNIKI: Przedstawienie wyników wyliczeń śladu węglowego grochu na przykładzie dwóch narzędzi kalkulacyjnych.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI: Wzrastające znaczenie liczenia śladu węglowego dla przemysłu spożywczego. Istotne znaczenie jakości dostępnych danych na poziom, wiarygodność i audytowalność wyliczenia emisyjności produkcji.

Barzyk P.¹, Pietruczanis W.¹, Święcicki W.², Jasińska D.¹

INTRON - ULEPSZANIE ODMIAN GROCHU I ŁUBINÓW

INTRON - IMPROVING PEA AND LUPIN VARIETIES

¹ Poznańska Hodowla Roślin sp. z o.o.; ² Instytut Genetyki Roślin PAN w Poznaniu

e-mail: pawel.barzyk@phr.pl

WSTĘP: INTRON to projekt (2018 – 2023), którego celem było wyhodowanie nowych odmian grochu i łubinów o innowacyjnych parametrach jakościowych.

MATERIAŁ I METODY: Tradycyjna hodowla rodowodowa gatunków samopylnych i obcopolnego, wsparta zaawansowanymi analizami jakościowymi (białko / NIR, alkaloidy / GC, oligosacharydy / GC).

WYNIKI: Przedstawiono aktualną problematykę hodowli grochu siewnego, łubinu wąskolistnego i żółtego, realizowaną w Poznańskiej Hodowli Roślin. Projekt INTRON stanowił rozszerzenie programów hodowli tych gatunków, zmierzające do wytworzenia odmian nowego typu, szczególnie pod względem jakości plonu nasion. Badania były inspirowane wynikami Programów Wieloletnich (Krajowe Źródła Białka Roślinnego 2011-2021), które wykazały, że gatunki roślin strączkowych, jak groch siewny, łubin żółty i wąskolistny są bardzo dobrym surowcem wysokobiałkowym dla pasz, oraz że są możliwości dalszego ich ulepszania. W projekcie INTRON stwierdzono, że możliwe jest zmodyfikowanie składu oligosacharydów, przy jednocześnie wysokim poziomie białka ogólnego i obniżeniu poziomu alkaloidów w łubinach. W przypadku grochu siewnego poprawiono parametry jakościowe, zmieniając proporcje pochodnych rafinozy – stachioza : werbaskoza do 35:22. W łubinie wąskolistnym podwyższono zawartość galaktozylocyklitolu (Gal-C), przy jednoczesnym ograniczeniu zawartości pochodnych rafinozy (RFO), uzyskując proporcje ilościowe RFO:Gal-C 60:25. W łubinie żółtym obniżono zawartość alkaloidów do poziomu 0,01% suchej masy przy jednoczesnej zawartości białka ogólnego ponad 42%.

Efektem końcowym projektu INTRON są wytworzone i zarejestrowane odmiany uprawne: łubin żółty – OPAL i DAKAR, łubin wąskolistny - POGO, WTD 4523, WTD 4723 i WTD 4823, groch siewny - JOWISZ i URSUS.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI: Realizowany w Poznańskiej Hodowli Roślin projekt INTRON, finansowany przez NCBiR stanowił efektywne uzupełnienie dotychczas realizowanych programów hodowlanych. Umożliwił znaczne rozszerzenie zakresu testowania i selekcji materiałów hodowlanych, czego najlepszym dowodem jest wytworzenie w trzech gatunkach roślin strączkowych ośmiu odmian w stosunkowo krótkim czasie.

Osiecka A.

**ROŚLINY BOBOWATE GRUBONASIENNE I SOJA – WARTOŚĆ GOSPODARCZA ODMIAN
W ASPEKcie OBECNYCH WYZWAŃ**

**GRAIN LEGUMES AND SOYBEAN – VALUE FOR CULTIVATION AND USE IN THE CONTEXT OF CURRENT
CHALLENGES**

Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych, Słupia Wielka 34

63-022 Słupia Wielka, Polska

a.osiecka@coboru.gov.pl

Wzrost areału uprawy roślin bobowatych grubonasiennych i soi w Polsce widoczny w ostatnich latach wynika z wielu czynników, do których należą: dążenie do wzrostu wykorzystania białka paszowego wytwarzanego w naszym kraju, wielokierunkowe wsparcie produkcji bobowatych grubonasiennych i soi między innymi w ramach programów rolnośrodowiskowych czy integrowanej produkcji oraz innych programów informacyjno-upowszechnieniowych.

Wartość gospodarcza mówiąca o przydatności odmian do uprawy w Polsce jest sprawdzana zarówno w badaniach urzędowych na potrzeby rejestracji jak i w badaniach porejestrowych dla odmian będących już w użyciu. Uzyskiwane corocznie wyniki doświadczeń służą z jednej strony szeroko pojętemu charakteryzowaniu odmian i udostępnianiu tej wiedzy użytkownikom, z drugiej zaś są punktem wyjścia do określania spodziewanych tendencji związanych z powodzeniem w uprawie, kierunkami wykorzystania i tendencjami na przyszłość uwzględniającymi obserwowane zmiany w tym także klimatyczne.

W wystąpieniu zostaną omówione wyniki badań tradycyjnych gatunków roślin bobowatych grubonasiennych i soi, która mimo potrzeby aklimatyzacji jest coraz chętniej wysiewana na polach zwłaszcza w rejonach Polski południowej. W obliczu coraz częściej stosowanych uproszczeń w produkcji rolnej, monokulturowych lub niezróżnicowanych płodozmianów i strategii nakierowanych głównie na maksymalizację zysków przy jak najmniejszych nakładach, pokazuje, że promowanie uprawy bobowatych grubonasiennych i soi należy uznać za wciąż konieczne.

Gawłowska M., Kaczmarek J., Irzykowski W., Koczyk G., Święcicki W., Jędrzycka M.

**SPRAWNOŚĆ APARATU FOTOSYNTETYCZNEGO GROCHU (*PISUM SATIVUM* L.) W ODPOWIEDZI NA
PORAŻENIE GRZYBEM *DIDYMELLA PINODES* (BERK. & A. BLOXAM) PETR. WYWOŁUJĄCYM
ASKOCHYTOZĘ**

**EFFICIENCY OF THE PHOTOSYNTHETIC APPARATUS OF PEA (*PISUM SATIVUM* L.) IN RESPONSE TO INFECTION
BY THE FUNGUS *DIDYMELLA PINODES* (BERK. & A. BLOXAM) PETR., CAUSING ASCOCHYTA BLIGHT**

Instytut Genetyki Roślin Polskiej Akademii Nauk, Strzeszyńska 34, 60-479 Poznań

mgaw@igr.poznan.pl

WSTĘP: Askochytoza jest chorobą wywoływaną przez grzyby z rodziny *Didymellaceae*; stanowi duży problem w uprawie roślin strączkowych, gdyż może prowadzić do znaczących strat plonu oraz obniżenia jakości nasion. Opanowanie askochytozy u grochu, wywoływanej przez *Didymella pinodes* (Berk. & A. Bloxam) Petr. jest trudne ze względu na brak genetycznych źródeł całkowitej odporności oraz efektywnych fungicydów. Objawy porażenia roślin obejmują liście i łodygi co wywołuje zmniejszenie powierzchni fotosyntetycznie aktywnej i mniejszą akumulację białka w nasionach. Celem badań była ocena sprawności aparatu fotosyntetycznego grochu w warunkach stresu biotycznego wywołwanego przez *D. pinodes*.

MATERIAŁ I METODY: Badania prowadzono na 36 odmianach i 140 liniach dwóch populacji mapujących grochu różniących się podatnością na porażenie grzybem *D. pinodes*. Testy inokulacyjne wykonano w warunkach kontrolowanych i w polu. Oznaczono względną zawartość chlorofilu w liściach w jednostkach SPAD oznaczono za pomocą chlorofilometru SPAD-502 (Firma Minolta, Japonia). Do pomiaru parametrów fotosyntetycznych wykorzystano przenośne systemy pomiarowe Licor-6400X i Licor 6800 (Li-Cor Inc., Lincoln, USA) oraz mobilny fluorymetr HANDY PEA, działający na zasadzie ciągłego wzbudzenia. Do analiz RNAseq wybrano linie o zróżnicowanej podatności na porażenie patogenem 24h i 8 dni po inokulacji. Sekwencjonowanie wykonano przy zastosowaniu aparatu NovaSeq6000 w konfiguracji 2x150bp, 40M odczytów.

WYNIKI: Określono stopień porażenia i wytypowano odmiany i linie skrajnie zróżnicowane pod względem podatności na *D. pinodes*. Stwierdzono korelację pomiędzy porażeniem roślin a strukturą plonu. Badania wykazały zmienność parametru ogólnej wydajności fotochemicznej P.I.csm. Stwierdzono istotną, ujemną korelację pomiędzy stopniem porażenia roślin, a maksymalną fotochemiczną wydajnością kwantową Fv/Fm i ogólną wydajnością fotochemiczną P.I.csm. Stwierdzono istotną, ujemną korelację pomiędzy stopniem porażenia w populacji mapującej, a specyficznym przepływem energii przez centrum zredukowane $\psi_i(E_0)$. W analizie transkryptomicznej wskazano sekwencje o największej różnicy ekspresji pomiędzy liniami podatnymi i mniej podatnymi na porażenie. Sekwencje najsilniej aktywowane 24h po inokulacji należały do kategorii funkcjonalnych związanych z m.in. fotosyntezą, syntezą pierwszorzędowych związków aminowych, organizacją ściany komórkowej i odpowiedzią na bodźce, w tym na drodze szlaku jasmonowego.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI: Maksymalna wydajność kwantowa fotosystemu II jest najczęściej używanym wskaźnikiem obecności stresów biotycznych. Fv/Fm może być wykorzystywany również jako wskaźnik degradacji białka D1 (ważnego elementu PSII) podczas uszkodzeń spowodowanych stresem biotycznym. Działanie czynników stresowych spowodowało obniżenie wartości wskaźnika Fv/Fm świadcząc o zmniejszeniu maksymalnej wydajności kwantowej fotosystemu II.

Badania finansowano z funduszy Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi w ramach programu „Postęp Biologiczny w produkcji roślinnej 2021-2027”, zadanie badawcze 21 „Identyfikacja genów związanych z odpornością grochu na askochytozę i jej wpływ na sprawność fotosyntetyczną roślin.”

Książkiewicz M.¹, Kaczmarek J.¹, Irzykowski W.¹, Bielski W.¹, Rychel-Bielska S.², Jędryczka M.¹

OCENA ODPORNOŚCI NA ANTRAKNOZĘ REFERENCYJNYCH LINII ŁUBINU BIAŁEGO W WARUNKACH KONTROLOWANYCH PRZY UŻYCIU TRZECH METOD INOKULACJI

EVALUATION OF ANTRHACNOSE RESISTANCE OF REFERENCE WHITE LUPIN LINES IN CONTROLLED CONDITIONS USING THREE INCOULATION METHODS

¹ Instytut Genetyki Roślin Polskiej Akademii Nauk, Strzeszyńska 34, 60-479 Poznań, Polska

² Katedra Genetyki, Hodowli Roślin i Nasiennictwa Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, pl. Grunwaldzki 24A, 50-363 Wrocław, Polska

jkac@igr.poznan.pl

WSTĘP: Łubin biały (*Lupinus albus* L.) jest strączkową rośliną uprawną o wysokiej zawartości białka w nasionach, wykorzystywaną przez człowieka już w czasach starożytnych. W wyniku wieloletniego procesu udomowienia tego gatunku wyselekcjonowano szereg cech o korzystnym znaczeniu rolniczym, które pozwalają na uprawę tego gatunku w szerokim zakresie agroklimatycznym, od Australii i Afryki po Azję, Europę i Amerykę Północną. Aktualnie największą przeszkodą w dalszym zwiększaniu areалу łubinu białego jest znaczna podatność na antraknozę, powodowaną przez grzyb patogeniczny *Colletotrichum lupini*. Międzynarodowe wysiłki skierowane na identyfikację naturalnych źródeł odporności doprowadziły do wyselekcjonowania kilku linii o podwyższonej przeżywalności porażenia antraknozą, w tym m.in. P27174, Frieda i Celina, a następnie wyprowadzenia linii wsobnych o podobnych parametrach. Linie te, wraz ze wzorcami podatności na antraknozę, poddano ocenie fitopatologicznej w warunkach kontrolowanych.

MATERIAŁ I METODY: Materiał roślinny obejmował linie łubinu białego uprzednio scharakteryzowane jako podatne (Kiev Mutant, Feodora i Figaro), pośrednie (Zulika) i odporne na antraknozę (Frieda i P27174). Dodatkowo, wysiano także linie wsobne z populacji mapującej wyprowadzonej z krzyżowania linii rodzicielskich P27174 i Kiev oraz Mutant, różniące się w badaniach wstępnych poziomem odporności na antraknozę. Rośliny uprawiano w szklarni przy naturalnym fotoperiodzie, po czym inokulowano poprzez spryskiwanie rośliny zawiesiną zarodników o stężeniu 10⁶/ml, w trzech wariantach doświadczalnych – bez zranienia roślin, po zranieniu łodygi skalpelem i po skaryfikacji liści derma rollerem (68 igieł na cm², długość igieł 0,5 mm). Próby kontrolne poddano takiemu samemu schematowi skaryfikacji, po czym spryskano wodą destylowaną. Po oprysku rośliny inokulowane i kontrolne uprawiano przez 48 godzin pod przezroczystą folią w wilgotności 95% utrzymywanej przy zastosowaniu nawilżacza ultradźwiękowego. Ocenę wyników porażenia wykonano w pięciu terminach w okresie do trzech tygodni po inokulacji w skali od 1 (brak objawów) do 9 (pełne porażenie) na podstawie Australasian Plant Pathology (2008) 37:35-39.

WYNIKI: Zaobserwowano wysoką skuteczność inokulacji łubinu białego po skaryfikacji liści przy użyciu derma rollera, z wystąpieniem wyraźnych objawów porażenia w ciągu kilku dni od przeprowadzenia zabiegu. Rośliny kontrolne nie wykazały zmian nekrotycznych wokół miejsc zranienia. Podobne wyniki uzyskano dla inokulacji po skaryfikacji za pomocą skalpelem. W przypadku oprysku bez uprzedniej skaryfikacji objawy porażenia były wyraźnie słabsze. Korelacja wyników między terminami obserwacji wyniosła od 0,59 do 0,99 (wszystkie wartości istotne statystycznie). Zaobserwowano istotne statystycznie różnice w intensywności objawów między genotypami – m.in. potwierdzono mniejszy rozwój antraknozy w liniach Frieda i P27174, które według danych literaturowych posiadają odrębne źródła odporności na antraknozę.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI: Skaryfikacja przy użyciu derma rollera umożliwiła równomierną inokulację liści, co może mieć zastosowanie w badaniach ekspresji genów. W związku z tym, materiał roślinny pozyskany w ciągu pierwszych 15 godzin od inokulacji będzie poddany sekwencjonowaniu RNA w celu określenia różnic w profilach ekspresji genów pomiędzy liniami i wariantami doświadczenia.

FINANSOWANIE: Narodowe Centrum Nauki, projekt OPUS23 nr 2022/45/B/NZ9/01397.

Narożna D., Jarzyniak K.

IDENTYFIKACJA SZCZEPÓW ZASIEDLAJĄCYCH BRODAWKI KORZENIOWE SOI ZA POMOCĄ HRM PCR

IDENTIFICATION OF *BRADYRHIZOBIUM* STRAINS INHABITANTS OF SOYBEAN ROOT NODULES BY HRM PCR

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Katedra Biochemii i Biotechnologii, ul. Dojazd 11, 60-632 Poznań, Polska

dorota.narozna@up.poznan.pl

WSTĘP: W polskich glebach uprawnych nie występują rodzime mikrosymbionty soi zdolne do wiązania azotu atmosferycznego, fakt ten wymusza stosowanie szczepów komercyjnych jako inokula w celu ustanowienia efektywnych symbioz. Szybkie i niezawodne metody identyfikacji są potrzebne badania przeżywalności, konkurencyjności i rozprzestrzeniania się *Bradyrhizobium* wprowadzonych do gleby jako inokula. Nasze badanie miało na celu zastosowanie PCR w czasie rzeczywistym w połączeniu z analizą krzywej topnienia o wysokiej rozdzielczości (HRM) do wykrycia i odróżnienia szczepów bakteryjnych zasiedlających brodawki korzeniowe soi.

MATERIAŁ I METODY: Brodawki korzeniowe zebrano z soi [*Glycine max* (L.) Merr. cv. ERICA] uprawianych w glebie z pola w Gorzynie, gdzie w 1994 r. i 2016 r. wprowadzono szczepy USDA 110, USDA 123, USDA 442 i USDA 472. Przed siewem nasiona soi poddano powierzchniowej sterylizacji.

HRM-PCR przeprowadzono na surowych ekstraktach z pojedynczych brodawek korzeniowych soi przy użyciu starterów specyficznych dla niesymbiotycznego genu *recA*, który jest wysoce konserwatywny. Porównując profile HRM PCR analizowanych brodawek korzeniowych ze szczepami referencyjnymi, byliśmy w stanie identyfikować szczepy *Bradyrhizobium* zasiedlające poszczególne brodawki korzeniowe.

WYNIKI: Analizie HRM PCR poddano 60 surowych ekstraktów z brodawek korzeniowych soi, które porównano z profilami HRM szczepów referencyjnych. Oprogramowanie do precyzyjnej analizy topnienia przypisało bakterie zasiedlające brodawki korzeniowe do trzech kłastrów: *recA* typu USDA 110 (56% brodawek), *recA* typu USDA 123 (36% brodawek) i *recA* typu USDA 442 (8% brodawek), z poziomem ufności powyżej 98%.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI: HRM-PCR wykorzystano do szybkiej i ekonomicznej identyfikacji i różnicowania szczepów bakterii zasiedlających brodawki korzeniowe soi. Opisane podejście jest doskonałą alternatywą dla innych metod zależnych od przygotowania kultur bakteryjnych w celu identyfikacji mikrosymbiontów zasiedlających brodawki korzeniowe. W porównaniu z innymi technologiami o wysokiej przepustowości, test HRM-PCR jest szybki, prosty i stosunkowo niedrogi oraz umożliwia dokładne przesiewanie dużej liczby próbek. Dlatego też wykorzystanie tej metody różnicowania mikrosymbiontów soi może przyczynić się nie tylko do ich szybkiej identyfikacji, zwłaszcza w glebach, do których wprowadzono nowe szczepy w formie inokulum, ale także do śledzenia ich przeżywalności i konkurencyjności. Ponadto, przedstawiona metoda może zostać rozszerzona na bakterie symbiotyczne innych roślin strączkowych.

Kurasiak-Popowska D.¹, Katańska-Kaczmarek A.², Matysik P.³, Stefański P.³, Przybył P.²,
Skotarczak E.⁴, Nawracała J.¹

FENOTYPOWANIE GENOTYPÓW SOI W WARUNKACH POLSKI

FENOTYPING OF SOYBEAN GENOTYPES IN POLAND

¹Katedra Genetyki i Hodowli Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Dojazd 11, 60-632 Poznań; ²DANKO Hodowla Roślin Sp. z o.o. z/s w Choryni, Choryń 27, 64-000 Kościan; ³Hodowla Roślin Strzelce Grupa IHAR., ul. Główna 20, 99-307 Strzelce; ⁴Katedra Metod Matematycznych i Statystycznych, Wojska Polskiego 28, 60-637 Poznań

danuta.kurasiak-popowska@up.poznan.pl

WSTĘP: Niedostosowanie większości genotypów soi do szerokości geograficznej Polski wynika z faktu, że soja jest gatunkiem dnia krótkiego. Dlatego też genotypy soi przeniesione w warunki dnia długiego wydłużają okres wegetacji i nie dojrzewają lub dojrzewają zbyt późno w warunkach Polski. Długość okresu wegetacji zależy od wielu genów (*E1 – E10*) i QTL kontrolujących czas kwitnienia i dojrzewania u soi, wpływających jednocześnie na reakcję fotoperiodyczną roślin. Fenotypowanie materiałów wyjściowych pozwala na lepsze dobranie genotypów do programów hodowli soi w warunkach Polski. Celem badań było fenotypowanie 280 genotypów soi w trzech lokalizacjach i 2 powtórzeniach w latach 2022-2024.

MATERIAŁ I METODY: Materiałem do fenotypowania było 280 genotypów soi należących przede wszystkim do „000” lub „00” grupy dojrzałości (MG) wybranych z kolekcji KG i HR na podstawie obserwacji przeprowadzonych w latach poprzednich. Doświadczenia polowe zostały założone w trzech lokalizacjach: na polu doświadczalnym KG i HR w Rolniczym Gospodarstwie Doświadczalnym Dłoń, w Szelejewie (DANKO Hodowla Roślin, ZHR oddz. Szelejewo) oraz w Strzelcach (Hodowla Roślin Strzelce Grupa IHAR oddz. Strzelce) w każdej lokalizacji w 2 powtórzeniach, w latach 2022- 2024. W czasie wegetacji przeprowadzono obserwacje fenologiczne początku kwitnienia i długości okresu wegetacji, morfologiczne: wysokości roślin i wysokości osadzenia pierwszego strąka oraz determinacji pędu, wylęgania, pęknięcia strąków. Odnotowano ewentualne występowanie chorób i szkodników. Po zbiorze, na podstawie masy nasion zebranej z poletek, obliczono potencjał plonowania oraz oznaczono MTN. Przeprowadzono analizy jakościowe nasion: zawartości białka i tłuszczu.

WYNIKI: W okresie wegetacji soi w 2022 i 2023 roku warunki termiczne były prawie takie same we wszystkich trzech lokalizacjach doświadczeń - średnia temperatura była taka sama. W 2024 r. temperatury powietrza były średnio wyższe niż w obydwu poprzednich latach doświadczeń. Opady w 2022 r. były w okresie wegetacji wysokie, wyższe od średnich z wielolecia, w Dłoni i w Strzelcach. W obydwu lokalizacjach ulewne deszcze wystąpiły w lipcu i sierpniu. W Szelejewie w okresie wegetacji soi spadło deszczu mniej o ponad 200 mm. Opady w 2023 r. były niższe w porównaniu z 2022 r. i różniły się znacznie pomiędzy lokalizacjami doświadczenia. W roku 2024 opady różniły się znacznie pomiędzy lokalizacjami i były wyraźnie wyższe w porównaniu z 2023 r.: w Strzelcach o 78,6 mm, w Dłoni o 168,4 mm i w Szelejewie o 177.4 mm. Najwyższe opady, podobnie jak w 2023 r. wystąpiły w Dłoni w sierpniu (240,5 mm) w postaci trzech deszczy nawalnych.

