

Materiały XI Konferencji Naukowej

„Ziemniak spożywczy i przemysłowy oraz jego przetwarzanie”

Nauka i praktyka w produkcji
i przetwórstwie ziemniaka



Wrocław, 8-9 maja 2025 roku

Materiały
XI Konferencji Naukowej
**„Ziemniak spożywczy i przemysłowy
oraz jego przetwarzanie”**

Nauka i praktyka w produkcji i przetwórstwie ziemniaka

Wrocław, 8-9 maja 2025 roku

Opracowanie redakcyjne i korekta

Ewa Tomaszewska-Ciosk

Ewa Zdybel

Redakcja techniczna

Ewa Tomaszewska Ciosk

Tomasz Boruckowski

Projekt okładki

Tomasz Boruckowski

Fotografia na okładce

Shutterstock.com

PATRONAT HONOROWY



**DOLNY
ŚLĄSK**

PATRONAT HONOROWY MARSZAŁKA WOJEWÓDZTWA
DOLNOŚLĄSKIEGO PAWŁA GANCARZA



ORGANIZATORZY



**Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin
Państwowy Instytut Badawczy**



**UNIwersytet
PRzyrodniczy
WE WROCŁAWIU**

**Katedra Technologii Żywności
i Przechowalnictwa**



**Wydział Biotechnologii
i Nauk o Żywności**

SPONSORZY



Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego



**DOLNY
ŚLĄSK**

PATRONAT HONOROWY MARSZAŁKA WOJEWÓDZTWA
DOLNOŚLĄSKIEGO PAWŁA GANCARZA



FOSS

METTLER TOLEDO



Mijają 24 lata od pierwszej Konferencji, która zapoczątkowała w 2000 roku cykl regularnych spotkań specjalistów branży ziemniaczanej, zarówno naukowców jak i praktyków, w szerokim aspekcie działań „od pola do stołu”. W tym czasie nastąpił w Polsce intensywny rozwój branży w takich kierunkach, jak na przykład hodowla nowych odmian ziemniaka, zwiększenie asortymentu i atrakcyjności konsumenckiej przetworów z ziemniaka, poprawa ich wartości odżywczej i dietetycznej.

Obecna edycja naszej Konferencji, pozwoli na przekazanie informacji na temat aktualnie prowadzonych badań oraz ich efektów mających znaczenie zarówno w rozwoju nauki, jak i możliwych do wykorzystania w praktyce rolniczej i przetwórczej.

Prof. dr hab. Anna Pęksa
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

A handwritten signature in black ink, reading "Anna Pęksa". The script is cursive and fluid, with the first letter 'A' being particularly large and stylized.

SPIS TREŚCI

PROGRAM KONFERENCJI	9
SPIS POSTERÓW	11
STRESZCZENIA	13
REFERATY PLENARNE	14
Stan aktualny oraz perspektywy rozwoju polskiej branży ziemniaka.....	15
Problemy ekologicznej produkcji ziemniaka i próby ich rozwiązywania w badaniach IHAR-PIB	16
Różnorodność strategii odporności ziemniaka (<i>Solanum tuberosum</i> L.) na suszę glebową i ocena ich przydatności w hodowli.....	18
The potential for the improvement of Biologically Active and Anticancer Compounds level in potato tubers with color flesh - effect of the genotype and farming.....	19
Skrobia i jej wykorzystanie w enkapsulacji związków bioaktywnych	20
Nowe kierunki modyfikacji i zastosowania skrobi	23
REFERATY	24
Polski ziemniak w aspekcie przepisów w zakresie zdrowia roślin	25
Ziemniak na talerzu – między tradycją, zdrowiem a nowoczesnością	26
KOMUNIKATY USTNE	27
Wpływ właściwości fizycznych i chemicznych gleby na zawartości skrobi w bulwach ziemniaka uprawianego na polach produkcyjnych	28
Możliwości ochrony plantacji ziemniaka przy zmniejszającej się ilości substancji aktywnych	29
Akryloamid w produktach ziemniaczanych z perspektywy 20 lat badań	30
Podatność na choroby wybranych odmian <i>solanum tuberosum</i> L w kontekście potencjalnej przydatności w przetwórstwie ziemniaka.....	31
Ocena procesu ozonowania skrobi ziemniaczanej i grochowej w aspekcie właściwości reologicznych	32
Właściwości skrobi ziemniaczanej poddanej hydrotermicznemu hartowaniu oraz kationizacji	33
Właściwości inhibitorowe, antyoksydacyjne i antydegradacyjne kiełków ziemniaków odmian o różnej barwie miąższu oraz charakterystyka ich składu chemicznego	34
Wpływ zmienności genotypowo-środowiskowej na plon i cechy jakości bulw ziemniaka uprawianego w systemie ekologicznym	37
Zmienność genotypowo-środowiskowa a przechowalność bulw ziemniaka w ekologicznym systemie uprawy	38
POSTERY	39
Wykorzystanie wody elektrolizowanej z dodatkiem zeolitu w produkcji ziemniaków.....	40
Test diagnozujący rośliny użytkowe i materiał siewny/sadzeniowy pod kątem infekcji bakteriami mokrej zgnilizny z grupy SRE.....	41

Krajowy Rejestr odmian ziemniaka. Plonowanie odmian w Porejestrowym Doświadczalnictwie Odmianowym.....	42
Zawartość polifenoli w bulwach odmian ziemniaka o kolorowym miąższu	43
Opłacalność produkcji ziemniaka skrobiowego – studium przypadku	44
Wpływ różnych typów dysz w ograniczeniu zachwaszczenia w uprawie ziemniaka jadalnego.....	45
Zastosowanie prototypowego urządzenia laserowego do oceny sedimentacji zawiesiny skrobi w wodzie.....	46
Zastosowanie sztucznej inteligencji do optycznego rozpoznawania botanicznego pochodzenia skrobi	47
Wybrane właściwości skrobi annilingowanej prażonej z ekstraktem wytworzonym z grzybów shiitake	48
Właściwości skrobi ziemniaczanej prażonej z koncentratem z niedojrzałych owoców czarnej porzeczki	49
Wpływ dodatku skrobi ziemniaczanej na wybrane właściwości funkcjonalne poliamidu w druku 3D SLS.....	50
Właściwości mechaniczne materiału Biodegradowalnego otrzymanego na bazie poliamidu z wypełnieniem skrobiowym	51
Effect of processing methods on the quality of the powder of potato tubers with colored flesh.....	52
Próba zastosowania sieciowanej skrobi ziemniaczanej jako surowca do produkcji folii biodegradowalnej.....	53
Wykorzystanie koncentratu niedojrzałych jabłek do otrzymywania estrów skrobiowych.....	54
Akceptacja nowych przekąsek ziemniaczanych z dodatkiem suszonych grzybów	55
Badanie zawartości glikoalkaloidów w grysach z ziemniaków o kolorowym miąższu oraz w otrzymanych z nich przekąskach III generacji, w których produkcji wykorzystano różne kwasy organiczne	56
Kształtowanie się zawartości związków biologicznie aktywnych i barwy miąższu w kolorowych ziemniakach, zależnie od ich odmiany	57
Wpływ zastosowania kwasów organicznych w produkcji frytek z ziemniaków odmian o kolorowym miąższu na zawartość glikoalkaloidów.....	58
Jakość jogurtów z dodatkiem barwników antocyjanowych wyizolowanych z ziemniaków odmian o kolorowym miąższu	59
INDEKS AUTORÓW	60

PROGRAM KONFERENCJI

8 maja 2025 roku /czwartek/

- od 8⁰⁰ rejestracja uczestników /budynek Wydziału Biotechnologii i Nauk o Żywności, ul. Chełmońskiego 37, 61-630 Wrocław/
- 9⁰⁰ otwarcie Konferencji - **prof. Wacław Leszczyński, prof. Anna Pęksa**
- 9³⁰ referat plenarny: **dr Wojciech Nowacki** „*Stan aktualny oraz perspektywy rozwoju polskiej branży ziemniaka*”

sesja I nt.: Czynniki uprawowe i ochronne w produkcji ziemniaków

- 10⁰⁰ referat plenarny: **dr hab. Krystyna Zarzyńska** „*Problemy ekologicznej produkcji ziemniaka i próby ich rozwiązywania w badaniach IHAR*”
- 10³⁰ referat: dr inż. Bernadetta Kucharska, **mgr inż. Lucyna Machajewska-Wróbel** „*Polski ziemniak w aspekcie przepisów w zakresie zdrowia roślin*”
- 10⁵⁰ komunikat ustny: **mgr inż. Renata Leszczyńska** „*Wpływ właściwości fizycznych i chemicznych gleby na zawartość skrobi w bulwach ziemniaka uprawianego na polach produkcyjnych*”
- 11⁰⁵ komunikat ustny: **dr inż. Osowski Jerzy** „*Możliwości ochrony plantacji ziemniaka przy zmniejszającej się ilości substancji aktywnych*”

sesja II nt.: Aspekty odmianowe i ich znaczenie dla produkcji oraz przetwarzania ziemniaka

- 11⁵⁰ referat plenarny: **dr hab. Dominika Boguszewska-Mańkowska** „*Różnorodność strategii odporności ziemniaka (*Solanum tuberosum* L.) na suszę glebową i ocena ich przydatności w hodowli*”
- 12²⁰ referat plenarny: **prof. dr Elvyra Jariene** “*The potential for the improvement of Biologically Active and Anticancer Compounds level in potato tubers with colour flesh - effect of the genotype and farming*”
- 12⁵⁰ komunikat ustny: **prof. dr hab. Hanna Mojska** „*Akryloamid w produktach ziemniaczanych z perspektywy 20 lat badań*” cz. 1
- 13⁰⁵ komunikat ustny: **prof. dr hab. Hanna Mojska** „*Akryloamid w produktach ziemniaczanych z perspektywy 20 lat badań*” cz. 2
- 13²⁰ prezentacja firmy **Mettler-Toledo**: „*Zapewnienie zgodności produktu na etapie od produkcji do laboratorium – rozwiązania METTLER TOLEDO do kontroli jakości produktów spożywczych*”
- 13⁴⁰ komunikat ustny: **dr hab. inż. Włodzimierz Przewodowski** „*Podatność na choroby wybranych odmian *Solanum tuberosum* L. w kontekście potencjalnej przydatności w przetwórstwie ziemniaka*”

15⁰⁰ - 16⁰⁰ - sesja posterowa

- 15¹⁵** szkolenie firmy **PIK Instruments** pt.: „*Spektroskopia FT-NIR w procesie kontroli jakości produktów ziemniaczanych – nowoczesne podejście do monitorowania i optymalizacji*” poprowadzone z wykorzystaniem spektrometru MPAII – dla osób zgłoszonych
- 15¹⁵** spotkanie wyborcze sekcji technologii węglowodanów **PTTŻ** – wybór nowego prezesa
- 17⁰⁰ - 18⁰⁰** zwiedzanie Afrykarium na terenie Wrocławskiego ZOO, spacer po ZOO oraz uroczysta kolacja **od godziny 19⁰⁰**

9 maja 2025 roku /piątek/

sesja III nt.: Praktyka przemysłowa, produkty uboczne oraz spożywcze i niespożywcze zastosowania skrobi ziemniaczanej

- 9⁰⁰** referat plenarny: **prof. dr hab. Justyna Rosicka-Kaczmarek** „*Skrobia i jej wykorzystanie w enkapsulacji związków bioaktywnych*”
- 9³⁰** referat plenarny: **prof. dr hab. inż. Lesław Juszczak** „*Nowe kierunki modyfikacji i zastosowania skrobi*”
- 10⁰⁰** komunikat ustny: **dr inż. Jacek Lewandowicz** „*Ocena procesu ozonowania skrobi ziemniaczanej w aspekcie właściwości reologicznych*”
- 10¹⁵** komunikat ustny: **dr hab. inż. Tomasz Zięba** „*Właściwości skrobi ziemniaczanej poddanej hydrotermicznemu hartowaniu oraz kationizacji*”
- 10³⁰** komunikat ustny: **dr hab. inż. Joanna Miedzianka** „*Właściwości inhibitorowe, antyoksydacyjne i antydrobnoustrojowe kielków ziemniaków odmian o różnej barwie miąższu oraz charakterystyka ich składu chemicznego*”

sesja IV nt.: Czynniki determinujące jakość technologiczną i konsumpcyjną bulw ziemniaka

- 11¹⁵** referat: **prof. dr hab. inż. Agnieszka Kita** „*Ziemniak – surowiec przyszłości*”
- 11³⁵** referat: **dr inż. Marzena Styczyńska** „*Ziemniak na talerzu – między tradycją, zdrowiem a nowoczesnością*”
- 11⁵⁵** komunikat ustny: **dr inż. Tomasz Erlichowski** „*Wysoka jakość sadzeniaków podstawą wysokiej jakości bulw jako produkt finalny dla przetwórstwa spożywczego*”
- 12¹⁰** komunikat ustny: **dr inż. Cezary Trawczyński** „*Wpływ zmienności genotypowo-środowiskowej na plon i cechy jakości bulw ziemniaka uprawianego w systemie ekologicznym*”
- 12²⁵** komunikat ustny: **dr Milena Pietraszko** „*Zmienność genotypowo-środowiskowa a przechowalność bulw ziemniaka w ekologicznym systemie uprawy*”
- 12⁴⁰ – 13⁰⁰** przerwa, głosowanie – wybór nagrody publiczności
- 13⁰⁰** forum dyskusyjne, podsumowanie obrad oraz sesji plakatowej, ogłoszenie wyróżnionych komunikatów, zamknięcie konferencji

SPIS POSTERÓW

sesja I nt.: Czynniki uprawowe i ochronne w produkcji ziemniaków

1. Grzegorz Gryń, Katarzyna Franke, Lidia Michałowska, Stanisław Kruszewski „Wykorzystanie wody elektrolizowanej z dodatkiem zeolitu w produkcji ziemniaków”
2. Wojciech Śledź, Kamil Dąbrowski, Anna Skrobińska, Marcin Pitek, Jan Kretowicz, Adrianna Sołtysik, Klaudia Kochanowicz, Mateusz Musiejuk, Adam Turczyński „Test diagnozujący rośliny użytkowe i materiał siewny/sadzeniowy pod kątem infekcji bakteriami mokrej zgnilizny z grupy SRE”

sesja II nt.: Aspekty odmianowe i ich znaczenie dla produkcji oraz przetwarzania ziemniaka

3. Joanna Paczocha, Karolina Piecuch, Tomasz Lenartowicz „Krajowy Rejestr odmian ziemniaka. Plonowanie odmian w Porejestrowym Doświadczalnictwie Odmianowym”
4. Krystyna Zarzecka, Marek Gugala, Agnieszka Ginter, Iwona Mystkowska „Zawartość polifenoli w bulwach odmian ziemniaka o kolorowym miąższu”
5. Agnieszka Ginter, Krystyna Zarzecka, Marek Gugala „Opłacalność produkcji ziemniaka skrobiowego – studium przypadku”
6. Marek Gugala, Krystyna Zarzecka, Łukasz Domański, Emilia Rzążewska, Anna Sikorska „Wpływ różnych typów dysz w ograniczeniu zachwaszczenia w uprawie ziemniaka jadalnego”

sesja III nt.: Praktyka przemysłowa, produkty uboczne oraz spożywcze i niespożywcze zastosowania skrobi ziemniaczanej

7. Hanna Boruckowska, Tomasz Boruckowski „Zastosowanie prototypowego urządzenia laserowego do oceny sedymentacji zawiesiny skrobi w wodzie”
8. Hanna Boruckowska, Tomasz Boruckowski „Zastosowanie sztucznej inteligencji do optycznego rozpoznawania botanicznego pochodzenia skrobi”
9. Artur Gryszkin, Małgorzata Kapelko-Żeberska, Tomasz Zięba, Beata Sielczak, Gabriela Płoch „Wybrane właściwości skrobi annilingowanej prażonej z ekstraktem wytworzonym z grzybów shiitake”
10. Małgorzata Kapelko-Żeberska Artur Gryszkin, Tomasz Zięba, Beata Sielczak, Szymon Wolny, Ewa Tomaszewska-Ciosk, Ewa Zdybel „Właściwości skrobi ziemniaczanej prażonej z koncentratem z niedojrzałych owoców czarnej porzeczki”
11. Beata Anwajler, Ewa Zdybel, Ewa Tomaszewska-Ciosk „Wpływ dodatku skrobi ziemniaczanej na wybrane właściwości funkcjonalne poliamidu w druku 3D SLS”

12. Ewa Tomaszewska-Ciosk, Ewa Zdybel, Beata Anwajler, Małgorzata Kapelko-Żeberska *„Właściwości mechaniczne materiału biodegradowalnego otrzymanego na bazie poliamidu z wypełnieniem skrobiowym”*

13. Nijolė Vaitkevičienė, Ingrida Vaičekauskaitė, Dovilė Levickienė, Jurgita Kulaitienė, Elvyra Jarienė *“Effect of processing methods on the quality of the powder of potato tubers with colored flesh”*

14. Ewa Zdybel, Ewa Tomaszewska-Ciosk, Tomasz Zięba, Małgorzata Kapelko-Żeberska, Oliwia Janaszak *„Próba zastosowania sieciowanej skrobi ziemniaczanej jako surowca do produkcji folii biodegradowalnej”*

15. Wioletta Drożdż, Małgorzata Kapelko-Żeberska, Tomasz Zięba, Artur Gryszkin, Ewa Tomaszewska-Ciosk, Urszula Sielczak *„Wykorzystanie koncentratu niedojrzałych jabłek do otrzymywania estrów skrobiowych”*

sesja IV nt.: Czynniki determinujące jakość technologiczną i konsumpcyjną bulw ziemniaka

16. Agnieszka Nemš, Christina Birke Rune, Davide Giacalone, Luis Noguera Artiaga, Angel Carbonell Barrachina, Maria Mora, Laura Vázquez-Araújo, Artur Gryszkin, Agnieszka Kita *„Akceptacja nowych przekąsek ziemniaczanych z dodatkiem suszonych grzybów”*

17. Anna Pęksa, Agnieszka Tajner-Czopek, Artur Gryszkin, Joanna Miedzianka, Elżbieta Rytel, Szymon Wolny *„Badanie zawartości glikoalkaloidów w grysach z ziemniaków o kolorowym miąższu oraz w otrzymanych z nich przekąskach III generacji, w których produkcji wykorzystano różne kwasy organiczne”*

18. Elżbieta Rytel, Agnieszka Tkaczyńska *„Kształtowanie się zawartości związków biologicznie aktywnych i barwy miąższu w kolorowych ziemniakach, zależnie od ich odmiany”*

19. Agnieszka Tajner-Czopek, Anna Pęksa, Artur Gryszkin, Joanna Miedzianka, Elżbieta Rytel, Szymon Wolny *„Wpływ zastosowania kwasów organicznych w produkcji frytek z ziemniaków odmian o kolorowym miąższu na zawartość glikoalkaloidów”*

20. Agnieszka Tkaczyńska, Elżbieta Rytel *„Jakość jogurtów z dodatkiem barwników antocyjanowych wyizolowanych z ziemniaków odmian o kolorowym miąższu”*

STRESZCZENIA

Streszczenia zostały zamieszczone w niniejszych materiałach zgodnie z kolejnością prezentowania na Konferencji, z podziałem na referaty plenarne, referaty, komunikaty ustne oraz postery.

Komitety Naukowy i Organizacyjny nie ponosi odpowiedzialności za treści znajdujące się w dostarczonych przez Uczestników streszczeniach - streszczenia zostały zamieszczone w materiałach w formie nadesłanej przez uczestników. Ponadto Uczestnik ponosi pełną odpowiedzialność za formę i treść prezentowanego w trakcie trwania Konferencji materiału.

