

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

**MONOGRAFIE
I ROZPRAWY
NAUKOWE**

52/2020



**INSTYTUT HODOWLI i AKLIMATYZACJI ROŚLIN
— PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

Dyrektor: Prof. dr hab. Henryk Bujak

KOMITET REDAKCYJNY

Prof. dr hab. Danuta Boros— Przewodnicząca

Dr hab. Maja Boczkowska

Prof. dr hab. Henryk J. Czembor

Prof. dr hab. Renata Lebecka

Dr Anna Linkiewicz

Prof. dr hab. Wiesław Mądry

Dr hab. Katarzyna Mikołajczyk

Prof. dr hab. Sławomir Podlaski

Prof. dr hab. Barbara Zagdańska

Mgr Marek Czuba — sekretarz

RECENZENCI

Prof. dr hab. Teresa Doroszevska, IUNG—PIB

Dr hab. Jarosław Stalenga, prof. IUNG—PIB

© Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin — Państwowy Instytut Badawczy
Radzików k. Warszawy
05-870 Błonie

RADZIKÓW 2020

MONOGRAFIE i ROZPRAWY NAUKOWE IHAR — PIB — 2020 Nr 52
PBAI — NRI MONOGRAPHS AND DISSERTATIONS — 2020 No 52

Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin — Państwowy Instytut Badawczy

Denise F. Dostatny, Józef Tyburski, Monika Żurek

VADEMECUM DAWNYCH ROŚLIN UPRAWNYCH

VADEMECUM OF OLD CULTIVATED PLANTS

VADEMECUM DAWNYCH ROŚLIN UPRAWNYCH



Ministerstwo Rolnictwa i
Rozwoju Wsi



Instytut Hodowli i
Aklimatyzacji Roślin –
Państwowy Instytut
Badawczy



Krajowe Centrum Roślinnych
Zasobów Genowych

**Sfinansowano ze środków Programu Wieloletniego
na lata 2015-2020, finansowanego przez MRiRW,
koordynowanego przez IHAR-PIB, pt.**

***„Tworzenie naukowych podstaw postępu biologicznego i ochrona
roślinnych zasobów genowych źródłem innowacji wsparcia
zrównoważonego rolnictwa oraz bezpieczeństwa
żywnościowego kraju”***

Obszar 1 „Ochrona zasobów genowych roślin użytkowych”

***Zadanie 1.6 „Poszerzanie różnorodności gatunków i odmian roślin rolniczych
i zielarskich na obszarach wiejskich oraz podnoszenie świadomości
społeczności w zakresie znaczenia roślinnych zasobów genowych”***

SPIS TREŚCI

WPROWADZENIE.....	11
CZĘŚĆ I: RYS HISTORYCZNY ROŚLIN UPRAWNYCH, OGÓLNA CHARAK- TERYSTYKA, IDENTYFIKACJA ORAZ PROCEDURY PRAWNE	15
1. HISTORIA ROŚLIN UPRAWNYCH ORAZ OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA GRUP ROŚLIN ROLNICZYCH I ZIELARSKICH	15
1.1 Historia roślin uprawnych	15
1.2 Rośliny zbożowe	19
1.3 Rośliny bobowate	25
1.4 Rośliny okopowe.....	28
1.5 Rośliny zielarskie	30
Literatura	32
2. IDENTYFIKACJA WYBRANYCH DAWNYCH GATUNKÓW ZBÓŻ (UPROSZCZONY KLUCZ)	34
3. PROCEDURY ZWIĄZANE Z REJESTRACJĄ TRADYCYJNYCH I REGIONALNYCH ODMIAN ROŚ- LIN ORAZ Z OBROTEM MATERIAŁEM NASIENNYM.....	41
3.1 Procedury rejestracji odmian tradycyjnych oraz odmian regionalnych.....	41
3.2 Procedury związane z obrotem materiałem nasiennym nie podlegającym rejestracji.....	45
CZĘŚĆ II: SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA POSZCZEGÓLNYCH GATUN- KÓW ORAZ DAWNYCH ODMIAN ROŚLIN ROLNICZYCH I ZIELARSKICH	47
4. PSZENICA ZWYCZAJNA (<i>TRITICUM AESTIVUM</i> SPP. <i>VULGARE</i>)	47
4.1 Historia oraz rozwój hodowli pszenicy zwyczajnej w Polsce	47
4.2 Charakterystyka morfologiczna i agronomiczna.....	48
4.3 Zalecenie uprawowe dla pszenicy zwyczajnej	55
4.4 Potencjał ekonomiczny dawnych gatunków pszenic zwyczajnych.....	57
Literatura	57
5. PSZENICA ORKISZ (<i>TRITICUM SPELTA</i>)	59
5.1 Historia.....	59
5.2 Charakterystyka morfologiczna wybranych odmian.....	63
5.3 Zalecenie uprawowe oraz potencjał ekonomiczny	66
Literatura	69
6. PSZENICA PŁASKURKA (<i>TRITICUM DICOCCUM</i>)	71
6.1 Historia.....	71
6.2 Charakterystyka morfologiczna pszenicy płaskurki.....	73
6.3 Charakterystyka pszenicy płaskurki, formy jarej	75

6.4 Zalecenia uprawowe	76
6.5 Potencjał ekonomiczny	77
Literatura	77
7. PSZENICA SAMOPSA (<i>TRITICUM MONOCOCCUM</i>)	78
7.1 Historia	78
7.2 Charakterystyka morfologiczna pszenicy samopszy	80
7.3 Charakterystyka pszenicy samopszy, formy ozimej	81
7.3 Zalecenie uprawowe oraz rejonizacja	82
7.4 Potencjał ekonomiczny	83
Literatura	84
8. PSZENICA TWARDA (<i>TRITICUM DURUM</i>)	85
8.1 Historia	85
8.2 Cechy agronomiczne	86
8.3 Cechy gospodarcze	89
8.4 Zalecenia uprawowe	90
8.5 Potencjał ekonomiczny	92
Literatura	94
9. OWIES SZORSTKI (<i>AVENA STRIGOSA</i> SCHREB.)	96
9.1 Historia	96
9.2 Rejonizacja	97
9.3 Charakterystyka morfologiczna	98
9.4 Cechy agronomiczne	98
9.5 Cechy gospodarcze	100
9.6 Zalecenia uprawowe	103
9.7 Podsumowanie	106
Literatura	107
10. JĘCZMIENŃ ZWYCZAJNY (<i>HORDEUM VULGARE</i> L.)	109
10.1 Historia	109
10.2 Charakterystyka morfologiczna jęczmienia ozimego odmiany Kujawiak	110
10.3 Rejonizacja	113
10.4 Zalecenia uprawowe	113
10.5 Potencjał gospodarczy	115
Literatura	115

11. KUKURYDZA (<i>ZEA MAYS</i> L.)	116
11.1 Historia.....	116
11.2 Rejonizacja – możliwość rejestracji	118
11.3 Charakterystyka wybranych dawnych odmian populacyjnych kukurydzy	119
11.4 Zalecenia uprawowe.....	124
11.5 Potencjał ekonomiczny	127
Literatura.....	128
12. LĘDŹWIAN SIEWNY (<i>LATHYRUS SATIVUS</i> L.)	130
12.1 Historia.....	130
12.2 Rejonizacja.....	132
12.3 Charakterystyka morfologiczna gatunku.....	132
12.4 Cechy agronomiczne	134
12.5 Cechy gospodarcze.....	134
12.6 Zalecenia uprawowe.....	135
12.7 Potencjał ekonomiczny	135
Literatura.....	136
13. GROCH (<i>PISUM SATIVUM</i> L.)	137
13.1 Historia.....	137
13.2 Rejonizacja.....	139
13.3 Charakterystyka wybranych dawnych odmian grochu.....	139
13.4 Zalecenia uprawowe.....	142
13.5 Potencjał ekonomiczny	143
Literatura.....	145
14. FASOLA (<i>PHASEOLUS</i> L.)	146
14.1 Historia.....	146
14.2 Rejonizacja – możliwość rejestracji	148
14.3 Charakterystyka morfologiczna starych odmian fasoli na suche nasiona	149
14.4 Cechy agronomiczne, gospodarcze	149
14.5 Zalecenia uprawowe dla wybranych odmian fasoli karłowej na suche nasiona.....	152
14.6 Potencjał ekonomiczny	154
Literatura.....	154
15. ZIEMNIAK (<i>SOLANUM TUBEROSUM</i> L.)	155
15.1 Historia.....	155
15.2 Rejonizacja.....	157

15.3 Charakterystyka cech morfologicznych i użytkowych odmiany ŚWITEŻ.....	157
15.4 Zalecenia uprawowe	163
15.5 Potencjał ekonomiczny	165
Literatura	166
16. ROŚLINY ZIELARSKIE (NA PRZYKŁADZIE WIĄZÓWKI BULWKOWEJ).....	167
16.1 Historia	167
16.2 Charakterystyka botaniczno-morfologiczna	168
16.3 Zalecenia uprawowe	172
Literatura	177
CZEŚĆ III: WYKORZYSTANIE DAWNYCH GATUNKÓW I ODMIAN	179
17. KULINARNY POTENCJAŁ DAWNYCH GATUNKÓW I ODMIAN ROŚLIN ROLNICZYCH	179
17.1 Pszenica zwyczajna	179
17.2 Pszenica orkisz	180
17.3 Pszenica płaskurka.....	182
17.4 Pszenica samopsza.....	183
17.5 Pszenica twarda	184
17.6 Owies szorstki.....	187
17.7 Jęczmień	187
17.8 Kukurydza	188
17.9 Lędźwian	189
17.10 Groch	190
17.11 Fasola.....	192
17.12 Ziemniak.....	193
17.13 Rośliny zielarskie.....	195
Literatura	196
STRESZCZENIE	198
SUMMARY	199



Szanowni Państwo,

Obok zmian środowiska i społecznych czynników stresogennych przyczyną wielu chorób cywilizacyjnych może być zmniejszenie się różnorodności gatunkowej spożywanego pokarmu. Przed 5 tysiącami lat człowiek zajmujący się głównie zbieractwem spożywał ok. 2 tysięcy gatunków, a obecnie spożywa 180 gatunków, wśród których sześć dostarcza 90% żywności. Niepokój budzi również fakt, że w przyrodzie giną wartościowe taksony oraz genotypy roślin uprawnych.