W roku 2022 średnia długość okresu wegetacji była w Strzelcach o 18 dni dłuższa niż w Szelejewie. Najpóźniejsze genotypy w roku 2022 dojrzewały jednak w podobnym czasie – po 175 – 177 dniach od siewu. Różnice w długości okresu wegetacji pomiędzy lokalizacjami w 2023 roku były bardzo duże. Średnia długość okresu wegetacji wszystkich 280 genotypów była najmniejsza w Strzelcach -133,7, o 13,9 i 15,3 dnia mniejsza niż odpowiednio w Dłoni i Szelejewie. Długość okresu wegetacji w roku 2024 różniła się znacznie pomiędzy lokalizacjami, pomimo tego, że średnia długość wegetacji była zbliżona – najpóźniej średnio wszystkie genotypy dojrzały w Dłoni, o 10 dni później w porównaniu ze Strzelcami, w których rośliny soi dojrzały średnio o 10 dni wcześniej tj. po 140,5 dniach. Obserwacje występowania chorób pozwoliły stwierdzić, że występują one sporadycznie.

Wysoki potencjał plonowania - powyżej 30 dt/ha w roku 2022 miały w Dłoni 32 genotypy a w Szelejewie i Strzelcach po 69 genotypów. W tej ostatniej lokalizacji odnotowano najwyższe plony – 4 odmiany miały potencjał plonowania powyżej 50 dt/ha. W 2023 r. plony soi były wyższe w porównaniu z 2022 r. Pomimo zróżnicowanych warunków pogodowych, różnic w długości okresu wegetacji i wysokości roślin pomiędzy lokalizacjami doświadczenia średni potencjał plonowania badanych 280 genotypów w roku 2023 był podobny i wynosił 30,8 dt/ha w Dłoni, 32,79 dt/ha w Szelejewie i 33,59 dt/ha w Strzelcach. Zakres zmienności plonowania genotypów w każdej lokalizacji był jednak duży – w każdym doświadczeniu były genotypy, które słabo zawiązały strąki jak i te, mające potencjał plonowania powyżej 50 dt/ha. W 2024 r. plony soi były wyższe w porównaniu z 2022 i 2023 r. Zdecydowanie średnie plony z doświadczenia były najwyższe w Strzelcach (45,16 dt/ha) – o 8,9 dt wyższe w porównaniu z Dłonią i średnio o 7,7 dt wyższe niż w Szelejewie. Najwięcej genotypów o wysokim potencjale plonowania było w Szelejewie, w tym genotyp Tajfun z plonem 74,4 dt ha. Ten sam genotyp był jednym z najwyższej plonujących w Dłoni (59,0 dt ha). Najbardziej wyrównane plony odnotowano w Strzelcach – aż 199 genotypów miało potencjał plonowania pomiędzy 40,0 a 59,9 dt ha.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI: Wśród analizowanych genotypów soi znalazły się zarówno zarejestrowane odmiany, jak i materiały na różnych etapach hodowli. Odmiany badane w tym eksperymencie zostały wyhodowane na różnych kontynentach w różnych latach. Podstawowym czynnikiem różnicującym wyniki pomiędzy lokalizacjami w latach 2022-2023 był różny przebieg warunków pogodowych. Niestety, niekorzystnym zjawiskiem było występowanie zjawisk ekstremalnych, będących konsekwencją globalnego ocieplenia (np. długie okresy bez deszczu a następnie gwałtowne ulewę).

Prace finansowane przez MRiRW w ramach badań podstawowych na rzecz postępu biologicznego w produkcji roślinnej w latach 2021-2027 (zadanie nr 20 pt.: Analiza molekularna układów allelicznych genów wczesności oraz opracowanie i identyfikacja markerów funkcjonalnych dla genów determinacji pędu, pęknięcia strąków, cech plonotwórczych i jakościowych nasion soi).

Książkiewicz M.¹, Rychel-Bielska S.², Bielski W.¹, Kozak B.², Zgłobicki P.¹, Galek R.²

KONSTRUKCJA MAPY GENETYCZNEJ DLA POPULACJI MAPUJĄCEJ ŁUBINU WĄSKOLISTNEGO EMIR × LAE-1 I IDENTYFIKACJA LOCI CECH IŁOŚCIOWYCH ZWIĄZANYCH Z PLONEM

CONSTRUCTION OF A GENETIC LINKAGE MAP FOR A NARROW-LEAFED LUPIN MAPPING POPULATION EMIR × LAE-1 AND IDENTIFICATION OF YIELD-RELATED QUANTITATIVE TRAIT LOCI

¹ Instytut Genetyki Roślin Polskiej Akademii Nauk, Strzeszyńska 34, 60-479 Poznań, Polska; ² Katedra Genetyki, Hodowli Roślin i Nasiennictwa Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, pl. Grunwaldzki 24A, 50-363 Wrocław, Polska

mksi@igr.poznan.pl

WSTĘP: Łubin wąskolistny (*Lupinus angustifolius* L.) jest rośliną strączkową cenioną ze względu na wysoką zawartość białka w nasionach, niską zawartość alkaloidów, odporność na antraknozę i tolerancję na suszę. Ze względu na symbiotyczne wiązanie azotu, łubin wąskolistny jest częstą pozycją w płodozmianie, wysiewaną w celu poprawy jakości i struktury gleby. Jednym z głównym czynników zniechęcających rolników do siania tego gatunku jest relatywnie niski plon nasion. W celu prowadzenia badań nad cechami związanymi z plonem, utworzona została populacja mapująca wyprowadzona z krzyżówki Emir (tradycyjny typ wzrostu, średni termin kwitnienia i dojrzewania, umiarkowana wysokość roślin, duże nasiona) × LAE-1 (epigonalny typ wzrostu, wczesny termin kwitnienia i dojrzewania, niska wysokość roślin, drobne nasiona).

MATERIAŁ I METODY: Wykonano izolację DNA ze 135 linii wsobnych populacji mapującej Emir × LAE-1 przy użyciu izolatora Maxwell® RSC 48 (Promega) a następnie przeprowadzono genotypowanie metodami SeqSNP i DArT-seq. Usunięto markery o wartości p-value testu Chi-2 <10⁻⁷, liczbie heterozygot >13, liczbie braków danych >13, a także wszystkie duplikaty. Markery rozlokowano w grupach sprzężeń w programie Joinmap, przy użyciu statystyki LOD, a następnie wykonano wielopunktowe mapowanie z optymalizacją Metropolis-Hastingsa (próbki Monte Carlo łańcuchami Markowa). Jednocześnie, w latach 2022-2024, wykonano obserwacje polowe w dwóch powtórzeniach i w dwóch lokalizacjach (Poznańska Hodowla Roślin - Wiatrowo i Hodowla Roślin Smolice - Przebędowo) dla wysokości roślin, liczby dni od wysiania nasion do początku kwitnienia i dojrzewania strąków, masy tysiąca nasion i plonu nasion. Cechy te mapowano w programie Windows QTL Cartographer 2.5, testując 18 wariantów złożonego mapowania interwałowego przy użyciu testu permutacji (1000) dla ustalenia progu istotności LOD.

WYNIKI: W wyniku genotypowania uzyskano (po wstępnej selekcji) 12069 markerów, w tym 2859 DArT-seq, 5576 SeqSNP i 3634 SilicoDArT. Uzyskano mapę genetyczną zawierającą 21 grup sprzężeń odpowiadających 20 chromosomom łubinu wąskolistnego (chromosom nr 7 jest reprezentowany przez dwie grupy ze względu na duży dystans genetyczny między markerami). Ponadto, mapa umożliwiła przypisanie do sekwencji genomu 195 skafoldów. Mapa zawiera aktualnie 2143 unikatowe loci, zaś łączna długość wynosi 2947,3 cM. Główne loci cech ilościowych (QTL) dla liczby dni od wysiania nasion do początku kwitnienia zlokalizowano w grupach sprzężeń LG06, LG09, LG03 i LG16, dla terminu dojrzewania strąków w grupach LG06, LG05, LG07A, LG10 i LG03, dla wysokości roślin w grupach LG06, LG01, LG03, LG05, LG10 i LG12, dla masy tysiąca w grupach LG06, LG11, LG03 i LG19, zaś dla plonu nasion w grupach LG06, LG01, LG03 LG05, LG08, LG10 i LG19. Zaobserwowano wysoką zgodność między powtórzeniami.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI: W grupie sprzężeń LG06 zidentyfikowano locus wspólny dla wszystkich badanych cech, który wyjaśnia do 53% obserwowanej wariancji fenotypowej. Ponadto, określono dodatkowe loci w grupach LG01, LG03, LG05 i LG10, wspólne dla niektórych cech, lat i lokalizacji.

FINANSOWANIE: Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Zadanie nr 18 finansowane w ramach badań na rzecz postępu biologicznego w produkcji roślinnej (Dz. U. 2015, poz. 1170, z późn. zm.).

Czepiel K., Kiełbowicz-Matuk A., Susek K., Koczyk G., Kroc M.

MAPA MIEJSC WIĄZANIA CZYNNIKA TRANSKRYPCYJNEGO RAP2-7 W GENOMIE ŁUBINU WĄSKOLISTNEGO

A MAP OF RAP2-7 TRANSCRIPTION FACTOR BINDING SITES IN THE NARROW-LEAFED LUPIN GENOME

Instytut Genetyki Roślin Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu

ul. Strzeszyńska 34, 60-479 Poznań, Polska

kcze@igr.poznan.pl

WSTĘP: Alkaloidy chinolizydynowe to metabolity wtórne, ograniczające przydatność nasion łubinu w żywieniu. Czynniki transkrypcyjne RAP2-7, należące do rodziny AP2/ERF, może regulować ekspresję genów szlaku ich biosyntezy. Celem pracy była identyfikacja miejsc wiązania RAP2-7 w genomie łubinu wąskolistnego (*Lupinus angustifolius* L.) w kontekście regulacji syntezy alkaloidów.

MATERIAŁ I METODY: Materiałem w badaniu było pięć genotypów łubinu wąskolistnego: wysokoalkaloidowy genotyp *lucundus* P27255, niskoalkaloidowy genotyp *iucundus* 83A:476 oraz trzy genotypy pochodzące z Briąńska, o innym niż *lucundus/iucundus* mechanizmie regulacji niskiej zawartości alkaloidów. Do identyfikacji miejsc wiązania RAP2-7 w genomie zastosowano metodę DAP-seq (DNA affinity purification followed by sequencing). W eksperymencie wykorzystano gDNA wyizolowane z liści roślin znajdujących się w fazie pełni kwitnienia oraz zrekombinowane białka RAP2-7, odpowiadające analizowanemu genotypowi. Uzyskane dane DAP-seq poddano analizie bioinformatycznej z użyciem narzędzi do kontroli jakości, mapowania (Bowtie2) i wykrywania pików (MACS3). Zidentyfikowane miejsca wiązania czynnika transkrypcyjnego RAP2-7 porównano z adnotacją genomu łubinu, uwzględniając funkcjonalną charakterystykę ewentualnych genów kandydackich, w szczególności pod kątem możliwego udziału w szlaku biosyntezy alkaloidów.

WYNIKI: W analizie DAP-seq zidentyfikowano 1005 kandydackich miejsc wiązania czynnika RAP2-7, zlokalizowanych głównie poza obszarami promotorowymi (rejonami międzygenowymi). Tylko niewielka część kandydackich miejsc wiązania została przypisana do rejonów proksymalnych względem miejsca inicjacji transkrypcji (<1kpz). Zaobserwowano wyraźnie uboższy profil miejsc wiązania u linii *iucundus*, co wspiera hipotezę o modyfikacji funkcji RAP2-7 w wyniku selekcji hodowlanej. Natomiast genotypy z Briąńska wykazywały odmienny profil wiązania, co może świadczyć o alternatywnych mechanizmach regulacji syntezy alkaloidów.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI: Uzyskane wyniki wskazują, że białko RAP2-7 może pełnić rolę dystalnego regulatora transkrypcji, oddziałując na ekspresję genów z odległych miejsc w genomie. Dalsze analizy funkcjonalne pozwolą lepiej zrozumieć jego rolę w kontroli szlaku syntezy alkaloidów chinolizydynowych i mogą przyczynić się do opracowania nowych strategii selekcji niskoalkaloidowych odmian łubinu.

Badanie sfinansowano w ramach projektu Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi na rzecz postępu biologicznego w produkcji roślinnej, zadanie 19.

**Surma A.¹, Rychel-Bielska S.², Bielski W.¹, Annicchiarico P.³, Belter J.¹, Kozak B.², Galek R.²,
Harzic N.⁴, Zgłobicki P.¹, Książkiewicz M.¹**

**IDENTYFIKACJA ASOCJACJI POLIMORFIZMU INSERCJI-DELECJI W REGIONACH PROMOTOROWYCH
GENU FLOWERING LOCUS T Z TERMINEM KWITNIENIA ŁUBINU BIAŁEGO (*LUPINUS ALBUS* L.)**

**IDENTIFICATION OF ASSOCIATIONS BETWEEN INSERTION-DELETION POLYMORPHISM IN A FLOWERING LOCUS
T GENE PROMOTER AND FLOWERING TIME IN WHITE LUPIN (*LUPINUS ALBUS* L.)**

¹Zakład Struktury i Funkcji Genów, Instytut Genetyki Roślin Polskiej Akademii Nauk, ul. Strzeszyńska 34, 60-479 Poznań, Polska; ²Katedra Genetyki, Hodowli Roślin i Nasiennictwa, Wydział Przyrodniczo-Technologiczny, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, pl. Grunwaldzki 24a, 50-363 Wrocław, Polska; ³Council for Agricultural Research and Economics, Research Centre for Animal Production and Aquaculture, Viale Piacenza 29, Lodi 26900, Italy; ⁴Cérence, 1 Allée de la Sapinière, Saint Sauvant 86600, France

asur@igr.poznan.pl

WSTĘP: Łubin biały (*Lupinus albus* L.) jest rośliną strączkową charakteryzującą się wysoką zawartością białka oraz nienasyconych kwasów tłuszczowych w nasionach. Właściwości te czynią go wartościowym źródłem niemodyfikowanego genetycznie białka roślinnego w produkcji żywności i paszy. Może być wysiewany jesienią (odmiany ozime) lub wczesną wiosną (odmiany jare), w zależności od lokalnych warunków agroklimatycznych. Celem niniejszego badania było zidentyfikowanie wariantów allelicznych związanych z odpowiedzią na wernalizację (okres chłodu indukujący kwitnienie), aby pogłębić wiedzę na temat szlaków regulujących kwitnienie u roślin strączkowych oraz opracować narzędzia do selekcji molekularnej linii o pożądanej fenologii, zgodnie z potrzebami współczesnej hodowli i adaptacji do zmieniającego się klimatu.

MATERIAŁ I METODY: Analiza terminu faz fenologicznych została przeprowadzona dla panelu 262 genotypów łubinu białego. Obserwacje zostały wykonane w czterech środowiskach: w dwóch lokalizacjach we Włoszech (Lodi – silna wernalizacja, Sanluri – umiarkowana wernalizacja; siew jesienny), we Francji (Saint Sauvant – łagodna wernalizacja; siew wiosenny) oraz w Poznaniu (szklarnia, brak wernalizacji; siew wiosenny). Genotypowanie przeprowadzono przy użyciu technologii DART-seq oraz markerów PCR zakotwiczonych w sekwencjach uprzednio zidentyfikowanych loci cech ilościowych (QTL), jak również w polimorficznym regionie promotorowym homologu genu FLOWERING LOCUS T – *LalbFTc1*. Na podstawie uzyskanych wyników przeprowadzono genomowe mapowanie asocjacyjne (GWAS) z uwzględnieniem struktury populacji.

WYNIKI: Wykazano znaczną zmienność terminu kwitnienia w zależności od środowiska, tym niemniej najwcześniejsze i najpóźniejsze genotypy zachowały się podobnie w różnych środowiskach. Struktura populacji wykazała zbieżność grupowania z pochodzeniem geograficznym i typem fenologicznym. Analiza GWAS wykazała liczne loci istotnie skorelowane z terminem kwitnienia, w tym cztery delecje w promotorze genu *LalbFTc1*: dwie w regionie końca 5' (2388 i 2126 pz), jedna w części środkowej (264 pz) oraz jedna w regionie końca 3' (28 pz). Przeprowadzone badania potwierdziły istotność trzech wcześniej opublikowanych QTL dla terminu kwitnienia znajdujących się na chromosomach *Lalb_Chr02*, *Lalb_Chr13* i *Lalb_Chr16* i wskazały nowe QTL znajdujące się na innych chromosomach.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI: Przeprowadzone analizy pozwoliły zidentyfikować nowe loci związane z terminem kwitnienia oraz potwierdziły istnienie wcześniej opisanych, dostarczając tym samym dowodów na funkcjonalną ewolucję genu *FTc1* w ramach szlaku wernalizacyjnego u gatunków łubinów Starego Świata. Ponadto zidentyfikowano zestaw loci rozróżniających linie o skrajnym fenotypie (najwcześniejsze i najpóźniejsze), które mogą zostać wykorzystane w przyszłości do selekcji materiałów hodowlanych.

FINANSOWANIE: Narodowe Centrum Nauki, projekt nr 2019/32/C/NZ9/00055 i 2021/43/D/NZ9/00293.

Bielski W.¹, Surma A.¹, Książkiewicz M.¹, Kozak B.², Rychel-Bielska S.²

OCENA WEWNĄTRZGATUNKOWEGO ZRÓŻNICOWANIA W OBRĘBIE ŚWIATOWEJ KOLEKCJI *LUPINUS HISPANICUS* I WYTYPOWANIE KANDYDATÓW DO WYPROWADZENIA POPULACJI MAPUJĄCYCH

EVALUATING THE INTRASPECIFIC DIVERSITY WITHIN THE GLOBAL COLLECTION OF *LUPINUS HISPANICUS* AND
IDENTIFYING CANDIDATES FOR DEVELOPING MAPPING POPULATIONS

¹Instytut Genetyki Roślin Polskiej Akademii Nauk, Strzeszyńska 34, 60-479 Poznań; ²Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Norwida 25, 50-375 Wrocław

wbie@igr.poznan.pl

WSTĘP: Dostosowanie terminu kwitnienia i dojrzewania łubinu do lokalnych warunków klimatycznych stanowi jeden z najbardziej istotnych wyzwań współczesnej genetyki roślin strączkowych. Kwestia ta nabiera szczególnego znaczenia w obliczu coraz częściej występujących, ekstremalnych zjawisk pogodowych, obserwowanych obecnie na całym świecie i prowadzących do istotnych strat w plonowaniu, szczególnie w przypadku odmian późno kwitnących. Jednocześnie próby optymalizacji terminu kwitnienia i dostosowanie do lokalnych warunków pogodowych są utrudnione ze względu na ograniczoną pulę genetyczną gatunków uprawnych, co paradoksalnie jest jednym ze skutków samego procesu udomawiania. Najlepszym rozwiązaniem wydaje się wykorzystanie potencjału genetycznego dzikich gatunków łubinów, przystosowanych do różnorodnych środowisk, co pozwoliłoby ulepszyć istniejące odmiany, a także przyspieszyć udomowienie nowych gatunków, potencjalnie lepiej przystosowanych do nieuniknionych zmian klimatycznych.

MATERIAŁ I METODY: *Lupinus hispanicus* Boiss. et Reut. został wybrany jako doskonały obiekt do badań mechanizmów indukcji kwitnienia w obrębie dzikich gatunków łubinów Starego Świata. W tym celu utworzono kolekcję obejmującą 173 genotypy pozyskane z banków nasion w USA, Australii i Europie. W latach 2022-2024 prowadzono obserwacje fenotypowe terminów faz fenologicznych wszystkich wyselekcjonowanych genotypów, w wyniku czego zaobserwowano znaczne zróżnicowanie pod względem liczby dni do kwitnienia, reakcji na wernalizację czy wrażliwość na fotoperiod. Dodatkowo, w celu scharakteryzowania badanej kolekcji, przeprowadzono genotypowanie metodą DArT-seq.

WSTĘPNE WYNIKI I PLAN DALSZYCH BADAŃ: Uzyskane wyniki wskazują na to, że mechanizmy związane z indukcją kwitnienia i odpowiedzią na wernalizację u *L. hispanicus* są regulowane przez wiele genów - loci cech ilościowych (ang. QTL). Aby dokładnie zbadać tego typu mechanizmy konieczne jest wyprowadzenie populacji mapujących linii rekombinantów wsobnych, co pozwoli na zmapowanie głównych QTL, umożliwiając identyfikację najważniejszych genów odpowiadających za regulację badanych cech. W tym celu wyprowadzone zostaną dwie populacje mapujące, uzyskane w wyniku skrzyżowania genotypów rodzicielskich o skrajnych cechach, takich jak wczesność kwitnienia, reakcja na wernalizację i wrażliwość na fotoperiod. Pokolenia F1-F5 będą uprawiane w warunkach kontrolowanych. Pokolenia F2-F5 uzyskane zostaną metodą pojedynczego nasiona - SSD. Następnie genomy wszystkich linii rodzicielskich zostaną zsekwencjonowane. Ponadto, linie wsobne populacji F5 zostaną poddane fenotypowaniu w dwóch różnych fotoperiodach, wariantach wernalizacyjnych oraz w trzech różnych środowiskach (szklarnia i pole). Następnie dla wszystkich roślin F5 wygenerowane zostaną markery typu DArT-seq i RAD-seq, które posłużą do konstrukcji mapy genetycznej dla badanego gatunku. Mapa ta zostanie zintegrowana z sekwencją genomową, co pozwoli na mapowanie QTL – wytypowanie konkretnych miejsc w genomie, w których znajdują się szukane geny. Analiza wskazanych miejsc umożliwi identyfikację genów kandydujących związanych z regulacją kwitnienia i odpowiedzią na wernalizację u *L. hispanicus* oraz opracowanie markerów molekularnych niezbędnych do selekcji linii w nowoczesnych programach hodowlanych.