REFERATY PLENARNE

STAN AKTUALNY ORAZ PERSPEKTYWY ROZWOJU POLSKIEJ BRANŻY ZIEMNIAKA

dr Wojciech NOWACKI
Stowarzyszenie Polski Ziemniak
w.nowacki@ihar.edu.pl

Od dłuższego już czasu polska branża ziemniaka jest w regresie. Powierzchnia uprawy ziemniaka jest na ustabilizowanym ale dość niskim poziomie wynoszącym około 200 tys. ha, w tym powierzchnia upraw nasiennych w ilości ok. 5,5-6,5 tys. ha nie pokrywająca krajowego zapotrzebowania na kwalifikowany materiał sadzeniakowy. Uprawiamy corocznie około 200 odmian ziemniaka polskich i zagranicznych hodowli. W sektorze uprawy towarowej ziemniaka widoczna jest polaryzacja wielkości powierzchni upraw ziemniaka – od bardzo dużych plantacji (nawet ponad 1 tys. ha) po bardzo małe gospodarstwa uprawiające poniżej 1 ha tego gatunku. Technologia uprawy ziemniaka jest bardzo zróżnicowana w zależności od skali uprawy i kierunków produkcji ale generalnie mieści się w systemach zrównoważonego rolnictwa. Technologia produkcji coraz częściej uwzględnia zachodzące zmiany klimatyczne oraz wymagania prawne WPR UE. Uzyskujemy plony ok. 300 dt/ha, a zbiory wynoszą 5-7 mln ton rocznie. Wraz z wprowadzeniem w naszym kraju profesjonalizacji upraw ziemniaka pojawiło się w kraju tzw. „podziemie ziemniaczane” obejmujące szczególnie mniejszych producentów tego gatunku, którzy unikają kontroli PIORIN z powodu niespełniania wymogów wynikających z obowiązującego aktualnie prawa dot. zachowania bezpieczeństwa fitosanitarnego. Eksport ziemniaka na rynki zagraniczne jest mały i incydentalny, kwitnie natomiast import ziemniaka szczególnie tzw. „młodego” oraz produktów skrobiowych a krajowy przemysł skrobiowy nie wykorzystuje pełnych mocy przerobowych z uwagi na występujące na rynku braki surowcowe. Przemysł przetwórstwa spożywczego jest względnie ustabilizowany i jest sektorem liczącym się w eksporcie swoich wyrobów (frytki, chipsy, susze). Spożycie ziemniaka ogółem w Polsce jest na tle innych krajów UE jeszcze dość wysokie i wynosi około 80 kg/osobę/rok. Ziemniak jest w dalszym ciągu podstawą tradycyjnej polskiej kuchni. Dotyczy to jednak tylko starszego pokolenia Polaków.

Aktualnie, z powodu zachodzących zmian na globalnych rynkach płodów rolnych w Świecie a także nasilających się zmian klimatycznych, obserwuje się w naszym kraju nieco większe zainteresowanie uprawą ziemniaka. Jest to więc szansa dla polskiego ziemniaka by można było zwiększyć skalę jego uprawy, zwiększyć eksport oraz obniżyć import. Aby to osiągnąć powinniśmy:

- Zwiększyć co najmniej dwukrotnie krajową powierzchnię nasienną ziemniaka,
- Unowocześnić technologię uprawy w kierunku ograniczenia kosztów z uwzględnieniem zachodzących zmian klimatycznych oraz ochrony środowiska przyrodniczego,
- Zadbąć o bezpieczeństwo fitosanitarne oraz zainwestować w nowoczesne przechowywalnictwo, by móc konkurować na rynkach zagranicznych Europy i Świata w rejonach trudnych dla uprawy tego gatunku,
- Rozwijać i unowocześniać przetwórstwo spożywcze oraz skrobiowe ziemniaka,
- Promować spożycie ziemniaka w różnych jego formach kulinarnych.

Słowa kluczowe: *powierzchnia, plonowanie, przetwórstwo, rynek, ziemniak*

PROBLEMY EKOLOGICZNEJ PRODUKCJI ZIEMNIAKA I PRÓBY ICH ROZWIĄZYWANIA W BADANIACH IHAR-PIB

Dr hab. Krystyna ZARZYŃSKA

Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin-PIB; Zakład Agronomii Ziemniaka, Jadwisin

k.zarzynska@ihar.edu.pl

Światowe trendy w rolnictwie idą w kierunku zwiększenia upraw ekologicznych i integrowanych. Polska ma bardzo dobre podstawy do rozwoju zarówno rolnictwa ekologicznego jak i integrowanego. Przemawia za tym czyste środowisko, nieskażone gleby, rozdrobniona struktura naszego rolnictwa oraz kultura produkcji rolnej (nie nadmierna intensyfikacja). Czynniki, które w największym stopniu limitują poziom plonowania różnych roślin w systemie ekologicznym, są duże ograniczenia w stosowaniu pestycydów oraz występujący na niektórych glebach deficyt składników pokarmowych wskutek niestosowania nawozów mineralnych. Jedną z roślin rolniczych, których udział w rolnictwie ekologicznym jest niewielki jest ziemniak.

Główne problemy ekologicznej produkcji ziemniaka to:

- dobór odmian
- walka z zachwaszczeniem
- walka z chorobami grzybowymi okresu wegetacji tj zarazą ziemniaka i alternariozą
- walka ze stonką ziemniaczaną
- niski plon handlowy

W Oddziale IHAR-PIB w Jadwisinie badania nad ekologiczną produkcją ziemniaka prowadzone są już prawie od 20 lat. W tym okresie realizowanych było kilkanaście projektów, w których próbowano rozwiązywać najważniejsze problemy. W zakresie doboru odmian do produkcji ekologicznej przebadano ok 40 odmian w tym 30 w zróżnicowanych warunkach klimatyczno-glebowych. Przetestowano wiele metod ochrony zarówno przed chorobami, jak i stonką ziemniaczaną. Oceniano różne metody zwalczania chwastów. W celu zwiększenia plonu handlowego bulw stosowano wiele czynników agrotechnicznych takich jak: podkielkowanie sadzeniaków, dodatkowe nawożenie dozwolone w uprawie ekologicznej, nawadnianie kropelkowe plantacji, stosowanie efektywnych mikroorganizmów itp.

W referacie przedstawione będą najważniejsze wyniki przeprowadzonych badań.

I.Ochrona przed chwastami

Najczęściej stosowane metody walki z chwastami na plantacjach ekologicznych ziemniaka to:

- ochrona mechaniczna (stosowanie narzędzi niszczących chwasty), skuteczność zabiegów mechanicznych w zwalczaniu chwastów może wahać się w bardzo szerokich granicach i wynosi od 50 do 95 %; najwyższa skuteczność tego typu zabiegów występuje w latach o małej ilości opadów. Lata o mokrej wiosnie nie sprzyjają skutecznemu niszczeniu chwastów za pomocą zabiegów mechanicznych; w takich warunkach zabiegi te często wymagają uzupełniającego odchwaszczania ręcznego;
 - wypalanie,
- zwalczanie chwastów w produkcji ekologicznej może być uzupełniane również przez zastosowanie techniki płomieniowej; polega ona na stosowaniu wysokiej temperatury (50-70⁰ C) na żywe komórki chwastów; zakłócenie szeregu procesów fizjologicznych powoduje, że rośliny po trzech dniach zasychają;

- mulczowanie oraz stosowanie ściółkowania folią biodegradowalną,
- pielenie ręczne,

uprawa odmian o dużej konkurencyjności w stosunku do chwastów tj o szybkim tempie wzrostu początkowej fazy rozwoju i dużej masie nadziemnej.

II. Ochrona przed zarazą ziemniaka (*Phytophthora infestans*)

Zwalczając zarazę ziemniaka na plantacjach ekologicznych powinno się stosować przede wszystkim działania profilaktyczne takie jak :

niszczenie źródeł zakażenia,

podkielkowanie sadzeniaków,

wczesne terminy sadzenia,

odpowiednie kształtowanie architektury łanu,

uprawa odmian o wysokiej odporności na patogen lub odmian bardzo wczesnych i wczesnych schodzących z pola przed największym nasileniem choroby.

Jeżeli zabiegi te nie dają zadowalających efektów (a w praktyce zdarza się to bardzo często) należy stosować zwalczanie chemiczne za pomocą środków dopuszczonych do stosowania w tego typu uprawach.

Jedynymi fungicydami dopuszczonymi do stosowania w produkcji ekologicznej są środki miedziowe. Są jednak limity ograniczające ilość ich stosowania. Limit ten wynosi obecnie 6 kg miedzi na hektar. Należy tu podkreślić, że w niektórych krajach np. kraje skandynawskie, Holandia obowiązuje całkowity zakaz stosowania miedzi w uprawach ekologicznych

Najtańszym sposobem ochrony plantacji ziemniaczanych przed zarazą jest jednak uprawa odmian odpornych na sprawcę choroby. Niestety tylko niewielka liczba odmian znajdujących się w rejestrze charakteryzuje się zadowalającą odpornością tj 5 i więcej w skali 9-stopniowej. Większość odmian o wysokiej odporności na *Phytophthora infestans* to odmiany skrobiowe, które ze względu na inne cechy, a głównie na jakość bulw nie sprawdzają się w produkcji ekologicznej.

III. Ochrona przed stonką ziemniaczaną

Metody walki ze stonką ziemniaczaną na plantacjach ekologicznych można podzielić na :

mechaniczne: zbiór ręczny lub maszyny zbierające,

biologiczne : środki owadobójcze na bazie mikroorganizmów, wyciągi roślinne, pułapki feromonowe.

Pierwsza grupa metod (mechaniczne) stosowana jest na bardzo małą skalę i nie ma większego zastosowania na dużych plantacjach. Znacznie częściej stosowane są metody biologiczne.

Środkami o największej skuteczności w walce stonką w uprawach ekologicznych jest biopreparat Novodor SC oraz Spintor 240 SC. Pierwszy z preparatów zawiera jako substancję aktywną bakterię *Bacillus thuringiensis*, drugi zaś to preparat otrzymywany w wyniku fermentacji bakterii glebowej *Saccharopolyspora spinosa*.

W walce ze stonką ziemniaczaną próbuje się stosować różnego rodzaju wyciągi roślinne. Najczęściej stosowanym preparatem jest wyciąg ze złoczenia dalmatyńskiego występujący pod nazwą handlową Pyretryna. Skuteczność tego typu preparatów jest jednak bardzo zależna od warunków atmosferycznych panujących w okresie wegetacji.

Podsumowując, należy zauważyć, że wykazane metody ochrony roślin ziemniaka przed agrofagami, stosowane w produkcji ekologicznej wskazują na duże możliwości zmniejszenia stosowania preparatów chemicznych, a tym samym na zmniejszenie obciążenia środowiska naturalnego tymi preparatami.

RÓŻNORODNOŚĆ STRATEGII ODPORNOŚCI ZIEMNIAKA (*Solanum tuberosum* L.) NA SUSZĘ GLEBOWĄ I OCENA ICH PRZYDATNOŚCI W HODOWLI.

dr hab. Dominika BOGUSZEWSKA-MAŃKOWSKA

Instytut Hodowli i Alimatyzacji Roślin-Państwowy Instytut Badawczy

Ziemniak (*Solanum tuberosum* L.) jest po pszenicy i ryżu trzecią najważniejszą rośliną uprawną na świecie z globalną produkcją 370 mln ton bulw (Hill i in., 2021; Nasir i Toth, 2022; Alvarez-Morezuelas i in., 2022).

Jednym z głównych czynników ograniczających produktywność ziemniaka są jego duże potrzeby wodne. Ziemniak jest uznawany za roślinę wrażliwą na niedobory wody w glebie, praktycznie w każdej fazie rozwojowej. Ziemniak należy do roślin o płytkim systemie korzeniowym i małej jego powierzchni, a główna masa korzeni skoncentrowana jest w warstwie gleby 30-40 cm, co również przyczynia się do wrażliwości tej rośliny na suszę glebową.

Ważnym celem hodowli jest dostosowanie nowych odmian do wyspecjalizowanych kierunków użytkowania ziemniaka oraz różnych warunków przyrodniczych panujących w gospodarstwach. Skutki stresu spowodowane suszą można złagodzić poprzez wybór najbardziej odpowiedniego genotypu ziemniaka do określonych warunków glebowo-klimatycznych oraz poprzez poprawę praktyk agronomicznych.

Intensyfikacja badań nad identyfikacją cech związanych ze stresem suszy na poziomie morfofizjologicznym, biochemicznym i molekularnym i ocena możliwości ich wykorzystania powinna umożliwić przyspieszenie tworzenia nowych odmian odpornych na suszę oraz prowadzić do opracowania szybkich metod screeningowych tej cechy.

W referacie przedstawione będą następujące zagadnienia:

- reakcja roślin ziemniaka na suszę i wysoką temperaturę w aspekcie morfologicznym, fizjologicznym i agronomicznym,
- wymagania wodne ziemniaka: analiza potrzeb i sposoby nawadniania plantacji pod kątem wielkości i jakości plonu, elementy technologii uprawy przeciwdziałającej skutkom stresów (stosowanie hydrożeli i biostymulatorów)
- analiza wskaźników morfologicznych, fizjologicznych i biochemicznych tolerancji na suszę glebową oraz przykłady ich wykorzystania w hodowli
- identyfikacja wytworzonych strategii odpowiedzialnych za stopień odporności ziemniaka na suszę w aspekcie utrzymania wysokiego plonu i jego dobrej jakości w warunkach niedoboru wody
- przykłady hodowli odpornościowej (pod kątem stresów abiotycznych) i programów hodowlanych w krajach Europy i Świata
- znaczenie systemu korzeniowego w ocenie tolerancji na suszę glebową
- wpływ suszy glebowej na jakość przechowywanych bulw.

THE POTENTIAL FOR THE IMPROVEMENT OF BIOLOGICALLY ACTIVE AND ANTICANCER COMPOUNDS LEVEL IN POTATO TUBERS WITH COLOR FLESH - EFFECT OF THE GENOTYPE AND FARMING

Elvyra JARIENĖ^{1,2}, Nijolė VAITKEVIČIENĖ^{1,2}, Jurgita KULAITIENĖ^{1,2}, Ewelina HALLMANN^{2,3}

¹Vytautas Magnus University, Agriculture Academy, Department of Plant Biology and Food Sciences, Donelaicio St. 58, 44248 Kaunas, Lithuania;

²Vytautas Magnus University Agriculture Academy, Studentų str. 11, LT-53361 Akademija, Kaunas district, Lithuania;

³Warsaw University of Life Sciences, Institute of Human Nutrition Sciences, Department of Functional and Organic Food; ul. Nowoursynowska 159C, 02-776 Warsaw, Poland.

A strong belief in the ability to produce natural and healthy products, especially developed in an environmentally friendly system, comes from the modern consumer who tends to prioritize natural methods in agriculture. The aim of the project was to examine the effects of farming systems on the accumulation of biologically active and anticancer compounds of potato tubers with coloured flesh. Tubers of five potato cultivars Red Emmalie, Violetta, Salad Blue, Laura, and Tornado were selected for the two-years experiment. Results demonstrate variation in the content of polyphenols and carotenoids between potato cultivars grown in conventional, organic, and biodynamic farming systems. Higher but not significant contents of polyphenols (sum), phenolic acids (sum), chlorogenic acid, p-coumaric acid, caffeic acid, carotenoids (sum), lutein, and carotene were determined in the biodynamic potato tubers compared to the conventional ones. Moreover, organically and biodynamically cultivated potatoes (except the Salad Blue cultivar) were essentially richer in flavonoids and anthocyanins. When comparing the cultivars, higher contents of polyphenols (sum), phenolic acids (sum), chlorogenic acid, and p-coumaric acid were found in Tornado tubers. Violetta contained significantly more of flavonoids (sum), anthocyanins (sum), and individual compounds, such as petunidin-3,5-di-O-glucoside, pelargonidin-3,5-di-O-glucoside, and peonidin-3,5-di-O-glucoside.

However, further studies are needed to explain the processes connected with the influence of farming methods on potato quality (especially on potato cultivars with colored flesh).

Keywords: Anthocyanins, carotenoids, coloured flesh, phenolic acids, polyphenols, potato tubers.

Funding / Acknowledgements: This project has received funding from the Ministry of Education, Science and Sports of the Republic of Lithuania and Research Council of Lithuania (LMTLT) under the Program ‘University Excellence Initiative’ Project ‘Development of the Bioeconomy Research Center of Excellence’ (BioTEC), agreement No S-A-UEI-23-14.

SKROBIA I JEJ WYKORZYSTANIE W ENKAPSULACJI ZWIĄZKÓW BIOAKTYWNYCH

Justyna ROSICKA-KACZMAREK^{1*}, Kamil DĘDEK¹, Karolina MIŚKIEWICZ¹, Gabriela KOWALSKA¹

¹*Politechnika Łódzka, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Instytut Technologii i Analizy Żywności, Stefanowskiego 2/22, 90-954 Łódź*

*Adres do korespondencji: justyna.rosicka-kaczmarek@p.lodz.pl

Związki bioaktywne wykazują liczne korzyści zdrowotne, jednak są bardzo wrażliwe na degradację w różnych warunkach procesowych. Ich zastosowanie w produktach spożywczych i farmaceutycznych jest ograniczone ze względu na szybkie uwalnianie, niską rozpuszczalność, możliwe interakcje z innymi składnikami oraz ograniczony potencjał biologiczny. Enkapsulacja w odpowiednich systemach nośnikowych może chronić ich bioaktywność oraz zachować właściwości sensoryczne produktów podczas przetwarzania i przechowywania.

Skrobia, jako naturalny, biodegradowalny, biokompatybilny i łatwo dostępny polisacharyd, zyskuje coraz większe znaczenie w projektowaniu systemów enkapsulacji związków bioaktywnych, takich jak polifenole, witaminy, olejki eteryczne czy probiotyki. Jej unikalna struktura oraz zdolność do modyfikacji fizykochemicznych (chemiczna, enzymatyczna, fizyczna) pozwala na tworzenie stabilnych i funkcjonalnych nośników kontrolowanego uwalniania związków bioaktywnych, czy leków. W celu wytworzenia mikro- i nanonośników ze skrobiowego biopolimeru można wykorzystywać różne techniki, takie jak: suszenie rozpyłowe, elektroprzędzenie, ekstruzję, hydrolizę kwasową, nanoemulsyfikację, nanoprecypitację, mikrofluidyzację, czy ultradźwięki. Nanostruktury na bazie skrobi stanowią nowatorskie i obiecujące rozwiązanie w obszarze nanonośników ułatwiających dostarczanie związków bioaktywnych do miejsca docelowego i kontrolowane ich uwalnianie.

Ograniczone wykorzystanie potencjału prozdrowotnego składników bioaktywnych wynika z ich termolabilności oraz dużej podatności na utlenianie. Dlatego też, poszukuje się nowych sposobów, które zmniejszyłyby skalę występowania tych niekorzystnych zjawisk. Literatura naukowa wskazuje, że jednym ze skutecznych rozwiązań może okazać się zastosowanie mikrokapsułkowania polisacharydowego. Idea tego procesu wykorzystuje zjawisko inkluzyjnego przyjęcia ligandu przez polisacharyd, minimalizując tym samym możliwość narażenia substancji bioaktywnych na niepożądane czynniki, tj. światło, tlen, czy niskie pH. Otrzymane w ten sposób mikrokapsułki mogą stanowić składnik formulacji żywnościowych o podwyższonych walorach prozdrowotnych.

Jednym ze związków bioaktywnych, który budzi stosunkowo duże zainteresowanie z uwagi na swoje właściwości jest kwas ferulowy. Jest to pochodna kwasu cynamonowego, wykazująca udowodnione właściwości przeciwutleniające, neuroprotektoryjne, przeciwcukrzycowe, hepatoprotektoryjne, przeciwnowotworowe i przeciwdrobnoustrojowe. Ponadto skutecznie przeciwdziała postępowi chorób neurodegeneracyjnych (Alzheimera i Parkinsona) oraz cywilizacyjnych (cukrzycy typu II i miażdżycy).

Mając na uwadze powyższe, podjęto próbę otrzymania stabilnych produktów interakcji skrobi pszennej i ziemniaczanej z kwasem ferulowym, otrzymanych przy użyciu „green methods”, tj.

koncepcji zakładającej projektowanie i przeprowadzanie procesów chemicznych w taki sposób, aby ograniczyć użycie i powstawanie szkodliwych substancji. Otrzymane w ten sposób preparaty ferulatów skrobi pszennej i ziemniaczanej utrwalano przy użyciu metody suszenia rozpyłowego i sublimacyjnego. Efektywność interakcji oceniano biorąc pod uwagę wykazywane przez otrzymane preparaty właściwości fizykochemiczne (m. in. zdolność wiązania wody i tłuszczu, zdolność rozpuszczania w wodzie, ilość błonnika pokarmowego – skrobi opornej, RS) oraz biologiczne (m. in. potencjał antyoksydacyjny, właściwości przeciwzapalne i prebiotyczne). Podjęto również próbę aplikacji otrzymanych enkapsulatów ferulatów skrobiowych do pieczywa bezglutenowego.