Ochrona starych odmian roślin i ras zwierząt użytkowych nie jest wyrazem jedynie sentymentu do dawnych lat. Pozwala na zachowanie szerokiego materiału wyjściowego do hodowli roślin w przyszłości, zwiększa liczbę odmian dostępnych na rynku, daje możliwość wyboru tych, które są najlepiej dostosowane do potrzeb lokalnych, przynosi w ten sposób również korzyści ekonomiczne. Zachowanie zasobów genowych roślin jest jedynym sposobem gwarantującym ich dostępność w chwili obecnej i w przyszłości. Wiele państw, w tym Polska, zobowiązało się do tego podpisując światową Konwencję o różnorodności biologicznej. Jej sygnatariusze są zobowiązani badać, chronić i w sposób zrównoważony wykorzystywać gatunki tworzące krajową różnorodność biologiczną. W Polsce, Minister Rolnictwa jest gwarantem zachowania zasobów genetycznych roślin dla żywienia i rolnictwa. Podejmowane działania związane są z zachowaniem różnorodności w agroekosystemach rolniczych, zróżnicowaniem produkcji rolnej oraz zachowaniem spuścizny kulturowej. Zasoby genowe roślin, w głównej mierze, chronione są w kolekcjach, które zlokalizowane w wybranych instytucjach naukowych tworzą Polski Bank Genów.

W Polskim Banku Genów zgromadzone jest obecnie ponad 86 tysięcy obiektów, z czego blisko 4 tysiące to polskie populacje miejscowe roślin rolniczych. Ponadto utrzymywana jest większość odmian historycznie uprawianych od końca XIX wieku.

Zgromadzone materiały udostępnia się do wykorzystania w hodowli i do innych celów praktycznych oraz naukowych. Zasoby roślin rolniczych gromadzone w banku genów mogą stanowić również źródło materiału roślinnego do ponownego wprowadzenia do uprawy. Opracowanie, kierowane zarówno do naukowców, studentów, doradców, jak i do rolników, zostało przygotowane w przystępnej formie w oparciu o wyniki badań naukowych. W związku z powyższym może stanowić doskonałą podstawę do inicjowania dalszych działań, mających na celu wykorzystania zasobów genowych roślin, zarówno w zakresie dalszych badań, edukacji społeczeństwa, jak też w działaniach praktycznych.

Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi

WPROWADZENIE (INTRODUCTION)

Denise F. Dostatny

*Krajowe Centrum Roślinnych Zasobów Genowych – Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – PIB
Radzików, 05-870 Blonie; email: d.dostatny@ihar.edu.pl*

Historia rozwoju ludzkości jest ściśle powiązana z pozyskiwaniem pożywienia. Żywność pochodzenia roślinnego dostarcza ok. 80% energii niezbędnej do funkcjonowania człowieka. Dlatego też bezpieczeństwo żywnościowe całej ludzkości jest zależne od roślin. Według przygotowanego w 2016 r. przez Królewskie Ogrody raportu "Stan roślin na świecie" na Ziemi istnieje 390 tys. roślin naczyniowych, z czego 94% stanowią rośliny okrytozalążkowe (rośliny kwitnące). Uznaje się, że od 30 do 80 tys. gatunków może być spożywane przez człowieka, choć niektóre źródła podają, że jest ich o wiele więcej. Rozbieżność ta wynika z tego, że niektóre rośliny można jeść tylko na pewnym etapie ich cyklu życiowego, zaś inne wymagają obróbki termicznej, która skutecznie pozbawi je toksycznych substancji. Osobną kwestią są walory smakowe, ponieważ niektóre rośliny są jadalne, lecz źle smakują. Organizacja Narodów Zjednoczonych do Spraw Wyżywienia i Rolnictwa (FAO, 2020) podaje, że spośród wszystkich możliwych jadalnych roślin, tylko 150-200 gatunków jest spożywanych przez człowieka, a produkcja ponad 70% żywności na świecie opiera się na uprawie zaledwie kilku gatunków roślin, takich jak: pszenica, kukurydza, ryż, ziemniaki, maniok, jęczmień, owies, soja oraz trzcina cukrowa.

W Polsce występuje około 2700 gatunków roślin naczyniowych, natomiast do Krajowego Rejestru wpisanych jest 176 gatunków roślin uprawnych, w tym: 93 roślin rolniczych, 55 roślin warzywnych, 28 roślin sadowniczych. To zaledwie ułamek flory światowej i mały procentowy udział krajowej. Pula genowa nowych odmian gatunków uprawnych jest coraz bardziej zawężana tak aby utrwalić cechy zapewniające wysokie plony. Prowadzi to do zmniejszenia różnorodności genetycznej i ostatecznie może przyczynić się do zaniku całej populacji danego gatunku. Niektóre gatunki uprawne zostały całkowicie wyeliminowane z diety, inne zaś uległy marginalizacji. Dawniej ludzkość posiadała wiedzę, które rośliny są jadalne, pożywne, które mają właściwości lecznicze lub psychoaktywne, a które są trujące.

Drugi raport o Stanie Zasobów Genetycznych Roślin (FAO, 2010) wskazuje, że najczęściej uprawianymi roślinami na świecie są: kukurydza (produkcja światowa: 823 miliony ton), pszenica (690 milionów ton) oraz ryż (685 milionów ton). Innymi znaczącymi gatunkami uprawnymi są: trzcina cukrowa, sorgo, ziemniaki, jęczmień, żyto, owies, proso, soja, bawełna, kokos, rzepak, orzeszki ziemne, słonecznik, pomidor, kapusta, arbuzy, cebula, fasola, banan, pomarańcza, winogrona, jabłko, mango, maniok, słodkie ziemniaki, ignam, burak cukrowy. Wymienione rośliny stanowią główne uprawy i żywią nasz świat.

Globalizacja doprowadziła do ujednoczenia rynku produktów żywnościowych. Jednocześnie nastąpił wzrost popytu na żywność, w wyniku dynamicznie powiększającej się populacji, a tym samym zwiększyła się konkurencja o zasoby

naturalne. Duży wzrost plonów niektórych roślin uprawnych w latach 60. XX w., nastąpił w wyniku tak zwanej „zielonej rewolucji”, która polegała na upowszechnieniu w uprawie nowych wysokoplennych odmian pszenicy, ryżu, kukurydzy oraz m.in. zwiększeniu zużycia nawozów mineralnych, pestycydów, nawadnianiu gruntów. Wyhodowano nowe odmiany, które wydawały dwu lub nawet trzykrotnie większe plony, co w skali roku dawało nawet o 50 milionów ton więcej niż wcześniej. Zwiększenie plonów nie rozwiązało jednak problemu głodu na świecie. Problem ten jest bardzo złożony a jednym z czynników determinujących go jest sposób dystrybucji żywności w skali międzynarodowej. Ważną kwestią stała się też opłacalność produkcji rolniczej. Z problemem tym zmagają się wielu polskich rolników posiadających mniejsze gospodarstwa, gdzie koszty zakupu środków produkcji nie pozwalają na osiągnięcie należytych zysków. Obserwowane tendencje do powiększania gospodarstw i ograniczania uprawy do kilku głównych gatunków roślin, najbardziej nadających się do uprawy wielkotowarowej prowadzi do zawężania puli genowej roślin uprawnych i może prowadzić do pogorszenia zdolności adaptacyjnych gatunku lub populacji wobec niekorzystnych zmian środowiskowych. Przykładem takiego zdarzenia jest zaraza ziemniaka (wywołana przez patogen *Phytophthora infestans*), która w latach 1845-1849 drastycznie obniżyła plony ziemniaków, co w konsekwencji doprowadziło do śmierci ponad miliona Irlandczyków, a wielu innych zmusiło do emigracji.