FINANSOWANIE: Narodowe Centrum Nauki, projekt OPUS nr 2024/53/B/NZ9/02200 oraz projekt SONATINA nr 2021/40/C/NZ9/00075.

Staniak M., Czopek K.

EFEKTYWNOŚĆ PLONOWANIA SOI W WARUNKACH SUSZY GLEBOWEJ W KLUCZOWYCH OKRESACH ROZWOJU ROŚLINY

SOYBEAN YIELD EFFICIENCY IN SOIL DROUGHT CONDITIONS IN KEY DEVELOPMENTAL STAGES

Zakład Uprawy Roślin i Jakości Plonu, IUNG PIB, ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy

mariola.staniak@iung.pulawy.pl

WSTĘP: Niedobór wody w glebie hamuje przebieg procesów fizjologicznych ograniczając wzrost i rozwój roślin, co w konsekwencji wpływa na wielkość i jakość plonu. Soja jest rośliną o umiarkowanych wymaganiach wodnych i dość dobrze znosi krótkie okresy posuszne, do czego jest genetycznie przystosowana (owłosienie liści i łodyg, głęboki, palowy system korzeniowy, heliotropizm), jednak większe niedobory wody mogą znacząco redukować plon. Zmniejszenie produktywności soi w warunkach suszy zależy od fazy fenologicznej roślin oraz czasu trwania i nasilenia stresu. Zwiększone zapotrzebowanie soi na wodę występuje, przede wszystkim w fazie zawiązywania strąków i wypełniania nasion, ale niedobór wody w fazie wegetatywnej także może wpływać na poziom plonowania, ponieważ ogranicza wysokość roślin, liczbę węzłów i powierzchnię liściową, które są kluczowe do produkcji biomasy. Przestanki te były podstawą do podjęcia badań, których celem było określenie poziomu redukcji plonu nasion soi, w zależności od natężenia stresu i fazy rozwojowej w jakiej wystąpiła susza.

MATERIAŁ I METODY: Dwuczynnikowe doświadczenie wazonowe przeprowadzono w 2024 r. w hali wegetacyjnej IUNG-PIB w Puławach (woj. lubelskie). Obiektem badawczym była soja odmiana Adelfia. Czynnikiem I rzędu był poziom wilgotności gleby: 60% polowej pojemności wodnej (ppw) – wilgotność optymalna, 40% ppw - łagodny stres i 20% ppw - silny stres. Czynnikiem II rzędu była faza rozwojowa, w której zastosowano 7-dniowy stres suszy: F1 – faza wegetatywna, F2 – początek kwitnienia, F3 – początek zawiązywania strąków, F4 – początek wypełniania nasion. Przed i po suszy w glebie utrzymywany był optymalny poziom uwilgotnienia. Wyniki opracowano statystycznie, metodą analizy wariancji ANOVA. Różnice między średnimi porównywano testem Tukeya na poziomie istotności $P \leq 0,05$.

WYNIKI: Silny stres suszy (20% ppw) w fazie wegetatywnej (F1) oraz w fazie początku kwitnienia (F2) istotnie zmniejszył parametry związane z wysokością roślin, liczbą węzłów i masą łodygi soi w porównaniu do obiektów, na których zastosowano lekki stres (40% ppw) i optymalną wilgotność gleby (60% ppw). Wykazano także tendencję do skrócenia międzywęzli oraz niższego osadzania pierwszego strąka w warunkach silnego stresu w fazie F2. Najwyższe rośliny zanotowano na obiekcie z optymalnym poziomem wilgotności gleby. Niedobór wody w glebie istotnie wpływał na plon i elementy struktury plonu soi, ale czynnikiem różnicującym był poziom stresu i faza rozwojowa roślin. Silny stres (20% ppw) w fazie zawiązywania strąków (F3) i wypełniania nasion (F4) istotnie zmniejszył plon, masę i liczbę nasion na roślinę oraz liczbę strąków na roślinę, w porównaniu z obiektem optymalnie uwilgotnionym. Także MTN była najmniejsza u roślin, u których silny stres pojawił się w fazach F3 i F4. Z kolei silny stres w fazie początku kwitnienia (F2) zredukował liczbę nasion w strąku.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI: Stres suszy istotnie wpłynął na produktywność soi oraz parametry struktury roślin i plonu, ale poziom stresu i faza rozwojowa miały znaczący wpływ na te wskaźniki. Największą redukcję plonu nasion odnotowano w warunkach silnego stresu (20% ppw) w fazie wypełniania nasion (70%) i zawiązywania strąków (60%), natomiast mniejsze straty wykazano po stresie w fazie początku kwitnienia (25%) oraz w fazie wegetatywnej (20%). Z kolei łagodny stres suszy (40% ppw) w fazie wegetatywnej i początku kwitnienia nie wpłynął istotnie na poziom plonowania soi, natomiast w fazie zawiązywania i wypełniania strąków zredukował go średnio o 20%.

Czopek K., Staniak M., Stępień-Warda A.

PORÓWNANIE REAKCJI RÓŻNYCH GATUNKÓW ROSLIN STRĄCZKOWYCH NA NIEDOBÓR WODY W RÓŻNYCH FAZACH ROZWOJOWYCH

COMPARISON OF THE RESPONSES OF DIFFERENT LEGUME SPECIES TO WATER DEFICIENCY IN DIFFERENT DEVELOPMENT STAGES

Zakład Uprawy Roślin i Jakości Plonu, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa PIB, ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy

kczopek@iung.pulawy.pl

WSTĘP: Wymagania glebowe poszczególnych gatunków roślin strączkowych są zróżnicowane, ale wszystkie gatunki uprawiane w Polsce charakteryzują się znacznym zapotrzebowaniem na wodę. Niekorzystną cechą tych roślin jest ich nierównomierne plonowanie spowodowane okresowymi niedoborami opadów, często trwającymi kilka tygodni, które w ostatnich latach występują coraz częściej. Są one groźne dla produkcji roślinnej, szczególnie na glebach lekkich i bardzo lekkich zajmujących ponad połowę powierzchni użytków rolnych w Polsce.

Celem przeprowadzonych badań było poznanie reakcji różnych gatunków roślin strączkowych na stres suszy w różnych fazach ich rozwoju.

MATERIAŁ I METODY: Doświadczenie wazonowe w częściowo kontrolowanych warunkach zostało przeprowadzone w 2024 r. Obiektem badawczym były trzy gatunki roślin strączkowych: bobik (odmiana Bobas), groch (odmiana Batuta) oraz łubin wąskolistny (odmiana Swing). Rośliny były poddane stresowi suszy na poziomie: 40% połowej pojemności wodnej (PPW) (lekki stres) i 20% PPW (silny stres) w czterech fazach rozwojowych: F1- faza wegetacyjna, F2 – początek kwitnienia, F3 – początek zawiązywania strąków F4 – wypełnianie nasion. Po uzyskaniu przez rośliny odpowiedniej fazy rozwojowej wprowadzano tygodniowy stres i utrzymywano go na poziomie 20 lub 40% PPW. Przed i po wprowadzonym okresie suszy podłoże było utrzymywane na optymalnym poziomie uwilgotnienia, podobnie jak obiekt kontrolny (60% PPW). Wyniki opracowano statystycznie, metodą analizy wariancji ANOVA. Różnice między średnimi porównywano testem Tukey'a na poziomie istotności $P \leq 0,05$.

WYNIKI: Badania wykazały, że stres suszy w poszczególnych fazach rozwojowych wpłynął na istotne zróżnicowanie poziomu plonowania roślin strączkowych. U bobiku silny stres (20% PPW) w fazie początku kwitnienia i wypełniania nasion zredukował plon nasion o ponad 50%, a w fazie zawiązywania strąków o ponad 30%. U grochu największe potrzeby wodne odnotowano w fazie początku kwitnienia. Silny stres spowodował redukcję plonu nawet o około 80%, w porównaniu z obiektem kontrolnym. Zastosowanie silnego stresu w fazie zawiązywania strąków i wypełniania nasion grochu obniżyło poziom planowania, odpowiednio o około 50 i 25%. Stres suszy w fazie początku kwitnienia najbardziej zredukował plon nasion u bobiku i grochu, co związane było z ograniczeniem kwitnienia, a tym samym z niewykształceniem strąków.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI: Wstępnie przeprowadzone badania mają istotne znaczenie praktyczne, ponieważ pozwalają określić w jakich fazach (okresach wegetacji) niedobór wody o różnym nasileniu wpływa na redukcję plonu u roślin strączkowych. Ponadto wykazano, że wymagania te różnią się u poszczególnych gatunków i można je uszeregować w następującej kolejności (od najmniejszych): łubin wąskolistny, groch, bobik.

Górski R., Sikorska A., Czaplicki R.
EFEKTY UPRAWY WSPÓŁRZĘDNEJ KUKURYDZY Z FASOLĄ TYCZNĄ POD WPŁYWEM
BIOSTYMULATORÓW

THE EFFECTS OF INTERCROPPING MAIZE WITH CLIMBING BEANS INFLUENCE OF BIOSTIMULANTS

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych im. Ignacego Mościckiego w Ciechanowie, Wydział Inżynierii i
Ekonomii, ul Gabriela Narutowicza 9, Ciechanów, Polska
rafal.gorski@pansim.edu.pl

WSTĘP: Uprawa współrzędna kukurydzy (*Zea mays* L.) z fasolą tyczną (*Phaseolus vulgaris* L.) stanowi perspektywiczny kierunek w produkcji wysokowartościowych pasz objętościowych, zwłaszcza z przeznaczeniem na kiszonkę. Fasola jako roślina bobowata może korzystnie wpłynąć na jakość uzyskiwanej paszy. Dodatkowo, zastosowanie wybranych biostymulatorów, może pozytywnie oddziaływać na wzrost i rozwój obu komponentów uprawy współrzędnej, zwiększając plon oraz wartość pokarmową paszy. Celem badań była ocena wpływu różnych wariantów współrzędnej uprawy kukurydzy z fasolą tyczną oraz stosowania wybranych biostymulatorów na uzyskiwany plon i zawartość białka ogólnego. Hipoteza badawcza zakłada, że udział fasoli tycznej w uprawie współrzędnej oraz stosowanie biostymulatorów przyczynią się do wzrostu zawartości białka ogólnego przy jednoczesnym wzroście plonu biomasy.

MATERIAŁ I METODY: Badanie polowe przeprowadzono w latach 2023-2024 na północnym Mazowszu w okolicy Ciechanowa. Analizie poddano dwa czynniki doświadczenia: I – uprawa współrzędna: 90 + 90, 90 + 45, 90 + 27,5 tys. nasion/ha odpowiednio kukurydza + fasola tyczna oraz 90 tys. nasion/ha kukurydzy, II – zastosowanie biostymulatorów: obiekt kontrolny 1 - płynny nawóz mikroelementowy (Zn-8,0%) zawierający octan cynku, 2 - płynny koncentrat z alg *Ecklonia maxima*, 3 – bakterie *Methylobacterium symbioticum*, 4 – bakterie *Bacillus halotolerans*. Doświadczenie zrealizowano w trzech powtórzeniach w każdym roku prowadzenia badań. Pojedynczy obiekt doświadczalny obejmował 6 rzędów kukurydzy i 6 rzędów fasoli tycznej na długości 5 m. Siew roślin wykonano w systemie twin. Odległość pomiędzy rzędami kukurydzy i fasoli tycznej wynosiła 22 cm, z kolei pomiędzy roślinami tego samego gatunku 75 cm. Wysiew uprawy współrzędnej wykonano na początku maja, z kolei zbiór z końcem września. Bezpośrednio przed zbiorem przeliczono rośliny w rzędach kukurydzy i fasoli tycznej, następnie pobrano po trzy losowo wybrane rośliny z każdego obiektu doświadczalnego w celu oceny plonu biomasy. Plon świeżej i suchej masy określono jako iloczyn średniej masy roślin i ich liczby w rzędach. Ostateczny zbiór biomasy wykonano sieczkarnia samobieżną. Rozdrobnione próbki biomasy umieszczono w słoikach litrowych w celu zakiszenia. Uzyskaną kiszonkę przekazano do laboratorium w celu analizy wartości paszowej.

WYNIKI: Najwyższy średni plon całkowity świeżej i suchej masy w wyniku wpływu uprawy współrzędnej uzyskano dla obiektów, na których zastosowano wysiew 90 + 45 tys. nasion/ha odpowiednio kukurydza + fasola tyczna. W wyniku wpływu biostymulatorów najwyższe porównywalne statystycznie plony całkowite uzyskano po zastosowaniu biostymulatorów 2, 3 i 4. Najwyższe średnie plony biomasy kukurydzy wykazano przy wysiewie pojedynczym kukurydzy, z kolei pod wpływem biostymulatorów najlepsze efekty uzyskano po zastosowaniu 2, 3 i 4. Najwyższe plony biomasy fasoli tycznej uzyskano przy wysiewie w układzie współrzędnym 90 + 45 tys. nasion/ha. Zastosowanie biostymulatorów w uprawie współrzędnej powodowało obniżenie plonu biomasy fasoli, tym samym najwyższe plony uzyskano dla obiektów kontrolnych bez użycia biostymulatorów. Odnotowano również istotny wpływ efektów głównych na zawartość białka ogólnego w kiszonce. Najwyższą zawartość ujawniono na obiektach, na których zastosowano wysiew 90 + 45 tys. nasion/ha kukurydzy i fasoli tycznej, natomiast w przypadku zastosowania biostymulatorów po zastosowaniu bakterii *Methylobacterium symbioticum*.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI: Przeprowadzone doświadczenie polowe wykazało, że uprawa współrzędna kukurydzy z fasolą tyczną przy odpowiednio dobranej normie wysiewu i zastosowaniu biostymulatorów może przyczynić się do zwiększenia uzyskiwanych plonów oraz poprawy jakości uzyskanej kiszonki.

Marciniak K.

ZABURZENIA W ROZWOJU PYLNIKÓW ŁUBINU ŻÓŁTEGO (*LUPINUS LUTEUS* L.) POWODOWANE STRESEM SUSZY

DISORDERS IN THE DEVELOPMENT OF YELLOW LUPIN (*LUPINUS LUTEUS* L.) ANTHERS CAUSED BY DROUGHT STRESS

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych, Katedra Fizjologii Roślin i Biotechnologii, ul. Lwowska 1, 87-100 Toruń, Polska

marciniak@umk.pl

WSTĘP: Susza jest czynnikiem abiotycznych, który znacząco ogranicza wzrost, rozwój i produktywność roślin. Ze względu na zmiany klimatyczne, niedobory wody stają się coraz bardziej częste, intensywne i długotrwałe. Reakcje roślin na stres suszy zachodzą poprzez różne mechanizmy (ucieczka, unikanie, tolerancja) i są z reguły gatunkowo-specyficzne. Rośliny efektywnie łagodzą objawy suszy w fazie rozwoju wegetatywnego, głównie poprzez tolerancję, jednak stres występujący podczas rozwoju generatywnego często powoduje nieodwracalne zmiany skutkujące znacznymi stratami plonów. Spośród procesów reprodukcyjnych, rozwój pręcików jest najbardziej podatny na niekorzystne warunki środowiska. Wieloetapowe i złożone procesy prowadzące do otwarcia komór pyłkowych i uwolnienia ziaren pyłku regulowane są przez fitohormony, w tym jasmoniany (JAs, ang. Jasmonates). W związku z tym zrozumienie hormonalnych mechanizmów kontrolujących męską płodność podczas stresu suszy ma kluczowe znaczenie dla roślin użytkowych gospodarczo, w tym strączkowych.

MATERIAŁ I METODY: Materiał roślinny stanowił łubin żółty (*Lupinus luteus* L.) odm. Taper. Nasiona (Poznańska Hodowla Roślin) przygotowano i wysiano wg protokołu Marciniak i in., 2024. Rośliny uprawiano na zewnątrz (Pędzewo, woj. kuj-pom) w tunelu foliowym. Początkowo utrzymywano optymalne warunki nawodnienia (100% pojemności polowej, FC, ang. Field capacity) przez 30 dni. Następnie rośliny podzielono na grupę, w której nawodnienie pozostawiono na poziomie 100% FC oraz grupę, w której wilgotność gleby zredukowano do 30% FC (wg Imakumbili i in., 2021). Pylniki (LAD1-5, ang. Late anther development) z pięciu stadiów rozwojowych wycięto z nie mniej niż 90 losowo wybranych roślin. Do oznaczenia stężenia kwasu jasmonowego (JA, ang. Jasmonic acid) w pylnikach roślin uprawianych w różnych warunkach wykorzystano metodę LC-MS/MS (standard wewnętrzny 8 ng μl^{-1} d5JA) wg Marciniak i in., 2024. Analizy przeprowadzono przy użyciu systemu Shimadzu Nexera XR UHPLC połączonego z potrójnym spektrometrem masowym kwadropolowym Shimadzu LC-MS-8045. Analizę danych wykonano za pomocą oprogramowania LabSolutions 5.8. W badaniach histologicznych pylniki utrwalono, odwodniono etanolem, stopniowo przesycono, zatopiono w żywicy BMM, pocięto na 1,5 μm skrawki za pomocą ultramikrotomu i umieszczono na silanizowanych szkiełkach (wg Marciniak i in., 2004). Barwienie wykonano 0,05% błękitem toluidyny, a preparaty obserwowano przy użyciu mikroskopu świetlnego.

WYNIKI: Poziom JA w pylnikach *L. luteus* został zaburzony w warunkach stresu suszy, tak, że ilość fitohormonu zmniejszyła się, gdy było go dużo w warunkach optymalnych (LAD2-3, z wyjątkiem LAD1); i odwrotnie, poziom JA wzrósł pod wpływem stresu po spadku odnotowanym w warunkach dobrego nawodnienia (LAD4-5). Zaobserwowano dwie krytyczne fazy, w których susza zwiększyła stężenie JA: LAD1 (przed otwarciem komór pyłkowych) i LAD4 (po otwarciu komór pyłkowych). Zaburzenia równowagi hormonalnej w poszczególnych stadiach rozwoju pylników po narażeniu roślin na stres suszy skłoniły nas do przeprowadzenia badań histologicznych. W warunkach optymalnego nawodnienia w fazie LAD2, czyli w momencie otwierania się komór pyłkowych lub tuż przed ich pęknięciem, pylnik *L. luteus* charakteryzował się obecnością dwóch komór ze względu na częściową degenerację komórek przegrody (septum). Centralnie położona wiązka przewodząca otoczona była komórkami łącznika (ang. Connective), podczas gdy w ścianie pylnika stwierdzono komórki epidermy, endoteczum i warstwy środkowej (ML, ang. Middle layer) w niektórych obszarach. W fazie LAD4 komory pyłkowe były otwarte, ziarna pyłku uwolnione, pozostałości przegrody prawie niewidoczne, a komórki tworzące ścianę pylnika uległy degeneracji, jednak epiderma i endoteczum były nadal

widoczne. Postępująca degeneracja komórek w fazie LAD4 i kurczenie się całych pylników pogłębiały proces ich starzenia. Struktura pylników *L. luteus* rosnących w warunkach stresu suszy wskazywała na typowy rozwój do fazy LAD2. Podobnie jak pylniki rozwijające się w warunkach dobrego nawodnienia, obecne były wszystkie typy komórek charakterystyczne dla tej fazy. Komórki przegrody stopniowo degenerowały, stomium (zmodyfikowane komórki epidermy) było wykształcone, tak jak poszczególne komórki ściany pylnika. Ziarna pyłku były obecne w ilościach porównywalnych z warunkami optymalnego nawodnienia. Najważniejsze zmiany powodowane suszą zaobserwowano w fazie LAD4, w której komory pyłkowe nadal pozostawały nieotwarte lub proces ten dopiero rozpoczynał się. Pomimo tego widoczny był znaczny stopień degeneracji przegrody, ale komórki ściany pylnika były mniej zdegradowane niż te w pylnikach rozwijających się w warunkach dobrze nawodnionych. Liczba ziaren pyłku w fazie LAD4 była mniejsza niż w fazie LAD2 w pylnikach rosnących w warunkach stresu suszy. Różnice w rozwoju pylników *L. luteus* uprawianych w korzystnych i niekorzystnych warunkach środowiska były także widoczne na poziomie morfologicznym.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI: Zaburzenie równowagi hormonalnej podczas postmeiotycznego rozwoju pylników *L. luteus* w warunkach stresu suszy miało odzwierciedlenie w ich strukturze. Rozwój pylników był typowy do fazy LAD2, podczas gdy istotne zmiany były widoczne w fazie LAD4. Wyniki podkreśliły, że stres abiotyczny znacząco opóźnia otwieranie komór pyłkowych, a w konsekwencji uwalnianie ziaren pyłku. Może prowadzić to do opóźnionego zapylenia i zapłodnienia, lub ich całkowitego braku, a także może sprzyjać aborcji kwiatów i końcowo zmniejszać plonowanie. Zrozumienie tych procesów jest istotnym aspektem kontrolowania męskiej płodności, co potencjalnie zwiększy zainteresowanie rolników badanym gatunkiem.

Badania zostały sfinansowane przez Narodowe Centrum Nauki (2021/05/X/NZ9/00700) oraz Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi (222/2015).