Na podstawie otrzymanych wyników badań wykazano, że zastosowanie odpowiedniej sekwencji procesów oraz odpowiednio dobranych parametrów reakcji i reagentów, możliwym jest otrzymanie stabilnych produktów interakcji naturalnej skrobi pszennej i ziemniaczanej. Otrzymane ferulaty skrobiowe charakteryzowały się średnio 20-krotnie większą stabilnością w symulowanych warunkach trawienia jelitowego, w porównaniu z naturalnym kwasem ferulowym. Ponadto wykazano, że proces mikrokapsułkowania polisacharydowego poprawił średnio 10-krotnie biodostępność kwasu ferulowego po trawieniu żołądkowo-jelitowym, w stosunku do jego naturalnej postaci. Dodatkowo wykazano, że ferulaty skrobiowe mogą stanowić innowacyjny surowiec wykorzystywany przez mikrobiotę jelitową do produkcji metabolitów o istotnym potencjale prozdrowotnym, tj. krótkołańcuchowych kwasów tłuszczowych (SCFA), w tym kwasu propionowego, masłowego i octowego. Ponadto wykazano, że otrzymane enkapsulaty charakteryzują się istotnym potencjałem przeciwzapalnym oraz wpływają istotnie na zmniejszenie wewnątrzkomórkowego poziomu reaktywnych form tlenu (ROS), co wskazuje na ich właściwości protekcyjne wobec komórek, chroniąc je tym samym przed oksydacją białek, lipidów i DNA.

Przeprowadzona próba opracowania receptury i sposobu otrzymywania bezglutenowych chlebów z udziałem mikrokapsulatów ferulatów skrobiowych, potwierdziła jeden z możliwych kierunków ich aplikacji. Otrzymane chleby bezglutenowe charakteryzowały się zwiększonym potencjałem antyoksydacyjnym w porównaniu z próbą kontrolną, tj. chlebem bezglutenowym bez dodatku ferulatu skrobiowego. Ponadto zdaniem respondentów, biorących udział w panelu sensorycznym, oceniane produkty z 5 %-wym dodatkiem ferulatów skrobiowych nie odbiegały istotnie parametrami od próby kontrolnej.

Biorąc pod uwagę uzyskane wyniki przeprowadzonych badań można stwierdzić, że otrzymane ferulaty skrobiowe mogą stanowić nowy, innowacyjny składnik produktów spożywczych, o potencjalnych właściwościach prozdrowotnych, w tym, co należy podkreślić, o istotnie zwiększonej stabilności i biodostępności kwasu ferulowego oraz o istotnym potencjale antyoksydacyjnym, w porównaniu ze skrobią naturalną. Godna uwagi jest również metoda, którą zastosowano do otrzymania ferulatów skrobi, a która jest zgodna z wymogami zasad tak zwanej „zielonej chemii”, która nie generuje czynników zanieczyszczających naturalne środowisko.

Z powyższego wynika, że nanostruktury oparte na biopolimerach, takich jak skrobia, mogą stanowić obiecujące rozwiązanie w dostarczaniu i kontrolowanym uwalnianiu związków bioaktywnych w produktach spożywczych i suplementach diety. Ich zaletami są wysoka biodostępność, rozpuszczalność oraz stabilność zarówno podczas przetwarzania żywności, jak i w układzie pokarmowym człowieka. Skrobia jako materiał do tworzenia nanonośników umożliwia skuteczne uwalnianie substancji aktywnych w miejscu wchłaniania, jednakże są potrzebne dalsze badania w zakresie bezpieczeństwa, biokompatybilności i oddziaływań na poziomie komórkowym. Technologia enkapsulacji związków bioaktywnych z wykorzystaniem skrobi w roli nośnika otwiera

nowe możliwości dla przemysłu spożywczego, w zakresie otrzymywania ukierunkowanych systemów dostarczania związków bioaktywnych do miejsca docelowego i jednocześnie nowych form wzbogacania produktów spożywczych, stanowiących o ich potencjale prozdrowotnym.

Słowa kluczowe: skrobia, związki bioaktywne, ferulaty skrobiowe, enkapsulacja, trawienie *in vitro*

NOWE KIERUNKI MODYFIKACJI I ZASTOSOWANIA SKROBI

Lesław JUSZCZAK

Katedra Analizy i Oceny Jakości Żywności, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie;

Katedra Dietetyki i Badań Żywności, Uniwersytet Jana Długosza w Częstochowie;

Komitet Nauk o Żywności i Żywieniu, Polska Akademia Nauk;

Adres do korespondencji: rrjuszcz@cyf-kr.edu.pl

Skrobia jest wielofunkcyjnym, odnawialnym biopolimerem polisacharydowym i znajduje szerokie zastosowanie w przemyśle spożywczym oraz w innych dziedzinach gospodarki. Jednak ze względu na szereg właściwości, które są niepożądane w procesach technologicznych jest ona poddawana różnym modyfikacjom. Poprawia to jej odpowiednie cechy funkcjonalne i umożliwia szerokie wykorzystanie przemysłowe. Skrobia modyfikowana jest skrobią obrabianą w sposób zmieniający, jedną lub więcej jej początkowych właściwości fizycznych i/lub chemicznych. Modyfikacje skrobi mogą się odbywać metodami fizycznymi, chemicznymi, enzymatycznymi lub ich kombinacjami. W przypadku modyfikacji chemicznej, do cząsteczek skrobi wprowadzane są nowe grupy funkcyjne, co powoduje określone zmiany we właściwościach funkcjonalnych. Niektóre preparaty skrobi modyfikowanych chemicznie mają status dozwolonych substancji dodatkowych do żywności, a ich sposób otrzymywania oraz stosowanie jest ściśle regulowane przez odpowiednie przepisy prawa. Prowadzone na szeroką skalę badania naukowe mają na celu poszukiwanie coraz nowszych metod modyfikacji skrobi, a wprowadzanie innowacyjnych rozwiązań technologicznych pozwala na coraz szersze wykorzystanie skrobi i jej pochodnych. Ze względu na przepisy prawne dotyczące substancji dodatkowych nowe rozwiązania w obszarze skrobi modyfikowanych chemicznie dotyczą poszukiwania nowych surowców skrobiowych w tym z produktów ubocznych przemysłu spożywczego. Innym rozwojowym kierunkiem jest wykorzystanie heterogenicznej modyfikacji podwójnej tzn. tradycyjnej modyfikacji chemicznej w połączeniu z obróbką fizyczną lub enzymatyczną. W obszarze modyfikacji fizycznej interesujące rozwiązania dotyczą takich metod nietermicznych jak działanie wysokim ciśnieniem hydrostatycznym, ozonowanie, homogenizacja wysokociśnieniowa, sonikacja, metody radiacyjne, pulsacyjne pole elektryczne, zimna plazma czy ogrzewanie omowe. Z kolei obróbka enzymatyczna ziaren skrobiowych pozwala na otrzymywanie tzw. skrobi porowatych o dobrze rozwiniętej powierzchni właściwej, a obecne w ziarnach pory i powierzchniowe uszkodzenia ułatwiają penetrację czynników chemicznych poprawiając skuteczność modyfikacji. Stosowanie preparatów skrobi modyfikowanych poza ich funkcjonalnością ma również aspekt prozdrowotny. Obejmujące to takie zagadnienia jak otrzymywanie i wykorzystanie skrobi opornych, kapsułkowanie składników bioaktywnych, otrzymywanie zamienników tłuszczu oraz nośników mikroelementów. Nowatorskim rozwiązaniem w tym obszarze jest również kompleksowanie związków fenolowych ze skrobią, pozwalające na otrzymywanie preparatów charakteryzujących się obniżonym indeksem glikemicznym. Skrobie modyfikowane są również surowcem do otrzymywania filmów biodegradowalnych i powłok jadalnych oraz nanomateriałów, które można wykorzystać w przemyśle spożywczym. Ze względu na szczególne cechy strukturalne, zdolność do żelowania oraz właściwości lepkością skrobia jest także cennym surowcem w technologii druku 3D, a w przyszłości może być również wykorzystywana do produkcji biodegradowalnej elektroniki.

Słowa kluczowe: skrobia, modyfikacja, przemysł spożywczy, materiały biodegradowalne

REFERATY

POLSKI ZIEMNIAK W ASPEKCIE PRZEPISÓW W ZAKRESIE ZDROWIA ROŚLIN

Lucyna MACHAJEWSKA-WRÓBEL

Bernadeta KUCHARSKA

Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa we Wrocławiu

Adres do korespondencji: dnf-wroclaw@piorin.gov.pl

Ziemniaki są roślinami o wysokim ryzyku fitosanitarnym, które mogą przenosić wiele agrofagów kwarantannowych, podlegających obowiązkowi zwalczania na mocy przepisów Unii Europejskiej. Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa (PIORiN) realizuje m.in. zadania związane z nadzorem nad produkcją i obrotem ziemniakami, które mają na celu ochronę terytorium Polski przed agrofagami w celu zapewnienia właściwego stanu fitosanitarnego kraju. PIORiN prowadzi od wielu lat kontrole urzędowe pod kątem bakterii kwarantannowych *Clavibacter sepedonicus* i *Ralstonia solanacearum*. W przypadku wykryć PIORiN podejmuje działania administracyjne mające na celu ustalenie źródeł i zasięgu zakażenia oraz określenia niezbędnych środków zwalczania. Prowadzone działania wymagają zaangażowania specjalistycznej kadry i ścisłej współpracy z producentami, w szczególności w zakresie przemieszczania ziemniaków innych niż sadzeniaki z Polski do innych państw UE. Konsekwentnie prowadzone urzędowe kontrole, w tym badania laboratoryjne bulw ziemniaków wskazują od czasu wstąpienia do UE na tendencję spadkową liczby wykryć bakterii *Clavibacter sepedonicus* na terenie Polski.

ZIEMNIAK NA TALERZU – MIĘDZY TRADYCJĄ, ZDROWIEM A NOWOCZESNOŚCIĄ

Marzena STYCZYŃSKA^{1*}, Danuta FIGURSKA-CIURA¹, Jagoda AMBROZIK-HABA¹

¹*Katedra Żywienia Człowieka, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*

*Adres do korespondencji: marzena.styczynska@upwr.edu.pl

Ziemniaki to jedno z najpopularniejszych warzyw w Polsce, choć obecnie niestety często z jadłospisu wypierane przez kasze, makarony, ryż. Posiadają szereg cennych właściwości zdrowotnych, które czynią je ważnym składnikiem zrównoważonej diety. Bogate w węglowodany, są traktowane jako źródło energii w diecie, niemniej jednak 100g ziemniaków to zaledwie 80 kcal. Ziemniaki są dobrym źródłem witaminy C (14 mg/100g), która m.in. wspiera organizm w utrzymaniu prawidłowego funkcjonowania układu odpornościowego, ułatwia przyswajanie żelaza, czy bierze udział w produkcji kolagenu. Zawierają witaminy z grupy B, głównie witaminę B₆ (0,30 mg/100g), które korzystnie wpływają na układ nerwowy, biorą udział w metabolizmie białek i glikogenu oraz w syntezie cysteiny. Witamina K (13,2 µg/100g) przyczynia się do prawidłowego krzepnięcia krwi i pomaga w utrzymaniu zdrowych kości. Ponadto ziemniaki zawierają cenne składniki mineralne, takie jak magnez i żelazo, które pomagają w utrzymaniu równowagi elektrolitowej oraz wspomagają pracę serca. Są też bardzo dobrym źródłem potasu w diecie, 100 g ziemniaków zawiera go prawie 450 mg. Potas zapewnia prawidłowe funkcjonowanie układu nerwowego, mięśni i reguluje ciśnienie krwi.

Ziemniak to warzywo, które wciąż łączy pokolenia – od tradycyjnych, domowych potraw po nowoczesne, zdrowe dania inspirowane różnymi kulturami i trendami. Ziemniaki stanowią nie tylko element bazy w wielu potrawach, ale także sposób na tanie i pożywne jedzenie, które można przygotować w prosty sposób. Gotowane, pieczone czy smażone są stałym elementem polskiego obiadu, składnikiem zup, kopytek, placków. Odpowiednie przygotowanie ziemniaków, z uwzględnieniem zdrowych metod obróbki, sprawia, że ponownie mogą stać się podstawą zrównoważonej i pełnowartościowej diety, która łączy tradycję z nowoczesnością. Kulinarным trendem jest wykorzystywanie ziemniaków do zdrowych alternatyw tradycyjnych potraw. Ziemniaki mogą stanowić bazę do tworzenia dań wegańskich i wegetariańskich, takich jak np. ziemniaczane burgery, puree z batatów lub sałatki ziemniaczane z dodatkiem roślinnych białek. Warto również zwrócić uwagę na „odświeżenie” tradycyjnych przepisów, wprowadzając innowacyjne techniki kulinarne, takie jak sous-vide czy wykorzystanie ziemniaków w postaci chipsów pieczonych w piekarniku. Nowoczesność ziemniaków przejawia się również w ich wykorzystaniu w kuchni molekularnej, gdzie zamieniają się w pianki, musy lub żele, co może stanowić ciekawe urozmaicenie w degustacjach kulinarnych.

Każdy kraj ma swoje własne, charakterystyczne danie z ziemniaków, które nie tylko odzwierciedla kreatywność i tradycje kulinarne, ale także pokazuje, jak bardzo ta skromna bulwa jest uwielbiana na całym świecie.

Słowa kluczowe: ziemniaki, wartość odżywcza, wykorzystanie kulinarne

KOMUNIKATY USTNE

WPLYW WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNYCH I CHEMICZNYCH GLEBY NA ZAWARTOŚCI SKROBI W BULWACH ZIEMNIAKA UPRAWIANEGO NA POLACH PRODUKCYJNYCH

Renata LESZCZYŃSKA^{1*}, Stanisław SAMBORSKI¹, Jakub PADEREWSKI²

¹*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Instytut Rolnictwa, Katedra Agronomii;*

²*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Instytut Rolnictwa, Katedra Biometrii*

*Adres do korespondencji: renata_leszczynska@sggw.edu.pl

Zawartość skrobi w bulwach ziemniaka jest jedną z najważniejszych właściwości ocenianych przy przerobie bulw na różne kierunki wykorzystania. Wcześniejsze wyniki badań wykonanych na polach produkcyjnych wskazują na ujemną zależność między zasobnością gleby w potas, a zawartością skrobi. Reakcja ta jest często silniejsza przy niższej zasobności gleby w P i K. Ponadto wyższe średnie temperatury powietrza oraz większy udział frakcji piasku w glebie obniżają zawartość skrobi w bulwach. Jednak wyników badań, które odnosiłyby się do kompleksowej oceny wpływu różnych właściwości gleby na zawartość skrobi w bulwach jest bardzo niewiele lub odnoszą się one do wpływu różnych dawek nawozów na jakość bulw ziemniaka.

Celem badań było zbadanie wpływu właściwości fizycznych i chemicznych gleby na zawartość skrobi w bulwach ziemniaka uprawianego na polach produkcyjnych. Takie podejście do badań pozwoliło uwzględnić naturalną zmienność przestrzenną właściwości gleby w obrębie pól.

Badania wykonano w latach 2020-2022, na 11 polach produkcyjnych, o powierzchni od 3,38 do 49,9 ha, w 4 województwach. Próby gleby i bulw pobrano z 283 obszarów pomiarowych, każdy o powierzchni 3 m². W bulwach oceniono zawartość skrobi metodą hydrostatyczną. Zbadano następujące właściwości fizyczne gleby: w warunkach polowych zwięzłość do głębokości 80 cm; w warstwach co 10 cm, a w próbkach gleby tuż po zbiorze: gęstość gleby suchej (na głębokości 15 i 25 cm) i uziarnienie. Określono także właściwości chemiczne gleby: pH, zawartość całkowitą: C, N, S, oraz form dostępnych: P, K, Ca, Mg, Na, Fe, Cu, Mn, Zn, Co i Ni w warstwie ornej. Ocenę wpływu ww. właściwości gleby na zawartość skrobi w bulwach wykonano według modelu mieszanego analizy wariancji. W modelu tym odmiana ziemniaka, pole uprawne, rok i współdziałanie, tj. pole w danym roku uprawy, były czynnikami losowymi, zaś właściwości gleby, jako zmienne ilościowe, były współzmiennymi. Selekcję zmiennych niezależnych nielosowych, wykonano przy użyciu kryterium Akaike.

Biorąc pod uwagę 11 lokalizacji badań najsilniejszy negatywny wpływ na % skrobi w bulwach miała wysoka zasobność gleby w potas. Zasobność gleby w P, Mg, zawartość całkowita węgla w glebie, gęstość gleby (na głębokości 15 i 25 cm), wpływały w podobnym stopniu negatywnie na % skrobi, ale w mniejszym stopniu niż zasobność gleby w K. Zaobserwowano, że zwiększona zwięzłość gleby, w warstwach głębszych gleby (31-80 cm), większy udział frakcji piasku w glebie w warstwie ornej, wpływały negatywnie na % skrobi w bulwach, w mniejszym stopniu niż zasobność gleby w P, Mg. Natomiast pH gleby, zasobność gleby w Cu oraz zwiększona zwięzłość gleby w warstwie 0-30 cm miały pozytywny wpływ na skrobiowość bulw. Badane właściwości chemiczne i fizyczne gleby wystarczająco dobrze opisywały zróżnicowanie zawartości skrobi w bulwach ziemniaka, w różnych punktach pomiarowych rozpatrywanych lokalizacji. Zatem można stwierdzić, że lokalizacje te nie różniły się pod względem jakiegś innej nieobserwowanej zmiennej, o istotnym wpływie na zawartość skrobi.

Słowa kluczowe: ziemniak, gleba, makroelementy, mikroelementy, właściwości fizyczne, zmienność przestrzenna

MOŻLIWOŚCI OCHRONY PLANTACJI ZIEMNIAKA PRZY ZMNIEJSZAJĄCEJ SIĘ ILOŚCI SUBSTANCJI AKTYWNYCH

dr inż. Jerzy OSOWSKI

Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin - PIB, Radzików Zakład Nasiennictwa i Ochrony Ziemniaka,
76-009 Bonin 3

e-mail: j.osowski@ihar.edu.pl

Ziemniak jest rośliną, na której w sezonie wegetacyjnym oraz podczas przechowywania może wystąpić około 160 różnych chorób pochodzenia bakteryjnego, grzybowego, grzybobodobnego, wirusowego oraz spowodowanych przez czynniki abiotyczne (temperatura, opady i susza). Wiele spośród nich, w tym zaraza ziemniaka, alternarioza, rizoktonioza, jest zaliczanych do chorób o znaczeniu gospodarczym, tzn. starty wywołane ich rozwojem przewyższają koszty ponoszone na ochronę przed nimi.

Wprowadzony od 1 stycznia 2014 roku obowiązek uprawy roślin w tym ziemniaka, zgodnie z zasadami integrowanej ochrony przed agrofagami, zobowiązuje producentów do wykorzystywania w pierwszym rzędzie profilaktyki oraz wszystkich dostępnych nie chemicznych metod ochrony roślin, a sięganie po chemiczne środki ochrony roślin tylko wtedy, gdy jest to konieczne. Jednak w przypadku kilku z chorób to ochrona z wykorzystaniem środków chemicznych jest głównym elementem ograniczania szkodliwości i obniżania strat wywołanych ich rozwojem. Stosowanie środków ochrony roślin wiąże się nie tylko z ponoszeniem dużych nakładów na ich zakup i zastosowanie, ale jest także dużym zagrożeniem dla środowiska oraz ludzi i zwierząt. Dodatkowym utrudnieniem w stosowaniu fungicydów w ochronie plantacji ziemniaczanych jest obserwowany zwłaszcza przy zwalczaniu zarazy ziemniaka i alternariozy efekt spadku skuteczności stosowanych do zwalczania tych chorób substancji aktywnych. Zmusza to producentów do zmian w programach ochrony i staranniejszego ich układania.