Zjawisku erozji genetycznej, które towarzyszy nowoczesnemu rolnictwu, można przeciwdziałać poprzez ochronę dawnych, miejscowych, tradycyjnych i marginalnych gatunków i odmian roślin uprawnych. Rośliny mogą być chronione *ex situ*, czyli w bankach genów, ogrodach botanicznych, arboretach, w kolekcjach polowych itp. lub *in situ*, czyli na miejscu ich występowania lub *on farm*, który jest odpowiednikiem *in situ*, i oznacza zachowanie gatunku czy odmiany w gospodarstwach rolnych. Krajowe Centrum Roślinnych Zasobów Genowych (KCRZG) należące do Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowego Instytutu Badawczego w Radzikowie (IHAR – PIB) jest instytucją odpowiedzialną za zachowanie *ex situ* zasobów genowych roślin uprawnych i ich dzikich pokrewnych, a także gatunków im towarzyszących. Stare odmiany drzew owocowych oraz rośliny rozmnażane wegetatywnie przechowywane są w kolekcjach polowych różnych instytucji współpracujących z KCRZG, a kolekcje ziemniaka są przechowywane *in vitro*. Zasoby genowe w postaci nasion są przechowywane w niskich temperaturach w KCRZG (rośliny rolnicze, pastewne i ozdobne), natomiast rośliny warzywne w Instytucie Ogrodnictwa w Skierniewicach.

Ochrona zasobów genowych *ex situ* nie jest wystarczająca, ponieważ wraz z lokalnymi populacjami roślin zanikają ich specyficzne cechy i przystosowania, które mogą być zachowane i rozwijane tylko na polach uprawnych, w gospodarstwach (*on farm*). Małoobszarowa, a zarazem mozaikowa struktura krajobrazu rolniczego w Polsce, zapewnia warunki życia wielu roślinom i zwierzętom. Obszary wiejskie to pola, łąki, miedze, murawy kserotermiczne, oczka wodne i powierzchnie zalesione. Tradycyjny sposób gospodarowania zachował się jeszcze w kilku regionach Polski, np. na południu czy na wschodzie. Rosnące zainteresowanie rolnictwem ekologicznym stwarza szansę na wprowadzenie do uprawy zapomnianych gatunków lub odmian roślin. Trudności w ich uprawie wynikają z braku dostępnych zaleceń uprawowych. Prowadzone badania

jakościowe wskazują, że dawne gatunki i odmiany posiadają wysokie walory żywieniowe. Stanowią również materiał wyjściowy do hodowli roślin. Jednak tradycyjne uprawy często dają niskie plony i nie mogą konkurować z ulepszonymi odmianami głównych upraw, chociaż wiele z tych gatunków ma potencjał, by w przyszłości stać się roślinami, które będą opłacalne ekonomicznie a przede wszystkim mogą stanowić szczególnie cenny rezerwuár genów odporności.

W przywracanie zapomnianych gatunków i odmian do uprawy powinny być zaangażowane różne podmioty: banki genów, hodowcy, naukowcy, rolnicy, władze krajowe i regionalne oraz konsumenci jako beneficjent powstałych produktów. Konieczne jest stworzenie sieci, która ułatwi ten proces. Rolnik powinien mieć dostęp do materiału siewnego, mieć narzędzia, żeby zebrać i oczyścić surowiec, a także mieć rynek zbytu. Zebrany produkt powinien trafić do odpowiednich miejsc w celu jego przeróbki. Potrzebne są także działania edukacyjne w celu uświadomienia konsumentom znaczenia i wartości takich produktów. Wzorem przyrody, gdzie jeden organizm jest powiązany z drugim, tak i tutaj konieczna jest dobrze funkcjonująca sieć, żeby proces kończył się sukcesem.

W poniższym opracowaniu przedstawiono zarys historii rolnictwa i pochodzenia roślin uprawnych oraz aktualny stan uprawy roślin rolniczych i zielarskich w Polsce. Podano charakterystykę grup roślin uprawnych, takich jak: rośliny zbożowe (pszenica zwyczajna, pszenica orkisz, płaskurka, samopsza, pszenica twarda, owies i jęczmień oraz kukurydza), strączkowe (fasola, lędkwian i groch), okopowe (ziemniak), a także rośliny zielarskie. Opisano przykładowe gatunki i odmiany, rejonizacje oraz zalecenia uprawowe. Wskazano możliwości rejestracji zapomnianych gatunków i dawnych i lokalnych odmian jako tradycyjne lub regionalne, a na końcu pochyłono się nad kulinarnym potencjałem wymienionych roślin. Niniejsze vademecum przybliży czytelnikowi najważniejsze zagadnienia związane z dawnymi odmianami roślin rolniczych i zielarskich. Jest ono skierowane zarówno do naukowców, jak i do studentów, uczniów szkół rolniczych, doradców rolnych oraz rolników. Proces wprowadzania dawnych, marginalnych gatunków i odmian na konkurencyjny rynek rolniczy nie jest zadaniem łatwym. Istotnym aspektem wdrożeniowym niniejszego opracowania są zalecenia uprawowe, które stanowią wskazówki dla rolników, zainteresowanych wprowadzeniem uprawy dawnych gatunków i odmian do swoich gospodarstw, a tym samym poszerzeniem bioróżnorodności na obszarach wiejskich.



CZEŚĆ I

RYS HISTORYCZNY ROŚLIN UPRAWNYCH, OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA, IDENTYFIKACJA ORAZ PROCEDURY PRAWNE

1. HISTORIA ROŚLIN UPRAWNYCH ORAZ OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA GRUP ROŚLIN ROLNICZYCH I ZIELARSKICH

1. THE HISTORY OF CROPS AND GENERAL CHARACTERISTICS OF GROUPS OF AGRICULTURAL AND HERBAL PLANTS

Denise F. Dostatny¹, Grzegorz Kloc¹, Wanda Kociuba², Józef Tyburski³, Lech Boros⁴,
Wojciech Rybiński⁵, Dorota Michałowska⁶, Monika Żurek⁷, Katarzyna Bączek⁸

¹Krajowe Centrum Roślinnych Zasobów Genowych – Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – PIB – Radzików, 05-870 Blonie; email: d.dostatny@ihar.edu.pl, g.kloc@ihar.edu.pl; ²Instytut Genetyki, Hodowli Biotechnologii Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie; email: wanda.kociuba@up.lublin.pl; ³Katedra Agroekosystemów, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie; email: jozef.tyburski@uwm.edu.pl; ⁴Zakład Nasiennictwa i Nasionoznawstwa, Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy; email: l.boros@ihar.edu.pl; ⁵Instytut Genetyki Roślin Polskiej Akademii Nauk, Poznań; email: wryb@igr.poznan.pl; ⁶Zakład Nasiennictwa i Ochrony Ziemiaka w Boninie, Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy; email: d.michalowska@ihar.edu.pl; ⁷Zakład Genetyki i Hodowli Roślin, Pracownia Kukurydzy i Pszenżyta; Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy; email: m.zurek@ihar.edu.pl; ⁸Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie; Instytut Nauk Ogrodniczych, Katedra Roślin Warzywnych i Leczniczych ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa; e-mail: katarzyna_baczek@sggw.edu.pl

1.1. Historia roślin uprawnych

Pierwsze ślady roślin uprawnych zidentyfikowane zostały w wykopaliskach prowadzonych metodą historyczno-filologiczną na terenie Egiptu. Nie dostarczyły one jednak istotnej wiedzy na temat morfologii czy przynależności gatunkowej odnajdywanych roślin. Dopiero w opracowaniu pt. „Origines des plantes cultivees” (A. de Candolle, 1883) zwrócono uwagę na konieczność uwzględnienia aspektu botanicznego w pracach wykopaliskowych.

Badacze zwykle szukali form dzikich, spokrewnionych blisko z dzisiejszymi roślinami uprawnymi, które uważali za macierzyste dla nich (Burcharówna, 1951-1952). Badania rosyjskiego botanika Nikołaja Wawiłowa wykazały jednak, że prace nad pochodzeniem roślin uprawnych powinny być oparte na metodzie systematyczno-geograficznej, która wyznacza centra różnorodności dla poszczególnych gatunków roślin. Wawiłow stwierdził, że w pewnych określonych miejscach kuli ziemskiej występuje ich wyraźne zagęszczenie, podczas gdy w pozostałych nie ma ich zupełnie. Przedstawił on 8 ośrodków pochodzenia roślin uprawnych (Hummer, 2015):

- ◆ **Chiński:** zboża, rośliny strączkowe, gryka
- ◆ **Indyjski oraz Indomalajski:** ryż, proso, rośliny strączkowe, rośliny

korzeniowe, drzewa owocowe, trzcina cukrowa, przyprawy

- ◆ **Środkowoazjatycki:** pszenica, ryż, rośliny bobowate, okopowe, owoce
- ◆ **Bliskowschodni (Azja południowo-zachodnia):** większość pszenic, ryż, owies, strączkowe, rośliny bobowate drobnonasienne, drzewa owocowe
- ◆ **Śródziemnomorski:** pszenica, jęczmień, rośliny paszowe, warzywa, drzewa owocowe, rośliny oleiste (między innymi oliwa)
- ◆ **Abisyński (Etiopski):** pszenica, jęczmień, lokalne zboża, przyprawy, kawa, sorgo.
- ◆ **Środkowoamerykański:** kakaowiec, dynia, kukurydza, fasola, tykwa, papryka
- ◆ **Południowoamerykański:** ziemniak, pomidor, tytoń, dynia, fasole, kukurydza, batat, maniok, ananas, tykwa.