Krawczyk R.¹, Stawiński S.², Matysiak K.¹, Kierzek R.¹, Drożdżyński D.³

OCHRONA ŁUBINU (*LUPINUS L.*) PRZED ZACHWASZCZENIEM - STAN OBECNY I PERSPEKTYWY

WEED MANAGEMENT IN LUPINE (*LUPINUS L.*) - THE PRESENT STATE AND PERSPECTIVES

¹Instytut Ochrony Roślin – PIB, Zakład Herbologii i Techniki Ochrony Roślin, Poznań 60-318, ul. Władysława Węgorka 20, Polska

²Hodowla Roślin Smolice Oddział Przebędowo, 62-095 Murowana Goślina, Przebędowo 1, Polska

³Instytut Ochrony Roślin – PIB, Zakład Badania Pozostałości ŚOR, Poznań 60-318, ul. Władysława Węgorka 20, Polska

r.krawczyk@iorpib.poznan.pl

WSTĘP: Rośliny bobowate grubonasienne są cennym ogniwem łańcucha pokarmowego i przez ich korzystny wpływ w zmianowaniu roślin są wpisane w „Plan Strategiczny dla Wspólnej Polityki Rolnej na lata 2023–2027”, jako szansa na poprawę stanu i ochronę gleby, między innymi w celu ograniczenia procesu ubytku materii organicznej w glebie i zwiększenia efektywności wykorzystania nawożenia. Spośród roślin bobowatych grubonasiennych w strukturze zasiewów największy udział zajmuje łubin. Jednym z ważniejszych problemów tej uprawy jest zachwaszczenie. W grupie powszechnie uprawianych roślin bobowatych grubonasiennych, najmniej zalecanych substancji czynnych jest w łubinie. Zwalczanie chwastów dwuliściennych głównie oparte jest na stosowaniu zabiegów bezpośrednio po siewie. Skuteczność tych zabiegów jest zależna od wilgotności gleby. W warunkach niedostatecznej wilgotności gleby skuteczność działania tych zabiegów odchwaszczających maleje a w skrajnych warunkach chwasty nie są zwalczane. Ponadto obserwowany trend globalnych zmian klimatycznych w kierunku wyższych średnich temperatur powietrza przyczynia się do występowania coraz bardziej dotkliwych skutków suszy hydrologicznej w okresie wiosennej wegetacji przekłada się na niższą skuteczność herbicydów stosowanych bezpośrednio po siewie.

Celem badań było sprawdzenie nowych możliwości stosowania herbicydów rekomendowanych do odchwaszczania łubinu jak i nowych substancji czynnych w ochronie łubinu przed zachwaszczeniem

MATERIAŁ I METODY: W latach 2015–2024 w Instytucie Ochrony Roślin – Państwowym Instytucie Badawczym w Poznaniu przeprowadzono badania polowe i laboratoryjne, których celem było określenie skuteczności działania i selektywności substancji czynnych, m.in. takich jak: *chlomazon*, *diflufenikan*, *dimetenamid-P*, *fenmedifam*, *metamitron*, *pendimetalina*, *lenacyl* stosowanych w zabiegach przed wschodami jak i po wschodach łubinu białego, łubinu wąskolistnego i łubinu żółtego.

Badano wpływ substancji czynnych herbicydów na łubin oraz skuteczność zwalczania chwastów i plon nasion. Dla substancji czynnych diflufenikan i metamitron przeprowadzono badania pozostałości tych substancji czynnych w plonie nasion oraz wykonano analizę dynamik zanikania s.c. diflufenikan i metamitron w roślinach łubinu.

WYNIKI: Po zastosowaniu herbicydu na roślinach łubinu, obserwowano nieznaczne, przemijające objawy fitotoksyczności, które zanikały w czasie wegetacji. Skuteczność zwalczania chwastów była zależna od terminu stosowania i warunków pogodowych. W badaniach dynamiki zanikania substancji czynnych diflufenikan i metamitron czas zaniku zastosowanego herbicydu różnił się w zależności od gatunku łubinu i terminu jego stosowania, a końcowe wartości stężeń w próbkach finalnego produktu były zawsze poniżej granicy oznaczalności (0,01 mg/kg). W plonie nasion nie stwierdzono pozostałości tych substancji.

Badania zrealizowano w ramach dotacji celowej finansowanej przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

Kozak M., Serafin-Andrzejewska M.

DOCHODOWOŚĆ PRODUKCJI WYBRANYCH ROŚLIN BOBOWATYCH W POLSCE

PROFITABILITY OF PRODUCTION OF SELECTED LEGUMES IN POLAND

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Norwida 25, 50-375 Wrocław

marcin.kozak@upwr.edu.pl

WSTĘP: Osoby aktualnie zarządzające gospodarstwami rolnymi w Polsce, bez względu na dominujący typ produkcji rolniczej, wyrażają negatywne oceny odnośnie zmian opłacalności produkcji rolnej na przestrzeni lat 2022-2023. Najbardziej pesymistyczni w swoich ocenach są kierujący gospodarstwami ukierunkowanymi na produkcję roślinną. Wśród nich najbardziej negatywne zmiany opłacalności produkcji wskazują prowadzący uprawy buraków cukrowych i rzepaku [koniunktura_w_gospodarstwach_rolnych_w_ii_polroczu_2023_r.]. Na tym tle interesującym aspektem jest określenie dochodowości produkcji wybranych roślin bobowatych grubonasiennych (strączkowych) w kontekście ich wykorzystania jako źródła białka paszowego, wzbogacania bioróżnorodności upraw rolniczych oraz postępujących zmian klimatycznych w Polsce. Celem badań było wskazanie gatunków bobowatych grubonasiennych, które w największym stopniu są w kręgu zainteresowań producentów rolnych oraz poziomu ich plonowania gwarantującego wygenerowanie dodatniego dochodu w ich produkcji na nasiona. W hipotezie badawczej założono, że uzyskane plony nasion bobiku, łubinu wąskolistnego oraz soi zapewniają producentom rolnym uzyskanie dodatniego lub zerowego dochodu z ich produkcji na nasiona.

MATERIAŁ I METODY: Dochodowość produkcji bobiku, łubinu wąskolistnego oraz soi na nasiona określono na podstawie ścisłych doświadczeń polowych przeprowadzonych w 2024 roku w Stacji Badawczo-Dydaktycznej w Swojczycach (należącej do Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu). W obrębie każdego doświadczenia oceniono dwie zróżnicowane odmiany hodowlane: bobik (Diego – tradycyjna, niskotaninowa, Granit – samokończąca, wysokotaninowa), łubin wąskolistny (Agat – tradycyjna, Homer – samokończąca), soja (Adelfia – średniopóźna, Adessa – wczesna). Agrotechnikę poszczególnych gatunków prowadzono zgodnie z zasadami integrowanej ochrony roślin. Po zbiorze nasion w dojrzałości pełnej roślin obliczono następujące wskaźniki ekonomiczne: koszty ogółem (koszty bezpośrednie + koszty pośrednie). Do kosztów bezpośrednich przyporządkowane zostały te elementy kosztów, które można zaliczyć do kosztów danego produktu. W badaniach własnych koszty bezpośrednie poniesione na 1 ha plantacji roślin strączkowych obejmowały: zabiegi uprawowe, materiał siewny i siew, nawozy i nawożenie, środki ochrony roślin i ochrona plantacji, zbiór nasion oraz ich transport do gospodarstwa. Koszty pośrednie stanowiły: podatek rolny za 1 ha przeliczeniowy (2024 rok) i narzut od kosztów eksploatacji maszyn (5% kosztów bezpośrednich). Różnica między roczną wartością produkcji (przychody ze sprzedaży) z 1 ha, a poniesionymi kosztami bezpośrednimi określiła nadwyżkę bezpośrednią. Nadwyżka bezpośrednia została wyliczona z uwzględnieniem dopłat oraz bez uwzględniania dopłat przysługujących producentowi do uprawy roślin strączkowych na nasiona.

WYNIKI: Uzyskana nadwyżka bezpośrednia w uprawie bobiku była znacząco zależna od typu odmiany i uzyskanego plonu nasion (Diego 1,79 t·ha⁻¹, Granit 3,41 t·ha⁻¹). Tylko odmiana Granit zapewniła uzyskanie dodatniej nadwyżki bezpośredniej z uwzględnieniem dopłat przysługujących producentom roślin strączkowych na nasiona. Z kolei obydwie odmiany łubinu wąskolistnego, zbliżone pod względem poziomu plonowania wygenerowały dodatnią nadwyżkę bezpośrednią z dopłatami, a odmiana Agat także dodatnią nadwyżkę bezpośrednią bez dopłat. Najwyższe wartości nadwyżek bezpośrednich z 1 ha plantacji uzyskano w produkcji obydwu odmian soi, zarówno z uwzględnieniem przysługujących w 2024 roku dopłat jak i bez dopłat do produkcji roślin strączkowych na nasiona.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI: Wielkość uzyskanego plonu nasion z 1 ha, cena sprzedaży nasion danego gatunku oraz poziom wsparcia finansowego do uprawy roślin strączkowych na nasiona są głównymi determinantami warunkującymi opłacalność produkcji tej grupy roślin w Polsce. Największą perspektywę na uzyskanie dodatniego efektu ekonomicznego daje uprawa soi w warunkach dolnośląskich.

Łodyga D.^{1,2}, Kasprzowicz-Potocka M.^{1,3}, Zaworska-Zakrzewska A.^{1,3}

WYKORZYSTANIE NASION BOBIKU I ŁUBINU JAKO ŹRÓDŁA BIAŁKA W ŻYWIENIU ŚWIŃ RASY RODZIMEJ

THE USE OF FABA BEAN AND LUPINE SEEDS AS A PROTEIN SOURCE IN FEEDING OF NATIVE PIGS

¹Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Katedra Żywienia Zwierząt, Wołyńska 33, 60-637 Poznań, Poland,

²Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Katedra Genetyki i Podstaw Hodowli Zwierząt, Wołyńska 33, 60-637 Poznań, Poland,

³Polskie Towarzystwo Łubinowe, Wołyńska 33, 60-637 Poznań, Poland.

Email: dagmara.logyga@up.poznan.pl

WSTĘP: Rośliny strączkowe stanowią cenne źródło białka i energii dla zwierząt monogastrycznych. Wprowadzenie nasion strączkowych do diety świń może istotnie obniżyć koszty żywienia, a tym samym zwiększyć opłacalność produkcji. Celem badania była ocena skuteczności stosowania nasion łubinu wąskolistnego oraz bobiku jako alternatywy dla śruty sojowej w żywieniu świń rasy rodzimej, ze szczególnym uwzględnieniem efektów tuczu i cech poubojowych.

MATERIAŁ I METODY: Doświadczenie przeprowadzono w warunkach gospodarstwa indywidualnego, na świnich rasy Puławskiej. Siedemdziesiąt pięć osobników podzielono na trzy grupy żywieniowe. Grupa kontrolna (S) otrzymywała mieszankę paszową z dodatkiem śruty sojowej jako głównego źródła białka, natomiast w grupach doświadczalnych śrutę sojową zastąpiono odpowiednio nasionami bobiku (F) lub łubinu wąskolistnego (L). Okres tuczu trwał 117 dni i obejmował dwa etapy: Grower oraz Finisz. Wszystkie zwierzęta miały jednakowe warunki bytowe i nieograniczony dostęp do paszy oraz wody. W trakcie doświadczenia monitorowano przyrosty masy ciała oraz pobranie paszy, a następnie obliczono współczynnik wykorzystania paszy (FCR). Po zakończeniu tuczu 8 osobników z każdej grupy poddano ubojowi w komercyjnej rzeźni, gdzie przeprowadzono podstawowe pomiary tusz. Analizę statystyczną wykonano przy użyciu programu SAS.

WYNIKI: Zastosowanie łubinu w diecie świń wpłynęło na istotne zmniejszenie przyrostów masy ciała w fazie Grower ($p < 0,05$), jednak w końcowej fazie (Finisz) różnice te się wyrównały. W całym okresie tuczu współczynnik FCR w grupie L był istotnie niższy niż w grupie kontrolnej. Dodatkowo, u świń otrzymujących łubin zaobserwowano mniejszą grubość tłuszczu (o ok. 5,75 mm w miejscu przecięcia mięśnia pośladkowego – KIII) w porównaniu do zwierząt karmionych śrutą sojową. Zwierzęta z grupy F charakteryzowały się dłuższą tuszą, wyższym umięśnieniem, mniejszym otluszczeniem grzbietu oraz niższymi ubytkami podczas obróbki cieplnej w porównaniu z grupą kontrolną ($p < 0,05$).

PODSUMOWANIE I WNIOSKI: Wstępne wyniki sugerują, że diety, w których śrutę sojową całkowicie zastąpiono lokalnymi roślinami strączkowymi, nie miały negatywnego wpływu na wyniki produkcyjne lokalnych ras świń, a wręcz poprawiły współczynnik wykorzystania paszy (FCR) i prawdopodobnie obniżyły koszty żywienia. Lokalnie dostępne nasiona roślin strączkowych mogą być z powodzeniem stosowane w mieszankach paszowych dla prymitywnych ras świń. Ich zastosowanie pozytywnie wpłynęło na jakość tuszy, poprawiając mięsność oraz zmniejszając otluszczenie i ubytki podczas gotowania, co było korzystne zarówno dla rolników, jak i konsumentów.

Finansowanie badań: Praca powstała w ramach międzynarodowego projektu Horyzont Europa pn: "Facilitating Innovations for Resilient Livestock Farming Systems" i o akronimie „Re-Livestock”, nr., GA-101059609, który jest finansowany z funduszu Unii Europejskiej.

Gulewicz P.

ROŚLINY STRĄCZKOWE W ŻYWIENIU CZŁOWIEKA. WIEDZA I PREFERENCJE KONSUMENTÓW

LEGUMES IN HUMAN NUTRITION. CONSUMER KNOWLEDGE AND PREFERENCES

Polskie Towarzystwo Łubinowe, ul. Wołyńska 33, 60-637 Poznań

piotrgul@gmail.com

WSTĘP: W ostatnich latach można zaobserwować rosnące zainteresowanie konsumentów produktami roślinnymi, które mogłyby wzbogacić dietę albo wręcz umożliwić wyeliminowanie produktów pochodzenia zwierzęcego. Motywacje takiego działania są różne począwszy od dbania o zdrowie, a skończywszy na trosce o środowisko naturalne i przyszłość planety. Nasiona roślin strączkowych zajmują tutaj bardzo istotne miejsce, ponieważ z jednej strony mają udowodnione pozytywne działanie na organizm ludzki, a z drugiej strony ich uprawa nie tylko nie obciąża środowiska naturalnego, ale przyczynia się do wzrostu bioróżnorodności i zwiększa ilość próchnicy i azotu w glebie. W ofercie handlowej sklepów są nasiona wielu roślin strączkowych takich jak: groch, fasola, bób, ciecierzycą, soczewica, soja i innych. Pojawia się również coraz więcej dań i produktów gotowych począwszy od znanej od lat fasolki po bretońsku czy grochówki, poprzez różnego rodzaju humusy, tofu, a skończywszy na zdobywających coraz większą popularność napojach mający stanowić alternatywę dla mleka krowiego. Wnioski wcześniejszych badań prowadzonych w innych krajach oraz w Polsce na temat spożycia roślin strączkowych wskazują jednoznacznie na zbyt niski ich udział w diecie. Według zaleceń przykładowej diety planetarnej spożycie roślin strączkowych powinno być 2-3 krotnie wyższe od dotychczasowego biorąc pod uwagę oddziaływanie zdrowotne i środowiskowe. Tematem prezentowanych wyników badań jest wiedza oraz preferencje konsumentów dotyczące roślin strączkowych. Celem badań była ocena poziomu wiedzy konsumentów na temat roślin strączkowych, identyfikacja ich preferencji żywieniowych oraz określenie czynników wpływających na decyzje zakupowe i spożycie tej grupy produktów. Hipoteza podjętych badań zakładała rosnącą świadomość żywieniową, trendów i wiedzy konsumentów na temat wartości odżywczych roślin strączkowych oraz ich roli w diecie, a jednocześnie na stosunkowo niską częstotliwość ich spożycia.

MATERIAŁ I METODY: Zbieranie danych było prowadzone za pomocą anonimowej ankiety zawierającej pytania autorskie utworzonych specjalnie do realizacji celów badania w oparciu o kwestionariusz Kompan. Ankieta składała się z pytań ogólnych dotyczących informacji demograficznych oraz dotyczących wiedzy na temat roślin strączkowych w żywieniu oraz preferencji konsumenckich. Zastosowano pytania jednokrotnego, wielokrotnego wyboru, które miały charakter zamknięty. Zawarto również pytania, w których respondenci mieli dopasować wskazane terminy. Ankieta została udostępniona w formie elektronicznej za pośrednictwem platformy Google Forms, a informacje i zaproszenia do jej wypełnienia zostały rozesłane za pośrednictwem mediów społecznościowych. W sumie ankieta została wypełniona przez 140 osób.

WYNIKI: Udział w badaniu wzięło 140 osób z czego 65% stanowiły kobiety, a 35% mężczyźni. 33,57% respondentów pochodziło z miast powyżej 500000 mieszkańców, 25,71% ze wsi, z miast do 50000 22,86%, z miast o wielkości od 50000 do 150000 ludzi, 5,00%, z miast od 150000 do 500000. Większość respondentów wykonywała pracę siedzącą (52,86%), 19,29% wykonywało pracę stojącą, pracę fizyczną 12,86%. Uczniowie studenci stanowili 7,14%, a nauczyciele 7,86%. Wykształcenie wyższe posiadało 40,71%, średnie 25,71% dyplom doktora 20,71%, a wykształcenie podyplomowe 12,86%. Na pytanie, które spośród podanych nasion roślin strączkowych są znane jako możliwe do wykorzystania w żywieniu człowieka większość respondentów wskazało na groch (94,29%), fasolę (91,43%). Wiedza na temat wykorzystania pozostałych nasion w żywieniu człowieka była mniejsza, choć na dobrym poziomie (odpowiedzi w zakresie 89,29%-85,71%). Tylko 58,57% osób wskazało łubin, którego nasiona można wykorzystać w żywieniu człowieka. Jeśli chodzi o wiedzę na temat możliwości uprawy wybranych nasion roślin strączkowych w Polsce to na fasolę i groch wskazało odpowiednio 98,57% i 97,14%. Najmniej respondentów wskazało soję (36,43%), orzeszki ziemne (22,41%). 55,71% i 63,57% respondentów

wskazało na ciecierzycę i soczewicę jako rośliny, które można uprawiać w Polsce. Zgodnie z uzyskanymi wynikami najczęściej spożywa się nasion grochu (29%), następnie fasoli (26%), ciecior (24%) i soczewicy (21%). Orzeszki ziemne i łubin wskazało odpowiednio 1% i 3% respondentów. Jeśli chodzi o częstotliwość spożywania nasion roślin strączkowych to najczęściej jest to 2-3 razy w tygodniu (43,57%), najwyżej raz w tygodniu wskazało 21,43%, 2 do 3 razy w miesiącu 15% i co najwyżej raz w miesiącu taką odpowiedź wskazało 10% respondentów. Codziennie rośliny strączkowe spożywa 7,5% respondentów. Natomiast nikt nie wskazał częstości raz na pół roku i raz na rok. Przez 55% respondentów rośliny strączkowe są postrzegane jako bardzo ważny element w zapewnieniu zróżnicowanej, pełnowartościowej diety. 30% postrzega tę grupę roślin jako umiarkowanie ważne, mało ważne 12,14%, a 2,86% nie zajęło żadnego stanowiska w tej kwestii. Wśród respondentów 55% uważa, że rośliny strączkowe nie mogą być pełnowartościowym zamiennikiem białka. 40% uważa, że mogą być, natomiast 5% odpowiedziało, że nie wie. Spośród wszystkich respondentów 77,86% nie zauważyło różnicy w swoim samopoczuciu po spożyciu roślin strączkowych, 19,29% wskazało, że takie dolegliwości mogły się pojawić i tylko 2,5% wskazało, że były to wzdęcia. W pytaniu dotyczącym wskazania w jakiej postaci najczęściej są spożywane rośliny strączkowe 27,14% osób wskazało, że są to zupy po równo, bo po 22,86% wskazano, że są to dania główne i pasty humus. 13,57% respondentów wskazało, że są to sałatki, a 7,86%, że przekąski. Po jednej odpowiedzi (1,43%) wskazano na: desery na przykład ciasto z fasoli, na surowo np. groszek cukrowy, kapusta z grochem oraz zapiekanki. W kwestii czynników decydujących o tym, dlaczego rośliny strączkowe włączane są do diety to 27,14% respondentów wskazało na wartości odżywcze, aż 27,14% osób wskazało na smak, a 14,29% na łatwość przygotowania. Dla 12,14% istotne były zalecenia zdrowotne, dla 4,29% osób względy ekologiczne i po równo po dwie osoby (1,73%) wskazały na chwilową chęć bądź posiadanie w ogrodzie. Tylko 2,14% wskazało cenę jako istotny czynnik decydujący o włączeniu roślin strączkowych do diety. Spośród badanych osób 80% próbowało zamienników mięsa na bazie roślin strączkowych takich jak kotlety z soczewicy tofu, natomiast 20% zadeklarowało brak takiej próby. Spośród osób, które próbowały zamienników mięsa na bazie roślin strączkowych 80% oceniło te produkty powyżej 5 punktów w skali od 1 do 9, w której 9 było najwyższą notą. 20% oceniło ich jakość poniżej 5 punktów. Najwięcej respondentów (47,86%) wskazało obiad jako posiłek, który najczęściej zawiera rośliny strączkowe. Kolację wskazało 22,14%, śniadanie 7,14%, drugie śniadanie 10%, przekąski 12,86%.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI: W badaniu ankietowym udział wzięło 140 osób, z czego większość stanowiły kobiety (65%). Respondenci pochodzili, najczęściej z dużych miast powyżej 500 tys. mieszkańców (33,57%). Dominującą grupę stanowili pracownicy wykonujący pracę siedzącą (52,86%), a najczęściej deklarowanym poziomem wykształcenia było wyższe (40,71%). Większość respondentów dobrze rozpoznaje najpopularniejsze nasiona roślin strączkowych jako możliwe do wykorzystania w diecie człowieka, takie jak groch (94,29%) i fasola (91,43%). Wiedza na temat innych nasion była również na wysokim poziomie (85–89%), z wyjątkiem łubinu, który został wskazany przez jedynie 58,57% osób. Wiedza o możliwościach uprawy poszczególnych roślin strączkowych w Polsce była zróżnicowana – zdecydowana większość zna możliwości uprawy grochu i fasoli (powyżej 97%), natomiast znacznie mniej osób wskazało soję (36,43%) czy orzeszki ziemne (22,41%). Najczęściej spożywanymi strączkami były groch (29%), fasola (26%), ciecierzycę (24%) i soczewica (21%). Rośliny te są najczęściej spożywane 2–3 razy w tygodniu (43,57%), a codziennie przez 7,5% badanych. 55% respondentów uważa rośliny strączkowe za bardzo ważny element diety i tyle samo osób uważa, że nie mogą one w pełni zastąpić białka zwierzęcego. Należy wskazać, że większość osób (77,86%) nie zauważyła negatywnego wpływu spożywania strączków na samopoczucie. Najczęściej spożywaną formą roślin strączkowych są zupy (27,14%), dania główne i pasty (po 22,86%). Główne powody włączania strączków do diety to wartości odżywcze (27,14%) i smak (również 27,14%). Tylko 2,14% respondentów wskazało cenę jako czynnik decydujący. 80% badanych próbowało zamienników mięsa na bazie strączków, a z nich 80% oceniło je powyżej 5 punktów w 9-stopniowej skali. Najczęściej spożywanym posiłkiem z udziałem strączków jest obiad (47,86%).