Ogłoszony w ostatnich latach Europejski Zielony Ład zaleca ograniczanie stosowania środków chemicznych w działalności rolniczej, a dwie najważniejsze strategie Zielonego Ładu „Strategia od pola do stołu” oraz „Strategia bioróżnorodności 2030” zakładają redukcję stosowania pestycydów o 50%. Dodatkowo w 2022 roku ustalony został obligatoryjny cel redukcyjny dla każdego państwa członkowskiego, w tym dla Polski, i nie może być on mniejszy niż 35%. Przedstawione założenia oraz systematyczne wycofywanie z rynku substancji aktywnych sprawia, że wzrasta potrzeba poszukiwania i upowszechniania nowych rozwiązań w ochronie chemicznej z jednoczesnym zachowaniem dotychczasowych poziomów plonowania, a nawet ich poprawą.

Sprostanie przedstawionym wymaganiom wymusza więc od producentów stałego pogłębiania wiedzy nie tylko o biologii patogenów, ale także o stosowanych substancjach aktywnych i zastępowanie fungicydów o wysokiej zawartości substancji aktywnych fungicydami o niższej zawartości. Także doskonalenie technik stosowania fungicydów i wykorzystywanie systemów decyzyjnych w ochronie pozwoli na obniżenie ilości stosowanych środków ochrony roślin przy jednoczesnym zachowaniu wysokich plonów.

AKRYLOAMID W PRODUKTACH ZIEMNIACZANYCH Z PERSPEKTYWY 20 LAT BADAŃ

Hanna MOJSKA^{1*}, Iwona GIELECINŚKA²,

¹Zakład Żywnienia i Wartości Odżywczej Żywności, ²Zakład Bezpieczeństwa Żywności, Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego PZH – Państwowy Instytut Badawczy, ul. Chocimska 24, 00-791 Warszawa

*Adres do korespondencji: hmojska@pzh.gov.pl

Akryloamid (2-propenamid, C_3H_5NO) jest związkiem neurotoksycznym oraz prawdopodobnie rakotwórczym dla człowieka (grupa 2A, IARC, 1994). W kwietniu 2002 r. Szwedzka Narodowa Agencja ds. Żywności i naukowcy z Uniwersytetu w Sztokholmie podali do publicznej wiadomości dane o wysokiej zawartości akryloamidu w przetworzonej termicznie żywności bogatowęglowodanowej, w tym m.in. produktach ziemniaczanych. Pomimo upływu ponad 20 lat od tego odkrycia, akryloamid nadal jest obecny w żywności, stanowiąc ryzyko dla zdrowia człowieka.

Analiza zawartości akryloamidu w produktach ziemniaczanych w Polsce wraz oceną trendów zmian na przestrzeni ostatnich 20 lat.

Dane z badań monitoringowych prowadzonych w Polsce w latach 2004-2023, obejmujące wyniki zawartości akryloamidu w następujących produktach ziemniaczanych gotowych do spożycia: chipsy (n = 398), frytki (n = 354), cząstki ziemniaków/kuleczki ziemniaczane wstępnie smażone (n = 30), placki ziemniaczane (n = 26), prażynki ziemniaczane (n = 17). Oznaczenie zawartości akryloamidu wykonano metodami GC-MS, GC-MS/MS i LC-MS/MS. Ocenę istotności różnic pomiędzy początkowym i końcowym okresem badań wykonano testem U Manna-Whitneya. Analizę trendów zmian zawartości akryloamidu przeprowadzono z zastosowaniem nieparametrycznego testu średnich rang Kruskala-Wallisa. Do oceny statystycznej wykorzystano program Statistica ver. 13.0 PL, przyjmując istotność różnic na poziomie $p < 0,05$.

Najwyższą przeciętną zawartością akryloamidu charakteryzowały się chipsy (Me = 366 $\mu\text{g/kg}$, zakres: 25 – 367 $\mu\text{g/kg}$), a najniższą prażynki ziemniaczane (Me = 66 $\mu\text{g/kg}$, zakres: <10 – 1121,5 $\mu\text{g/kg}$). Od czasu obowiązywania przepisów prawnych (2011 r.), przekroczenia wartości wskaźnikowych/ poziomów odniesienia stwierdzono jedynie w pojedynczych próbkach produktów ziemniaczanych (2,16% przebadanych próbek). W przypadku chipsów i frytek wykazano istotne obniżenie przeciętnej zawartości akryloamidu pomiędzy początkowym (2004 r.), a końcowym okresem badania (2023 r.), odpowiednio chipsy: 754 $\mu\text{g/kg}$ vs. 359 $\mu\text{g/kg}$, $p < 0,0001$ i frytki: 307 $\mu\text{g/kg}$ vs. 191 $\mu\text{g/kg}$, $p < 0,05$. Obserwowano również istotny ($p < 0,0001$) trend obniżania zawartości akryloamidu w chipsach i frytkach ziemniaczanych dostępnych na polskim rynku, na przestrzeni badanych lat.

Uzyskane wyniki wydają się potwierdzać wdrożenie przez producentów produktów ziemniaczanych tzw. „narzędzi” do obniżania zawartości akryloamidu w żywności. Jednocześnie obserwowane plateau trendów zmian może wskazywać na fakt, że stosowane obecnie procesy technologiczne nie pozwalają na całkowite wyeliminowanie badanego związku z żywności i diety.

Słowa kluczowe: akryloamid, przetwory ziemniaczane, badania monitoringowe, trendy zmian

PODATNOŚĆ NA CHOROBY WYBRANYCH ODMIAN SOLANUM TUBEROSUM L W KONTEKŚCIE POTENCJALNEJ PRZYDATNOŚCI W PRZETWÓRSTWIE ZIEMNIAKA

Włodzimierz PRZEWODOWSKI^{1*}, Kamilla SADOWSKA¹, Monika MATYNIAK¹

¹ IHAR-PIB Radzików Oddział w Boninie Zakład Nasiennictwa i Ochrony Ziemniaka;

*Adres do korespondencji: w.przewodowski@ihar.edu.pl

Ziemniak jadalny *Solanum tuberosum* L jest gatunkiem, który nie tylko w Polsce, ale również w wielu regionach świata wciąż ma bardzo duże znaczenie gospodarcze. Stanowi on nie tylko bogate źródło wielu cennych składników pokarmowych dla ludzi i paszy dla zwierząt, ale jest również istotnym surowcem dla przetwórstwa i wielu gałęzi przemysłu, w tym szczególnie dla spożywczego i skrobiowego. Chociaż dany rodzaj wykorzystania wymaga ziemniaków o odpowiednich cechach, wytypowanie danej odmiany do przerobu nie oznacza, że będzie ona już zawsze dobrym surowcem. Na taki stan rzeczy mają wpływ różnorakie czynniki, jak zmieniające się warunki klimatyczne powodujące, że dane odmiany mogą stać się kłopotliwe w produkcji, zmienne trendy i rosnące wymagania konsumenckie (płytkie oczka, gładka, ładna skórka, itp.), czy zaostrzające się przepisy powodujące konieczność likwidacji wielu stosowanych dotychczas środków ochrony i desykacji roślin, które wymuszają na hodowlach opracowanie odmian ziemniaka dostosowanych do zmieniających się potrzeb. Oprócz odporności na niekorzystne warunki środowiskowe (susza, podwyższona temperatura), jedną z najważniejszych cech, które powinni uwzględnić hodowcy jest zwiększona odporność nowych odmian na sprawców różnych chorób (wirusowych, bakteryjnych, grzybowych i innych), których obecność i działanie może spowodować zmniejszoną lub całkowitą bezużyteczność w wykorzystaniu danej odmiany pomimo wielu innych posiadanych przez nią wartościowych i pożądanых cech przemysłowych. Niekiedy brak całkowitej odporności lub już nieznaczna podatność danej odmiany na chorobę może niekiedy ograniczyć jej zastosowanie lub całkowicie zdyskwalifikować jej przydatność jako surowca w danej gałęzi przemysłu. Zwykle powodem jest powstanie w wyniku porażenia niepożądanych objawów chorobowych zarówno na powierzchni, jak i wewnątrz bulw, jak np. deformacje, spękania, ciemnienie, gnicie miąższu i skórki, itp.

Dlatego w ramach niniejszej prezentacji autorzy starali się ocenić i zaprezentować wyniki podatności na choroby wybranych odmian ziemniaka jadalnego *Solanum tuberosum* L w kontekście ich potencjalnej przydatności w przetwórstwie ziemniaka.

Słowa kluczowe: ziemniak, odporność, choroby, przetwórstwo, znaczenie

Informacje dotyczące finansowania – Badania wykonano w ramach Zadania 31 Postępu Biologicznego w Produkcji Roślinnej MRiRW 2021-2024.

OCENA PROCESU OZONOWANIA SKROBI ZIEMNIACZANEJ I GROCHOWEJ W ASPEKCIE WŁAŚCIWOŚCI REOLOGICZNYCH

Jacek LEWANDOWICZ^{1*}, Roman ZIELONKA¹, Joanna LE THANH-BLICHAZ¹

¹*Instytut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego im. prof. Wacława Dąbrowskiego –
Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Koncentratów Spożywczych i Produktów Skrobiowych*

*Adres do korespondencji: jacek.lewandowicz@ibprs.pl

Skrobie natywne są używane w przemyśle spożywczym w ograniczonym zakresie. Wynika to z faktu właściwości skrobi, takich jak: brak rozpuszczalności w zimnej wodzie, tendencji do retrogradacji, niskiej odporności na siły ścinające oraz niskie pH czy zamrażanie. W wyniku modyfikacji można uzyskać zmiany we właściwościach funkcjonalnych skrobi, tym samym umożliwiając jej zastosowanie do wielu nowych celów. Metody chemicznej modyfikacji skrobi dostarczają najszerzej gamy preparatów, znajdujących zastosowanie w dużej ilości produktów spożywczych oraz przemysłowych. Z kolei jednym z bardziej popularnych rodzajów modyfikacji chemicznej jest reakcja utleniania, która na skalę przemysłową jest prowadzona z użyciem podchlorynu sodu. W literaturze stosunkowo niewiele jest informacji na temat innych metod utleniania skrobi, takich jak np. z wykorzystaniem ozonu. W związku z powyższym, celem pracy było opracowanie metody modyfikacji skrobi za pomocą ozonu.

W ramach realizacji tematu badawczego zastosowano ozon jako czynnik prooksydacyjny w procesie utleniania skrobi, w serii badań technologicznych, w formie proszku oraz wodnej zawiesiny. Przygotowano stanowiska dla procesu prowadzenia procesu utleniania w atmosferze gazowego ozonu oraz ozonu rozpuszczonego w wodzie. Po dobraniu warunków technicznych i zbudowaniu stanowisk doświadczalnych zaplanowano dobór parametrów technologicznych i podjęto ich optymalizację. Badania utleniania realizowano dla skrobi grochowej oraz skrobi ziemniaczanej.

Stwierdzono, że traktowanie skrobi ziemniaczanej i grochowej, o lekkim nawilżeniu, w formie sypkiego proszku ozonem w formie gazu (w mieszaninie z powietrzem) poprzez przedmuchiwanie w mieszarce bębnowej, pozwala na niewielkie zmiany właściwości reologicznych surowców. Skutecznym sposobem utleniania skrobi grochowej i ziemniaczanej jest prowadzenie reakcji w formie wodnej zawiesiny z wykorzystaniem generatora ozonu z systemem iniektorowym. Stopień zmian właściwości użytkowych otrzymanych w ten sposób preparatów skrobiowych jest zależny od czasu prowadzenia reakcji oraz pochodzenia botanicznego preparatu. Badania porównawcze w odniesieniu do preparatu handlowego wskazywały na odmienny mechanizm depolimeryzacji skrobi z użyciem ozonu oraz komercyjnie wykorzystywanego do modyfikacji skrobi podchlorynu sodu.

Słowa kluczowe: skrobi utleniona, E 1404, tekstura, kleikowanie

Praca powstała w wyniku realizacji projektu badawczego MINATURA 8 o nr 2024/08/X/NZ9/01583 finansowanego ze środków Narodowego Centrum Nauki.

WŁAŚCIWOŚCI SKROBI ZIEMNIACZANEJ PODDANEJ HYDROTERMICZNEMU HARTOWANIU ORAZ KATIONIZACJI

Justyna KOBRYŃ¹, Eliza Moczurad¹, Małgorzata KAPELKO-ŻEBERSKA², Paulina
BŁASZCZYK² Urszula SIELCZAK², Tomasz ZIĘBA²

¹*Katedra Chemii Fizycznej i Biofizyki, Wydział Farmaceutyczny, Uniwersytet Medyczny
we Wrocławiu*

²*Katedra Technologii Żywności i Przechowalnictwa; Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności,
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu;*

^{*}Adres do korespondencji: tomasz.zieba@upwr.edu.pl

Skrobia w przemyśle farmaceutycznym stosowana jest do produkcji tabletek spełniając w nich rolę: otoczki, wypełniacza, substancji wiążącej lub substancji ułatwiającej jej rozpad w przewodzie pokarmowym. Stosowana jest również w zawiesinach i żelach jako stabilizator lub zagęstnik, a jako modyfikator może wchodzić w skład matrycy kontrolującej uwalnianie leku.

Celem pracy było określenie wpływu hydrotermicznego hartowania typu „annealing” oraz zróżnicowanej eteryfikacji skrobi ziemniaczanej czwartorzędową aminą na wybrane właściwości otrzymanych modyfikatorów.

Zawiesinę skrobi ziemniaczanej mieszano dwadzieścia cztery godziny w łaźni wodnej o temperaturze o 2 stopnie Celsjusza niższej od jej temperatury początkowej kleikowania. Skrobię płukano zimną wodą i suszono, a następnie poddano eteryfikacji. Kationizację skrobi naturalnej lub poddanej annealingowi prowadzono w zawiesinie wodnej o temperaturze pokojowej, w środowisku alkalicznym przez 5, 10 lub 24 godziny. Mieszaninę reakcyjną stanowiło: 800 g skrobi, 1200 ml wody, 64,6 ml czwartorzędowej aminy (60 % wodny roztwór chlorku (3-chloro-2-hydroksypropylo) trimetyloamoniowego) oraz 600 ml 3 % NaOH.

Skrobię naturalną, skrobię modyfikowaną hydrotermicznie oraz wytworzone etery skrobiowe poddano analizom. Oznaczono: stopień podstawienia wyliczony z zawartości azotu oznaczonego metodą Kjeldahla, ziarnistość skrobi za pomocą laserowego analizatora wielkości cząstek, temperatury i ciepło przemiany kleikowania za pomocą kalorymetru skaningowego, adsorpcję kwasu cytrynowego z roztworu wodnego oraz szybkość uwalniania ekstraktu aronii z wytworzonych tabletek metodą spektrofotometryczną.

Hydrotermiczne hartowanie skrobi powodowało znaczne podwyższenie temperatur jej kleikowania (o ok. 10 °C) oraz nieznaczne obniżenie ciepła tego procesu. W wyniku kationizacji otrzymano niskopodstawione etery skrobiowe o stopniu podstawienia 0,009-0,024 %, który był tym większy im dłuższy był czas prowadzenia reakcji. Eteryfikacja obniżała temperatury kleikowania skrobi tym bardziej im wyższy był stopień podstawienia modyfikatorów. Skrobia naturalna adsorbowała zdecydowanie mniej kwasu cytrynowego w porównaniu do skrobi poddanej annealingowi. Eteryfikacja obu rodzajów skrobi niwelowała te różnice wraz ze zwiększającym się stopniem podstawienia. Intensywność uwalniania ekstraktu z aronii wahała się w szerokim zakresie (63,8-90,2 %) i zależała od rodzaju preparatu. Przeprowadzone modyfikacje nie wpłynęły znacząco na ziarnistość skrobi.

Słowa kluczowe: skrobia kationowa, modyfikacja hydrotermiczna, uwalnianie substancji czynnej

WŁAŚCIWOŚCI INHIBITOROWE, ANTYOKSYDACYJNE I ANTYDROBNOUSTROJOWE KIEŁKÓW ZIEMNIAKÓW ODMIAN O RÓŻNEJ BARWIE MIĄŻSZU ORAZ CHARAKTERYSTYKA ICH SKŁADU CHEMICZNEGO

Joanna MIEDZIANKA, Anna PEKSA, Agnieszka NEMŚ, Agnieszka TAJNER-CZOPEK, Elżbieta RYTEL, Agnieszka KITA

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Katedra Technologii Żywności i Przechowalnictwa

Kiełki ziemniaków są potencjalnym źródłem związków fitochemicznych, w tym wtórnych metabolitów wykazujących właściwości antyoksydacyjne i odżywcze. W literaturze przedmiotu znane są badania różnych autorów, w których przedmiotem analiz są produkty odpadowe w przetwórstwie ziemniaków takie, jak obierki. Wskazuje się w nich na aktywność antydrobnoustrojową i cytotoksyczną suchych ekstraktów pozyskanych ze skórek ziemniaków różnych odmian. W poniższej pracy, badaniom poddano ekstrakty pozyskane z kiełków ziemniaków pięciu odmian, o tradycyjnej żółtej barwie oraz odmian o barwie fioletowej i czerwonej. Różniły się one pod względem zawartości glikoalkaloidów, polifenoli oraz pod względem aktywności inhibitorów tripsyny, aktywności antyoksydacyjnej, jak i antydrobnoustrojowej wobec bakterii Gram+ i Gram- oraz wobec drożdży. Ekstrakty z kiełków odmian o kolorowym miąższu wykazywały większą aktywność inhibitorów tripsyny niż z kiełków o miąższu żółtym. Wzrost drobnoustrojów w największym stopniu hamowały maceraty otrzymane z kiełków ziemniaków odmiany o miąższu fioletowym Blaue Annelise wobec *B. subtilis*, podczas gdy drożdże *C. albicans* były wrażliwe na działanie maceratów otrzymanych z kiełków fioletowych ziemniaków odmiany Blue Congo oraz ziemniaków odmiany Vineta o miąższu żółtym.

WYSOKA JAKOŚĆ SADZENIAKÓW PODSTAWĄ WYSOKIEJ JAKOŚCI BULW JAKO PRODUKTU FINALNEGO DLA PRZETWÓRSTWA SPOŻYWCZEGO

Tomasz ERLICHOWSKI, Janusz. URBANOWICZ, Jerzy OSOWSKI.

Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin- Państwowy Instytut Badawczy w Radzikowie; Oddział w Boninie

Ziemniak jako roślina rozmnażana wegetatywnie każdego roku ulega spadkowi zdrowotności spowodowanej narastaniem zawirusowania lub porażenia patogenami grzybowymi lub bakteryjnymi (tzw. degeneracji). Degeneracja ziemniaków wiąże jednak się nie tylko z aspektem niskiej zdrowotności, lecz także spadkiem plonowania oraz innymi elementami złej wizualnej kondycji i jakości bulw (zdrobnienie, pęknięcia, nieregularności kształtu). Stąd tak ważna, z punktu widzenia produkcyjnego, jest cykliczna wymiana sadzeniaków na materiały kwalifikowane, które są dodatkowo w procesie produkcyjnym badane na obecność patogenów kwarantannowych (mątwik ziemniaczany *Globodera rostochiensis*, niszczyk ziemniaczak *Ditylenchus descurtor*, śluzak roślin psiankowatych *Ralstonia solanacearum*, bakterioza pierścieniowa *C. michiganensis*, czy rak ziemniaka *Synchytrium endobioticum*). To całe zagadnienie wprowadza więc w dodatkowym zakresie fitosanitarną ochronę przyszłych plantacji jak i jakość produktu finalnego – przeznaczonego na potrzeby przemysłu i przetwórstwa spożywczego (konfekcjonowanie, mrożonki, frytki, chipsy).

Pośrednią sprawą w przypadku produkcji towarowej i przetwórczej jest także niska jakość bulw – spowodowana występowaniem szkodników glebowych z grupy owadów i nicieni. Nawet w przypadku zdrowych sadzeniaków a niskiej jakości stanowisk uprawowych, możliwy jest spadek jakości bulw spowodowany działalnością larw *Elateridae*, *Scarabaeidae* lub gąsienic rolnic (*Agrotinae*) głównie w niestabilnych płodozmianach, monokulturach lub w stanowiskach odłogowanych. Osobnym zagadnieniem jest występowanie wolno żyjących nicieni z rodzajów *Trichodorus* sp. i *Paratrichodorus* sp. jako wektorów TRV dającego objawy w miększu bulw w postaci różnych formacji (półksiężycy, nieregularne pierścienie) nie nadających się do wysmażania w produktach finalnych odmian frytkowych i chipsowych.