Prawdziwość teorii Wawiłowa zakwestionowali różni autorzy, ale jego szkoła jest najbardziej znana i rozpowszechniona w badaniach nad pochodzeniem roślin uprawnych. Według Wawiłowa, np. pszenica heksaploidalna pochodzi z ośrodka azjatyckiego (chińskiego), natomiast pszenica tetraploidalna z ośrodka bliskowschodniego. Uprawa ich rozpowszechniła się w Egipcie, Syrii i Arabii, wędrując do pierwotnych ośrodków uprawy (Ruebenbauer, 1976). W odkryciach archeologicznych dokonanych w Jerycho i w miejscowości Çatalhöyük znaleziono pozostałości pszenicy, jęczmienia i grochu. Świadczy to o tym, że te rośliny były uprawiane już przed 10 tysiącami lat oraz, że pszenica nie pochodziła z roślin dziko rosnących na stepach Anatolii, lecz została przeniesiona przez lud z tamtych okolic, gdzie już wtedy była rośliną uprawną. Udomowienie roślin oznacza przekształcenie gatunku dzikiego w uprawny. Pełen cykl życiowy gatunku uprawnego nie przebiega bez pomocy człowieka. Oznacza to, że udomowienie ma związek ze zmianami w morfologii i/lub fizjologii danego gatunku i/lub z selekcją roślin o najbardziej przydatnych cechach, które później przystosowują się do warunków lokalnych.

Poniżej podano najważniejsze gatunki roślin udomowione na Bliskim Wschodzie i czas, w którym powstały, według Wasylikowej (2001):

- ◆ Pszenica twarda oraz pszenica zwyczajna – 10 400 bp ¹
- ◆ Pszenica płaskurka – 10 200 bp
- ◆ Pszenica samopsza – 9 500 bp
- ◆ Jęczmień dwurzędowy – 9 500 bp
- ◆ Ciecierzycza pospolita – 9 200 bp
- ◆ Len zwyczajny – 9 200 bp
- ◆ Groch zwyczajny – 9 000 bp

Udomowienie tych roślin dokonało się w wyniku bezpośredniego przeznaczenia do uprawy form dzikich w okresie między 11 000 a 8 000 bp. Przykład podany w Tabeli 1.1.1 dotyczy pszenicy samopszy.

¹Skrót „bp” oznacza przed teraźniejszością (z ang. *before present*), tj. system określenia czasu stosowany w geologii i archeologii do oznaczania wydarzeń z przeszłości, a za „teraźniejszość” przyjęty został rok 1950.

Pochodzenie pszenicy samopsza (*Triticum monococcum*) na podstawie badań archeologicznych - schemat według Wasylikiowej (Wasylikiowa, 2001)

Tabela 1.1.1.

The origin of cultivated einkorn (*Triticum monococcum*) based on archeological researches – scheme by Wasylikiowa (2001)

Table 1.1.1.

Forma dzika / Wild form	Forma uprawna / Cultivated form
Dzika samopsza (subsp. <i>boeoticum</i>), kłos samorzutnie rozpada się na kłoski, ziarna niewymłacające się Wild einkorn subsp. <i>boeoticum</i> , spike rachis disarticulates spontaneously, grains hulled	⇒ Uprawna samopsza (subsp. <i>monococcum</i>), kłos rozpada się na kłoski przy młóceniu, ziarno niewymłacające się Cultivated einkorn (subsp. <i>monococcum</i>), spike rachis disarticulates when thrashed, grains hulled

Rośliny udomowione nie mogą egzystować w warunkach całkowicie naturalnych, ponieważ są przystosowane w swoich wymaganiach siedliskowych i biologii rozsiewania do warunków stworzonych przez człowieka. U zbóż, w porównaniu z dzikimi trawami, doszło m.in. do zaniku samorzutnej łamliwości osadki kłosowej, zwiększenia wielkości ziarniaków, co umożliwia szybsze kiełkowanie, a także do utraty mechanizmu zapewniającego okres spoczynku, dzięki czemu wszystkie ziarniaki mogą kiełkować w tym samym roku.

Istnieje kilka teorii związanych z udomowieniem roślin. Jedną z nich jest „teoria oaz” (ang. *oasis theory*) ogłoszona w latach 1926-1953 przez V. Gordona Childe’a, która mówi, że ludzie początkowo skupiali się w oazach i dolinach rzek, gdzie roślinność była bujna, co miało skłonić człowieka do udomowienia otaczających go roślin (Wright H. E. Jr., 1970). Teoria ta nie okazała się słuszna, gdyż badania palinologiczne wykazywały, że w końcowej fazie ostatniego zlodowacenia nastąpił najpierw wzrost, a nie spadek wilgotności klimatu (Wasylikiowa, 2001). Skłoniła ona jednak naukowców do dalszego poszukiwania przyczyn powstania rolnictwa. Według następnej teorii zaproponowanej przez Edgara Andersona w 1952 r. – teorii „śmietnisk” (ang. *dump heap theory*) – człowiek obserwował, że niektóre dzikie gatunki roślin rozwijały się znacznie lepiej w otoczeniu siedzib ludzkich, na tzw. „wysypiskach śmieci”. Człowiek zaczął więc wykorzystywać gospodarczo te gatunki. Jednak teoria „śmietnisk” sprawdziła się tylko w przypadku niektórych roślin, takich jak tykwy czy słonecznik, ale w przypadku zbóż już nie znalazła zastosowania (Wasylikiowa, 2001). Inna teoria determinizmu klimatycznego w ujęciu Hillmana (1996) łączy wszystkie poprzednie teorie i mówi, że około 15 000 lat temu, kiedy klimat zaczął się ocieplać, wraz z drzewami zaczęło się rozprzestrzeniać wiele roślin zielnych, takich jak jednoroczne trawy (dzikie zboża), które jako gatunki inwazyjne, szybko opanowały teren, oferując większe i stabilniejsze plony (Wasylikiowa, 2001). Niezależnie od tego, jaką teorię przyjmujemy, najważniejszy jest fakt, że w pewnym momencie obok gospodarki zbieracko-łowieckiej zaczęła się pojawiać gospodarka oparta na rolnictwie. Proces ten był płynny i przebiegał w różnym czasie w zależności od regionu świata. Teofrast z Eresos, który żył w latach 322-287 p. n. e., opisywał różnorodne formy pszenicy: wczesne/późne, bujne/wydajne, o wielkich/małych kłosach, co jest dowodem na to, że już wówczas mieliśmy do czynienia z świadomą selekcją roślin uprawnych.

Na ziemiach Polski około 4 000 bp uprawiano żyto, jęczmień, owies, pro-

so, groch. Pierwsze ślady uprawy pszenicy pochodzą sprzed 3 000 bp. W powiecie miechowskim znaleziono ziarniaki prosa (*Panicum milliaceum*). Natomiast w powiecie pińczowskim odkryto stanowiska archeologiczne z samopszą (*Triticum monococcum*), płaskurką (*T. dicoccum*) i orkiszem (*T. spelta*), które pochodziły z okresu od neolitu (epoka kamienna) aż do epoki brązu (Burchardówna, 1951-1952). Na terenie Polski znaleziono również ziarniaki pszenicy karłowatej / zbitokłosej (*T. compactum*), pszenicy zwyczajnej (*T. aestivum*), jęczmienia (*Hordeum vulgare*) czy owsa (*Avena sativa*) (Burchardówna, 1951-1952) pochodzące z tego samego okresu. W wykopaliskach w Biskupinie znaleziono nasiona roślin z epoki żelaza, takich jak: bób (*Vicia faba*), mak (*Papaver somniferum*), rzepa oleista (*Brassica rapa* var. *oleifera*), lincznik siewny (*Camelina sativa*), czy len (*Linum usitatissimum*). Sukcesywnie po wspomnianych roślinach zaczęły się pojawiać również inne gatunki uprawne. W późniejszych latach naszej ery otwarcie na świat w renesansie oraz wielkie odkrycia geograficzne spowodowały, że w Europie pojawiły się między innymi ziemniaki, kukurydza, pomidory, tytoń, fasola, dynia. W Polsce w XIX wieku liczba uprawianych gatunków systematycznie rosła. W uprawie pojawiły się łubiny, seradela, wyka ozima. Z danych literaturowych wynika, że najwięcej gatunków roślin uprawiano w Polsce na przełomie XIX i XX wieku.