Przedstawione wyniki pozwalają przyjąć sformułowaną przed podjęciem badań hipotezę badawczą zakładającą rosnącą świadomość żywieniową, trendów i wiedzy konsumentów na temat wartości

odżywczych roślin strączkowych oraz ich roli w diecie, oraz co należy podkreślić stosunkowo niską częstotliwość ich spożycia.

Na podstawie przytoczonych wyników badań można sformułować następujące wnioski:

1. Konsumenci mają wysoką świadomość dotyczącą najpopularniejszych roślin strączkowych, które można wykorzystać w żywieniu człowieka (groch, fasola), ale ograniczoną wiedzę o mniej popularnych takich jak łubin.
2. Spożycie roślin strączkowych i produktów na ich bazie jest regularne, choć nadal niewiele osób sięga po nie codziennie.
3. Respondenci pozytywnie oceniają smak i wartości odżywcze strączków – to główne czynniki wpływające na ich wybór.
4. zamienniki mięsa na bazie roślin strączkowych próbowała większość respondentów i w większości zostały one ocenione pozytywnie.
5. Choć wiele osób uważa rośliny strączkowe za istotne w diecie, to nadal ponad połowa nie uznaje ich za pełnoprawny zamiennik białka zwierzęcego.
6. Negatywne skutki spożycia są rzadko zgłaszane – większość respondentów nie zauważa pogorszenia samopoczucia.

Bojarszczuk J.¹, Książak J.¹, Osiecka A.²

OCENA PRODUKCYJNOŚCI ODMIAN ŁUBINU WĄSKOLISTNEGO W SYSTEMIE EKOLOGICZNYM

EVALUATION OF THE PRODUCTIVITY OF NARROW-LEAFED LUPINE VARIETIES IN AN ECOLOGICAL SYSTEM

¹Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa- PIB, Puławy

Zakład Uprawy Roślin i Jakości Plonu

²Centralny Ośrodek Oceny Odmian Roślin Uprawnych, Słupia Wielka

jbojarszczuk@iung.pulawy.pl

Celem była ocena produktywności odmian łubinu wąskolistnego uprawianych w systemie ekologicznym w zróżnicowanych warunkach agroekologicznych.

MATERIAŁ I METODY: Badania realizowano w latach 2021-2023 w RZD Kępa-Puławy, w gospodarstwie w Osinach, (woj. lubelskie), SDOO Krzyżewo (woj. podlaskie) należącej do COBORU Słupia Wielka oraz PODR w Szepietowie (woj. podlaskie). Ponadto w latach 2022-2023 w SDOO w Ciciborze Dużym (woj. lubelskie) i Pawłowicach (woj. śląskie) należących do COBORU Słupia Wielka oraz w RZD Grabów (woj. mazowieckie) należącego do IUNG – PIB w Puławach. W latach 2021-2023 uwzględniono następujące odmiany łubinu wąskolistnego: Bolero, Roland, Agat, Bazalt, Swing, Furman, Twist oraz odmianę Zorba w 2022 i 2023 roku.

Określono plon nasion (6 lokalizacji) i masę tysiąca nasion (Krzyżewo, Osiny, Szepietowo, Grabów) w przeliczeniu na 14% wilgotności. W doświadczeniach w Osinach, Grabowie i Szepietowie przed zbiorem na 10 wybranych roślinach określono strukturę roślin. W nasionach z tych lokalizacji określono zawartość azotu ogólnego, zawartość tłuszczu surowego, włókna surowego, popiołu, fosforu, potasu oraz określono plon białka.

WYNIKI: Rejon uprawy oraz przebieg pogody w okresie wegetacji wpływały znacząco na plon nasion odmian łubinu wąskolistnego. W tym okresie najkorzystniejsze warunki agroekologiczne dla plonowania tego gatunku zanotowano w woj. mazowieckim (Grabów) – 2,78 t/ha i śląskim (Pawłowice- 2,46 t/ha), a najmniej korzystne w woj. lubelskim (Cicibór Duży) – 0,64 t/ha. Niski plon w tej miejscowości w 2022 roku był spowodowany suszą w czerwcu, która zahamowała wzrost roślin oraz intensywnymi opadami deszczu w lipcu, co przyczyniło się do wystąpienia silnego wtórnego zachwaszczenia. Natomiast w roku 2023 niski poziom plonowania był efektem małej ilości opadów w lipcu, która ograniczyła wzrost i rozwój roślin łubinu. Spośród ocenianych odmian wyróżniała się odmiana Bolero, a tylko nieco mniejszą produktywność wykazała odmian Agat, która najlepiej plonowała w Pawłowicach (woj. śląskie) i Grabowie (woj. mazowieckie). W Szepietowie, Pawłowicach i Grabowie największą produktywnością odznaczał się łubin w roku 2023, w Osinach i Krzyżewie w roku 2021, a w Ciciborze Dużym średni plon w obu latach był zbliżony.

Plon białka był określany w Osinach, Grabowie i Szepietowie. Zawartość w nasionach, a głównie plon nasion ma znaczący wpływ na poziom produkcji tego składnika. Największy plon białka, podobnie jak plon nasion zanotowano w Grabowie i był on większy niż w Szepietowie o około 26% i o około 21% jak w Osinach. Najbardziej sprzyjające warunki umożliwiające uzyskanie wysokiego plonu białka w Osinach zanotowano w roku 2021, a w Szepietowie i Grabowie w roku 2023. Średnio w trzech lokalizacjach, w których prowadzono doświadczenia większą produkcję białka zapewniała uprawa odmiany Bolero i Agat. Ponadto w Szepietowie większą produktywnością białka charakteryzowała się odmiana Zorba, a w Osinach i w Grabowie odmiana Bolero i Roland, a w Grabowie jeszcze Agat i Bazalt.

Większą zawartość białka nasiona tego gatunku zawierały w woj. lubelskim (Osiny). Gromadzeniu białka w Osinach i Szepietowie sprzyjała uprawa w roku 2023, a w Grabowie w 2022 roku, w latach o mniejszej ilości opadów w porównaniu do innych. Średnio w okresie prowadzenia doświadczeń nasiona tych odmian wykazywały niewielkie różnice, a nieco większą jej ilość odznaczały się

odmiany Furman, Bazalt i Zorba. Ponadto w Osinach i Szepietowie większą zawartością tego składnika odznaczały się nasiona odmian Agat i Bazalt.

Zawartość tłuszczu w nasionach odmian łubinu uprawianego w woj. podlaskim była większa niż w dwóch pozostałych rejonach. W roku 2022 nasiona łubinu zawierały więcej tego składnika niż w innych latach. Ponadto nasiona odmiany Bolero średnio w całym okresie badawczym zawierały najmniej tego składnika, a znacząco więcej odmiany Bazalt i Twist.

Średnia koncentracja włókna w Osinach była większa niż w dwóch pozostałych lokalizacjach. W woj. lubelskim (Osiny) i podlaskim (Szepietowo) większą jego zawartością charakteryzowały się nasiona w pierwszym roku prowadzenia doświadczeń (2021 r.), a w woj. mazowieckim (Grabów) zawierały zbliżoną jego ilość w obu latach. Najmniejszą koncentrację odznaczały się nasiona odmiany Zorba, a największą Furman, pozostałe odmiany zawierały zbliżoną jego ilość.

PODSUMOWANIE: Największą produktywnością nasion i białka we wszystkich punktach badawczych wyróżniała się odmiana Bolero i Agat, tylko nieco mniejszą wykazywała odmiana Roland i Furman, a najmniejszą odmiana Twist. Nasiona ocenianych odmian wykazywały zbliżoną zawartość białka, a nieco większą jego ilością odznaczały się odmiany Bazalt, Furman i Zorba. W woj. lubelskim (Osiny) i WOJ. podlaskim (Szepietowo) większą jego koncentrację wyróżniały się nasiona odmian Agat i Bazalt. Więcej białka nasiona tego gatunku zawierały uprawiane w woj. lubelskim (Osiny), niż w pozostałych lokalizacjach. Nasiona odmiany Bolero średnio w całym okresie badawczym zawierały najmniej tłuszczu, a znacząco więcej odmian Bazalt i Twist. Ilość tego składnika w nasionach ocenianych odmian łubinu uprawianego w woj. podlaskim była większa niż w dwóch pozostałych rejonach, a w drugim roku badań zawierały go więcej niż w pozostałych. Najmniejszą koncentrację włókna odznaczały się nasiona odmiany Zorba, a największą Furman. Pozostałe odmiany zawierały zbliżoną jego ilość. Średnia jego koncentracja w Osinach była większa niż w dwóch pozostałych lokalizacjach. Nasiona ocenianych odmian nie wykazywały dużych różnic zawartości popiołu, fosforu i potasu, a najmniej popiołu i fosforu zawierały nasiona odmiany Swing, potasu nasiona odmiany Zorba i Swing, natomiast większą ilość popiołu i fosforu odznaczały się nasiona odmiany Bazalt, potasu odmiany Twist.

Bojarszczuk J.¹, Książak J.¹, Osiecka A.²

OCENA PRODUKCYJNOŚCI ODMIAN GROCHU W SYSTEMIE EKOLOGICZNYM

EVALUATION OF THE PRODUCTIVITY OF PEA VARIETIES IN AN ECOLOGICAL SYSTEM

¹Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa- PIB, Puławy
Zakład Uprawy Roślin i Jakości Plonu

²Centralny Ośrodek Oceny Odmian Roślin Uprawnych, Słupia Wielka

jerzy.ksiazak@iung.pulawy.pl

Celem była ocena produkcyjności odmian grochu uprawianych w systemie ekologicznym w zróżnicowanych warunkach agroekologicznych.

MATERIAŁ I METODY: Doświadczenie realizowano w latach 2021-2023 w RZD Kępa-Puławy, w gospodarstwie w Osinach, (woj. lubelskie), SDOO Tarnów (woj. dolnośląskie) należącej do COBORU Słupia Wielka oraz PODR w Szepietowie (woj. podlaskie). Natomiast w latach 2022-2023 w SDOO w Radostowie (pomorskie) i Przecławiu (podkarpackie) należących do COBORU Słupia Wielka oraz Grabowie (woj. mazowieckie) należącego do IUNG – PIB w Puławach. W latach 2021-2023 były oceniane odmiany: Batuta, Astronaute, Mandaryn, Nemo, Grot, Kazek i Mefisto, Tarchalska (2021 i 2022), Colin (2022 i 2023).

Po zbiorze określono plon i masę tysiąca nasion w przeliczeniu na 14% wilgotności. Na doświadczeniach w Osinach, Grabowie i Szepietowie przed zbiorem na 10 wybranych roślinach określono ich strukturę. Oznaczono także zawartość azotu ogólnego, zawartość tłuszczu surowego, włókna surowego, popiołu, fosforu, potasu oraz określono plon białka.

WYNIKI: Oceniane odmiany grochu siewnego w różnych warunkach siedliskowych charakteryzował zróżnicowany poziom plonowania. Średnio w badanych rejonach (średnie z 3 la) uzyskanie najwyższego plonu nasion umożliwiała uprawa odmiany Grot (3,73 t·ha⁻¹) i odmiany Kazek (3,71 t·ha⁻¹). Wysokim plonem nasion wyróżniała się również odmiana Astronaute (3,66 t·ha⁻¹) oraz Mefisto (3,67 t·ha⁻¹). Mniejszą produkcyjnością charakteryzowała się odmiana Colin (3,31 t·ha⁻¹) i Mandaryn (3,44 t·ha⁻¹). Na północy kraju (Radostowo) najbardziej przydatne do uprawy były odmiany Astronaute i Grot, w północno-wschodniej (Szepietowo) Nemo i Kazek, w środkowo-wschodniej (Osiny, Grabów) odmiany Grot, Kazek i Mefisto, w południowo-zachodniej (Tarnów) Astronaute, Grot i Kazek, w południowo-wschodniej Kazek, Nemo, Astronaute i Grot. Najkorzystniejszy poziom plonowania zanotowano w Tarnowie (woj. dolnośląskie), gdzie obserwowano znacznie wyższy poziom plonowania niż w innych rejonach, natomiast najniżej (o około 40 %) plonował groch w rejonie północno-wschodnim. Najwyższe plony nasion zanotowano w roku 2021, co było głównie spowodowane ilością opadów atmosferycznych większą o 50 % niż w roku 2022 i o około 34 % niż w roku 2023.

Oceniane odmiany grochu charakteryzowały się zróżnicowaną zawartością białka w nasionach. Najwyższą średnią koncentracją tego składnika zanotowano w nasionach odmiany Batuta, Astronaute, Mandaryn i Colin, a istotnie mniej Nemo i Mefisto. Ponadto na jego ilość znaczący wpływ miały warunki siedliskowe panujące w okresie wegetacji. Średnio dla wszystkich odmian największą ilość tego składnika zawierały nasiona grochu uprawianego w drugim roku badań, o najmniejszej ilości opadów w okresie wegetacji (2022 r.) a najmniejszą w trzecim (2023 r.). Ponadto mniejszą ilość tego składnika zawierały nasiona grochu zebranego w rejonie północnym (woj. podlaskie), niż w pozostałych dwóch rejonach.

Spośród ocenianych odmian niezależnie od rejonu uprawy oraz warunków siedliskowych odmiana Mefisto i Colin gromadziły istotnie więcej włókna, a odmiana Mandaryn i Kazek najmniej. Ponadto średnia jego koncentracja w poszczególnych rejonach uprawy była również zbliżona, tylko w roku 2022 znacznie więcej zawierał groch uprawiany w woj. mazowieckim (Grabów).

Średnia ilość tłuszczu w nasionach tego gatunku uprawianego w woj. lubelskim, podlaskim i mazowieckim była na zbliżonym poziomie, tylko w roku 2022 w Grabowie była mniejsza niż w dwóch pozostałych województwach. Oceniane odmiany wykazywały zbliżoną ilość tłuszczu, a tylko odmiana Tarchalska zawierała go znacznie więcej, a odmiana Mefisto mniej od pozostałych siedmiu odmian.

Uwzględnione w badaniach odmiany nie różniły się istotnie średnią zawartością popiołu. Jednakże więcej tego składnika zawierała odmiana Astronaute, zaś najmniej odmiana Colin. Ponadto podobnie jak w przypadku włókna, niewielki wpływ na jego koncentrację miały warunki agroekologiczne występujące w rejonie uprawy, jedynie w roku 2022 w woj. mazowieckim obserwowano jego większą ilość niż w pozostałych lokalizacjach.

Fosfor i potas są jednymi z najważniejszych makroskładników występujących w znacznych ilościach w nasionach grochu. Przebieg warunków atmosferycznych w okresie prowadzenia badań oraz warunki siedliskowe miały stosunkowo niewielki wpływ na ich zawartość, tylko w roku 2022 w woj. lubelskim nasiona zawierały znacznie mniej fosforu niż w pozostałych lokalizacjach. Ponadto wszystkie badane odmiany zawierały zbliżoną ilość potasu, fosforu, tylko odmian Colin zawierała mniej fosforu niż pozostałe odmiany.

PODSUMOWANIE: Odmiana Grot i Kazek wykazały się największym poziomem i stabilnością plonowania w całym kraju w okresie prowadzenia badań, a wysoką produktywnością odznaczały się również odmiany Astronaute i Mefisto. Oceniane odmiany grochu charakteryzowały się zróżnicowaną zawartością białka w nasionach. Najwyższą średnią koncentracją tego składnika zanotowano w nasionach odmiany Batuta, Astronaute, Mandryn i Colin, a istotnie mniej Nemo i Mefisto. Spośród ocenianych odmian niezależnie od rejonu uprawy oraz warunków siedliskowych odmiana Mefisto i Colin gromadziły istotnie więcej włókna, a odmiana Mandaryn i Kazek najmniej. Średnia ilość tłuszczu w nasionach tego gatunku uprawianego w woj. lubelskim, podlaskim i mazowieckim była na zbliżonym poziomie, a oceniane odmiany wykazywały podobną jego koncentrację, tylko odmiana Tarchalska zawierała znacznie więcej, a odmiana Mefisto mniej od pozostałych odmian. Oceniane w badaniach odmiany grochu nie różniły się istotnie średnią zawartością popiołu, tylko odmiana Astronaute zawierała więcej tego składnika, zaś najmniej odmiana Colin.

Staniak M., Czopek K., Stępień-Warda A.

REAKCJA ODMIAN SOI NA STRES CHŁODU W FAZIE KWITNIENIA: PLONOWANIE I INDEKS ZIELONOŚCI LIŚCIA (SPAD)

RESPONSE OF SOYBEAN VARIETIES TO COLD STRESS DURING THE FLOWERING STAGE: YIELD AND LEAF GREENNESS INDEX (SPAD)

Zakład Uprawy Roślin i Jakości Plonu, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa PIB,
ul. Czarторыskich 8, 24-100 Puławy

mariola.staniak@iung.pulawy.pl

WSTĘP: Stres związany z niską temperaturą to stres środowiskowy, który ogranicza procesy wzrostu i rozwoju roślin. W okresie wegetacji soi występują dwa okresy krytyczne związane ze szczególną wrażliwością roślin na niskie temperatury: pierwszy - od siewu do pełni wschodów i drugi - w fazie kwitnienia. Przebieg temperatury w okresie tworzenia kwiatostanów decyduje o liczbie kwiatów na roślinie i pędzie głównym, co przekłada się na późniejszy plon nasion, ale reakcja odmian nie jest jednakowa. Celem przeprowadzonych badań była ocena wpływu 7-dniowego stresu chłodu zadanego roślinom w fazie początku kwitnienia na plon nasion oraz wartość indeksu SPAD u 15 odmian soi zwyczajnej (*Glycine max* (L.) Merr.).

MATERIAŁ I METODY: Dwuczynnikowe doświadczenie wazonowe przeprowadzono w hali wegetacyjnej IUNG-PIB w Puławach. Obiektami badań było 15 odmian soi - wczesne i bardzo wczesne (Aldana, Annushka, Augusta, Erica, Oressa), średniowczesne (Abelina, Maja, Mavka, Merlin, Sculptor), późne i bardzo późne (Aligator, GL Melanie, Lissabon, Madlen, Petrina). W fazie kwitnienia zastosowano 7-dniowy stres chłodu (17/13°C dzień/noc). Obiekty kontrolne znajdowały się w warunkach optymalnych (25/20°C dzień/noc). Pomiary indeksu zieloności liścia (SPAD) wykonano w 4 fazach rozwojowych roślin: kwitnienia (BBCH 60-65), początku rozwoju strąków i nasion (BBCH 67-74), pełni rozwój strąków i nasion (BBCH 75-79), dojrzewanie strąków i nasion (BBCH 80-84). Zbiór wykonano w fazie dojrzałości pełnej nasion, przy wilgotności 10-14%. Wyniki opracowano statystycznie, metodą analizy wariancji ANOVA. Różnice między średnimi porównywano testem Tukeya na poziomie istotności $P \leq 0,05$.

WYNIKI: Odmiana i temperatura na ogół istotnie wpływały na plon nasion. Niezależnie od warunków termicznych lepiej plonowały odmiany średniowczesne i późne niż wczesne i bardzo wczesne. Wykazano duże zróżnicowanie odmianowe w obrębie grup wczesności. Spośród odmian wczesnych najlepiej plonowała Erica, średniowczesnych - Abelina, a późnych i bardzo późnych - GL Melanie. Stres chłodu istotnie różnicował plon nasion. Niezależnie od odmiany, istotnie mniejszą produktywnością (średnio o 24%) wykazały się rośliny na obiektach poddanych stresowi chłodu, w porównaniu do roślin na obiektach kontrolnych. W przeprowadzonych badaniach wykazano, że czynnik genetyczny i stres chłodu na ogół istotnie wpływały na względną zawartość chlorofilu w liściach soi. Rośliny przechłodzone w fazie kwitnienia charakteryzowały się większym indeksem SPAD niż na obiektach kontrolnych. Niezależnie od warunków termicznych, największą zawartością chlorofilu w liściach charakteryzowały się: spośród odmian wczesnych – Aldana i Erica, średniowczesnych – Abelina oraz wszystkie późne odmiany, z wyjątkiem Madlen.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI: Stres chłodu w fazie kwitnienia negatywnie wpłynął na plonowanie soi, przy czym największy spadek plonu nasion wykazano u odmian późnych (średnio 31%), zaś mniejszy i podobny u odmian wczesnych i średniowczesnych (średnio 20%). W warunkach stresu termicznego wartość indeksu zieloności liścia SPAD zwiększyła się u soi, co może wynikać z reakcji obronnej rośliny, która próbując zrekompensować niską fotosyntezę zwiększyła zawartość barwników chlorofilowych w liściach.

Czopek K., Staniak M.

PRODUKCYJNOŚĆ SOI W ZALEŻNOŚCI OD DAWKI SUPERABSORBENTU

SOYBEAN PRODUCTIVITY DEPENDING ON THE SUPERABSORBENT DOSE

Zakład Uprawy Roślin i Jakości Plonu, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa PIB

ul. Czarторыskich 8, 24-100 Puławy

kczopek@iung.pulawy.pl

WSTĘP: Soja jest jedną z najważniejszych roślin uprawnych na świecie. Jej popularność wynika z unikalnego składu chemicznego nasion, który sprawia, że jest szeroko wykorzystywana, przede wszystkim do celów konsumpcyjnych i paszowych, ale także w różnych gałęziach przemysłu. Czynniki stresowe, takie jak niedobór wody, powodują zaburzenia podstawowych procesów fizjologicznych, zmianę metabolizmu i dystrybucji składników pokarmowych oraz zmniejszenie wytwarzania biomasy. Jednym ze sposobów ograniczenia niedoborów wody w glebie może być zastosowanie dodatków doglebowych tzw. hydrożeli, zwanych też superabsorbentami (SAP).