W ostatnich latach warunki pogodowo-klimatyczne w naszym kraju znacząco zmieniły obraz produkcji rolniczej. Niestabilne warunki (susze- nadmiar opadów), wręcz anomalie pogodowe wpłynęły na złą jakość produkcji towarowej ziemniaka. Niską jakość bulw powodują obecnie choroby grzybowe i grzybopodobne, które jeszcze kilka lat temu nie miały znaczenia w produkcji i przechowywaniu ziemniaka. Do głównych patogenicznych zagrożeń jakościowych należy wymienić – antraknozę ziemniaka (*C. coccodes*), mokrą zgniliznę przyranową (*Pythium* sp), wędnięcia spowodowane werciliozą ziemniaka (*V. dahliae*).

Na istotne zagrożenie infekcyjne i produkcyjne przy produkcji chipsów lub frytek ma obecnie także niekwarantanna choroba bakteryjna, obecnie nie występująca w naszym kraju ale kontrolowana przez PIORiN w ramach Programu UE Survey – tzw. zebrowatość chipsów (*Candidatus Liberibacter solanacearum*), której wektorem są owady z grupy miodówek (*Trioizidae*) z gatunków *Bactericera trigonica* i *Trioza apicalis*. Na bulwach ziemniaka - porażone obiekty wykazują na przekroju miększu obecność ciemnych przebarwień w wyniku brązowienia tkanek naczyniowych, które stają się znacznie bardziej widoczne po obróbce termicznej bulw, a wyprodukowane z nich chipsy przybierają charakterystyczny wygląd określany zwyczajowo jako „zebrowatość chipsów”.

Bulwy osłabione innymi czynnikami chorobotwórczymi (np. sadzeniaki z niekwalifikowanego obrotu) są także podatniejsze na wyraźniejsze uszkodzenia i choroby powodowane przez czynniki nieinfekcyjne. Niski wigor roślin produkcyjnych na plantacji powoduje w warunkach stresowych (susza, upały, nadmierne uwilgotnienie lub inne anomalie) daje takie objawy jak:

- antocyjanowe przebarwienia skórki lub miąższu
- osiatkowanie skórki z powodu wysokich temperatur
- poparzenia słoneczne
- pęknięcia bulw
- pustowatości bulw
- szklistość miąższu
- wtórny wzrost bulw, niekształtność
- powiększone przetchlinki
- rdzawa plamistość nieinfekcyjna miąższu.

Dlatego w wysokojakościowej produkcji towarowej bulw na cele przemysłu spożywczego, przetwórczego i konfekcji należy zachować prawidłowe elementy uprawowe i produkcyjne, z których najważniejsze to: zdrowy materiał sadzeniakowy użyty do nasadzeń, zbilansowane nawożenie, prawidłowa integrowana ochrona roślin, niwelowanie niekorzystnych i stresowych warunków pogodowych – przez nawadnianie i fertygacje oraz kontrola i monitorowanie plantacji na ewentualne zagrożenia.

WPLYW ZMIENNOŚCI GENOTYPOWO-ŚRODOWISKOWEJ NA PLON I CECHY JAKOŚCI BULW ZIEMNIAKA UPRAWIANEGO W SYSTEMIE EKOLOGICZNYM

Cezary TRAWCZYŃSKI, Milena PIETRASZKO

Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin-PIB Radzików, Oddział Jadwisin;

**Adres do korespondencji: c.trawczynski@ihar.edu.pl*

Celem badań była ocena i rekomendacja jak najbardziej korzystnych i stabilnych pod względem uzyskanego plonu bulw, struktury i zawartości składników odmian ziemniaka do uprawy w systemie produkcji ekologicznej. Badania przeprowadzono w latach 2021-2023 w sześciu lokalizacjach (Jadwisin, woj. mazowieckie; Krzyżewo, woj. podlaskie; Lućmierz, woj. łódzkie; Osiny, woj. lubelskie; Tarnów, woj. dolnośląskie; Węgrzce, woj. małopolskie – czynnik I) w warunkach certyfikowanych ekologicznych pól doświadczalnych na dziesięciu odmianach jadalnych ziemniaka o zróżnicowanej wczesności (bardzo wczesne: Pogoria, Surmia, Tonacja, wczesne: Arizona, Lilly i średnio wczesne: Connect, Irmia, Mariola, Red Lady, Soraya – czynnik II). Badania przeprowadzono w warunkach gleby lekkiej: Jadwisin, Krzyżewo, Lućmierz oraz na glebie średniej: Osiny, Tarnów i Węgrzce. Lata badań pod względem układu warunków pogodowych w okresie wegetacji (kwiecień – wrzesień) znacznie się różniły. Wartości współczynnika hydrotermicznego Sielianinowa (wg Skowery) wskazują, że 2021 rok był dość wilgotny, rok 2022 dość suchy, a 2023 rok suchy. Wyniki badań opracowano statystycznie posługując się programem Statistica 13.3 stosując analizę wariancji oraz wykorzystując do obliczeń Zestaw Przyrodnika. Analizę porównania średnich przeprowadzono z wykorzystaniem testu Tukeya na poziomie $p=0,05$. Miary szerokiej adaptacji: miarę nadrzędności plonowania i cechy (P_i), miarę niezawodności przewagi plonowania i cechy (R_i) oraz miarę stabilności Kanga (YS_i) wyznaczono w oparciu o wyniki uzyskane z analizy według modelu AMMI.

W zmienności plonu bulw czynnik środowiskowy stanowił 55,3 %, współdziałanie środowiska z genotypem 25,1 %, a czynnik odmianowy 13,6 %. Wpływ środowiska na strukturę plonu stanowił 62,4 %, współdziałanie środowiska z genotypem 27,4 %, a udział genotypu wyniósł 8,5 %. W stosunku do zawartości składników w bulwach wykazano, że czynnik środowiskowy w największym stopniu oddziaływał na zawartość azotanów (78,3%), a następnie witaminy C (59,5%) i glikoalkaloidów (44,1%). Największy udział czynnika odmianowego stwierdzono w stosunku do zawartości suchej masy (42,7%) oraz skrobi w bulwach (38,5%). Największy wpływ współdziałania obu czynników (37,6%) stwierdzono w stosunku do poziomu witaminy C. Analiza stopnia szerokiej adaptacji na podstawie trzech miar pozwoliła na ocenę stabilności odmian.

Podsumowanie. Odmiana Arizona charakteryzowała się najlepszymi wartościami liczbowymi w stosunku do wszystkich trzech miar szerokiej adaptacji dla plonowania, odmiany Lilly, Mariola i Red Lady dla udziału bulw średnich, a odmiany Pogoria, Surmia i Arizona dla udziału bulw dużych w strukturze plonu. W stosunku do zawartości suchej masy i skrobi w bulwach najlepszą wartość stopnia nadrzędności (P_i), średniej środowiskowej (R_i) oraz miary Kanga (YS_i) charakteryzowała się odmiana Mariola, w stosunku do miar (P_i) i (R_i) odmiana Connect. Największą stabilność dla wszystkich trzech miar dotyczącą zawartości witaminy C w bulwach uzyskano w przypadku odmiany Lilly, zawartości azotanów (V) dla odmiany Tonacja, a poziomu glikoalkaloidów dla odmiany Red Lady.

Słowa kluczowe: lokalizacja, odmiany ziemniaka, plon bulw, zawartość składników, zmienność.

Informacje dotyczące finansowania - Dotacja Celowa (obszar 6, zad. 6.1) MR i RW dla IHAR-PIB Radzików.

ZMIENNOŚĆ GENOTYPOWO-ŚRODOWISKOWA A PRZECHOWALNOŚĆ BULW ZIEMNIAKA W EKOLOGICZNYM SYSTEMIE UPRAWY

Milena PIETRASZKO*, Cezary TRAWCZYŃSKI

Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin-PIB Radzików, Oddział Jadwisin

*Adres do korespondencji: *m.pietraszko@ihar.edu.pl*

Celem badań była ocena przechowalności bulw różnych odmian ziemniaka pochodzących z ekologicznego systemu uprawy. Badania przeprowadzono w trzech sezonach: 2021/2022, 2022/2023, 2023/2024. Doświadczenia polowe realizowano w trzech lokalizacjach na glebie lekkiej: Jadwisin-woj. mazowieckie, Krzyżewo-woj. podlaskie, Lućmierz-woj. łódzkie oraz w trzech lokalizacjach na glebie średniej: Osiny-woj. lubelskie, Tarnów-woj. dolnośląskie i Węgrzce-woj. małopolskie. W badaniach uczestniczyło trzynaście jadalnych odmian ziemniaka z trzech grup wczesności: bardzo wczesne (Impresja, Pogoria, Surmia, Tonacja), wczesne (Arizona, Lilly, Michalina, Stokrotka) i średnio wczesne (Connect, Irmina, Mariola, Red Lady, Soraya). Lata badań pod względem układu warunków pogodowych w okresie wegetacji (kwiecień – wrzesień) były zróżnicowane. Wartości współczynnika hydrotermicznego Sielianinowa (wg Skowery) wskazują, że 2021 rok był dość wilgotny, rok 2022 dość suchy, a rok 2023 był suchy.

Ocenę przechowywania bulw polegającą na określeniu wielkości ubytków naturalnych, strat spowodowanych rozwojem chorób oraz wzrostem kiełków przeprowadzono po 6 miesiącach przechowywania w komorze w temperaturze 5 °C i wilgotności 90-92%. Suma strat stanowiła podstawę do oceny trwałości przechowalniczej bulw danej odmiany, którą określono za pomocą 9-stopniowej skali, w której 9 oznacza sumę strat do 7,8% a 1 – sumę strat powyżej 24% (Roztropowicz 1999). Obliczenia statystyczne wykonano z zastosowaniem analizy wariancji ANOVA (Program Statistica 13.3). Istotność różnic weryfikowano testem Tukey’a ($P < 0,05$).

Po względnie optymalnym pod kątem opadów okresie wegetacji w 2022 roku, stwierdzono najmniejszy udział ubytków naturalnych i strat spowodowanych rozwojem chorób, co skutkowało najmniejszą sumą strat przechowalniczych w porównaniu do 2021 i 2023 roku. Istotnie największe ubytki naturalne i jednocześnie najmniejsze straty powstałe w wyniku porażenia chorobami odnotowano w Jadwisinie. Istotnie najniższą sumę strat przechowalniczych bulw stwierdzono dla miejscowości Lućmierz (5,0%), zaś najwyższą dla miejscowości Jadwisin (7,2%).

Istotnie najmniej ubytków naturalnych bulw odnotowano u odmiany Stokrotka (3,8%), zaś najwięcej u odmiany Arizona (6,5%) i Michalina (6,6%). Najmniejszy udział strat związanych z kiełkowaniem bulw stwierdzono u odmiany Soraya (0,02%), zaś największy u odmiany Impresja (0,9%). Istotnie najsilniejsze porażenie bulw chorobami przechowalniczymi odnotowano u odmiany Arizona (1,5%). Istotnie najniższą sumą strat przechowalniczych charakteryzowały się odmiany Tonacja (4,5%) i Pogoria (4,6%), zaś istotnie najwyższą odmiany Michalina (8,2%) i Arizona (8,4%).

W odniesieniu do skali trwałości przechowalniczej bulw opartej na sumie strat po 6 miesiącach przechowywania, odmiany Arizona i Michalina uzyskały stopień 8, a wszystkie pozostałe badane odmiany uzyskały stopień 9.

Słowa kluczowe: *ekologia, odmiany ziemniaka, straty przechowalnicze, ubytki naturalne*

Źródło finansowania: Dotacja Celowa (obszar 6, zad. 6.1) MRiRW dla IHAR-PIB Radzików.

POSTERY

WYKORZYSTANIE WODY ELEKTROLIZOWANEJ Z DODATKIEM ZEOLITU W PRODUKCJI ZIEMNIAKÓW

Grzegorz GRYŃ¹, Katarzyna FRANKE¹, Lidia MICHAŁOWSKA¹, Stanisław KRUSZEWSKI¹
¹*Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin-Państwowy Instytut Badawczy w Radzikowie, Oddział w Bydgoszczy, Zakład Uprawy i Podstaw Hodowli Roślin Okopowych*
^{*}Adres do korespondencji: g.gryn@ihar.edu.pl

Wycofywanie kolejnych substancji czynnych środków ochrony stosowanych w uprawie roślin okopowych, stawia przed plantatorami wiele nowych wyzwań. Niezbędne jest poszukiwanie rozwiązań, które zapewnią ochronę roślin i zapobiegą zmniejszaniu plonów. Badania nad wykorzystaniem wody elektrolizowanej z dodatkiem zeolitu przeprowadzone zostały w IHAR-PIB w Bydgoszczy. Woda elektrolizowana powstaje w wyniku elektrolizy roztworu chlorku sodu lub potasu w komorze elektrolitycznej. Główną substancją czynną powstałą w tym procesie jest kwas podchlorawy (HClO), o wysokim potencjale oksydoredukcyjnym, charakteryzujący się silnym działaniem przeciwdrobnoustrojowym. W warunkach laboratoryjnych i poletkowych zbadano wpływ wody elektrolizowanej jako środka biobójczego na patogeny grzybowe, grzybopodobne i bakteryjne ziemniaka. Badania skuteczności dezynfekcji wodą elektrolizowaną z dodatkiem zeolitu w odniesieniu do patogenów bakteryjnych ziemniaka, w tym kwarantannowych, przeprowadzono z zastosowaniem powierzchni testowych. Ocenę działania grzybobójczego i na *Phytophthora infestans* przeprowadzono metodą zawiesinową. W badania ścisłych poletkowych zastosowano różne kombinacje wody elektrolizowanej z dodatkiem zeolitu oraz typowy program ochrony integrowanej. Wykonano 6 zabiegów nalistnych, a użyte 3 dawki preparatu na bazie wody elektrolizowanej i zeolitu miały na celu określenie progu działania sanitarnego i fitotoksycznego. Otrzymane wyniki stanowiły podstawę do zastosowań wody elektrolizowanej i zeolitu w warunkach technicznych oraz określania skuteczności dezynfekującej w miejscu i na sprzęt używany do produkcji. Badania wdrożeniowe zastosowania wody elektrolizowanej w miejscu produkcji i przechowywania ziemniaków na terenie gospodarstwa rolnego poległy na przeprowadzeniu zabiegów ochronnych na plantacji ziemniaków oraz oceny czystości mikrobiologicznej po zabiegu dezynfekcji z użyciem wody elektrolizowanej. Na wytypowanych powierzchniach pobrane zostały próby wymazów powierzchniowych przed i po zastosowaniu oprysku lub zamgławiania preparatem zawierającym kwas podchlorawy. Wyniki pozwoliły na opracowanie optymalnej metody dezynfekcji.

Badania laboratoryjne, poletkowe, a także łanowe na plantacjach wykazały pozytywne efekty w zakresie ochrony roślin ziemniaka przed najgroźniejszymi patogenami. Najkorzystniejsza okazała się ochrona ziemniaka z zastosowaniem wody elektrolizowanej z zeolitem przemienne z fungicydem.

Działanie biobójcze kwasu podchlorawego na agrofagi ziemniaka wykazane w warunkach laboratoryjnych nie jest w pełni osiągalne w warunkach praktyki rolniczej, ale uwzględniając m. in. niskie koszty produkcji wody elektrolizowanej w gospodarstwie rolnym i możliwość częstego jej stosowania zaleca się wprowadzenie wody elektrolizowanej z zeolitem w technologii produkcji ziemniaka, zachowując odpowiednie parametry czystości mikrobiologicznej w przechowalni i zdrowotności roślin w okresie wegetacji..

Słowa kluczowe: woda elektrolizowana, kwas podchlorawy, ochrona roślin, dezynfekcja.

TEST DIAGNOZUJĄCY ROŚLINY UŻYTKOWE I MATERIAŁ SIEWNY/SADZENIOWY POD KĄTEM INFEKCJI BAKTERIAMI MOKREJ ZGNILIZNY Z GRUPY SRE

Wojciech ŚLEDŹ, Kamil DĄBROWSKI, Anna SKROBIŃSKA, Marcin PITEK, Jan KRETOWICZ, Adrianna SOŁTYSIK, Klaudia KOCHANOWICZ, Mateusz MUSIEJUK, Adam TURCZYŃSKI*

**Biuro Techniczno -Prawne Adam Turczyński, ul. Jagiellończyka 31, 10-062 Olsztyn*

**Adres do korespondencji: adam@agro-olsztyn.pl*

Ochrona roślin użytkowych przed chorobotwórczymi drobnoustrojami stanowi jedno z największych wyzwań współczesnego rolnictwa. W związku z tym zarówno diagnostyka, jak i profilaktyka chorób roślin są kluczowe dla dynamicznie rozwijającego się przemysłu rolniczego. Fitopatogeny z grupy SRP (*Soft Rot Pectobacteriaceae*, dawniej SRE, *Soft Rot Enterobacteriaceae*), odpowiedzialne za mokrą zgniliznę, czarną nóżkę ziemniaka oraz liczne inne choroby roślin użytkowych, stanowią istotną grupę patogenów o dużym znaczeniu gospodarczym. Infekując uprawy, powodują znaczne straty ekonomiczne zarówno w zbiorach, jak i w przechowywanych plonach. Obecnie, główną strategią w minimalizowaniu strat wywołanych przez bakterie z grupy SRP jest monitorowanie i prewencja, mające na celu ograniczenie ich rozprzestrzeniania. Wciąż jednak detekcja tych mikroorganizmów opiera się na czasochłonnych i technicznie wymagających metodach, które nie umożliwiają szybkiego przeprowadzenia screeningu w warunkach polowych.

Celem projektu było opracowanie testu diagnostycznego do wykrywania bakterii mokrej zgnilizny (SRP) w roślinach użytkowych i materiale sadzeniakowym. W badaniach skoncentrowano się na syntezie i potwierdzeniu działania MSF – substancji umożliwiającej wykrywanie bakterii poprzez obserwację fluorescencji związanej z aktywnością enzymów pektynolitycznych. Opracowano metodę oczyszczania MSF do czystości 95–99%. Utworzono bibliotekę szczepów bakterii SRP i innych pektynolitycznych, pozyskując 109 szczepów, które szczegółowo scharakteryzowano i zdeponowano w odpowiednich warunkach.

W ramach projektu opracowano prototypową pożywkę selektywną, umożliwiającą wzrost bakterii SRP przy jednoczesnym hamowaniu *Pseudomonas spp.* Testy potwierdziły, że stosunek czasu generacji bakterii SRP do *Pseudomonas* wynosił 0,427, a po 40 godzinach inkubacji bakterie SRP dominowały ponad 10-krotnie. Udowodniono również możliwość skutecznej detekcji aktywności pektynolitycznej za pomocą testu wykorzystującego MSF. Pożywkę oraz MSF zweryfikowano w warunkach laboratoryjnych, odtwarzających rzeczywiste warunki diagnostyczne. W trzecim etapie zaprojektowano i stworzono kompletny prototyp testu diagnostycznego, obejmującego pożywkę, czytnik fluorescencji oraz aplikację mobilną. Oceniono skuteczność testu poprzez analizę krzywej ROC, uzyskując wartość AUC 0,833, co potwierdziło wysoką wartość diagnostyczną narzędzia.

Słowa kluczowe: ziemniak, zgnilizna, test diagnostyczny, pożywka mikrobiologiczna

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój 2014-2020, Działanie: Projekty B+ R Przedsiębiorstw, w ramach 7.1.1.1. Szybka Ścieżka Agrotech, POIR.01.01.01-00-2304/20 „Przeprowadzenie prac badawczo-rozwojowych w celu opracowania testu diagnozującego rośliny użytkowe i materiał siewny/sadzeniowy pod kątem infekcji bakteriami mokrej zgnilizny z grupy SRE”

KRAJOWY REJESTR ODMIAN ZIEMNIAKA. PLONOWANIE ODMIAN W POREJESTROWYM DOŚWIADCZALNICTWIE ODMIANOWYM.