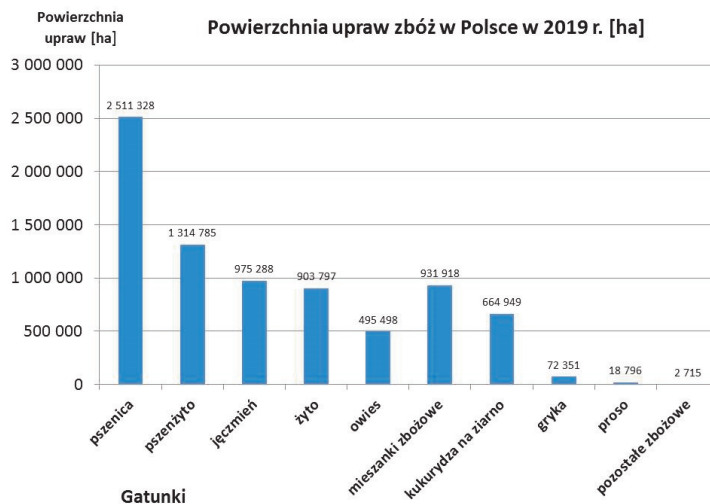
Krajowe Centrum Roślinnych Zasobów Genowych (KCRZG), znajdujące się w Instytucie Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowym Instytucie Badawczym w Radzikowie (IHAR – PIB), jest odpowiedzialne za gromadzenie, waloryzację, dokumentację i utrzymanie w stanie żywym genotypów roślin użytkowych oraz spokrewnionych z nimi gatunków dziko rosnących, pochodzących z Polski i z innych krajów. Przechowuje ono również, między innymi, dawne i miejscowe populacje roślin rolniczych i warzywnych, wraz z całą dotyczącą ich dokumentacją. Ponieważ erozja genetyczna roślin uprawnych postępuje w naszych czasach bardzo szybko, należy stwierdzić, że jest to niezwykle cenny materiał. KCRZG bardzo często otrzymuje następujące pytania: czym są pradawne rośliny i jakie gatunki się do nich zalicza? Jakie zboża zalicza się do pradawnych zbóż? Wychodząc naprzeciw oczekiwaniom różnych organizacji, instytucji czy innych podmiotów, staramy się odpowiadać na te pytania. Powyżej skrótowo przytoczono historię rolnictwa zarówno na świecie, jak i w Polsce. Wiadomo, że rośliny uprawne pojawiły się między 11 000 a 8 000 lat p.n.e., co oznacza, że stało się to jeszcze przed wynalezieniem pisma. Prehistoria (prahistoria) kończy się wraz z wynalezieniem pisma, mniej więcej 3 500/3 100 lat p.n.e., lecz dla każdej kultury działało się to w innym momencie. Jeśli będziemy ściśle trzymać się tych ustaleń, to możemy powiedzieć, że pszenica orkisz, płaskurka, samopsza czy nawet pszenica zwyczajna, tak samo jak jęczmień, owies czy żyto, są roślinami, które były uprawiane na świecie „w czasach prehistorii”, a w związku z tym możemy powiedzieć, że są to pradawne zboża. Wykopaliska w Polsce wskazują na to, że ziarna tych zbóż pochodzą z czasów neolitu, możemy więc przyjąć, że te rośliny są pradawnymi zbożami. Musimy mieć jednak na uwadze, że od momentu, kiedy gatunki te zostały udomowione, przeszły proces selekcji. Nowe narzędzia, jakimi są techniki inżynierii genetycznej, umożliwiają wytworzenie nowych cech organizmu, nieistniejących

w naturalnych warunkach. Ten ogromny postęp coraz bardziej oddala nowoczesne odmiany od tych dawnych, które się pojawiły w czasach prehistorii czy w czasach neolitu. Przykładowo wśród gatunku pszenicy orkisz, znajdujemy bardzo stare (= pradawne) odmiany/genotypy, jak np. Oberkulmer Rothkorn, o której w swoich pracach wspomina już św. Hildegarda z Bingen (1098-1179). Plevy tej odmiany zachowały się w glinianym stropie w dwustupięćdziesięcioletnim budynku w Szwajcarii (badania potwierdziły tożsamość genetyczną tych plew ze współcześnie uprawianymi roślinami z tej odmiany). Wśród orkiszu jest też coraz więcej odmian współczesnych, w tym otrzymanych na drodze krzyżowania z pszenicą zwyczajną, których nie powinno się określać mianem pradawnych.

1.2. Rośliny zbożowe

Rośliny zbożowe należą do grupy roślin o dużym znaczeniu gospodarczym o czym decydują przede wszystkim właściwości użytkowe ziarna, m.in.: niska zawartość wody (15%) oraz duża koncentracja związków odżywczych w suchej masie (85%). Cechy te ułatwiają transport, przechowywanie oraz obrót na rynku krajowym i zagranicznym (Wesołowski, 2007; Szempliński, 2012). Zboża towarzyszą człowiekowi od tysięcy lat. Liczne wykopaliska archeologiczne wskazują, że około 10 tys. lat p.n.e. na obszarze tzw. Żyznego Półksiężycy (rejon dzisiejszego Iraku, Syrii, Jordanii, Libanu, Palestyny, Izraela i Egiptu) oraz w południowo-wschodniej Anatolii (dzisiejszej Turcji) ludzie zaczęli uprawiać jęczmień i pszenicę. Region ten jest uważany za miejsce pochodzenia pszenicy. Z czasem pszenica dotarła w rejon Morza Śródziemnego (Feldman, 2001; MacKey, 2005; Nazco i in., 2012). Natomiast na obszarze dzisiejszej Polski pojawiła się około 1000-2000 lat p.n.e. (Jasińska i Kotecki, 2003a).

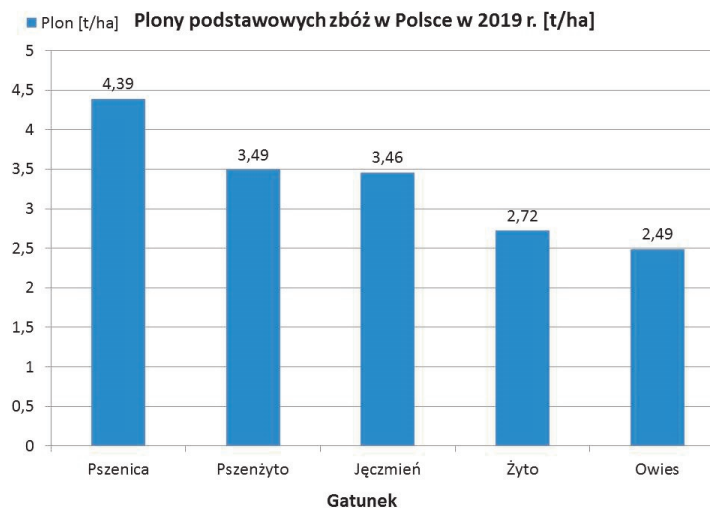
Zboża i produkty zbożowe są podstawowymi elementami prawidłowo zbilansowanej diety człowieka i zajmują główne miejsce w piramidzie żywienia. Dostarczają składników odżywczych niezbędnych do prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmu. (Makowska i in., 2008; Romankiewicz i in., 2014). Jak podają Karczewska i Ceglińska (2013), produkty zbożowe pokrywają średnio 40% dziennego zapotrzebowania energetycznego. Ponadto, z roślin zbożowych, oprócz ziarna, pozyskuje się również słomę, która może być wykorzystana w żywieniu zwierząt jako sucha pasza objętościowa. Duża ilość słomy jest przeznaczona na ściółkę, do produkcji mat inspekcyjnych oraz okrywania kopców. Podczas omłotu zbóż uzyskuje się także plewy, które są bardziej wartościową paszą niż słoma, ponieważ zawierają więcej białka, a mniej włókna. Obecnie coraz częściej podczas zbiorów słoma pocięta przez kombajny razem z plewami pozostaje na polu i następnie zostaje przyorana (Wesołowski, 2007). W takiej postaci stanowi ona źródło materii organicznej, zawiera wszystkie mineralne składniki pokarmowe, które po mineralizacji użyźniają glebę, powodują wzrost zawartości próchnicy i są łatwo przyswajalne przez rośliny następcze (Kościelniak i Dreczka, 2009; Smagacz, 2009).



Rys. 1.2.1. Powierzchnia uprawy zbóż w Polsce [ha] (GUS, 2019)

Fig. 1.2.1. Area of cereal crops in Poland [ha] (GUS, 2019)

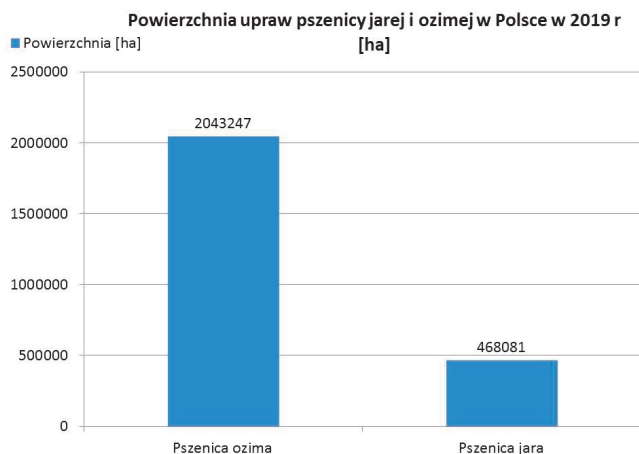
Z danych Głównego Urzędu Statystycznego (GUS, 2019) wynika, że w 2019 roku powierzchnia uprawy zbóż w Polsce wynosiła ponad 7,8 mln ha, w tym ponad 2,5 mln ha zajmowała pszenica (ryc. 1.2.1.), która również osiąga najwyższy plon z hektara wśród zbóż podstawowych (ryc. 1.2.2.). Z uwagi na duży areal uprawy, zboża mogą stanowić w Polsce jedno z podstawowych źródeł energii odnawialnej. Znajdują bowiem zastosowanie zarówno w sposób pośredni przy produkcji bioetanolu, jak i bezpośredni – jako materiał opałowy. Coraz większego znaczenia nabiera wykorzystanie ziarna zbóż dla innych celów, niezwiązanych z żywieniem (Dynkowska, 2009).