Celem przeprowadzonych badań było określenie wpływu dawki superabsorbentu (SAP) na plon nasion, wybrane elementy struktury plonu oraz skład chemiczny nasion dwóch odmian soi zwyczajnej (*Glycine max* (L.) Merr.).

MATERIAŁ I METODY: Trzyletnie badania przeprowadzono w Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym w Grabowie (woj. mazowieckie), w oparciu o dwuczynnikowe doświadczenie polowe założone w układzie losowanych podbloków (split-plot), w 4 powtórzeniach. Pierwszy czynnik badawczy stanowiła dawka superabsorbentu (SAP) (0, 20, 30 kg·ha⁻¹), zaś drugi – odmiana soi (Aldana i Merlin). Doświadczenia założono na glebie płowej, wytworzonej na glinie lekkiej – kl. IIIb, IVa, kompleksu żyniego bardzo dobrego. Superabsorbent został wymieszany z glebą za pomocą biernego agregatu uprawowego na głębokość 15 cm.

WYNIKI: Przeprowadzone badania wykazały, że zastosowanie superabsorbentu, niezależnie od dawki istotnie zwiększyło poziom plonowania soi w porównaniu z obiektem kontrolnym. Najbardziej efektywna była dawka 20 kg·ha⁻¹, która zwiększyła plon nasion o 17,7% w porównaniu z obiektem kontrolnym. Wykazano istotne różnicowanie odmianowe w plonie nasion. Odmiana Merlin osiągnęła o 30,7% wyższe plony w porównaniu z Aldaną. Dawka SAP nie wpłynęła istotnie na badane parametry struktury roślin, tj. liczbę strąków na roślinie, wysokość roślin, wysokość osadzenia 1. strąka. Wykazano natomiast różnicowanie odmianowe w wartościach badanych parametrów. Niezależnie od dawki superabsorbentu, odmiana Merlin wykształciła więcej strąków (o 37,1%), ponadto była wyższa (o 20,2%) i wyżej osadzała pierwszy strąk (o 3,1 cm) w porównaniu z Aldaną.

Dawka SAP nie wpłynęła istotnie na skład chemiczny nasion soi, tj. zawartość białka ogólnego, tłuszczu surowego, włókna surowego, popiołu surowego oraz potasu i fosforu. Wykazano natomiast istotny wpływ odmiany na jakość nasion soi. Odmiana Merlin gromadziła o 9,3% więcej białka ogólnego w nasionach w porównaniu z Aldaną, ale zawierała istotnie mniej popiołu surowego i potasu (odpowiednio o 11,3 i 16,5%).

PODSUMOWANIE I WNIOSKI: W warunkach prowadzonych doświadczeń, zastosowanie superabsorbentu (SAP) korzystnie wpłynęło na poziom plonowania soi, ale nie wykazano różnicowania cech biometrycznych roślin, prawdopodobnie ze względu na niekorzystne warunki wilgotnościowe w trakcie wegetacji roślin. Superabsorbent nie różnicował też składu chemicznego nasion soi. Niezależnie od dawki SAP (0, 20, 30 kg ha⁻¹) wykazano istotny wpływ odmiany na budowę morfologiczną roślin oraz plon soi. Odmiana Merlin plonowała wyżej, charakteryzowała się większą wysokością, miała wyżej osadzony pierwszy strąk, większą liczbę strąków w porównaniu z Aldaną. Ponadto odmiana Merlin gromadziła więcej białka ogólnego w nasionach w porównaniu z Aldaną, ale zawierała istotnie mniej popiołu surowego i potasu.

Maciejewska-Hoza A.^{1,2}, Galek R.¹, Kozak B.¹, Zalewski D.^{1,3}, Spychała K.³, Stawiński S.³

**ZMIENNOŚĆ I WSPÓŁZALEŻNOŚĆ CECH W KOLEKCJI LINII RILS LAE-1 X EMIR ŁUBINU WĄSKOLISTNEGO
POD WZGLĘDEM CECH MORFOLOGICZNYCH, STRUKTURY PŁONU ORAZ WYBRANYCH PARAMETRÓW
JAKOŚCIOWYCH NASION**

**VARIABILITY AND CORRELATION OF TRAITS IN THE COLLECTION OF RILS LAE-1 X EMIR NARROWLEAF LUPIN LINES
IN TERMS OF MORPHOLOGICAL FEATURES, YIELD STRUCTURE AND SELECTED SEED QUALITY PARAMETERS**

¹ Katedra Genetyki, Hodowli Roślin i Nasiennictwa Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, pl. Grunwaldzki 24A, 50-363 Wrocław, Polska; ² Laboratorium Kultur Tkankowych, Ogród Botaniczny, Wydział Nauk Biologicznych, Uniwersytet Wrocławski, Sienkiewicza 23, 50-525 Wrocław, Polska; ³ Hodowla Roślin Smolice Sp. z o. o. Grupa IHAR, Oddział Przebędowo, Przebędowo 1, 62-095 Murowana Goślina, Polska.

renata.galek@upwr.edu.pl

WSTĘP: Jednym z głównych założeń produkcji roślinnej jest uzyskanie wysokiego plonu o dobrej jakości. Pomimo istotnych walorów łubinu wąskolistnego – ekologiczno-gospodarczych wykorzystanie technik biotechnologicznych bazujących na markerach molekularnych przydatnych w polskiej hodowli nie są jeszcze zaawansowane. Podstawą do mapowania są zróżnicowane kolekcje, np. linie RILs – rekombinacyjne linie wsobne. Dla łubinu wąskolistnego opracowano pod względem fenotypowym i genotypowym populacje mapujące typu RILs reprezentujące tło genetyczne głównie australijskiej hodowli: „DxW” i „TxU” oraz Emir x Lae-1 („ExL”) posiadającą podłoże genetyczne reprezentatywne dla polskiej hodowli. Na bazie tych populacji opracowano mapy genetyczne i niektóre markery molekularne. Celem niniejszej pracy było przeprowadzanie charakterystyki zmienności nowej kolekcji linii RILs łubinu wąskolistnego LAE-1 x Emir pod względem cech morfologicznych oraz wybranych elementów struktury plonu, a także parametrów jakościowych nasion (zawartość białka i tłuszczu) pod kątem jej przydatności do badań genetyczno-hodowlanych.

MATERIAŁ I METODY: Materiał do badań stanowiło 106 linii RILs łubinu wąskolistnego, pochodzących z kolekcji KGHrIN UP we Wrocławiu. Badania polowe obejmowały trzyletni cykl doświadczeń (2016-2018), który przeprowadzono w Stacji Hodowli Roślin Smolice Sp. z o.o. Grupa IHAR, Oddział Przebędowo. Zawartość procentowa białka oraz tłuszczu w nasionach była określana co roku przy pomocy urządzenia Infratec (Pertin Instrumente) znajdującego się w Małopolskiej Stacji Hodowli Roślin, oddział Kobierzyce. Dla poszczególnych cech obliczono wartości średnie, minimalne i maksymalne oraz współczynniki zmienności. Obliczono współczynnik korelacji między badanymi cechami. Wykorzystano również metodę analizy składowych głównych PCA, w celu wyodrębnienia właściwości, które wnoszą największą zmienność. Wyznaczono dystans pomiędzy badanymi obiektami za pomocą algorytmu Manhattan, a następnie utworzono dendrogram ilustrujący podobieństwo między badanymi obiektami korzystając z algorytmu Ward D.

WYNIKI: U badanych obiektów stwierdzono dużą zmienność pod względem liczby strąków z pędu głównego oraz boczego, liczby okółków a także plonu z poletka powyżej 20%. Z kolei niewielką zmienność oscylującą na poziomie 5% zaobserwowano dla zawartości białka i tłuszczu, a także wysokości pędu głównego oraz wysokości całej rośliny. Odnotowano istotną dodatnią korelację między wysokością całej rośliny a wysokością pędu głównego, długością kwiatostanu na pędzie głównym a wysokością całej rośliny, między liczbą okółków na pędzie głównym a długością kwiatostanu na pędzie głównym, liczbą strąków utworzonych na pędzie głównym a długością kwiatostanu na pędzie głównym. Analiza skupień wyodrębniła 4 klastry. W pierwszej grupie znalazło się ponad 32% obiektów, które charakteryzowały się wysokimi wartościami średnimi analizowanych cech. W klastrze drugim znalazło się 33 % badanych obiektów, które wyróżniały się takimi cechami jak najwyższa średnia wysokość całej rośliny (63,7 cm), plon z poletka (0,7 kg) i masa tysiąca nasion (147,2 g). Klaster trzeci (16% linii) oraz czwarty (19% linii) składały się z najmniejszej liczby obiektów i obie grupy charakteryzowały się niższymi wartościami średnimi badanych cech. Wykorzystana w pracy analiza składowych głównych pozwoliła na wyodrębnienie istotnych dwóch pierwszych składowych, które wyjaśniają 74,7% zmienności. Pierwsza składowa główna odpowiadała za 45,06 % zmienności, natomiast druga za 29,61%. Największy udział w

tworzeniu pierwszej składowej miały wysokość pędu głównego oraz całej rośliny. W skład drugiej wchodziły takie cechy jak: wysokość całej rośliny oraz masa tysiąca nasion.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI: Spośród wszystkich badanych linii RILs pochodzących z populacji 'Lae-1 x 'Emir' wytypowano linie, które z punktu widzenia hodowli mogą być przydatne z uwagi na korzystną zawartość białka i tłuszczu oraz korzystnym plonem. Zebrane dane z niniejszych badań posłużą do dalszej selekcji, a w przyszłości ułatwią wykorzystanie tej nowej populacji mapującej do badań genetycznych.

Jakobina M.¹, Rychel-Bielska S.¹, Bielski W.², Książkiewicz M.², Stawiński S.³, Spychała K.³, Kozak B.¹,
Galek R.¹

**CHARAKTERYSTYKA LINII RIL'S ŁUBINU WĄSKOLISTNEGO POD WZGLĘDEM PARAMETRÓW
JAKOŚCIOWYCH NASION ORAZ UDZIAŁU OKRYWY NASIENNEJ**

**CHARACTERISTICS OF RIL'S OF NARROW-LEAVED LUPINS IN TERMS OF SEED QUALITY PARAMETERS AND SEED
COAT PROPORTION**

¹ Katedra Genetyki, Hodowli Roślin i Nasiennictwa, Wydział Przyrodniczo-Technologiczny, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Plac Grunwaldzki 24A, 50-363 Wrocław, Polska; ² Instytut Genetyki Roślin Polskiej Akademii Nauk, Strzeszyńska 34, 60-479 Poznań, Polska; ³ Hodowla Roślin Smolice Sp. z o. o. Grupa IHAR, Oddział Przebędowo, Przebędowo 1, 62-095 Murowana Goślina, Polska

maciej.jakobina@upwr.edu.pl

WSTĘP: Na przestrzeni lat wyselekcjonowano rekombinacyjne linie wsobne łubinu wąskolistnego powstałe ze skrzyżowania genotypów - Graf oraz AU 11257-19/1/08 kontrastujących pod względem udziału okrywy nasiennej, plonu, masy 1000 nasion. Zakłada się, że zmienność w otrzymanej populacji jest wystarczająca do podjęcia prac genetycznych i hodowlanych nad takimi cechami jak zawartość białka, tłuszczu, włókna, masy tysiąca nasion oraz udziału okrywy nasiennej.

MATERIAŁ I METODY: Analizę zawartości białka, tłuszczu i włókna przeprowadzono przy pomocy analizatora NIR DA 7250, natomiast masę 1000 nasion oraz udział okrywy nasiennej metoda wagową. Wszystkie badania przeprowadzono w dwóch powtórzeniach technicznych na nasionach zebranych w 2024 roku pochodzących z 131 linii pokolenia F7 oraz form rodzicielskich. Doświadczenie przeprowadzono w dwóch lokalizacjach: Stacja Badawczo-Dydaktyczna w Swojczycach Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu oraz Hodowla Roślin Smolice Oddział Przebędowo. Przeprowadzono dwuczynnikową analizę wariancji w programie Statistica 13 dla zweryfikowania hipotezy zerowej – brak różnicowania cech w populacji. Dla scharakteryzowania zmienności w populacji podano minimalne oraz maksymalne wartości cech oraz współczynniki zmienności. Dla zbadania zależności między cechami przeprowadzono analizę korelacji.

WYNIKI: Analiza statystyczna wykazała istotne zróżnicowanie pod względem analizowanych cech między obiektami, ale również istotność interakcji genotyp-środowisko. Udział okrywy nasiennej średnio wynosił 22,1% przy współczynniku zmienności 4,6%, zawartość białka 28% przy współczynniku zmienności 5,0%, zawartość tłuszczu 7,0% przy współczynniku zmienności 8,1%, zawartość włókna przy współczynniku zmienności 5,3%. Korelacja badanych cech wykazała istotne dodatnie wartości między zawartością włókna i białka oraz zawartością włókna i udziałem okrywy nasiennej. Korelacje istotnie ujemne wystąpiły między zawartością tłuszczu i udziału okrywy nasiennej, zawartością białka i tłuszczu, zawartość białka i masa tysiąca nasion oraz zawartość tłuszczu i włókna.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI: Populacja Graf × AU charakteryzuje się satysfakcjonującą zmiennością badanych cech. Uzyskane wyniki mogą posłużyć do mapowania oraz wskazania kandydatów do dalszych prac hodowlanych, tym bardziej, że została zgenotypowana w ramach Zadania nr 18 finansowanego w ramach badań na rzecz postępu biologicznego w produkcji roślinnej (Dz. U. 2015, poz. 1170, z późn. zm.).

Pietruczanis W.¹, Barzyk P.¹, Świącicki W.², Ziętara A.¹, Barzyk A.¹, Jasińska D.¹

KRAJOWE BANKI GENÓW *PISUM* L. I *LUPINUS* SPP.

THE NATIONAL GENE BANKS OF *PISUM* L. AND *LUPINUS* SPP.

¹ Poznańska Hodowla Roślin Sp. z o.o. ul. Kasztanowa 5 63-004 Tulce; ² Instytut Genetyki Roślin PAN w Poznaniu

weronika.pietruczanis@phr.pl

WSTĘP: Gromadzenie kolekcji rodzaju *Pisum* i *Lupinus* zapoczątkowano w Poznańskiej Hodowli Roślin – Stacja Hodowli Roślin Wiatrowo na przełomie lat 1960 / 1970, przede wszystkim jako materiał wyjściowy do hodowli. Współpraca w ramach międzynarodowych programów ochrony zasobów genowych oraz International Lupin Association i Pisum Genetics Association doprowadziła w krótkim czasie do znaczącego zwiększenia liczebności i poszerzenia zakresu zmienności. W efekcie w roku 1978 w ramach tzw. Porozumienia Międzyresortowego kolekcje obu rodzajów włączono do krajowego programu ochrony zasobów genowych roślin uprawnych, koordynowanego przez IHAR w Radzikowie. Obecnie kolekcja rodzaju *Pisum* obejmuje 2970 obiektów, a rodzaju *Lupinus* 1260.

MATERIAŁ I METODY: Obiekty grochu zaklasyfikowano według taksonomii Lehmana, wydzielając 4 gatunki dzikie, a w przypadku gatunku uprawnego *P. sativum* do poziomu odmian botanicznych *varietas*. Zmienność wykraczającą poza wymienioną taksonomię zaklasyfikowano według grup i typów mutacji Blixta. Zbiory rodzaju *Lupinus* obejmują gatunki basenu morza Śródziemnego, przede wszystkim gatunki uprawne, a także nieliczne obiekty łubinów amerykańskich, głównie *L. mutabilis*. Zbiory zabezpieczone są w przechowalni długoterminowej IHAR w Radzikowie oraz w kolekcji roboczej w Stacji Hodowli Roślin w Wiatrowie. Każdego roku część obiektów jest wysiewana dla regeneracji i ich waloryzacji. Kolekcje obu rodzajów nadal są wzbogacane na drodze wymiany krajowej, międzynarodowej i ekspedycji.

WYNIKI: Waloryzacja obiektów rodzaju *Pisum* obejmuje cechy roślin różnych kierunków użytkowania, w tym fazy rozwoju oraz elementy struktury plonu. Szczególną uwagę zwraca się na cechy różnicujące odmiany botaniczne oraz jednogenowe cechy o stałej ekspresji fenotypowej. Między innymi umożliwiło to opracowanie katalogu genów *Pisum*, obejmującego ponad 300 zmapowanych genów, w tym wykrycie i opisanie 31 genów wcześniej nieznanymi. Ważną część kolekcji *Lupinus* stanowią gatunki dzikie, w tym 2 nowe gatunki (*L. anatolicus* i *L. xhipanicoluteus*), opisane i scharakteryzowane w Stacji Hodowli Roślin w Wiatrowie. W waloryzacji kolekcji rodzaju *Lupinus* zwraca się uwagę na poprawność klasyfikacji gatunkowej i pochodzenia, a także na cechy użytkowe, takie jak struktura plonu, fazy rozwojowe, zawartość alkaloidów i odporność na antraknozę.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI: Krajowa kolekcja rodzaju *Pisum* i *Lupinus* nie tylko chroni zmienność naturalną, ale także stanowi wartościowy materiał wyjściowy do badań i programów hodowlanych. Zgromadzone obiekty wielokrotnie były wykorzystywane w projektach naukowych, a także przyczyniły do znaczącego postępu w hodowli. Na przykład w grochu stosowano źródła genu *afila* i krótkiej łodygi o różnym pochodzeniu, a w kolekcji łubinów znaleziono źródła odporności na *Fusarium* sp. i *Colletotrichum lupini*, a także termoneutralności, samokończenia wegetacji oraz niskiej zawartości alkaloidów.

Podleśny J., Podleśna A.

WPŁYW PRZEBIEGU POGODY I ROZMIESZCZENIA ROŚLIN W ŁANIE NA PLONOWANIE BOBIKU

THE EFFECT OF WEATHER COURSE AND PLANT SPACING IN THE STAND ON THE FABA BEAN YIELDING

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa PIB, ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy

janusz.podlesny@iung.pulawy.pl

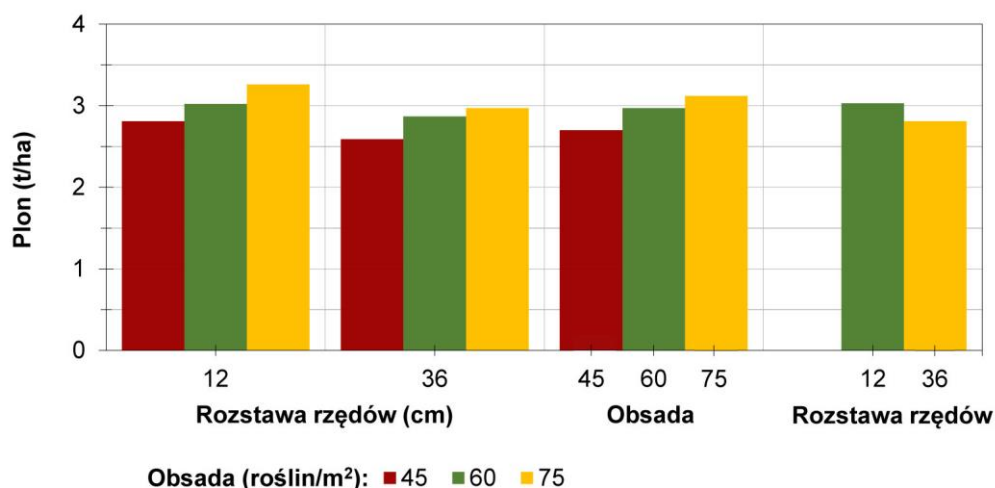
WSTĘP: Obok warunków glebowych i właściwości odmian duży wpływ na rozwój i plonowanie roślin strączkowych ma przebieg pogody w okresie wegetacji i struktura przestrzenna łanu, określana przez zagęszczenie roślin w łanie, rozstawę rzędów oraz odległość roślin w rzędzie. Sposób rozmieszczenia roślin na jednostce powierzchni kształtuje warunki świetlne w łanie oraz decyduje o zaopatrzeniu pojedynczej rośliny w wodę i składniki pokarmowe. Poszczególne gatunki roślin strączkowych wytwarzają inną powierzchnię liści oraz produkują zróżnicowaną biomasę w okresie wegetacji. Charakteryzuje je ponadto inny rytm wzrostu i rozwoju oraz inna dynamika gromadzenia asymilatów w plonie biologicznym i rolniczym. W dostępnej literaturze spotyka się niewiele doniesień dotyczących wpływu sposobu rozmieszczenia roślin w łanie na rozwój i produktywność roślin strączkowych i dotyczą one głównie starszych odmian tej grupy roślin. Większość badań z tej tematyki odnosi się do zagęszczenia łanu i jego wpływu na rozwój i plonowanie roślin.

W hipotezie badawczej zakładano, że odpowiednie optymalne rozmieszczenie roślin w łanie, uwarunkowane rozstawem rzędów i obsadą roślin zapewni roślinom jednakowe warunki w dostępie do światła, wody i składników pokarmowych, a poprzez to wpłynie na lepszy ich wzrost, rozwój i plonowanie bobiku.

Celem badań było określenie wpływu pogody i struktury przestrzennej łanu na plonowanie bobiku.

MATERIAŁ I METODY: Badania prowadzono w latach 2016-2019, w Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym w Grabowie należącym do IUNG-PIB w Puławach. Doświadczenie założono metodą losowanych podbloków (split-split-plot), w czterech powtórzeniach na glebie kompleksu żytniego bardzo dobrego, klasy IIIa. Rośliną doświadczalną był bobik odmiany Albus. W okresie wegetacji prowadzono szczegółowe obserwacje wzrostu i rozwoju roślin, notując m.in. przebieg faz fenologicznych oraz pojawianie się chorób i szkodników. Po wschodach i przed zbiorem roślin określono obsadę roślin na powierzchni 1 m². Przed zbiorem w fazie dojrzałości pełnej wykonano pomiary biometryczne roślin oraz określono elementy składowe plonu. Natomiast po zbiorze określono plon przy wilgotności 14%.