Joanna PACZOCHA^{1*}, Karolina PIECUCH¹, Tomasz LENARTOWICZ¹

¹*Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych w Słupi Wielkiej*

*Adres do korespondencji: J.Paczocha@coboru.gov.pl

Odmiana jest jednym z najważniejszych czynników plonotwórczych we współczesnym rolnictwie. Znajomość ważniejszych cech użytkowych i biologicznych pozwala na właściwy wybór odmiany dostosowanej do kierunku użytkowania, a co za tym idzie do wymagań rynku zbytu. We Wspólnotowym Katalogu Odmian Roślin Rolniczych (CCA) wpisanych jest 1688 odmian ziemniaka, natomiast w Krajowym rejestrze (KR) 119 odmian, co stanowi ok. 7% odmian w katalogu CCA. W ostatnich latach co roku do KR wpisywane są nowe odmiany ziemniaka, które mogą zaspokoić zapotrzebowanie rynku pod względem postępu w plonowaniu, jakości i odporności na różne patogeny. W wyborze odpowiedniej odmiany do produkcji mogą pomóc wyniki uzyskane w ramach Porejestrowego doświadczalnictwa odmianowego (PDO). Jest to wielopodmiotowy system badań wartości gospodarczej odmian gatunków roślin uprawnych o dużym znaczeniu gospodarczym, wpisanych do KR lub znajdujących się we Wspólnotowych katalogach odmian. Za realizację programu PDO odpowiada Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych w Słupi Wielkiej, jednak w ramach PDO współpracują ze sobą jednostki i organizacje zainteresowane rozwojem rolnictwa, tj. samorządy terytorialne i rolnicze, administracja rządowa, służby doradcze, firmy hodowlano-nasienne, jednostki naukowe, związki plantatorów, przemysł przetwórczy oraz inne instytucje i organizacje działające na rzecz rolnictwa. Na podstawie wyników badań i doświadczeń prowadzonych w ramach PDO w poszczególnych województwach tworzone są „Listy odmian zalecanych do uprawy na obszarze województwa” (LOZ). Aktualnie trzynastcie województw rekomenduje odmiany ziemniaka do uprawy na LOZ.

Korzyści gospodarcze z realizacji PDO:

- Pełniejsze wykorzystanie postępu biologicznego (odmianowego) w rolnictwie,
- Systematyczny dopływ dla rolników obiektywnej informacji o wartości użytkowej odmian i ich przydatności do uprawy na terenie całego kraju, jak i w poszczególnych rejonach,
- Ułatwienie rolnikom trafnego doboru odmian do uprawy, dostosowanych do lokalnych warunków gospodarowania oraz stosowanej technologii uprawy,
- Regulowanie dopływu do krajowego rolnictwa wartościowych odmian roślin, zarówno z Krajowego rejestru, jak i ze Wspólnotowych katalogów odmian.

W doświadczeniach PDO ziemniaka badane są odmiany jadalne i skrobiowe z KR, z wyjątkiem odmian przydatnych do przetwórstwa na frytki i chipsy. W latach 2024 i 2023 doświadczenia porejestrowe prowadzono w oddzielnych seriach dla odmian jadalnych i skrobiowych, w grupach wczesności. Łącznie w latach 2024 i 2023 założono po 148 doświadczeń. Odmiany jadalne w grupie odmian bardzo wczesnych i wczesnych w 2024 roku osiągnęły większe plony niż w roku 2023, natomiast odmiany jadalne średniowczesne i średniopóźne oraz odmiany skrobiowe plonowały gorzej niż w roku poprzednim. Średni plon bulw wszystkich badanych odmian jadalnych wyniósł 428 dt z ha (o 28 dt z ha większy niż w poprzednim roku), a odmian skrobiowych 363 dt z ha (o 49 dt z ha mniejszy niż w 2023 roku). W serii doświadczeń z odmianami skrobiowymi średnia zawartość skrobi wyniosła 18,8% i była niższa o 0,5% w porównaniu do poprzedniego sezonu. Średni plon skrobi wyniósł około 69 dt z ha i był o 10 dt z ha mniejszy niż w roku 2023.

Słowa kluczowe: odmiana, Krajowy rejestr, PDO

ZAWARTOŚĆ POLIFENOLI W BULWACH ODMIAN ZIEMNIAKA O KOLOROWYM MIĄŻSZU

Krystyna ZARZECKA¹, Marek GUGAŁA¹, Agnieszka GINTER¹, Iwona MYSTKOWSKA²

¹*Instytut Rolnictwa i Ogrodnictwa, Uniwersytet w Siedlcach*

²*Katedra Dietetyki, Akademia Bialska Nauk Stosowanych im. Jana Pawła II*

Celem badań jest porównanie zawartości polifenoli w bulwach ziemniaka jadalnego w siedmiu odmianach o kolorowym miąższu i w jednej o jasnym miąższu. Doświadczenie polowe przeprowadzono w Rolniczej Stacji Doświadczalnej Zawady należącej do Uniwersytetu w Siedlcach, na glebie średniej o składzie granulometrycznym gliny piaszczystej. Eksperyment założono metodą bloków losowych w trzech powtórzeniach. Uprawianymi odmianami były:

1. Eurostar – średnio późna, o jasno żółtym miąższu,
2. Rote Emma – wczesna, o czerwonym miąższu,
3. Herbie 26 – średnio późna, o czerwonym miąższu,
4. Provita – wczesna, o fioletowym miąższu, polska odmiana z 2021 roku,
5. Salad Blue – średnio wczesna, o fioletowym miąższu,
6. Blaue Annelise – średnio wczesna, o fioletowym miąższu
7. Vitelotte – średnio wczesna, o fioletowym miąższu
8. Bora Valley – średnio późna, o ciemno fioletowym miąższu.

Jesienią stosowano nawożenie naturalne obornikiem w dawce 25 t·ha⁻¹ oraz mineralne fosforowe w ilości 44,0 kg P·ha⁻¹ i potasowe 124,5 kg K·ha⁻¹, a wiosną przed sadzeniem nawożenie azotowe w dawce 100 kg N na 1 ha. Bulwy ziemniaka sadzono ręcznie w trzeciej dekadzie kwietnia, a zbierano w drugiej dekadzie września. Tuż przed zbiorem z każdego poletka wykopano bulwy z 10 roślin i określono w nich strukturę plonu, a następnie plon handlowy. Plon handlowy obejmował bulwy o średnicy powyżej 35 mm bez wad zewnętrznych i wewnętrznych. Z prób plonu handlowego pobrano 8-10 bulw, które następnie umyto. Analizy chemiczne świeżego materiału przeprowadzono 4-5 dni po zbiorze bulw. Zawartość polifenoli w bulwach oznaczano za pomocą spektrofotometru z odczynnikiem Folin-Ciocalteu przy długości fali 725 nm w stosunku do ślepych prób. Uzyskane wyniki wyrażono jako równoważniki kwasu galusowego w g·kg⁻¹ świeżej masy. Wyniki badań opracowano statystycznie za pomocą analizy wariancji, a istotność różnic między obiektami weryfikowano testem Tukeya na poziomie $p \leq 0,05$.

Analiza wariancji wykazała istotny wpływ odmian, warunków pogodowych w latach badań oraz interakcji odmian z latami na zawartość polifenoli w bulwach. Największą ilość gromadziły odmiany o czerwonym miąższu, tj. Rote Emma i Herbie 26, a istotnie mniejszą odmiany Eurostar (jasnożółty miąższ) i Provita (fioletowy miąższ). Najmniej badanych związków bioaktywnych odnotowano w bardzo suchym 2023 roku, a najwięcej w warunkach dość suchego 2022 roku, w którym temperatura powietrza była zbliżona do średniej z okresu wieloletniego i była najniższa.

OPLACALNOŚĆ PRODUKCJI ZIEMNIAKA SKROBIOWEGO – STUDIUM PRZYPADKU

Agnieszka GINTER, Krystyna ZARZECKA, Marek GUGAŁA

Uniwersytet w Siedlcach; Wydział Nauk Rolniczych; Instytut Rolnictwa i Ogrodnictwa

Do podstawowych podmiotów na rynku skrobi zaliczyć należy gospodarstwa rolne dostarczające ziemniaki skrobiowe oraz zakłady przemysłu ziemniaczanego przetwarzające surowiec na skrobię (krochmalnie). Plantatorzy surowca powiązani są z przetwórstwem ziemniaków za pomocą umów kontraktacyjnych. Od 2013 roku w Unii Europejskiej nastąpiło pełne urynkowienie produkcji skrobi ziemniaczanej, która jest surowcem odtwarzalnym, pozyskiwanym z produktów roślinnych, w szczególności ziemniaków, do uprawy których Polska ma sprzyjające warunki glebowo-klimatyczne. Oplacalność uprawy ziemniaka skrobiowego zależy od różnych czynników, do których zalicza się m.in. wielkość plonu, zawartość skrobi, cenę surowca oraz ponoszone koszty. Głównym celem technologii uprawy ziemniaka skrobiowego nie jest uzyskanie maksymalnych zbiorów bulw, a osiągnięcie największego plonu skrobi. W gospodarce rynkowej podstawowym czynnikiem rozwoju branży jest popyt na dany produkt na rynku wewnętrznym i zagranicznym, gdyż poszczególne wielkości ekonomiczne kształtowane są przez rynek i jego prawa.

Celem pracy było ukazanie efektów produkcyjnych i ekonomicznych uprawy ziemniaka skrobiowego z uwzględnieniem uwarunkowań rynkowych przy wykorzystaniu metody studium przypadku. Podmiotem badań było indywidualne gospodarstwo rolne położone w województwie mazowieckim specjalizujące się w uprawie tej rośliny, późnej odmiany Skawa o żółtym miąższu. Zakres czasowy badań obejmował pięć lat od 2018 do 2022. Ukazane dane wartościowe wyrażono w ujęciu nominalnym według cen bieżących z danego roku analizy.

Plony ziemniaka skrobiowego wahały się od 39,7 do 45,8 t/ha, a zawartość skrobi od 19,4 do 21,3%. Badania wykazały, że w latach 2018-2020 uzyskane plony ziemniaka, jak i zawartość skrobi były większe niż plony wzorca tej odmiany w Centralnym Ośrodku Badań Odmian Roślin Uprawnych, a w latach 2021-2022 nieznacznie mniejsze. W analizowanym czasie uprawa ziemniaka skrobiowego była opłacalna. Wynikało to przede wszystkim z poziomu uzyskanej ceny surowca bezpośrednio uzależnionej od zawartości skrobi w bulwach ziemniaka. W ostatnim roku badań, w porównaniu z pierwszym, cena ziemniaka skrobiowego zwiększyła się znacząco. Na ostateczny wynik finansowy wpłynęła płatność do powierzchni uprawy tej rośliny przyznawana producentowi, który zawarł umowę z zakładem przetwórczym zobowiązując się do dostarczenia ziemniaków skrobiowych. W analizowanym studium przypadku producent zawarł umowę z Przedsiębiorstwem Przemysłu Spożywczego „PEPEES” S.A. w Łomży. Udział wspomnianego wsparcia finansowego w dochodzie rolniczym w ciągu analizowanych lat wahał się, a w ostatnim roku badań, w porównaniu z pierwszym, uległ zwiększeniu.

WPLYW RÓŻNYCH TYPÓW DYSZ W OGRANICZENIU ZACHWASZCZENIA W UPRAWIE ZIEMNIAKA JADALNEGO

Marek GUGAŁA¹, Krystyna ZARZECKA¹, Łukasz DOMAŃSKI¹, Emilia RZAŻEWSKA¹,
Anna SIKORSKA²

¹ Instytut Rolnictwa i Ogrodnictwa, Wydział Nauk Rolniczych, Uniwersytet w Siedlcach

² Zakład Rolnictwa, Wydział Inżynierii i Ekonomii, Państwowa Akademia Nauk Stosowanych
im. Ignacego Mościckiego w Ciechanowie

Poważnym zagrożeniem dla plonowania oraz jakości bulw ziemniaka jadalnego (*Solanum tuberosum* L.) jest zachwaszczenie występujące w początkowym i końcowym okresie wegetacji. Brak działań chwastobójczych może spowodować straty w plonie o ok. 34%. Badania polowe przeprowadzono w latach 2018–2020 w Rolniczej Stacji Doświadczalnej w Zawadach, należącej do Uniwersytetu w Siedlcach. Eksperyment prowadzono w trzech powtórzeniach, w układzie split-plot, na lekko kwaśnej glebie należącej do kompleksu żyniego bardzo dobrego. Badania obejmowały dwa czynniki. Pierwszy czynnik (I rzędu) – dwie odmiany ziemniaka jadalnego: Jurek i Finezja. Obie odmiany należą do średnio wczesnych, o pokroju liściowo łodygowym. Drugi czynnik (II rzędu) – cztery sposoby nanoszenia herbicydu przy użyciu trzech rodzajów dysz rozpylających: 1. Obiekt kontrolny (bez stosowania herbicydów); 2. Nanoszenie herbicydu przy użyciu dysz płaskostrumieniowych; 3. Nanoszenie herbicydu przy użyciu dysz wirowych; 4. Nanoszenie herbicydu przy użyciu dysz 3D. Celem pracy było zbadanie wpływu stosowania różnych typów dysz opryskiwacza na liczbę oraz świeżą i suchą masę chwastów. Przeprowadzone badania wykazały istotne różnice w ograniczaniu zarówno liczby oraz świeżej i suchej masy chwastów po zastosowaniu różnych typów dysz rozpylających. Największe zachwaszczenie odnotowano na obiekcie kontrolnym zaś najmniejsze na obiekcie 3., na którym zastosowano dysze wirowe. Również odmiany miały istotny wpływ na zachwaszczenie plantacji ziemniaka.

ZASTOSOWANIE PROTOTYPOWEGO URZĄDZENIA LASEROWEGO DO OCENY SEDYMENTACJI ZAWIESINY SKROBI W WODZIE

Hanna BORUCZKOWSKA¹, Tomasz BORUCZKOWSKI²

¹*Katedra Technologii Żywności i Przechowalnictwa,*

²*Katedra Żywienia Człowieka, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*

Hanna.Boruckowska@upwr.edu.pl, Tomasz.Boruckowski@upwr.edu.pl

Niniejsza praca poświęcona jest prototypowemu urządzeniu laserowemu, które zastosowano do oceny sedymentacji zawiesiny skrobi w wodzie. Celem pracy było określenie przydatności urządzenia mierzącego natężenie światła laserowego, przechodzącego przez zawiesinę skrobi, do oceny szybkości jej sedymentacji. Pomiar zawiesin cząstek w wodzie przy użyciu lasera polega na analizie światła rozproszonego przez cząstki znajdujące się w roztworze. Gdy wiązka laserowa przechodzi przez wodę, cząstki zawieszone w cieczy rozpraszają światło pod różnymi kątami. Analizując intensywność i wzór rozproszenia tego światła za pomocą detektorów, można określić rozmiar, kształt i koncentrację cząstek w zawiesinie. Technika ta, znana jako spektroskopia rozpraszania światła lub metoda laserowa (np. dynamiczne rozpraszanie światła - DLS), jest powszechnie stosowana w monitorowaniu jakości wody, kontroli procesów przemysłowych oraz w badaniach środowiskowych. Materiałem badawczym były trzy rodzaje skrobi: ziemniaczana, kukurydziana oraz ryżowa. Określoną objętość skrobi mieszano z wodą destylowaną a otrzymane w ten sposób zawiesiny poddano analizie wizyjnej z użyciem kamery internetowej oraz programu do analizy obrazów komputerowych ImageJ. Mierzono szerokość wiązki światła laserowego przechodzącego przez roztwory podczas procesu sedymentacji. Wykazano przydatność zaprojektowanego urządzenia do precyzyjnego pomiaru przebiegu procesu sedymentacji skrobi w wodzie.

Słowa kluczowe: sedymentacja, skrobia, laser, prototyp.

ZASTOSOWANIE SZTUCZNEJ INTELIGENCJI DO OPTYCZNEGO ROZPOZNAWANIA BOTANICZNEGO POCHODZENIA SKROBI

Hanna BORUCZKOWSKA¹, Tomasz BORUCZKOWSKI²

¹*Katedra Technologii Żywności i Przechowywania,*

²*Katedra Żywnienia Człowieka, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*

Hanna.Boruckowska@upwr.edu.pl, Tomasz.Boruckowski@upwr.edu.pl

W pracy została podjęta próba wykorzystania sztucznej inteligencji do rozpoznania botanicznego pochodzenia skrobi. Wykonano po 500 zdjęć mikroskopowych preparatów skrobiowych z roślin takich jak ziemniak, pszenica, ryż, kukurydza oraz maniok. Następnie napisano program w języku Python z użyciem biblioteki TensorFlow i przeprowadzono proces uczenia maszynowego. TensorFlow to popularna biblioteka open-source wykorzystywana w uczeniu maszynowym, szczególnie w zadaniach związanych z przetwarzaniem obrazów. Dzięki wbudowanym narzędziom, TensorFlow umożliwia tworzenie i trenowanie modeli sieci neuronowych, które potrafią rozpoznawać, klasyfikować oraz generować obrazy. W procesie uczenia maszynowego zdjęć, modele uczą się poprzez analizę zestawów danych obrazowych, wyciągając z nich wzorce i cechy charakterystyczne, co pozwala na efektywne rozpoznawanie obiektów, klasyfikowanie zdjęć, a także bardziej zaawansowane zadania, jak segmentacja obrazu czy generowanie obrazów na podstawie danych wejściowych. TensorFlow oferuje gotowe architektury, takie jak Convolutional Neural Networks (CNN), które są szczególnie skuteczne w zadaniach wizualnych. Dzięki wsparciu dla GPU i TPU, TensorFlow umożliwia przyspieszenie procesu trenowania modeli, co jest kluczowe przy pracy z dużymi zbiorami zdjęć i złożonymi sieciami neuronowymi.

Przeprowadzone badanie pokazało spore możliwości wykorzystania sztucznej inteligencji do rozpoznawania botanicznego pochodzenia skrobi. Wprowadzając 2499 różnych zdjęć gałązek skrobiowych udało się nauczyć program rozpoznawania skrobi z dokładnością około 50%. W przypadku rozpoznawalności skrobi jest to duża wartość, ponieważ model jest w stanie rozpoznawać skrobię na zdjęciach z pewnością wynoszącą ponad 97%.

Słowa kluczowe: *skrobia, rozpoznawanie, sztuczna inteligencja, Python.*

WYBRANE WŁAŚCIWOŚCI SKROBI ANNILINGOWANEJ PRAŻONEJ Z EKSTRAKTEM WYTWORZONYM Z GRZYBÓW SHIITAKE

Artur GRYSZKIN^{*}, Małgorzata KAPELKO-ŻEBERSKA¹, Tomasz ZIĘBA¹, Urszula SIELCZAK¹, Gabriela PŁOCH¹

¹*Katedra Technologii Żywności i Przechowalnictwa; Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu;*

^{*}Adres do korespondencji: artur.gryszkin@upwr.edu.pl

Grzyby od wieków znane są ze swoich wartości odżywczych i kulinarnych, a także jako toniki i leki stosowane przez ludzi. Współcześnie można je uznać za żywność funkcjonalną, która może zapewnić korzyści zdrowotne wykraczające poza zawarte w nich tradycyjne składniki odżywcze. To właśnie te składniki znajdujące się w grzybach najczęściej wykorzystuje się jako źródło substancji prozdrowotnych do produkowania suplementów diety ale również ostatnio jako jeden z dodatków do żywności.

Celem pracy było określenie możliwości powstawania modyfikatów skrobiowych w wyniku prażenia skrobi annilingowanej z ekstraktem z grzybów Shiitake oraz określenie wpływu różnych temperatur tego procesu na efektywność tej reakcji i właściwości otrzymanych preparatów.

Skrobię annilingowaną wytworzono poprzez ogrzewanie wodnej zawiesiny skrobi ziemniaczanej w temperaturze 2°C poniżej określonej temperatury początku kleikowania przez okres 24h, a następnie płukanie wodą oraz etanolem. Część tak przygotowanej skrobi kolejno nasączano 10% dodatkiem ekstraktu z grzybów Shiitake i prażono w 40°C, 60°C, 80°C, 100°C lub 120°C. Otrzymane tą drogą skrobie prażone z ekstraktem Shiitake ponownie podzielono masowo na pół. Jedną z tych części płukano wodą oraz etanolem. Jednocześnie dla każdej z temperatur prażenia skrobi wykonano próbę bez dodatku ekstraktu Shiitake. We wszystkich wytworzonych preparatach oznaczono rozpuszczalność i wodochłonność w wodzie o temperaturze 80°C, charakterystykę przemian fazowych, oporność na działanie amyloglukozydazy oraz zmianę barwy.