Rys. 1.2.2. Plony z hektara zbóż podstawowych w Polsce w 2019 [$t \times ha^{-1}$] (GUS, 2019)Fig. 1.2.2. Yield per hectare of four basic cereals in Poland [$t \times ha^{-1}$] in 2019 (GUS, 2019)

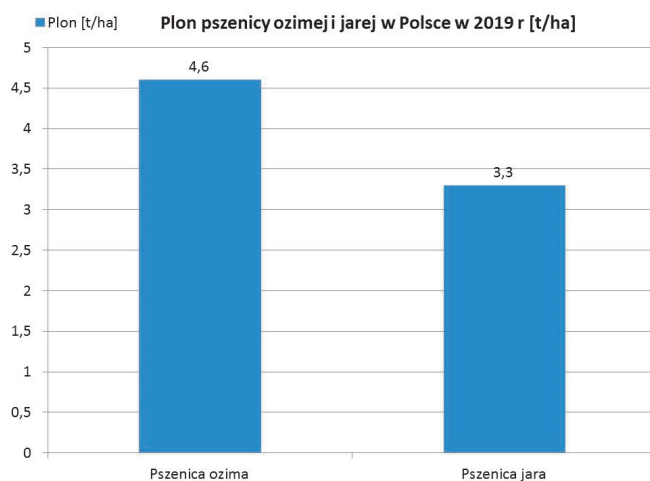
Pszenica

W obrębie rodzaju *Triticum* wyróżnia się ok. 20 gatunków pszenicy, zarówno uprawnych, jak i dzikich, zróżnicowanych pod względem podstawowej liczby chromosomów, cech morfologicznych oraz zdolności do wymłacania. Na świecie największe znaczenie gospodarcze mają dwa gatunki: pszenica zwyczajna (*T. aestivum* L.) oraz pszenica twarda (*T. durum* Desf.). Sporadycznie uprawiane są również: orkisz (*T. spelta*), pszenica płaskurka (*T. dicoccum*) i samopsza (*T. monococcum*). W Polsce w uprawie dominuje pszenica zwyczajna, natomiast pszenicę twardą uprawia się na niewielką skalę. Pszenica twarda zajmuje około 10% światowej powierzchni przeznaczonej pod uprawę pszenicy. Tradycyjnymi regionami jej uprawy są: Kanada (Saskatchewan, Manitoba), Stany Zjednoczone (Północna Dakota), południowa część byłego Związku Radzieckiego (Kubań, Kazachstan, Powołże), Argentyna, i rejon Basenu Morza Śródziemnego (Syria, Izrael, Algieria, Maroko, Turcja, Grecja, Włochy, Francja). Tereny te charakteryzują się suchym i kontynentalnym klimatem z gorącym dniem i chłodną nocą podczas sezonu wegetacyjnego. Ze względu na postępujące zmiany klimatu, a także znaczący postęp hodowlany, uprawa tego gatunku przesuwa się jednak z właściwych okolic Morza Śródziemnego ku północy Europy i może zyskiwać na znaczeniu (Szwed-Urbaś, 1993; Falkowski, 2005; Sulewska i in., 2007; Rachon i in. 2009; Lista Opisowa Odmian, 2019).

Światowa produkcja pszenicy wynosi ponad 700 mln ton. Jest ona uprawiana na nieco ponad 220 mln hektarów. Największym na świecie producentem tego zboża są Chiny, z roczną produkcją na poziomie ponad 100 mln ton. Gdyby jednak wziąć pod uwagę Unię Europejską jako całość, to wówczas właśnie Wspólnota byłaby największym producentem tego zboża na świecie. Ważne miejsce w światowej produkcji zajmują również Indie oraz Stany Zjednoczone. Warto jednak zaznaczyć, że np. produkcja chińska koncentruje się przede wszystkim na zaspokojeniu wewnętrznych potrzeb kraju. W światowej czołówce producentów pszenicy są także Rosja, Niemcy, Francja, Turcja, Pakistan, Australia i Kanada. Ważne dla światowego rynku są także zbiory w Brazylii oraz Argentynie. Pszenica jest najważniejszym zbożem na kontynencie europejskim. Polska produkuje nieco ponad 10 mln ton pszenicy, dzięki czemu nasz kraj należy do ścisłej europejskiej czołówki. Według danych GUS w 2019 roku powierzchnia uprawy pszenicy w Polsce wyniosła ponad 2,5 mln ha, z czego na formę ozimą przypadało nieco ponad 2 mln ha, co stanowiło ok. 80% całkowitej powierzchni uprawy pszenicy (Rys. 1.2.3). Plonowanie formy ozimej wynosiło $4,6 \text{ t} \times \text{ha}^{-1}$, natomiast jarej było o $1,3 \text{ t} \times \text{ha}^{-1}$ mniejsze (Rys. 1.2.4). Ze względu na skład chemiczny oraz pożądane cechy technologiczne, w światowej gospodarce zbożowej pszenica uważana jest za zboże najbardziej wartościowe (Żurek i in., 2019). Dzięki dużej różnorodności gatunków oraz odmian, pszenica może być uprawiana w różnych warunkach klimatycznych, jak i glebowych. Obecnie pszenica zajmuje pierwsze miejsce na świecie pod względem wielkości zasiewów oraz trzecie miejsce, po kukurydzy i ryżu, pod względem wielkości zbiorów. Należy ona do zbóż chlebowych oraz paszowych. Głównym kierunkiem użytkowania jej ziarna jest przerób na mąkę.



Rys. 1.2.3. Powierzchnia upraw pszenicy w 2019 w Polsce [ha] (GUS, 2019)
 Fig. 1.2.3. Area of wheat cultivation in Poland [ha] (GUS, 2019)

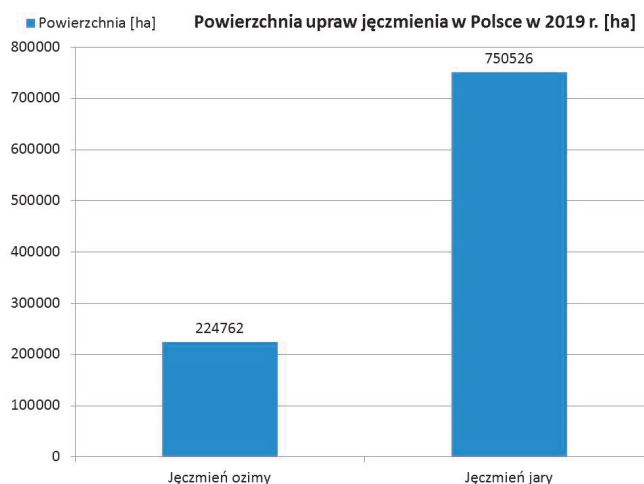


Rys. 1.2.4. Plon y z hektara pszenicy w 2019 w Polsce [$t \times ha^{-1}$] (GUS 2019)
 Rys. 1.2.4. Yield per hectare of wheat in Poland [$t \times ha^{-1}$] in 2019 (GUS, 2019)

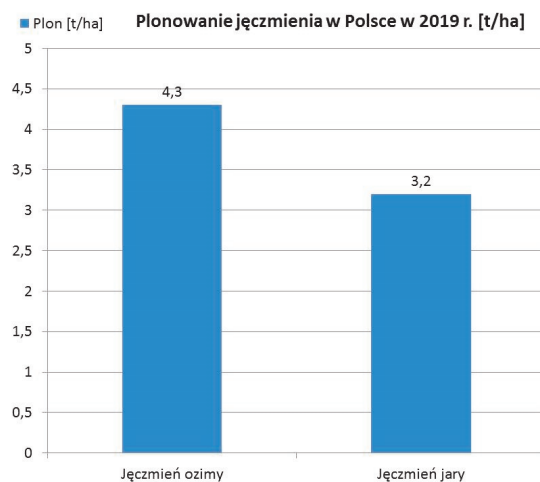
Jęczmień

W Polsce uprawia się jęczmień w formach oplewionych i nieoplewionych, choć do niedawna w uprawie znajdował się tylko ten pierwszy. Warto pamiętać, że historyczne „nagie” formy jęczmienia także były uprawiane, pamięć o nich zachowała się nazewnictwie jako „orkisz jęczmienny” i w nielicznych zbiorach kolekcyjnych banku genów. W 2019 roku powierzchnia zasiewów jęczmienia jarego i ozimego wyniosła ok. 975,3 tys. ha., z czego 77% powierzchni zajmował jęczmień jary (Rys. 1.2.5.). Średni plon ziarna jęczmienia ozimego w 2019 roku wynosił $4,3 t \times ha^{-1}$, a jarego $3,2 t \times ha^{-1}$ (Rys. 1.2.6.). Zbiory jęczmienia ozimego wynosiły ok. 967 tys. ton, a jarego 2,4 mln ton (GUS, 2019). Uprawiane odmiany jęczmienia dzieli się na pastewne oraz browarne, które również nadają się na pa-

szę. W Polsce blisko 2/3 zbiorów ziarna wykorzystuje się na cele paszowe, również słomę, która ma wysoką wartość paszową dzięki dużej zawartości białka (Noworolnik, 2014). Jęczmień słabo toleruje gleby kwaśne, dobrze jednak znosi opóźnione terminy siewu zachowując stabilność plonów (Bednarek i Reszka, 2007).