WYNIKI: Plonowanie bobiku było zróżnicowane w latach badań. W latach 2016 i 2018 zebrano znacznie wyższy plon nasion niż w 2017 roku. Wynikało to z przebiegu pogody, który był bardzo różny latach badań, najbardziej niekorzystny ze względu na duży niedobór opadów w 2016 roku. Średni plon nasion bobiku w latach 2016-2018 wyniósł 2,82 t/ha (rys.1). Obsada i szerokość rozstawy rzędów również modyfikowały strukturę i poziom plonowania bobiku. Wraz ze wzrostem obsady roślin zmniejszała się masa nasion z rośliny, a zwiększał się plon nasion.



Rys.1. Plon nasion bobiku w zależności od obsady i rozstawy rzędów

Natomiast zwiększenie szerokości rozstawy rzędów powodowało znaczą redukcję plonu nasion bobiku. Największy wpływ sposobu rozmieszczenia roślin w łanie stwierdzono, w latach z korzystniejszym przebiegiem pogody, gdy występowały lepsze warunki do wzrostu i rozwoju roślin.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI:

1. Przebieg warunków pogodowych w Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym w Grabowie, w latach 2016-2018 był na ogół niekorzystny dla uprawy roślin bobiku – występowały długotrwałe okresy suszy, w szczególności w czerwcu, w okresie pąkowania i kwitnienia roślin.
2. Szerokość rozstawy rzędów i obsada roślin w małym stopniu modyfikowały wysokość roślin, przebieg faz fenologicznych i długość okresu wegetacji.
3. Wraz ze zwiększaniem obsady roślin i zmniejszaniem szerokości rozstawy rzędów zwiększał się plon nasion bobiku. Najwyższy plon nasion uzyskano uprawiając rośliny w obsadzie 75 roślin/m² i rozstawie rzędów 12 cm. Największe oddziaływanie architektury łanu na poziom plonowania bobiku stwierdzano w latach z korzystniejszym przebiegiem pogody.
4. Podobnie do plonu nasion kształtował się plon białka, bowiem zawartość białka w nasionach zmieniała nieznacznie pod wpływem uwzględnionych w badanych czynników.

Opracowanie wykonano w ramach zadania finansowanego przez MRiRW „System monitoringu suszy w Polsce”

Podleśna A., Podleśny J.

ROLA GLEBY I NAWOŻENIA W KSZTAŁTOWANIU PLONU GROCHU SIEWNEGO

THE ROLE OF SOIL AND FERTILIZATION IN SHAPING PEA YIELD

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa PIB, ul. Czarторыskich 8, 24-100 Puławy

anna.podlesna@iung.pulawy.pl

WSTĘP: Zrównoważone nawożenie roślin uprawnych gwarantuje pokrycie potrzeb roślin na wszystkie niezbędne składniki pokarmowe. Źródłem tych składników są nawozy mineralne i nawozy naturalne, które powinny się wzajemnie uzupełniać. Zmniejszona zasobność gleb Polski w siarkę przyswajalną powoduje obniżenie plonu nie tylko roślin o wysokim zapotrzebowaniu na ten składnik. Ważnym aspektem jest także przewaga gleb lekkich w strukturze użytków rolnych Polski. Uprawa grochu siewnego wymaga gleb zaliczanych do kompleksu pszennego i żytniego bardzo dobrego. Wydaje się, że słabsze gleby można poprawić poprzez dodatek nawozów naturalnych tj. obornik. Postawiona hipoteza zakładała, że zastosowane nawożenie wpłynie na wzrost plonu grochu siewnego i główne cechy jego struktury. Celem badań było wykazanie korzystnego działania siarki mineralnej oraz dodatkowego stosowania obornika na plonowanie grochu w warunkach jego uprawy na różnych glebach.

MATERIAŁ I METODY: Doświadczenie prowadzono w stacji lizymetrycznej IUNG-PIB w Puławach, która składa się z 70 poletek, o powierzchni 1 m² i głębokości 1,3 m. Poletka wypełnione były trzema glebami, z zachowaniem ich naturalnych poziomów genetycznych: gleba piaskowa (wytworzona z piasku gliniastego), gleba lessowa (brunatna wytworzona z lessu) i gleba gliniasta (tj. gleba płowa wytworzona z gliny). W ramach doświadczenia zastosowano 7 obiektów nawozowych w oparciu o nawożenie podstawowe NPK oraz dodatek siarki i obornika bydlęcego: tj. kontrola bez nawożenia oraz NPK, NPK+S1, NPK+S2, NPK + obornik oraz NPK +S1 + obornik i NPK + S2 + obornik. Nawożenie mineralne stosowane było według schematu (kg/ha): N (30-30-30), fosfor – P₂O₅ (20-40-25), potas – K₂O (65-65-90), odpowiednio dla gleby piaszczystej, gliniastej i lessowej. Siarkę podawano w dwu dawkach: S1 – 20 i S2 – 40 kg/ha a obornik w dawce 40 t/ha zastosowano pod przedplon. Obiekty nawozowe, w obrębie każdej z gleb, rozlokowano losowo (w 3 powtórzeniach). Rośliną doświadczalną był groch siewny odmiany Ramrod.

WYNIKI: Plonowanie grochu siewnego było uzależnione od typu gleby uprawnej i zastosowanego nawożenia. W przypadku gleby piaszczystej najbardziej korzystnie na plon nasion grochu oddziaływało nawożenie NPK z niższą dawką siarki oraz jej dodatkiem w połączeniu z obornikiem (NPKS1 i NPKob. + S1). Najwyższy plon grochu uprawianego na glebie lessowej uzyskano w obiekcie nawożonym NPK z obornikiem oraz z obornikiem i wyższą dawką siarki (NPKob., NPKob. +S2) a na glebie gliniastej najkorzystniej na plon działało podstawowe nawożenie NPK. Średnio najwyższy obiektywny plon nasion uzyskano na glebie lessowej, niższy na glebie piaszczystej a najniższy na glebie gliniastej, wynoszący odpowiednio 528,2; 464,1 i 430,0 g m⁻¹. Przedstawiona wysokość plonów nasion stwierdzonych na glebie lessowej wynikała z najwyższej liczby strąków i nasion grochu. Cechy te miały najniższe wartości na glebie gliniastej, chociaż mniejsza liczba nasion była rekompensowana ich najwyższą MTN.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI: Zastosowane nawożenie siarką i /lub obornikiem, na tle nawożenia podstawowego NPK, miało wpływ na wielkość uzyskanego plonu nasion grochu i elementów jego struktury. Uzyskane wyniki wskazują, że przypadku gleby piaszczystej i glebie lessowej każde dodatkowe nawożenie zastosowane wraz z NPK wpływało na wzrost plonu a w przypadku gleby gliniastej badane zabiegi nawozowe nie miały takiego oddziaływania. Prezentowane obserwacje mogą mieć praktyczne znaczenie w opracowywaniu zaleceń uprawowych dla grochu siewnego.

Pszczółkowska A.¹, Okorski A.¹, Olszewski J.², Goś W.¹

CHARAKTERYSTYKA MYKOBIOMUNASION RÓŻNYCH GARTUNKÓW ŁUBINÓW

CHARACTERIZATION OF THE MYCOBIOM OF SEEDS OF VARIOUS LUPINE SPECIES

¹Katedra Entomologii, Fitopatologii i Diagnostyki Molekularnej, Wydział Rolnictwa i Leśnictwa, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, ul. Plac Łódzki 5, 10-727 Olsztyn, Polska; ²Ośrodek Dydaktyczno-Doświadczalny, Wydział Rolnictwa i Leśnictwa, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, ul. Prawocheńskiego 21, 10-719 Olsztyn, Polska

agnieszka.pszczolkowska@uwm.edu.pl

WSTĘP: Rodzime rośliny bobowate, do których zalicza się następujące gatunki łubinów: łubin biały (*Lupinus albus* L.), łubin żółty (*Lupinus luteus* L.) i łubin wąskolistny (*Lupinus angustifolius* L.) mogą stanowić doskonałe źródło białka roślinnego. Stanowią ważny element zmianowania w systemach produkcji roślinnej, wiążąc azot atmosferyczny (N₂), zwiększając stężenie tego składnika w glebie, pełniąc go główną rolę w odżywianiu i plonowaniu roślin. W wielu badaniach wykazano, że wysokość plonu nasion łubinu kształtują zarówno czynniki genetyczne: odmiana; agrotechniczne: termin siewu, ilość wysiewu, rozstawa międzyrzędzi oraz warunki pogodowe: temperatura, wilgotność, opady (Annicchiarico i in. 2010, Faligowska i in. 2020, Podleśny 2005). Z uwagi na duży procent wykorzystania nasion na cele żywieniowe istotne znaczenie ma stan sanitarny nasion ze szczególnym uwzględnieniem mikroorganizmów pochodzenia grzybowego, które zanieczyszczają nasiona oraz produkują mykotoksyny. Straty w produkcji bobowych spowodowanych występowaniem chorób szacuje się średnio na 15%, ale czasami mogą być znacznie wyższe i wynosić 70–80%. Rośliny te narażone są na infekcje w ciągu całego okresu wegetacji od fazy kiełkowania do końca formowania strąków i wypełniania nasion. (Horoszkiewicz – Janka i in. 2013, Pszczółkowska i in. 2017). Celem badań była identyfikacja grzybów z nasion trzech gatunków łubinów (biały, wąskolistny, żółty) uprawianych w różnych regionach Polski

MATERIAŁ I METODY: W ramach realizowanych prac wykonano analizy fitopatologiczne na nasionach łubinu białego, wąskolistnego i żółtego pochodzące ze zbioru w latach 2017–2019 z regionów: Warmii i Mazur, Wielkopolski, Kujaw, Podkarpacia, Dolnego Śląska. W tym celu wykorzystano metodę hodowlaną, a wyrosłe kultury grzybowe zostały oznaczone do rodzaju i gatunku w oparciu o cechy morfologiczne pod mikroskopem optycznym. Wykonano analizy molekularne metodą PCR i/lub qPCR (bezpośrednio ze zmielonych nasion) dotyczące identyfikacji grzybów rodzaju *Fusarium*, genów odpowiedzialnych za biosyntezę mykotoksyn z grupy trichotecenów, oraz toksynotwórczych gatunków grzybów: *Fusarium graminearum* (odpowiedzialnego za produkcję trichotecenów, głównie DON i NIV), *Penicillium verrucosum* (synteza ochratoksyny A), *Aspergillus ochraceus* (synteza ochratoksyny A) oraz *Colletotrichum acutatum* metodą.

WYNIKI: Nasiona badanych gatunków łubinów uprawiane w różnych regionach Polski były zasiedlone przez grzyby saprotroficzne i patogeniczne. Grzyby należące do potencjalnie patogenicznych i w niektórych przypadkach toksynotwórczych były reprezentowane przez rodzaj: *Fusarium*, *Colletotrichum*, *Botrytis*, *Ascochyta*. Wśród saprotrofów najczęściej izolowano rodzaje *Penicillium*, *Alternaria*, *Rhizopus*, *Aspergillus* i *Cladosporium*. Patogeny występowały znacznie częściej w roku 2017 (z dużą sumą opadów w okresie wegetacji) aniżeli w 2018. W roku 2017 stwierdzono obecność grzybów rodzaju *Fusarium*, w nasionach każdej badanej odmiany, *Colletotrichum* w nasionach 3 odmian (Tytan, Puma, Perkoz) oraz *Botrytis cinerea* w nasionach 2 odmian (Tytan i Puma). W roku 2018 głównie dominowały saprotrofy, a *Fusarium* spp. wystąpiło jedynie w nasionach odmiany Butan, natomiast *Colletotrichum lupini* w nasionach odmiany Perkoz. Największym porażeniem przez gatunek *C. lupini* charakteryzowały się nasiona łubinu żółtego, w mniejszym stopniu nasiona łubinu białego pochodzące z Wielkopolski. W nasionach łubinu białego z Warmii i Mazur oraz Podkarpacia nie zidentyfikowano *C. lupini*. W nasionach łubinu białego metodą qPCR obecności genów odpowiedzialnych za syntezę ochratoksyny A przez gatunek *P. verrucosum* wykazano w nasionach

pochodzących z Podkarpacia (1 próba w 2017 roku) i Dolnego Śląska (1 próba w 2018 roku) oraz Warmii i Mazur w 5 analizowanych próbach (rok 2019).

PODSUMOWANIE I WNIOSKI: Nasiona trzech gatunków łubinów były zasiedlone przez toksynotwórcze grzyby rodzaju *Fusarium*. Wykazano także obecność *Colletotrichum lupini*, a największym porażeniem przez ten gatunek charakteryzowały się nasiona łubinu żółtego z Wielkopolski. Stwierdzono, że na zasiedlenie nasion grzybami nasion znaczenie miała lokalizacja upraw (warunki meteorologiczne) oraz odmiana.

Świątkiewicz M.¹, Arczewska-Włosek A.¹, Świątkiewicz S.¹, Grela E.R.², Kiczorowska B.²,
Zaworska-Zakrzewska A.³, Kaczmarek S.³

**UPRAWA I WYKORZYSTANIE WE WŁASNYM GOSPODARSTWIE KRAJOWYCH ŹRÓDEŁ BIAŁKA
ROŚLINNEGO NA CELE PASZOWE - DZIAŁANIA DEMONSTRACYJNE I INFORMACYJNE**

**CULTIVATION AND USE OF DOMESTIC SOURCES OF PLANT PROTEIN AS FEED FOR FARM ANIMALS -
DEMONSTRATION AND INFORMATION ACTIVITIES**

¹ Instytut Zootechniki PIB, Zakład Żywienia Zwierząt i Paszoznawstwa, ul. Krakowska 1, 32-083 Balice; ² Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Instytut Żywienia Zwierząt i Bromatologii, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin; ³ Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Katedra Żywienia Zwierząt, ul. Wołyńska 33, 60-637 Poznań

malgorzata.swiatkiewicz@iz.edu.pl

WSTĘP: Projekt, którego celem jest promowanie i upowszechnianie wśród hodowców dobrych praktyk i innowacji w zakresie produkcji i wykorzystania krajowych źródeł białka roślinnego na cele paszowe, jest aktualnie realizowany przez konsorcjum w składzie: CDR w Brwinowie oddz. w Radomiu (lider), Instytut Zootechniki PIB, COBORU oraz ODR na terenie całego kraju (<https://www.cdr.gov.pl/projekty-i-wspolpraca/demonstracje-bialko>). W ramach projektu demonstrowane jest wykorzystanie w żywieniu zwierząt monogastrycznych lokalnego źródła białka w postaci ekstrudowanych nasion soi oraz nasion innych roślin bobowatych (groch, bobik, łubin). Cel działań Demonstracyjnych wpisuje się w założenia PROW w zakresie poprawy wyników ekonomicznych gospodarstw oraz ułatwiania ich restrukturyzacji i modernizacji, szczególnie z myślą o zwiększeniu uczestnictwa w rynku i zorientowania na rynek, ale także zróżnicowania produkcji rolnej.

MATERIAŁ I METODY: Projekt polega na założeniu obiektów demonstracyjnych, zgodnie z instrukcją opracowaną przez opiekuna naukowego, z zakresu produkcji roślinnej, hodowli i utrzymania zwierząt oraz przetwórstwa produktów rolnych i produkcji pasz. Łącznie założono 91 obiektów demonstracyjnych, które można podzielić na 3 grupy: A - prowadzące uprawę roślin białkowych, B – uprawiające rośliny białkowe i wykorzystujące je w żywieniu zwierząt (świń i drobiu), C – wytwarzające pasze dla zwierząt gospodarskich z wykorzystaniem nasion roślin białkowych uprawianych w kraju. W obiektach tych przeprowadzono szereg demonstracji, czyli praktycznych szkoleń dla rolników i hodowców (łącznie szkolenia objęły ponad 3300 osób). Podczas wizyt w obiektach realizowany jest program uwzględniający zagadnienia innowacyjnych rozwiązań lub dobrych praktyk w uprawach. Odbывают się prezentacje przygotowania pasz i żywienia zwierząt, ze szczególnym uwzględnieniem innowacyjnych rozwiązań lub dobrych praktyk. Omawiane są problemy, rodzaje ryzyka i sposoby ograniczania ryzyka, przetwarzania nasion roślin białkowych i stosowania ich w żywieniu zwierząt. Wizyty w podmiotach wytwarzających pasze dla zwierząt gospodarskich z wykorzystaniem nasion roślin białkowych uprawianych w kraju pozwalają na zapoznanie się z procesem przyjęcia surowca (laboratorium, ocena, analizy), magazynowania, dozowania, mielenia, mieszania, natłuszczania, granulacji, ocena gotowego produktu.

WYNIKI: Projekt jest w trakcie realizacji. Przykładem realizacji obserwacji w jednym z obiektów może być gospodarstwo, w którym uprawiana jest soja oraz groch z przeznaczeniem do wykorzystania w żywieniu tuczników. W gospodarstwie przeprowadzono obserwacje na dwóch grupach tuczników TOPIGS (każda grupa liczyła po 25 sztuk), żywionych do woli i odchowywanych od masy ciała ok. 30 kg, przez około 105 dni. W pełnoporcjowej mieszance paszowej dla grupy kontrolnej głównym źródłem białka była poekstrakcyjna śruta sojowa, podawana w ilości 17% (starter) - 15% (grower/finisz). W mieszance paszowej dla grupy testowej nie stosowano poekstrakcyjnej śruty sojowej, natomiast włączono ekstrudowane pełnotłuste nasiona soi (starter – 13,5%, grower/finisz – 12,3%) oraz ześrutowane nasiona grochu (starter - 10%, grower/finisz - 10%). Średni dzienny przyrost masy ciała był wyższy w grupie testowej o 4,7% niż w grupie kontrolnej (914 vs. 957g), dzięki czemu w zbliżonym okresie tuczu świnie testowe uzyskały wyższą o kilka kg masę ciała. Z uwagi na upały panujące w czasie tuczu grupy kontrolnej, zwierzęta w tej grupie okresowo pobierały mniej paszy, co przełożyło się na mniejsze zużycie paszy na przyrost 1 kg mc. Niemniej jednak, średni koszt 1

kg paszy testowej, w której głównym źródłem białka były ekstrudowane nasiona krajowej soi oraz nasiona grochu, był niższy o 16% niż koszt mieszanki opartej na poekstrakcyjnej śrucie sojowej (1,0 vs. 1,19 zł). Uśredniony koszt paszy zużytej na przyrost 1 kg mc tucznika wynosił 3,3zł w grupie kontrolnej i 2,9zł w grupie testowej. Dzięki temu, mimo iż świnię z grupy testowej pobrały większą ilość paszy, to jednak jej koszt za cały okres tuczu, był niższy o 9,8% niż w grupie kontrolnej.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI: Na podstawie praktycznych obserwacji przeprowadzonych w opisanym gospodarstwie można stwierdzić, że zastąpienie poekstrakcyjnej śruty sojowej, ekstrudowanymi nasionami soi i nasionami grochu, pozwoliło na obniżenie kosztu paszy dla tuczników oraz uzyskanie nieco wyższych przyrostów masy ciała. Podsumowując realizację projektu jako całości, trzeba podkreślić, że podjęte działania mają przyczynić się do większej popularyzacji wymienionych roślin w żywieniu świń i drobiu, poszerzenia oferty krajowego rynku pasz białkowych oraz ograniczenia importu poekstrakcyjnej śruty sojowej, co docelowo będzie wspierać krajowe bezpieczeństwo żywnościowe oraz skrócić łańcuchy dostaw.

Gulewicz P.¹, Kasprowicz-Potocka M.², Zaworska-Zakrzewska A.²

METABOLOMICZNE IMPLIKACJE BIOTECHNOLOGICZNEJ KONWERSJI NASION *LUPINUS LUTEUS* CV. LORD

METABOLOMIC IMPLICATIONS OF BIOTECHNOLOGICAL CONVERSION OF *LUPINUS LUTEUS* CV. LORD SEEDS

¹Polskie Towarzystwo Łubinowe, ul. Wołyńska 33, 60-637 Poznań ²Katedra Żywienia Zwierząt,
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wołyńska 33, 60-637 Poznań

piotrgul@gmail.com

WSTĘP: Efektywna produkcja zwierząt oparta na wysoko produkcyjnym materiale genetycznym, wymaga dostarczenia składników pokarmowych łatwo dostępnych i dobrze strawnych, zgodnie z zapotrzebowaniem pokarmowym danej grupy produkcyjnej. W przemyśle paszowym dąży się do maksymalnego wykorzystania dostępnych komponentów w dawkach i mieszankach dla zwierząt gospodarskich, jednakże możliwości niektórych nieprzetworzonych surowców paszowych w żywieniu zwierząt jest bardzo ograniczone lub możliwości ich wprowadzenia są marginalne. Z tego względu w przemyśle paszowym wykorzystuje się zabiegi uszlachetniające w szczególności surowce pochodzenia roślinnego. Metody biotechnologicznej konwersji polegające na fermentacji z udziałem bakterii mlekowych i drożdży są rozpatrywane jako dające największe korzyści. Jak wskazują dotychczasowe doniesienia fermentacja z udziałem mikroorganizmów może poprawiać wartość pokarmową, zwiększać strawność składników pokarmowych i pozytywnie wpływać na ekosystem przewodu pokarmowego zwierząt. W niniejszych badaniach przyjęto hipotezę badawczą, że fermentacja nasion *Lupinus luteus* cv. Lord z pomocą drożdży *Saccharomyces cerevisiae* (SC), *Kluyveromyces lactic* (KL) oraz *Canada utilis* (CU) polepszy ich skład metabolomiczny co bezpośrednio wpłynie na poprawę wartości pokarmowej.