Wytworzone preparaty skrobi annilingowanej bez dodatku oraz z dodatkiem ekstraktu z grzybów Shiitake poddane prażeniu w różnych temperaturach różniły się właściwościami, a zmiany te uzależnione były zarówno od dodatku ekstraktu z grzybów, jak i temperatury prażenia. Dodatek ekstraktu grzybowego wpłynął zarówno na zmianę rozpuszczalności preparatów jak i zmianę ich wodochłonności. Preparaty prażone z ekstraktem grzybowym charakteryzowały się wyższym zakresem temperatur początkowych jak i końcowych kleikowania w porównaniu do preparatów skrobi annilingowanej prażonej bez dodatku ekstraktu grzybowego. Wartość współczynnika pociemnienia barwy w preparatach wytworzonych z dodatkiem ekstraktu z grzybów Shiitake wzrastał wraz ze wzrostem temperatury ich prażenia. Dodatek ekstraktu grzybowego wpłynął na wzrost oporności na działanie amyloglukozydazy wytworzonych preparatów.

Słowa kluczowe: skrobia ziemniaczana, anniling, grzyby Shiitake, ekstrakt, ogrzewanie.

WŁAŚCIWOŚCI SKROBI ZIEMNIACZANEJ PRAŻONEJ Z KONCENTRATEM Z NIEDOJRZAŁYCH OWOCÓW CZARNEJ PORZECZKI

Małgorzata KAPELKO-ŻEBERSKA^{1*}, Artur GRYSZKIN¹, Tomasz ZIĘBA¹, Urszula SIELCZAK¹, Szymon WOLNY¹, Ewa TOMASZEWSKA-CIOSK¹, Ewa ZDYBEL¹

¹*Katedra Technologii Żywności i Przechowalnictwa; Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu;*

^{*}Adres do korespondencji: malgorzata.kapelko@upwr.edu.pl

Stosowanie w przemyśle spożywczym różnych chemikaliów, szczególnie tych wykorzystywanych w procesach modyfikacji skrobi, budzi rosnące obawy wśród konsumentów, którzy stają się coraz bardziej świadomi potencjalnych skutków zdrowotnych oraz ekologicznych takich praktyk. Współczesna moda na zdrowy tryb życia sprawia, że konsumenci zwracają szczególną uwagę na skład produktów spożywczych i dążą do unikania syntetycznych substancji chemicznych. W odpowiedzi na te obawy, przemysł spożywczy poszukuje alternatywnych, bardziej naturalnych metod modyfikacji składników żywności, które mogą zaspokoić potrzeby zarówno producentów, jak i konsumentów.

Celem pracy było otrzymanie estrów skrobiowych poprzez prażenie w różnych temperaturach skrobi ziemniaczanej z różnym dodatkiem koncentratu z niedojrzałych owoców czarnej porzeczki oraz określenie wpływu warunków estryfikacji na wybrane właściwości otrzymanych modyfikatów.

Z niedojrzałych owoców czarnej porzeczki wytworzono sok, który następnie poddano zagęszczaniu do uzyskania 67,5°Bx. W koncentracie oznaczono zawartość kwasów organicznych. Skrobię ziemniaczaną nasączano koncentratem z niedojrzałych owoców czarnej porzeczki tak by ilość kwasów wynosiła odpowiednio 5%, 10% lub 15%, kondycjonowano przez 24 godziny w temperaturze pokojowej i suszono. Wyszuszone preparaty dzielono na cztery równe części i prażono w temperaturach: 90°C, 110°C, 130°C i 150°C przez 5 godzin. Preparaty płukano 60 % roztworem etanolu, suszono i rozdrobniono. Oznaczono zawartość kwasów organicznych (po zasadowej deestryfikacji) za pomocą chromatografii cieczowej HPLC, parametry kleikowania na podstawie charakterystyki termicznej DSC, wodochłonność i rozpuszczalność w wodzie o temperaturze 80 °C, zmianę barwy oraz oporność na działanie amyloglukozydazy.

Stopień podstawienia kwasem cytrynowym wytworzonych preparatów mieścił się w przedziale od 1,04 mg/100g do 17,17 mg/100g, a stopień podstawienia kwasem jabłkowym był znacznie niższy i wahał się od 1,20 mg/100g do 9,68 mg/100g. Rozpuszczalność wytworzonych preparatów mieściła się w przedziale 2,61 - 58,50 %, a wodochłonność wahała się od 1,98 do 8,91 g/g. Prażenie natywnej skrobi ziemniaczanej z koncentratem z niedojrzałych owoców czarnej porzeczki wpłynęło na obniżenie zakresu temperatury kleikowania oraz zmianę barwy preparatów. Wartość współczynnika pociemnienia ΔE wzrastała zarówno wraz ze zwiększaniem temperatury prażenia jak i wraz ze zwiększaniem ilości dodanego koncentratu. Oporność na działanie amyloglukozydazy wytworzonych modyfikatów wahała się w granicach 16,70 - 92,80 %.

Słowa kluczowe: skrobia ziemniaczana, skrobia oporna, czarna porzeczka

WPLYW DODATKU SKROBI ZIEMNIACZANEJ NA WYBRANE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNE POLIAMIDU W DRUKU 3D SLS

Beata ANWAJLER^{1*}, Ewa ZDYBEL², Ewa TOMASZEWSKA-CIOSK²,

¹*Katedra Inżynierii Konwersji Energii, Wydział Mechaniczno-Energetyczny, Politechnika Wrocławska, ul. Na Grobli 15, 50-421 Wrocław;*

²*Katedra Technologii Żywności i Przechowywania, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, ul. Chelmońskiego 37, 51-630 Wrocław;*

*Adres do korespondencji: beata.anwajler@pwr.edu.pl

W ostatnich latach recykling tworzyw sztucznych stał się jednym z wiodących zagadnień związanych z ochroną środowiska i gospodarką odpadami. Wraz z główną zaletą tworzyw sztucznych, jaką niewątpliwie jest ich długa żywotność, pojawił się problem gospodarowania odpadami. Recykling jest uznawany za preferowaną opcję zarządzania odpadami. Produkcja addytywna (AM) jest wschodzącą i rozwijającą się technologią produkcji. Obecnie badania nad drukiem 3D zmierzają w kierunku produkcji materiałów nie tylko z czystych polimerów, ale także ich kompozytów.

Skrobia ziemniaczana uznawana jako polimer naturalny a także materiał odnawialny oraz tani, stanowi niewątpliwie duży potencjał w zastosowaniu w druku 3D. Jej zastosowanie w tworzeniu polimerowych materiałów biodegradowalnych zostało odnotowane w światowej literaturze naukowej oraz zostało wdrożone już do praktycznego zastosowania. Dlatego też celem pracy było zaimplementowanie skrobi ziemniaczanej jako składnika kompozytu z poliamidem PA12 stosowanym powszechnie do druku 3D metodą SLS. Następnie na wytworzonym w drodze ekstruzji kompozycie, zbadano odporności na działanie wody w różnych temperaturach.

W pracy przygotowano trzy proporcje (10%:90%; 30%:70%; 50%:50%) mieszaniny poliamidu oraz skrobi ziemniaczanej wraz z plastyfikаторami (gliceryna i sacharoza). Mieszanki poddano procesowi ekstruzji w ekstruderze jednoślismakowym z zastosowaniem temperatur 95-115-140°C w kolejnych strefach ekstrudera. W otrzymanym materiale zbadano stopień ekspansji oraz podatność na działanie wody w temperaturze 30° i 80°C w zależności od procentowego składu kompozytu oraz wpływu na te wielkości zastosowanych plastyfikаторów w przypadku kompozytu zawierającego w swoim składzie 50 % skrobi. Zanotowano spadek stopnia ekspansji uzyskanego materiału w wyniku zwiększenia w nim udziału skrobi oraz w wyniku zastosowania dodatku plastyfikаторów. Najwyższy udział skrobi w badanym kompozycie powodował wyższą podatność materiału na działanie wody. Nie stwierdzono zmiany podatności kompozytu na działanie wody w przypadku prób zawierających 50% oraz 70% skrobi z wyjątkiem rozpuszczalności w 80°C, która to wielkość zwiększała się proporcjonalnie do udziału części skrobiowej.

Słowa kluczowe: druk 3D-SLS, materiał biodegradowalny, skrobia ziemniaczana

Praca powstała w wyniku realizacji projektu badawczego o numerze N090/0018/23 finansowanego przez Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE MATERIAŁU BIODEGRADOWALNEGO OTRZYMANEGO NA BAZIE POLIAMIDU Z WYPEŁNIENIEM SKROBIOWYM

Ewa TOMASZEWSKA-CIOSK¹, Ewa ZDYBEL¹, Beata ANWAJLER², Małgorzata KAPELKO-
ŻEBERSKA

¹*Katedra Technologii Żywności i Przechowywania, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności,
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, ul. Chelmońskiego 37, 51-630 Wrocław;*

²*Katedra Inżynierii Konwersji Energii, Wydział Mechaniczno-Energetyczny, Politechnika
Wrocławska, ul. Na Grobli 15, 50-421 Wrocław;*

*Adres do korespondencji: ewa.tomaszewska-ciosk@upwr.edu.pl

Prowadzone są liczne prace dotyczące możliwości wytwarzania polimerowych tworzyw biodegradowalnych na bazie, lub z udziałem naturalnych polimerów biodegradowalnych. Udział tych polimerów w kopolimerach umożliwia zwiększenie ich biodegradowalności co jest bardzo ważnym aspektem w kontekście światowego problemu nadprodukcji tworzyw. Badania potwierdzają, że uzyskane w ten sposób tworzywa mogą łączyć dobre właściwości funkcjonalne z biodegradowalnością. Jednym z polimerów, który znalazł już zastosowanie jako dodatek do polimerów syntetycznych jest skrobia. Skrobia jest tworzywem odnawialnym, tanim i w pełni biodegradowalnym, cechuje się jednak znacznie słabszymi właściwościami mechanicznymi w porównaniu do polimerów syntetycznych. Dodatkowo podczas przygotowania materiałów z polimerów syntetycznych z naturalnymi wypełniaczami pojawił się problem tak zwanej niemieszalności hydrofilowej skrobi z hydrofobowymi polimerami syntetycznymi. Z tych względów w większości prac stosuje się dodatek skrobi w materiale syntetycznym nie większy niż 20%. W tej pracy przyjęto hipotezę, że można zwiększyć udział skrobi w materiale polimerowym przez zastosowanie procesu wstępnej ekstruzji przed właściwym procesem formowania tworzyw z mieszaniny polimerów syntetycznych ze skrobią, który może poprawić dyspersję faz.

Wciąż poszukiwane są metody wytwarzania skrobiowych tworzyw biodegradowalnych charakteryzujących się właściwościami mechanicznymi pozwalającymi na ich aplikacyjne zastosowanie. Dlatego celem pracy było określenie wpływu zawartości TPS oraz zastosowanego plastifikatora na właściwości mechaniczne kształtek powstałych z kopolimeru TPS/PA12 podczas dwuetapowego procesu formowania.

Sporządzono mieszaniny zawierające poliamid i skrobię, która stanowiła dodatki w wielkości 50, 70 i 90 %. Do tak przygotowanych mieszanin dodawano plastifikatora (gliceryna, sacharoza, gliceryna z sacharozą, bez plastifikatora) w ilości 10% w stosunku do suchej masy skrobi. W celu uzyskania kształtek mieszaniny poddano procesowi ekstruzji, mieleniu i prasowaniu. W uzyskanym jednorodnym materiale oznaczono właściwości mechaniczne.

Stwierdzono, że zwiększanie udziału skrobi w wyprodukowanym materiale obniżyło właściwości wytrzymałościowe uzyskanych kształtek jednak zmiany te nie były tak duże jak się spodziewano, a w niektórych przypadkach nie były istotne statystycznie. Dodatek do 70% skrobi pozwolił uzyskać tworzywo o zadowalających właściwościach funkcjonalnych. Niestety zastosowanie plastifikatorów w mieszaninach w każdym z przypadków skutkowało obniżeniem właściwości mechanicznych.

Słowa kluczowe: materiał biodegradowalny, skrobia ziemniaczana, właściwości mechaniczne

Praca powstała w wyniku realizacji projektu badawczego o numerze N090/0018/23 finansowanego przez Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

EFFECT OF PROCESSING METHODS ON THE QUALITY OF THE POWDER OF POTATO TUBERS WITH COLORED FLESH

Nijolė VAITKEVIČIENĖ^{1,2}, Ingrida VAIČEKAUSKAITĖ¹, Dovilė LEVICKIENĖ^{1,2}, Jurgita KULAITIENĖ^{1,2}, Elvyra JARIENĖ^{1,2}

¹ Department of Plant Biology and Food Sciences, Agriculture Academy, Vytautas Magnus University, Donelaicio St. 58, 44248 Kaunas, Lithuania;

² Bioeconomy Research Institute, Agriculture Academy, Vytautas Magnus University, Donelaicio St. 58, 44248 Kaunas, Lithuania

Colored potato powder, which is high in health-promoting compounds, can improve the nutritional content of food products or be used to produce instant mashed potatoes. The aim of the study was to determine and evaluate the influence of processing methods on the chemical composition of potato tuber powder. Different varieties of potato tubers with colored flesh 'Violet Queen' (dark purple flesh), 'Blue Star' (light purple flesh), and 'Mulberry Beauty' (red flesh) were used to produce potato powder. The potato tubers were treated in three different ways before being dried: 1) the tubers were boiled with the peel in water; 2) the tubers were boiled without the peel in water; 3) the tubers without the peel were slowly boiled (1 hour) in a vacuum at low temperature (85 °C). Then the potato tubers were dried at 50 °C for 12 hours in a drying oven. The amounts of moisture, total phenolic compounds, total flavonoids, and total anthocyanins in the potato powder were determined. The antioxidant activity of potato powder was also estimated. The study revealed that the cultivar and processing method before drying had a significant influence on the amount of moisture, total phenolic compounds, total flavonoids, total anthocyanins and antioxidant activity in the potato powder. The powder of 'Violet Queen' tubers boiled with the peel had the significantly highest contents of total flavonoids and total anthocyanins. 'Violet Queen' powder, made from tubers that had been slowly vacuum boiled and boiled with the peel before drying, had the highest antioxidant activity.

Keywords: Anthocyanins, colored potato tubers, potato powder, phenolic compounds.

PRÓBA ZASTOSOWANIA SIECIIOWANEJ SKROBI ZIEMNIACZANEJ JAKO SUROWCA DO PRODUKCJI FOLII BIODEGRADOWALNEJ

Ewa ZDYBEL, Ewa TOMASZEWSKA-CIOSK, Tomasz ZIĘBA,
Małgorzata KAPELKO-ŻEBERSKA, Oliwia JANASZAK

*Katedra Technologii Żywności i Przechowalnictwa, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności,
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, ul. Chelmońskiego 37, 51-630 Wrocław;
ewa.zdybel@upwr.edu.pl*

Globalny problem związany z nagromadzeniem odpadów wytworzonych z tworzyw sztucznych wymaga zintensyfikowania prób opracowania praktycznych rozwiązań. Poszukiwane są biodegradowalne materiały polimerowe mogące zastąpić popularny „plastik”, szczególnie w aspekcie ogromnego zapotrzebowania na opakowania jednorazowe.

Skrobia jest naturalnym polimerem składającym się z łańcuchów poliglukozowych. Jej budowa cząsteczkowa umożliwia liczne modyfikacje, które powodują zmiany właściwości, przez co poszerza się zakres zastosowań skrobi. Użycie skrobi jako składnika tworzyw biodegradowalnych wymaga opracowania sposobu zmiany jej właściwości funkcyjnych, szczególnie w zakresie wysokiej podatności skrobi naturalnej na działanie wody oraz słabszych właściwości mechanicznych tworzyw biodegradowalnych wytworzonych z użyciem skrobi w porównaniu do czystych polimerów syntetycznych.

Celem pracy była próba wytwarzania biodegradowalnej folii sporządzonej ze skrobi ziemniaczanej z dodatkiem substancji sieciującej (trimetafosforanu) oraz plastyfikatora.

W wyniku zastosowanych procedur uzyskano biodegradowalne folie wytworzone ze skrobi ziemniaczanej z dodatkiem mannitolu i gliceryny pełniących funkcje plastyfikatora oraz trimetafosforanu sodu będącego substancją sieciującą. Absorpcja wody uzyskanego materiału wahała się w przedziale 0,57-0,77 g/g, przy czym nie zaobserwowano wyraźnego trendu zmian wodochłonności w zależności od wielkości dodatku trimetafosforanu sodu ani pH. Najwyższą wytrzymałością na rozciąganie wśród materiałów nie poddanych dodatkowemu ogrzewaniu charakteryzował się materiał wytworzony z 1% dodatkiem trimetafosforanu sodu dodawanym w najwyższym pH, natomiast najwyższą elastycznością materiał z 0,5% dodatkiem trimetafosforanu sodu dodawanym w pH=10,5 i 12. W wyniku stosowania dodatkowego ogrzewania zanotowano spadek elastyczności wszystkich badanych materiałów. W przypadku materiału wytworzonego bez dodatku trimetafosforanu sodu oraz z 0,5% dodatkiem dodawanym w pH 10,5 wysoka kruchość uniemożliwiła przeprowadzenie badań wytrzymałościowych. Najwyższy wzrost wytrzymałości na rozciąganie spowodowany zastosowaniem dodatkowego ogrzewania zanotowano w przypadku materiału wytworzonego z 1% dodatkiem trimetafosforanu sodu dodawanym w pH=9.

Słowa kluczowe: *skrobia sieciowana, ekstruzja, materiał biodegradowalny*

Praca powstała w wyniku realizacji projektu badawczego o numerze N090/0018/23 finansowanego przez Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

WYKORZYSTANIE KONCENTRATU NIEDOJRZAŁYCH JABŁEK DO OTRZYMYWANIA ESTRÓW SKROBIOWYCH

Wioletta DROŹDŹ*, Małgorzata KAPELKO-ŻEBERSKA, Tomasz ZIĘBA, Artur GRYSZKIN,
Ewa TOMASZEWSKA-CIOSK, Urszula SIELCZAK

Katedra Technologii Żywności i Przechowalnictwa, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu;

*Adres do korespondencji: wioletta.drozd@upwr.edu.pl

Jabłczany skrobiowe znajdują szerokie zastosowanie w przemyśle spożywczym dzięki specyficznym właściwościom wynikającym z obecności reszt kwasu jabłkowego oraz usieciowania skrobi. W pracy zbadano wybrane właściwości estrów skrobiowych wytworzonych poprzez prażenie skrobi ziemniaczanej z dodatkiem koncentratu z niedojrzałych jabłek w różnych temperaturach (70 – 140 °C). Określono stopień podstawienia uzyskanych preparatów, ich wodochłonność i rozpuszczalność w temperaturze 80 °C, charakterystykę termiczną metodą różnicowej kalymetrii skaningowej DSC oraz podatność na działanie amyloglukozydazy. W wyniku przeprowadzonej modyfikacji otrzymano jabłczany skrobiowe o różnym stopniu podstawienia, tym wyższym im wyższa była temperatura prażenia. Temperatura prażenia miała również wpływ na właściwości otrzymanych estrów. Wraz ze wzrostem temperatury prażenia zmniejszała się rozpuszczalność i wodochłonność jabłczanów, temperatura początku i końca kleikowania oraz podatność na działanie enzymów amylolitycznych. Zwiększona oporność otrzymanych preparatów na działanie amyloglukozydazy świadczy o obecności skrobi odpornej. Zastosowana metoda otrzymywania jabłczanów może stanowić alternatywę dla tradycyjnej chemicznej modyfikacji skrobi, a otrzymane na drodze prażenia skrobi z koncentratem z niedojrzałych jabłek preparaty mogą znaleźć zastosowanie jako składnik żywności o korzystnym działaniu zdrowotnym.