Rys. 1.2.5. Powierzchnia upraw jęczmienia w 2019 w Polsce [ha] (GUS, 2019)
Fig. 1.2.5. Area of barley cultivation in Poland [ha] (GUS, 2019)



Rys. 1.2.6. Plonowanie jęczmienia w 2019 w Polsce [$t \times ha^{-1}$] (GUS 2019)
Rys. 1.2.6. Yield per hectare of barley in Poland [$t \times ha^{-1}$] in 2019 (GUS, 2019)

Owies

Ponad 10 tys. lat p.n.e. na Bliskim Wschodzie równoległe z udomowianiem pszenicy i jęczmienia na polach zaczęły pojawiać się towarzyszące rośliny, a wśród nich także dziki owies. Odznaczał się on dużymi zdolnościami przystosowawczymi i dobrze radził sobie na terenach o chłodniejszym klimacie i uboższych glebach. Obecnie owies (*Avena L.*)

jako rodzaj dzieli się na około 30 gatunków, największe znaczenie gospodarcze posiada oczywiście owies zwyczajny (*Avena sativa* L.). W dawniejszych czasach udział w uprawie i żywieniu człowieka posiadały także: owies bizantyński (*Avena byzantina* C. Koch.), owies abisyński (*Avena abyssynica* Hochst.), owies nagi (*Avena nuda* L.) oraz owies szorstki (*Avena strigosa* Schreb.) (Jagusiak, 2015). W Polsce owies uprawiany jest na paszę, jak również – ze względu na jego wysoką wartość odżywczą – z przeznaczeniem na cele konsumpcyjne. Ziarno owsa charakteryzuje się bardzo dobrym składem aminokwasowym białka oraz zawiera znaczne ilości wartościowego tłuszczu, posiada liczne walory smakowe, dietetyczne i lecznicze oraz pobudza przemianę materii. Owies pełni istotną rolę fitosanitarną w płodozmianie z dużym udziałem zbóż, polegającą na zmniejszeniu presji chorób podszkawkowych. Wymaga gleb mniej żyznych, lecz wilgotnych. Owies dobrze znosi uprawę po zbożach a sam jest dość dobrym przedplonem dla innych zbóż (COBORU, 2018). W Polsce owies plasuje się na piątym miejscu pod względem areалу uprawy. W 2019 roku powierzchnia zasiewów owsa wyniosła ok. 495,5 tys. ha. Średni plon ziarna wynosił $2,49 \text{ t} \times \text{ha}^{-1}$, a zbiory 1,2 mln ton (GUS, 2019). Owies jest bardzo dobrą paszą dla zwierząt hodowlanych (koni, krów mlecznych i owiec). Pomimo ogólnego spadającego areálu uprawy owsa w Polsce, nadal odgrywa on istotną rolę w rejonach podgórskich oraz w północnej, a zwłaszcza północno-wschodniej części Polski. Wpływają na to stosunkowo małe wymagania temperaturowe oraz dobre wykorzystanie zwiększonej ilości opadów (Mazurek, 1993).

Żyto

Żyto zwyczajne (*Secale cereale* L.) pochodzi z terenów Bliskiego Wschodu (Azja Południowo-Zachodnia, Azja Mniejsza). Najwcześniejsze ślady wykorzystywania tego zboża pochodzą z Anatolii (tereny obecnej Turcji) z okresu młodszej epoki kamienia i brązu. W czasach późnego antyku i Bizancjum żyto było już dobrze znane mieszkańcom Europy Środkowej i Północnej. Na terenach pod władaniem Piastów było jedną z podstawowych upraw razem z jęczmieniem i prosem (Jagusiak, 2015).

Polska jest drugim producentem żyta na świecie. Gatunek ten zajmuje czwarte miejsce w areale upraw (ok 904 tys. ha), przy czym dominują odmiany ozime. Plony kształtują się na poziomie ok $2,72 \text{ t} \times \text{ha}^{-1}$. Powierzchnia uprawy tego zboża stopniowo się zmniejsza, przede wszystkim na skutek słabej wartości paszowej oraz niskiego potencjału produkcyjnego. Żyto uprawiane jest głównie na cele paszowe oraz na mąkę. Gatunek ten znajduje również zastosowanie w produkcji alkoholu. Ponad 70% krajowej produkcji spirytusu oraz biopaliw pochodzi z żyta (Paczyńska, 2012).

Kukurydza

Obecnie kukurydza jest najważniejszą rośliną uprawną na świecie. Pod względem powierzchni uprawy zajmuje drugie miejsce (po pszenicy), natomiast pod względem wolumenu produkcji – pierwsze. Światowy areal uprawy tego gatunku wynosi około 197 mln ha (2017 rok), a poziom produkcji od 2015 roku przekroczył barierę 1 mld ton (za Food and Agriculture Organization Corporate Statistical Database [FAOSTAT]). Razem z pszenicą oraz ryżem, kukurydza pokrywa 30% zapotrzebowania kalorycznego dla 4,5 mld

ludzi w prawie 100 krajach rozwijających się (Hellin i in., 2012). Głównymi światowymi producentami kukurydzy są Stany Zjednoczone (ok. 36% produkcji), Chiny (ok. 23%) oraz Brazylia (ok. 7%). Kraje Unii Europejskiej produkują łącznie ok. 6% światowej produkcji (za FAOSTAT). Od początku XXI wieku produkcja kukurydzy w Europie wykazuje trend wzrostowy (Syp, 2015). Również Polska jest ważnym producentem kukurydzy w Europie, uprawa tego gatunku rozwija się u nas bardzo dynamicznie. Znaczący wzrost powierzchni uprawy kukurydzy (ponad 1 mln ha) nastąpił w Polsce w 2012 roku, jako skutek konieczności wykonania przesiewów wymarżniętych ozimin (Michalski, 2019). Kukurydza uprawiana jest obecnie na terenie całego kraju, jednakże uprawa odmian podlega rejonizacji pod względem wczesności.

1.3. Rośliny bobowate

Łacińskie słowo *legumen* jest pochodną czasownika *legere* (zbierać, gromadzić), co wskazuje na jego zapożyczenie w stosowanym terminie angielskim *legume*, oznaczającym rośliny strączkowe, aczkolwiek język angielski przejął ten termin z francuskiego *légume* co odpowiada pewnemu rodzajowi warzyw. Pierwszy zapis dotyczący roślin strączkowych – konkretnie: soi w aspekcie żywieniowym – to książka Shen Nung z Chin datowana na 2800 r.p.n.e. Z kolei o korzystnym wpływie strączkowych na stan gleby, zwłaszcza uprawianych w formie nawozów zielonych, pisał grecki botanik Theophrastus w 300 r.p.n.e.. Rzymianie używali strączkowych do podwyższenia żyzności gleby. Zanim jednak dokonano tych spostrzeżeń, rośliny strączkowe musiały ulec znacznemu rozpowszechnieniu w różnych regionach świata. Zgodnie z obecnym stanem badań wyróżnić trzeba trzy zasadnicze centra rolnicze: południowo-zachodnia Azja – Mezopotamia, Mezo-Ameryka jako Nowy Świat oraz region północnych i południowych Chin. Aktywność rolnicza rozprzestrzeniała się od nich w sposób zdecentralizowany w zakresie kilku tysięcy kilometrów. Na Bliskim Wschodzie (Mezopotamia) procesowi udomowienia podlegały takie gatunki, jak: groch, soczewica, ciecierzycza, wyka, bób czy lędźwian siewny. Z czasem cały innowacyjny system rolniczy zaczął rozprzestrzeniać się wzdłuż wybrzeża Morza Śródziemnego do Dunaju i Renu, w kierunku wschodnim do rzeki Indus, północnych Indii oraz w kierunku południowym, wzdłuż Półwyspu Arabskiego, Jemenu i wyżyn Etiopii. Do Chin dotarł w drugiej połowie II w. p.n.e. Działalność rolnicza w krajach Nowego Świata (Mezo-Ameryka) datuje się prawdopodobnie na rok 8000 p.n.e., zapoczątkowując proces udomowienia, zwłaszcza w odniesieniu do fasoli i kukurydzy, co prawdopodobnie różniło się w regionach i w czasie. W krajach Starego Świata fasola pojawiła się znacznie później, co związane było z drugą wyprawą Kolumba do Nowego Świata.

Chiny reprezentują trzeci ważny region dla strączkowych. Rolnictwo ewoluowało w nim niezależnie, od innych rejonów świata. Soja, jeden z najstarszych gatunków uprawnych, była tu znana od ponad 5 000 lat, a badania molekularne wskazują, że była udomowiona w południowych Chinach już od czasów starożytnych.

Rośliny strączkowe (*Fabaceae*, dawniej *Leguminosae*) są trzecią największą rodziną wśród roślin wyższych (około 750 rodzajów i 19000 gatunków). Występują w większości regionów świata, z tropikalnymi częściami łącznie. Do tej rodziny należy wiele gatunków roślin uprawnych, a pod względem znaczenia rolniczego wyrażonego powierzchnią uprawy i wielkości zbiorów, ustępują tylko roślinom zbożowym. Rodzina *Fabaceae* obejmuje głównie trzy podrodziny: *Caesalpinaceae*, *Mimosoideae* i *Papilionoideae*, różniące się wyraźnie symetrią kwiatostanu. W aspekcie użytkowym podrodzina *Papilionoideae* ma wśród nich największe znaczenie, obejmuje bowiem najwięcej uprawnych gatunków roślin strączkowych. Łącznie liczy 30 plemion, 455 rodzajów i ok. 12 000 gatunków. Z kolei silnie zróżnicowana podrodzina *Caesalpinaceae* obejmuje 170 rodzajów i ok. 3000 gatunków. Ostatnia z podrodzin – *Mimosoideae* – obejmuje 65 rodzajów i ok. 3000 gatunków. Szczegółowy opis roślin strączkowych obejmujący 727 rodzajów i ok. 19 325 gatunków przedstawia pozycja Królewskich Ogrodów Botanicznych Kew (WCSP, 2020).