MATERIAŁ I METODY: Nasiona łubinu *Lupinus luteus* cv. Lord zostały dostarczone przez HR Smolice oddział w Przebędowie, szczepy drożdży zostały zakupione z Kolekcji Czystych Kultur Mikroorganizmów Przemysłowych Politechniki Łódzkiej LOCK 105. Próby nasion do fermentacji dezynfekowano, a następnie zaszczipiono 1% inoculatem drożdży SC, CU, KL. Hodowle prowadzono przez 72 godziny. Analizy chemiczne takie jak: zawartość suchej masy, białka ogólnego, białka właściwego, włókna surowego, popiołu surowego, fosforu fitynowego były wykonywane zgodnie z metodyką AOAC (odpowiednio 934.01, 976.05, 934.01, 978.10, 920.39, 986.11), natomiast zawartość związków bezazotowych wyciągowych została obliczona z różnicy pomiędzy poziomem SM, a zawartością pozostałych czterech składników pokarmowych. Zawartość aminokwasów określono przy użyciu analizatora aminokwasów typu AAA-339 (Mikrotechna, Praga, Republika Czeska), stosując ninhydrynę do derywatyzacji po kolumnie. Wartość biologiczną białka określono za pomocą następujących wskaźników: wskaźnika aminokwasu ograniczającego (CS) oraz wskaźnika niezbędnych aminokwasów ograniczających (EAAI), który obliczono metodą Osera. Poziom alkaloidów oraz oligosacharydów rodziny rafinozy został oznaczony za pomocą chromatografii gazowej GC-MS zgodnie z obowiązującymi metodykami.

WYNIKI: W po 72h fermentacji nasion *Lupinus luteus* cv. Lord stwierdzono szereg zmian w składzie metabolomicznym. W nasionach surowych poziom białka ogólnego wynosił 44,63%, natomiast po 72h fermentacji zwiększył się on istotnie statystycznie do poziomów 50,70%, 49,46% i 48,19% dla odpowiednio CU, KL i SC, natomiast fermentacja nie spowodowała istotnych zmian białka właściwego w przypadku CU i SC. Proces z użyciem KL spowodował wzrost zawartości białka właściwego do poziomu 38,13%. Wartość biologiczna białka określona po fermentacji za pomocą wskaźnika CS wynosiła dla CU i KL 29,33, a dla SC 30,00. Z kolei wskaźnik niezbędnych aminokwasów (EAAI) wyniósł 72,76; 71,93 i 72,90 odpowiednio dla prób fermentowanych za pomocą: CU, KL i SC. Poziom włókna surowego uległ nieznacznie zwiększeniu do poziomu 14,92% po fermentacji SC oraz 15,34% dla CU i 15,28% dla KL. Stwierdzono nieznaczne zwiększenie ilości poziomu popiołu surowego w porównaniu z surowymi nasionami (4,74%), przy czym największy poziom tego składnika był po fermentacji z

użyciem SC (4,98%). Fermentacja CU i KL zwiększyła poziom popiołu ogólnego do 4,87%. W każdym z analizowanych wariantów stwierdzono istotny spadek zawartości tłuszczu surowego, którego najistotniejsze różnice stwierdzono po fermentacji z KL. Zawartość bezazotowych związków wyciągowych w trakcie fermentacji spadła z poziomu 31,04% w nasionach surowych do 23,40%; 26,07% i 27,35% odpowiednio dla CU, KL i S.C. W przypadku zawartości cukrów po fermentacji największy spadek stwierdzono dla KL (1,30%) w porównaniu z 6,02% w surowych nasionach. Zawartość cukrów po fermentacji CU i SC była taka sama i wynosiła 1,92%. Największy spadek pH z poziomu 5,81 dla surowych nasion stwierdzono po fermentacji CU i KL (pH 5,66 i 5,73%). Natomiast po fermentacji drożdżami SC pH materiału wzrosło do wartości 6,03%. W przypadku fitynianów stwierdzono redukcję tych związków na poziomie od 31-36% w stosunku do surowych nasion. Zawartość całkowita alkaloidów spadła z poziomu 5,39g/kg DM w surowych nasionach do wartości 3,65g/kg SM; 4,63g/kg SM i 5,11g/kg SM odpowiednio po fermentacji CU, KL i SC. W nasionach surowych *Lupinus luteus* cv Lord stwierdzono 11,36% oligosacharydów z rodziny rafinozy, które po 72 godzinnej fermentacji zostały całkowicie zużyte przez drożdże we wszystkich grupach badawczych.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI: Po fermentacji badanymi drożdżami nastąpiło znaczące obniżenie zawartości fitynianów, alkaloidów i oligosacharydów z rodziny rafinozy, co dowodzi o potencjale takiej fermentacji jako metody ograniczającej zawartość substancji antyżywnościowych. Fermentacja z udziałem badanych drożdży może być skutecznym procesem poprawiającym jakość paszową nasion łubinu.

Kasprowicz-Potocka M.¹, Davison N.², Zaworska-Zakrzewska A.¹, Gossel C.³, Smith J.⁴, Palma J.H.N.⁴, Tomás A.⁴, Łodyga D.¹, Whistance L.³, Smith L.G.^{2,5}

JAK UPRAWA I WYKORZYSTANIE ROŚLIN BOBOWATYCH W ŻYWIENIU ŚWIŃ WPŁYWA NA EMISYJNOŚĆ GOSPODARSTWA I WYBRANE ASPEKTY EKONOMICZNE? – STUDIUM PRZYPADKU Z PROJEKTU RE-LIVESTOCK Z WYKORZYSTANIEM PG-TOOLS

HOW DOES THE CULTIVATION AND USE OF LEGUME SEEDS IN PIGS' FEEDING AFFECT FARMS EMISSIONS AND SELECTED ECONOMIC ASPECTS? – STUDY OF THE RE-LIVESTOCK PROJECT USING PG-TOOLS

¹Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Katedra Żywienia Zwierząt, ul. Wołyńska 33, 60-637 Poznań; ²School of Agriculture, Policy, and Development, University of Reading, Berkshire, UK; ³Organic Research Centre, Cirencester, Gloucestershire, UK; ⁴Moinhos de Vento Agroecology Research Centre, Espírito Santo, Mértola, Portugal; ⁵Department of Biosystems and Technology, Swedish University of Agricultural Sciences, Lomma, Skåne County, Sweden

malgorzata.potocka@up.poznan.pl

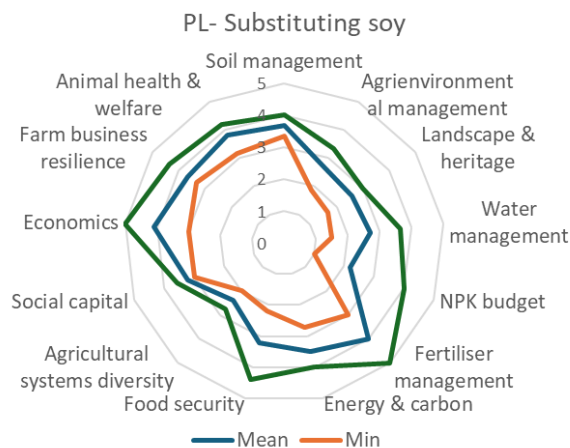
WSTĘP: Hodowla zwierząt jest uważana za głównego sprawcę zmian klimatu. Wykorzystanie innowacyjnych praktyk wydaje się być kluczowe w rozwiązywaniu problemów środowiskowych i poprawie zrównoważonego rozwoju sektora hodowlanego, gdyż często prowadzą one do obniżenia emisji gazów cieplarnianych (GHG) i umożliwiają osiągnięcie dodatkowych korzyści ekonomicznych w porównaniu z rozwiązaniami konwencjonalnymi. Generalną innowacją wybraną do oceny w Polsce jest zastąpienie importowanych surowców sojowych w paszach dla świń nasionami lokalnych roślin bobowatych. W niniejszym badaniu oceniono indywidualne gospodarstwa rolne utrzymujące trzodę chlewną i stosujące innowacje w żywieniu i zarządzaniu gospodarstwem, badając ich rentowność i wpływ na emisję gazów cieplarnianych oraz porównując je z branżowymi punktami odniesienia.

MATERIAŁ I METODY: W ramach badań pozyskano dane z roku 2023 z 5 polskich gospodarstw, wykorzystując dostosowaną wersję narzędzia Public Goods Tool do oceny wydajności, zrównoważonego rozwoju i rentowności. We wszystkich wybranych gospodarstwach indywidualnych rolnicy zarówno uprawiali rośliny strączkowe (groch, łubin, bobik, lub soczewica), jak i wykorzystywali nasiona w paszach dla świń, samodzielnie przygotowując mieszanki. Niektórzy z wybranych rolników utrzymywali rodzime rasy świń (puławska, złotnicka), a także wprowadzali w gospodarstwie dodatkowe innowacje, takie jak sprzedaż bezpośrednia, tłoczenie oleju, rolnictwo precyzyjne. Wszystkie gospodarstwa zostały ocenione w skali 1-5 (z czego 5 stanowił najwyższy rezultat) w 13 kategoriach mierzących zrównoważony rozwój środowiskowy, społeczny i ekonomiczny (ryc.1). Oceniono wydajność ekonomiczną gospodarstw, w tym zysk gospodarstwa netto. Wyniki porównano z krajowymi punktami odniesienia Farm Accountancy Data Network (FADN) dla danego typu gospodarstw. Do oceny emisji gazów cieplarnianych na kg produktu wykorzystano oprogramowanie do pomiaru śladu węglowego Agrecalc.

WYNIKI: Polskie gospodarstwa najwięcej punktów uzyskiwały w zakresie danych ekonomicznych, zarządzaniu nawozami, bezpieczeństwie żywnościowymi i ocenie zdrowia oraz dobrostanu zwierząt (ryc. 2). Badane gospodarstwa były także ponad dwukrotnie bardziej dochodowe niż przeciętne polskie ферmy trzody chlewnej, głównie ze względu na niższe koszty (np. przygotowywana pasza w gospodarstwie na bazie własnych surowców), co prowadziło do wzrostu zysku. Gospodarstwa te miały też niższe wskaźniki emisji gazów cieplarnianych niż branżowy punkt odniesienia (mierzone w kgCO₂eq na kg masy ubojowej) ze względu na niższe emisje z paszy (nienawożone rośliny strączkowe i unikanie zakupów importowanej śrutki sojowej), natomiast miały szczególnie wysokie emisje wynikające z użycia nawozów nieorganicznych wykorzystywanych głównie do uprawy zbóż.



Ryc.1



Ryc.2

Ponadto bardzo aktualnym problemem w analizowanych gospodarstwach jest aspekt gospodarowania wodą. Istotna dodatnia korelacja między rentownością a dobrostanem zwierząt wskazywała ponadto, że w systemach niskonakładowych można osiągnąć wyższy dobrostan zwierząt.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI: Zastąpienie poekstrakcyjnej śruty sojowej nasionami lokalnych źródeł białka roślinnego może zwiększyć rentowność gospodarstwa poprzez obniżenie kosztów paszy i nawozów dla roślin następczych. Gospodarstwa wykorzystujące rośliny bobowate mają także niższą emisję gazów cieplarnianych niż branżowy punkt odniesienia, co może być istotnym wskaźnikiem gospodarstw w przyszłości.

Finansowanie badań: Praca powstała w ramach międzynarodowego projektu Horyzont Europa pn: "Facilitating Innovations for Resilient Livestock Farming Systems" i o akronimie „Re-Livestock”, nr., GA-101059609, który jest finansowany z funduszu Unii Europejskiej.



Niedziela J., Binkowski M., Osiecka A.

**PLONOWANIE I ZDROWOTNOŚĆ WYBRANYCH GATUNKÓW BOBOWATYCH GRUBONASIENNYCH
UPRAWIANYCH W SYSTEMIE KONWENCJONALNYM I EKOLOGICZNYM**

**YIELDING AND HEALTH OF GRAIN LEGUMES CULTIVATED IN THE CONVENTIONAL
AND THE ECOLOGICAL SYSTEM**

Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych, Słupia Wielka 34

63-022 Słupia Wielka, Polska

j. niedziela@coboru.gov.pl

WSTĘP: W ostatnich latach obserwuje się stopniowy wzrost areału uprawy roślin bobowatych w Polsce. Bobik, groch siewny, łubiny i soja ze względu na dużą zawartość białka w nasionach są ważnymi surowcami wykorzystywanymi do produkcji pasz dla zwierząt. Ma to szczególnie znaczenie wobec wzrostu popytu na białko paszowe oraz pogłębiającego się deficytu pasz wysokobiałkowych na rynku krajowym. Zwiększone zainteresowanie uprawą bobowatych grubonasiennych związane jest również z realizacją programów rolnośrodowiskowych, rozwojem rolnictwa ekologicznego i integrowanego oraz korzystnym wpływem uprawy tej grupy roślin na żyzność i strukturę gleby. Celem pracy było porównanie plonowania i zdrowotności grochu siewnego, łubinu wąskolistnego i soi uprawianych w systemie konwencjonalnym i ekologicznym oraz ocena przydatności badanych odmian do rolnictwa ekologicznego.

MATERIAŁ I METODY: Badania prowadzono w ramach systemu Porejstrowego i Ekologicznego Doświadczalnictwa Odmianowego Centralnego Ośrodka Badania Odmian Roślin Uprawnych (COBORU). Analizowano wyniki plonowania i zdrowotności odmian roślin z pięciu lokalizacji tj. stacji i zakładów doświadczalnych oceny odmian COBORU uzyskane w latach 2022-2024. Materiał do badań stanowiło siedem odmian grochu siewnego, sześć odmian łubinu wąskolistnego i osiem odmian soi. W metodzie konwencjonalnej nasiona zaprawiano przed siewem preparatem Maxim 25 FS (fludioksonil) oraz właściwą dla gatunku szczepionką bakteryjną. W doświadczeniach porejestrowych (uprawa konwencjonalna) stosowano nawożenie fosforowo-potasowe oraz w ograniczonej ilości azotowe, ochronę herbicydową i insektycydową. Doświadczenia ekologiczne realizowano na polach dedykowanych temu systemowi uprawy, a materiał siewny zaprawiano wyłącznie szczepionką bakteryjną. Uprawę prowadzono zgodnie ze standardami dla tego rodzaju metody uprawy, nie stosowano chemicznych środków ochrony roślin i nawozów mineralnych, a jedynie nawożenie organiczne oraz dozwolone preparaty wieloskładnikowe. Chwasty zwalczano mechanicznie, poprzez kilkukrotne bronowanie, a w razie potrzeby wykonywano motyczenie lub usuwano je ręcznie.

WYNIKI: Ogółem plon nasion z uprawy ekologicznej był niższy niż z konwencjonalnej. Średnio z trzech lat badań w warunkach uprawy ekologicznej uzyskano w przypadku łubinu wąskolistnego o 43% mniejszy, grochu siewnego o 23% mniejszy, a soi o 6% mniejszy plon nasion niż w uprawie metodą konwencjonalną. W trakcie prowadzenia doświadczeń w łubinie wąskolistnym obserwowano objawy występowania fuzaryjnego wędnięcia, opadziny liści i antraknozy. W grochu siewnym rośliny porażane były przez sprawców mączniaka prawdziwego, mączniaka rzekomego, fuzaryjnego wędnięcia i zgorzelowej plamistości. Porażenie soi patogenami różnego pochodzenia występowało sporadycznie. Najczęściej obserwowano objawy septoriozy i purpurowej cercosporiozy, rzadziej chorób bakteryjnych. W uprawie ekologicznej zanotowano większe porażenie roślin łubinu wąskolistnego szarą plamistością liści (opadziną), a w przypadku grochu siewnego mączniakiem rzekomym i fuzaryjnym wędnięciem.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI:

1. Plony zależały przede wszystkim od systemu uprawy.
2. Spośród wszystkich trzech badanych gatunków bobowatych grubonasiennych, najbardziej zbliżony plon nasion w uprawie metodą konwencjonalną i ekologiczną uzyskano dla soi.
3. Najlepiej plonującą odmianą grochu siewnego, w obu systemach uprawy była odmiana Astronaute.
4. Spośród badanych odmian soi najbardziej plenną odmianą zarówno w systemie uprawy ekologicznej jak i konwencjonalnej okazała się odmiana Adelfia.
5. W łubinie wąskolistnym uprawianym w doświadczeniach ekologicznych najwyższy plon nasion uzyskała odmiana Bolero.

K. Panasiewicz¹, S. Stawiński², A. Faligowska¹, G. Szymańska¹, K. Ratajczak¹, Kolanoś A.¹

WPŁYW WYBRANYCH CZYNNIKÓW AGROTECHNICZNYCH NA WARTOŚĆ SIEWNĄ I WIGOR NASION ŁUBINU

THE INFLUENCE OF SELECTED AGROTECHNICAL FACTORS ON THE SOWING VALUE AND VIGOR OF LUPINE SEEDS

¹Katedra Agronomii, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Dojazd 11, 60-632 Poznań, Polska; ²HR Smolice
Oddział Przebędowo. 62-095 Murowana Goślina, Przebędowo 1

katarzyna.panasiewicz@up.poznan.pl

WSTĘP: Współczesne rolnictwo stoi dziś przed wieloma złożonymi wyzwaniami, wynikającymi z konieczności zapewnienia bezpieczeństwa żywnościowego rosnącej populacji świata, ograniczonych zasobów naturalnych oraz nasilających się zmian klimatycznych. W tym kontekście szczególnego znaczenia nabiera efektywne gospodarowanie dostępnymi środkami produkcji oraz wdrażanie innowacyjnych rozwiązań mających na celu zwiększenie wydajności upraw. Jednym z kluczowych elementów wpływających na wysokość i stabilność plonów jest postęp biologiczny, rozumiany jako wprowadzanie do uprawy nowoczesnych, wysoko plennych odmian roślin, charakteryzujących się lepszymi parametrami użytkowymi i przystosowaniem do zróżnicowanych warunków środowiskowych. W centrum tego procesu znajduje się materiał siewny, który stanowi podstawowy czynnik determinujący potencjał plonotwórczy roślin. Jego jakość – rozumiana poprzez wartość siewną i wigor – ma decydujący wpływ na efektywność całej produkcji roślinnej. Dlatego dla branży nasiennej kluczowe znaczenie ma poznanie reakcji poszczególnych gatunków i odmian na różne zabiegi agrotechniczne oraz okres przechowywania, które mogą wpływać na wartość siewną nasion. W prezentowanej pracy podjęto próbę oceny wpływu wybranych czynników agrotechnicznych na jakość materiału siewnego trzech gatunków łubinu: białego, wąskolistnego i żółtego. W hipotezie badawczej założono, że wybrane zabiegi agrotechniczne mogą modyfikować wartość siewną oraz wigor nasion, a tym samym wpływać na ich przydatność do siewu w kolejnych latach po zbiorze.

Celem badań była szczegółowa analiza parametrów wartości siewnej nasion w zależności od zastosowanych zabiegów agrotechnicznych, co może stanowić istotne źródło wiedzy dla rolników i producentów nasion dążących do optymalizacji procesu produkcji nasiennej.

MATERIAŁ I METODY: Materiał do badań stanowiły nasiona trzech gatunków łubinu (łubin biały, łubin żółty, łubin wąskolistny) uzyskane z doświadczeń polowych ZD Przebędowo (HR Smolice) w latach 2016 - 2018. Ocenę wartości siewnej nasion łubinu przeprowadzono w Laboratorium nasiennym Katedry Agronomii Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, zgodnie z metodami stosowanymi w Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa oraz założeniami ISTA [2016]. Badania obejmowały oznaczenie: energii kiełkowania – pierwsze liczenie (5 dni), zdolności kiełkowania – końcowe liczenie (10 dni) oraz wigoru nasion: test wzrostu siewki, test szybkości wzrostu siewki i test elektroprzewodnictwa. Doświadczenia w zależności od gatunku i odmiany uwzględniały wpływ: sposobu omłotu, terminu oceny i terminu zbioru oraz desykacji.

WYNIKI: Sposób zbioru nie powodował jednoznacznego zróżnicowania parametrów wartości siewnej i wigoru nasion łubinu wąskolistnego odmiany 'Oskar' oraz łubinu żółtego 'Perkoz' zebranych w 2016 roku. Przechowywanie nasion łubinu wąskolistnego 'Oskar' zebranego w 2016 roku przyczyniało się do spadku zdolności kiełkowania oraz wigoru oznaczonego testem elektroprzewodnictwa.

Sposób zbioru istotnie modyfikował wartość siewną nasion łubinu wąskolistnego 'Dalbor' oraz łubinu żółtego 'Puma' zebranych w 2017 roku. Zbiór kombajnem klawiszowym przyczynił się do istotnego spadku wartości siewnej i wigoru nasion łubinu wąskolistnego 'Dalbor' oraz łubinu żółtego odmiany 'Puma'. Nie odnotowano natomiast istotnego wpływu sposobu zbioru oraz obrotów na

wartość siewną nasion łubinu wąskolistnego 'Tytan'. W doświadczeniu z łubinem wąskolistnym odmiany 'Homer', średnio zdolność kiełkowania nasion zebranych w 2018 roku, kombajnem rotorowym i klawiszowym przy obu prędkościach obrotowych była bardzo wysoka (odpowiednio 98% i 100%) i spełniała wymagania stawiane kwalifikatom łubinu wąskolistnego. W doświadczeniu z łubinem żółtym odmiany 'Lord' stwierdzono, że zbiór kombajnem klawiszowym istotnie obniżył energię kiełkowania i zdolność kiełkowania odpowiednio o 5% i 2%. Natomiast obroty bębna kombajnu nie wpłynęły na zdolność kiełkowania nasion łubinu żółtego, która była bardzo wysoka i stanowiła 96-97%.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI: Przebieg warunków pogodowych w latach badań miał największy wpływ na jakość materiału siewnego uzyskiwanego na plantacjach nasiennych. Można zatem stwierdzić, że w roku o niekorzystnych warunkach pogodowych można spodziewać się w obrębie gatunku i niektórych odmian łubinu obniżonej jakości materiału siewnego, dyskwalifikującej nasiona jako materiał siewny. Analizowane odmiany cechowały się odmienną reakcją na sposób omłotu oraz termin zbioru. Przeprowadzone badania nie potwierdziły niekorzystnego wpływu dikwatu na pogorszenie wartości siewnej nasion badanych gatunków łubinu.

Niniejsze badania zostały zrealizowane i sfinansowane ze środków Programu Wieloletniego Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi na lata 2016–2020 nt. „Zwiększenie wykorzystania krajowego białka paszowego dla produkcji wysokiej jakości produktów zwierzęcych w warunkach zrównoważonego rozwoju”.