Słowa kluczowe: *koncentrat jabłkowy, prażenie, skrobia oporna*

AKCEPTACJA NOWYCH PRZEKĄSEK ZIEMNIACZANYCH Z DODATKIEM SUSZONYCH GRZYBÓW

Agnieszka NEMŚ¹*, Christina BIRKE RUNE², Davide GIACALONE², Luis NOGUERA ARTIAGA³, Angel CARBONELL BARRACHINA³, Maria MORA^{4,5}, Laura VÁZQUEZ-ARAÚJO^{4,5}, Artur GRYSZKIN¹, Agnieszka KITA¹

¹ *Katedra Technologii Żywności i Przechowalnictwa, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Polska*

² *SDU Biotechnology, Department of Green Technology, University of Southern Denmark, Odense, Dania*

³ *Centro de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental (CIAGRO-UMH), Miguel Hernández University, Orihuela, Hiszpania*

⁴ *Basque Culinary Center, Faculty of Gastronomic Sciences, Mondragon Unibertsitatea, Donostia-San Sebastián, Hiszpania*

⁵ *BCC Innovation, Technology Center in Gastronomy, Basque Culinary Center, Donostia-San Sebastián, Hiszpania*

*Adres do korespondencji: agnieszka.nems@upwr.edu.pl

Celem badań było określenie akceptacji nowych przekąsek spożywczych z dodatkiem różnych ilości suszonych grzybów przez młodych konsumentów z krajów reprezentujących kulturę kulinarną krajów nordyckich (Dania), śródziemnomorskich (Hiszpania) i środkowoeuropejskich (Polska). Materiałem badawczym były przekąski trzeciej generacji na bazie produktów ziemniaczanych (grys, skrobia), mąki kukurydzianej i soli z dodatkiem suszonych pieczarek w ilości 5% i 10%. Przekąski ekspandowano poprzez smażenie peletów w gorącym oleju. Próbę kontrolną stanowiły chrupki bez dodatku grzybów. W badaniu wzięło udział łącznie 230 konsumentów z Polski, Danii i Hiszpanii. Do podziału konsumentów na różne grupy, niezależnie od narodowości, wykorzystano kwestionariusz demograficzny, który obejmował krótką wersję kwestionariusza wyboru żywności, skalę neofobii żywnościowej oraz pytania dotyczące nawyków żywieniowych i zrównoważonego rozwoju. Akceptowalność próbek oceniono z użyciem 9-punktowej skali hedonicznej.

Stwierdzono, że niezależnie od rodzaju chrupki, duńscy konsumenci preferowali oceniane przekąski w mniejszym stopniu niż polscy i hiszpańscy. Nie zaobserwowano różnic w akceptowalności tych produktów między Polakami i Hiszpanami. Bez względu na kraj pochodzenia konsumentów, przekąski z dodatkiem grzybów były bardziej lubiane niż przekąski próby kontrolnej. Nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic między akceptowalnością przekąsek z 5% i 10% dodatkiem grzybów. Uwzględniając interakcję „konsument x rodzaj chrupki” stwierdzono, że Hiszpanie i Duńczycy akceptowali przekąski z grzybami bardziej niż chrupki próby kontrolnej. Natomiast Polacy akceptowali wszystkie chrupki na podobnym poziomie.

Słowa kluczowe: *chrupki, badania konsumenckie, grzyby, badania międzykulturowe, pelety*

Niniejsza praca jest częścią projektu SEASONED— Advances in Food Sensory Analysis of Novel Foods (www.seasonedproject.eu), który otrzymał dofinansowanie ze środków Unii Europejskiej w ramach programu Horyzont Europa „Rozszerzanie uczestnictwa i rozpowszechnianie doskonałości” (umowa o dotację nr 101079003).

BADANIE ZAWARTOŚCI GLIKOALKALOIDÓW W GRYSAH Z ZIEMNIAKÓW O KOLOROWYM MIĄŻSZU ORAZ W OTRZYMANYCH Z NICH PRZEKĄSKACH III GENERACJI, W KTÓRYCH PRODUKCJI WYKORZYSTANO RÓŻNE KWASY ORGANICZNE

Anna PEKSA¹*, Agnieszka TAJNER-CZOPEK¹, Artur GRYSZKIN¹, Joanna MIEDZIANKA¹,
Elżbieta RYTEL¹, Szymon WOLNY¹

¹ *Katedra Technologii Żywności i Przechowalnictwa, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*

*Adres do korespondencji: Anna.Peksa@upwr.edu.pl

Celem badań było określenie kierunku i wielkości wpływu zastosowania 5 kwasów organicznych w produkcji grysu z ziemniaków surowych, odmian o czerwonym i fioletowym miąższu, różniących się profilem i zawartością antocyjanów na zawartość sumy glikoalkaloidów (TGA) w grysach i w otrzymanych z nich przekąskach III generacji. W badaniach otrzymywano grys z ziemniaków surowych, nieobranych odmian Mulberry Beauty (MB) o czerwonym miąższu i Double Fun (DF) o miąższu fioletowym, poddanych blanszowaniu w wodzie o temperaturze 75°C oraz zanurzeniu w 1 % roztworach kwasów askorbinowego, cytrynowego, mlekowego, jabłkowego i winowego, a następnie liofilizowanych. Susze te stanowiły główny składnik ekstrudowanych peletów, z których wytwarzano ekspandowane przekąski poprzez smażenie w gorącym oleju lub zastosowanie mikrofal.

Badania wykazały, że zawartość glikoalkaloidów w suszach (surowiec) i w przekąskach zależała od rodzaju zastosowanego kwasu organicznego i od odmiany kolorowych ziemniaków. Wykazano także wpływ metody ekspansji peletów (półprodukt powstały na bazie kolorowych suszy) na zawartość tych związków w gotowych chrupkach. Wszystkie badane przekąski zawierały dopuszczalne ilości glikoalkaloidów. Zastosowanie kwasu winowego przyczyniło się do zwiększenia zawartości szczególnie α -chakoniny, niezależnie od odmiany ziemniaków, a użycie kwasu jabłkowego wpływało na obniżenie zawartości TGA. Korzystniejszą metodą ekspansji peletów było ich krótkie smażenie w gorącym oleju, bowiem smażone przekąski zawierały średnio 3-krotnie mniej glikoalkaloidów niż wyroby mikrofalowane. Mogło mieć to także związek z większą suchą masą beztłuszczową przekąsek mikrofalowanych.

Słowa kluczowe: kolorowe ziemniaki, kwasy organiczne, glikoalkaloidy, grys ziemniaczany, przekąski

KSZTAŁTOWANIE SIĘ ZAWARTOŚCI ZWIĄZKÓW BIOLOGICZNIE AKTYWNYCH I BARWY MIĄŻSZU W KOLOROWYCH ZIEMNIAKACH, ZALEŻNIE OD ICH ODMIANY

Elżbieta RYTEL¹, Agnieszka TKACZYŃSKA¹

¹ *Katedra Technologii Żywności i Przechowywania,
Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu;
Adres do korespondencji: elzbieta.rytel@gmail.edu.pl*

Ziemniaki odmian o kolorowym miąższu charakteryzują się dobrymi cechami organoleptycznymi, wysoką zawartością związków biologicznie aktywnych, przez co mogą stanowić alternatywę dla ziemniaków o tradycyjnym żółtym czy kremowym zabarwieniu miąższu. Jednym z ważniejszych wyróżników jakości bulw jest ich skłonność do ciemnienia miąższu.

Celem było określenie wpływu badanej odmiany ziemniaków o czerwonym i fioletowym miąższu na zawartość sumy antocyjanów, polifenoli ogółem, glikoalkaloidów, aktywność przeciwutleniającą ABTS•+ oraz barwę miąższu i jej zmiany zachodzące w czasie.

Materiałem badawczym były ziemniaki trzech odmian o fioletowym miąższu: Provita, Double Fun, Violet Queen oraz trzech o czerwonym miąższu: Magenta Love, Mulberry Beauty, Lily Rose. Surowiec pochodził od polskich producentów ziemniaków z sezonu wegetacyjnego 2021 i 2022 r. W ziemniakach oznaczono podstawowy skład chemiczny, zawartość sumy antocyjanów, ilość i skład glikoalkaloidów metodami chromatografii cieczowej HPLC, zawartość polifenoli ogółem oraz aktywność przeciwutleniającą ABTS•+ metodami kolorymetrycznymi a także barwę miąższu zaraz po ich przekrojeniu, 1h i 4 godziny od ich przecięcia przy użyciu kolorymetru Minolta CR-200.

Stwierdzono, że ziemniaki badanych odmian charakteryzowały się typowym składem chemicznym i mogą być polecane do konsumpcji i przetwórstwa ziemniaczanego. Wyższą zawartość polifenoli ogółem, antocyjanów i aktywność przeciwutleniającą ABTS•+ miały ziemniaki odmian o fioletowym miąższu, wśród których najwięcej tych związków wykazywały bulwy odmiany Violet Queen. Natomiast zawartość glikoalkaloidów była na podobnym poziomie i wynosiła średnio w bulwach o fioletowym miąższu 4,11 (mg/100g sm.) a o czerwonym 4,99 (mg/100g sm.). Ziemniaki badanych odmian charakteryzowały się niską skłonnością do ciemnienia enzymatycznego, po upływie 4 godzin od przecięcia bulw, odnotowano pojaśnienie ich powierzchni. Miąższ bulw o fioletowym zabarwieniu bezpośrednio po ich przekrojeniu był ciemniejszy, odznaczał się również większym udziałem barwy niebieskiej oraz mniejszym czerwonej, od miąższu ziemniaków o czerwonej barwie. Natomiast miąższ ziemniaków o czerwonej barwie bezpośrednio po ich przekrojeniu wykazywał większy udział odcienia żółtego i czerwonego. Po upływie 4 godzin od przekrojenia bulw badanych odmian stwierdzono jedynie istotne zmniejszenie udziału barwy czerwonej.

Słowa kluczowe: ziemniaki o kolorowym miąższu, związki biologicznie aktywne, aktywność przeciwutleniająca, barwa

Autorzy uzyskali środki finansowe w ramach projektu badawczego z Narodowego Centrum Nauki, nr 2019/35/O/NZ9/00168, pt.: „Wykorzystanie soków owocowych i warzywnych do stabilizacji barwy antocyjanów wyizolowanych z ziemniaków odmian o fioletowym i czerwonym miąższu”.

WPLYW ZASTOSOWANIA KWASÓW ORGANICZNYCH W PRODUKCJI FRYTEK Z ZIEMNIAKÓW ODMIAN O KOLOROWYM MIĄŻSZU NA ZAWARTOŚĆ GLIKOALKALOIDÓW

Agnieszka TAJNER-CZOPEK¹, Anna PĘKSA¹, Artur GRYSZKIN¹, Joanna MIEDZIANKA¹,
Elżbieta RYTEL¹, Szymon WOLNY¹

¹ *Katedra Technologii Żywności i Przechowalnictwa, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*

^{*}Adres do korespondencji: *Agnieszka.Tajner-Czopek@upwr.edu.pl*

Celem pracy było określenie wpływu kwasów askorbinowego, cytrynowego, mlekowego, winowego i jabłkowego użytych w produkcji frytek z ziemniaków odmian o kolorowym miąższu na zawartość glikoalkaloidów (TGA) w gotowym produkcie. Do badań użyto bulwy ziemniaków odmiany Mulberry Beauty (MB) o czerwonym i Double Fun (DF) o fioletowym miąższu. W surowcu oznaczono podstawowy skład chemiczny, po czym sporządzono z niego frytki. Ziemniaki umyto, pokrojono na słupki, które zblanszowano w gorącej wodzie, schłodzono w lodowej wodzie, zanurzono równolegle w 1% roztworach kwasów: cytrynowego, mlekowego, askorbinowego, jabłkowego i winowego przez 5 minut oraz w wodzie (próba kontrolna). Próby podsuszono i rozdzielono na dwie części, poddając je procesowi smażenia lub pieczenia. W surowcu oraz w gotowych frytkach oznaczono zawartość TGA (α -solaniny i α -chakoniny) – metodą HPLC. Stwierdzono, że ziemniaki obu odmian charakteryzowały się odpowiednim składem chemicznym, wymagany przy produkcji frytek. Ilość TGA w surowcu kształtowała się na stosunkowo niskim poziomie, przy czym ziemniaki odmiany (DF) zawierały około 2,5 razy mniej badanego związku niż surowiec o czerwonym miąższu (MB). Zastosowanie w produkcji frytek badanych kwasów organicznych miało zróżnicowany wpływ na zawartość w nich TGA, zależny także od odmiany ziemniaków. Stwierdzono, że w produkcji frytek korzystniejsze, ze względu na zawartość glikoalkaloidów, było użycie ziemniaków o czerwonym miąższu (MB), zastosowanie kwasu mlekowego lub cytrynowego, jak również pieczenie półproduktu. Frytki pieczone odznaczały się mniejszą ilością TGA w porównaniu z tymi po usmażeniu w głębokim oleju. Metoda obróbki technologicznej w produkcji frytek oraz użycie kwasów organicznych miało większy wpływ na obniżenie ilości α -solaniny w gotowych produktach, niż α -chakoniny.

Słowa kluczowe: *kolorowe ziemniaki, glikoalkaloidy, kwasy organiczne, obróbka termiczna, frytki*

JAKOŚĆ JOGURTÓW Z DODATKIEM BARWNIKÓW ANTOCYJANOWYCH WYIZOLOWANYCH Z ZIEMNIAKÓW ODMIAN O KOLOROWYM MIĄŻSZU

Agnieszka TKACZYŃSKA^{1*}, Elżbieta RYTEL¹

¹ *Katedra Technologii Żywności i Przechowalnictwa, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, ul. Chelmońskiego 37, 51-630 Wrocław, Polska;*

*Adres do korespondencji: agnieszka.tkaczynska@upwr.edu.pl

Barwniki antocyjanowe występujące w ziemniakach charakteryzują się atrakcyjną barwą, ale mogą one ulegać degradacji, np. podczas procesów technologicznych. W przetwórstwie ziemniaczanym do stabilizacji barwy produktów stosuje się kwas siarkowy i jego związki, co wzbudza obecnie coraz większe kontrowersje wśród konsumentów. Dlatego też wprowadza się nowe naturalne związki do technologii, których stosowanie może w przyszłości przynieść więcej korzyści. Takimi związkami mogą być kwasy organiczne występujące w owocach i warzywach. Celem badań była ocena jakości jogurtów naturalnych z dodatkiem barwników antocyjanowych wyizolowanych z soków z ziemniaków odmiany Lily Rose o czerwonym i Provita o fioletowym miąższu, utrwalonych koncentratami owocowo-warzywnymi. Materiałem badawczym były jogurty naturalne bez dodatku barwników antocyjanowych (próba kontrolna) oraz jogurty naturalne z dodatkiem barwników antocyjanowych otrzymanych z soków ziemniaczanych z dodatkiem zagęszczonych koncentratów z cytryn, limonek i rabarbaru. Zagęszczone soki owocowe i warzywny dodawano do soków ziemniaczanych, w trakcie ich otrzymywania w ilości 2%, natomiast barwniki do jogurtów dodawano w ilości 0,4g na 300g jogurtu. W badanych jogurtach oznaczono barwę metodą kolorymetryczną wg. skali CIE L^*a^*b zaraz po ich przygotowaniu oraz po 7 dniach od momentu ich sporządzenia. Ponadto w badanych próbach zmierzono pH oraz wykonano analizę sensoryczną przez 10 Przeszkolonych w zakresie analizy sensorycznej panelistów z Instytutu CIARGO (UMH Orihuela) w Hiszpanii (Grupa ds. Jakości i Bezpieczeństwa Żywności). Jogurty z dodatkiem fioletowych barwników antocyjanowych charakteryzowały się ciemniejszą barwą (niższa wartość parametru L^*) oraz większym udziałem barwy czerwonej (wyższa wartość parametru a^*) i niebieskiej (niższa wartość parametru b^*) w porównaniu do jogurtów z dodatkiem barwników otrzymanych z czerwonej odmiany ziemniaków (Lily Rose). Stwierdzono również, że barwa jogurtów z dodatkiem barwników antocyjanowych była stabilna i nie zmieniała się istotnie w czasie 7 dni przechowywania. Nie stwierdzono również zmian pH badanych jogurtów w czasie ich przechowywania. Natomiast w ocenie sensorycznej jogurtów z dodatkiem barwników antocyjanowych stwierdzono większą intensywność barwy, mniejsze odczucie smaku kwaśnego w porównaniu do jogurtów bez dodatków. Zapach próby kontrolnej był typowy jogurtowy, mleczny a jogurty z dodatkiem barwników antocyjanowych charakteryzowały się wyczuwalnym obcym zapachem. Konsystencja wszystkich badanych prób była jednorodna i nie zmieniała się w czasie ich przechowywania.

Słowa kluczowe: *barwniki antocyjanowe, soki ziemniaczane, ziemniaki odmian o czerwonym i fioletowym miąższu, barwa jogurtów z dodatkiem barwników antocyjanowych, analiza sensoryczna*

Autorzy uzyskali środki finansowe w ramach projektu badawczego z Narodowego Centrum Nauki, nr 2019/35/O/NZ9/00168, pt.: Wykorzystanie soków owocowych i warzywnych do stabilizacji barwy antocyjanów wyizolowanych z ziemniaków odmian o fioletowym i czerwonym miąższu.

INDEKS AUTORÓW

Ambrozik-Haba Jagoda.....	26	Moczurad Eliza	33
Anwajler Beata.....	50, 51	Mojcka Hanna	30
Birke Rune Christina.....	55	Mora Maria.....	55
Błaszczuk Paulina.....	33	Musiejuk Mateusz.....	41
Boguszewska-Mańkowska Dominika	18	Mystkowska Iwona	43
Boruckowska Hanna	46, 47	Nemś Agnieszka.....	34, 55
Boruckowski Tomasz	46, 47	Noguera Artiaga Luis	55
Carbonell Barrachina Angel	55	Nowacki Wojciech.....	15
Dąbrowski Kamil.....	41	Osowski Jerzy	29, 35
Domański Łukasz	45	Paczocha Joanna	42
Drożdż Wioletta	54	Paderewski Jakub	28
Erlichowski Tomasz.....	35	Pęksa Anna	34, 56, 58
Figurska-Ciura Danuta	26	Piecuch Karolina.....	42
Franke Katarzyna.....	40	Pietraszko Milena.....	37, 38
Giacalone Davide	55	Pitek Marcin	41
Gielecińska Iwona.....	30	Płoch Gabriela	48
Ginter Agnieszka	43, 44	Przewodowski Włodzimierz	31
Gryń Grzegorz.....	40	Rosicka-Kaczmarek Justyna.....	20
Gryszkin Artur.....	48, 49, 54, 55, 56, 58	Rytel Elżbieta.....	34, 56, 57, 58, 59
Gugała Marek.....	43, 44, 45	Rzążewska Emilia	45
Hallmann Ewelina.....	19	Sadowska Kamila	31
Janaszak Oliwia.....	53	Samborski Stanisław.....	28
Jarienė Elvyra.....	19, 52	Sielczak Urszula	33, 48, 49, 54
Juszczak Lesław	23	Sikorska Anna	45
Kamil Dędek	20	Skrobińska Anna.....	41
Kapelko-Żeberska Małgorzata 33, 48, 49, 51, 53, 54		Sołtysik Adrianna	41
Kita Agnieszka	34, 55	Styczyńska Marzena	26
Kobryń Justyna.....	33	Śledź Wojciech.....	41
Kochanowicz Klaudia	41	Tajner-Czopek Agnieszka.....	34, 56, 58
Kowalska Gabriela	20	Tkaczyńska Agnieszka	57, 59
Kretowicz Jan	41	Tomaszewska-Ciosk Ewa	49, 50, 51, 53, 54
Kruszewski Stanisław	40	Trawczyński Cezary	37, 38
Kucharska Bernadeta	25	Turczyński Adam.....	41
Kulaitienė Jurgita.....	19, 52	Urbanowicz Janusz.....	35
Le Thanh-Blicharz Joanna	32	Vaičekauskaitė Ingrida	52
Lenartowicz Tomasz	42	Vaitkevičienė Nijolė.....	19, 52
Leszczyńska Renata.....	28	Vázquez-Araújo Laura.....	55
Levickienė Dovilė	52	Wolny Szymon	49, 56, 58
Lewandowicz Jacek	32	Zarzecka Krystyna.....	43, 44, 45
Machajewska-Wróbel Lucyna	25	Zarzyńska Krystyna.....	16
Matyniak Monika.....	31	Zdybel Ewa.....	49, 50, 51, 53
Michałowska Lidia.....	40	Zielonka Roman	32
Miedzianka Joanna	34, 56, 58	Zięba Tomasz	33, 48, 49, 53, 54
Miśkiewicz Karolina	20		

www.ziemniak.wroclaw.pl