Jedną z grup użytkowych roślin bobowatych są rośliny strączkowe – bobowate grubonasienne, które charakteryzują się dużymi nasionami. Należą do nich gatunki przeważnie jednoroczne, uprawiane na nasiona i zieloną masę. Bobowate są rodziną bardzo zróżnicowaną pod względem gatunkowym, a to sprawia, że wymagania względem stanowiska są odmienne dla poszczególnych upraw. Uprawiane na nasiona wysiewane w plonie głównym przeznacza się na konsumpcję (groch siewny, soja, fasola) lub na paszę (bobik, łubiny, groch odmian pastewnych), względnie na zielonkę z przeznaczeniem na siano, kiszonkę lub zielonkę do bezpośredniego skarmiania. W płodozmianie przerywają częste następstwo zbóż po sobie, zwiększając zawartość próchnicy (dodatni bilans materii organicznej), wzbogacając kompleks sorpcyjny gleby w składniki pokarmowe, spulchniają podglebie i uruchamiają składniki pokarmowe z podglebia.

Tabela 1.3.1.

Wydajność wiązania azotu przez bakterie symbiotyczne (Jasińska i Kotecki 2003b)

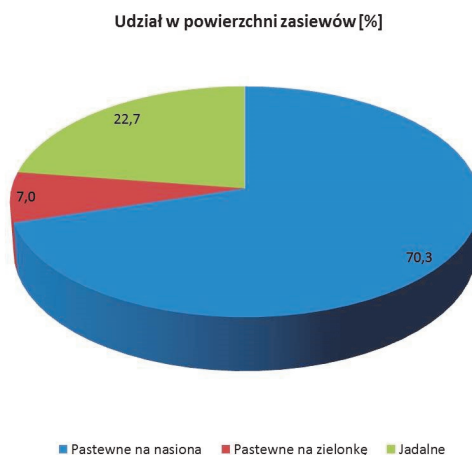
Table 1.3.1.

The efficiency of nitrogen assimilation by symbiotic bacteria (Jasińska & Kotecki 2003b)

Gatunek / Species	Gatunek bakterii / Bacteria species	Związany N ₂ [kg×ha ⁻¹ ×rok ⁻¹] / N ₂ Assimilated [kg×ha ⁻¹ ×year ⁻¹]
Łubin	<i>Bradyrhizobium</i> sp.	20-200
Groch	<i>Rhizobium leguminosarum</i> bv. <i>viceae</i>	55-77
Bób	<i>Rhizobium leguminosarum</i> bv. <i>viceae</i>	45-552
Soja	<i>Bradyrhizobium japonicum</i>	40-200
Fasola	<i>Rhizobium leguminosarum</i> bv. <i>phaseoli</i>	40 -70

Zdolność roślin strączkowych do wiązania azotu atmosferycznego dzięki symbiozie z bakteriami *Rhizobium* jest ważnym wyróżnikiem tej grupy roślin. Ilość biologicznie związanego azotu przedstawia Tabela 1.3.1. Znacząca ilość biologicznie związanego azotu pozostaje w resztkach poźniwnych dla rośliny następczej. Uprawa roślin strączkowych w płodozmianie pozwala na ogranicze-

nie stosowania nawozów mineralnych, co ma wymiar zarówno ekologiczny, jak i ekonomiczny.



Rys 1.3.1. Procentowy udział w areale upraw roślin strączkowych w Polsce w 2019 r.
Fig. 1.3.1. Percentage share of acreage of legume cultivation in Poland in 2019.

W roku 2019 łączna powierzchnia upraw roślin strączkowych na nasiona w Polsce wynosiła 270 tys. ha co stanowiło 2,5% w strukturze zasiewów, w tym strączkowe jadalne uprawiano na powierzchni 65.8 tys. ha (Rys.1.3.1.). Uwzględniając walory środowiskowe i wysoką wartość biologiczną roślin strączkowych, a także mając na uwadze krajowe zapotrzebowanie na białko roślinne, postęp hodowlany oraz popularyzację i reintrodukcję wartościowych dawnych odmian, można spodziewać się, że ich udział w strukturze zasiewów będzie się zwiększał.

Badania rolnicze tradycyjnie skupiają się na gatunkach podstawowych, podczas gdy niewiele uwagi poświęca się gatunkom drugorzędnym, które często są doskonale zaadaptowane do skrajnych warunków środowiskowych, do terenów wyżynnych, słabych i suchych stanowisk, czy gleb o znacznym zasoleniu. Ponadto wiele gatunków uprawnych o marginalnym znaczeniu w skali globalnej ma duże znaczenie na poziomie krajowym, a zwłaszcza regionalnym. Częstokroć dostarczają żywność w określonych porach wegetacji lub są lokalnie ważnym elementem dobrze zbilansowanej diety. Czynnikiem ograniczającym upowszechnienie wielu niedocenianych gatunków jest brak wyczerpującej informacji na ich temat, często osiągalnej tylko w trudno dostępnej literaturze krajowej i mniej popularnych językach. Co więcej, wiedza o genetycznym i hodowlanym potencjale gatunków marginalnych jest bardzo ograniczona. Hodowca planują wyprowadzić na rynek nasienny nowe wysokopienne odmiany, wykorzystuje w praktyce najczęściej krzyżowanie najlepszych odmian. W efekcie prowadzi to do istotnego zawężenia puli genowej danego gatunku i widocznego genetycznego ujednoczenia odmian komercyjnych. Ta uniformizacja o wysokim stopniu homozygotyczności materiałów jest prawie wszechobecna na szybko rozwijającym się rynku nasiennym. Z jednej strony obserwuje się zawężanie puli genowej, z drugiej zaś – konieczność pozyskiwania nowych źródeł zmienności. Tę sprzeczność może rozwiązać korzystanie z zasobów genowych zgromadzonych w kolekcjach w formie nasion form dzikich, odmian miejscowych czy starych od-

mian komercyjnych.

Biorąc pod uwagę zachodzące zmiany klimatyczne i priorytetowe znaczenie, jakie w tym kontekście ma odporność roślin na stropy abiotyczne, w ostatnim czasie coraz istotniejsze stają się badania nad niedocenianymi i marginalnymi gatunkami roślin, reprezentowanymi m.in. przez stare, często zapomniane odmiany roślin strączkowych.

1.4. Rośliny okopowe

Do grupy roślin okopowych należą gatunki z różnych rodzin botanicznych. Charakterystyczną cechą tej grupy roślin uprawnych jest gromadzenie substancji zapasowych (dwucukrów i cukrów prostych) w korzeniu lub w bulwie. Liście roślin okopowych są bogate w białko. Rośliny okopowe uprawiane są na nawozach organicznych, naturalnych – głównie oborniku, dlatego zajmują ważne miejsce w zmianowaniu. Rośliny te uprawiane są najczęściej w szerokich międzyrzędziach co pozwala na stosowanie mechanicznego odchwaszczania. Plonem głównym roślin okopowych jest znajdująca się pod ziemią bulwa lub korzeń. Umieszczenie plonu głównego pod ziemią wymaga specjalistycznej technologii zbioru, dlatego też uprawa roślin okopowych uważana jest za jedną z najtrudniejszych. Ze względu na rodzaj plonu głównego wyróżniamy rośliny okopowe bulwiaste (ziemniak i topinambur) oraz korzeniowe (burak cukrowy i pastewny, marchew pastewna, cykoria korzeniowa) (Sobiech i Gładysiak, 1997). Z gospodarczego punktu widzenia, największe znaczenie w polskim rolnictwie spośród roślin okopowych mają ziemniaki oraz buraki cukrowe.

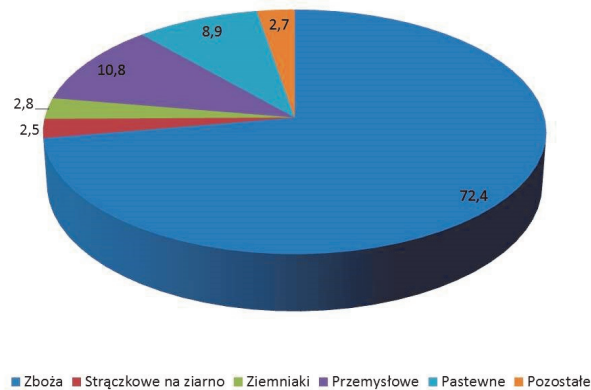
Burak cukrowy (*Beta vulgaris* L. subsp. *vulgaris*) należy do roślin komosowatych. Wytwarza korzeń palowy – spichrzowy, w którym roślina gromadzi substancje zapasowe w postaci dwucukrów i sacharozy. Buraki cukrowe wykorzystuje się głównie do produkcji cukru, sacharozy, natomiast produkty uboczne pozostałe po przerobieniu (np. melasę i wysłodki) wykorzystuje się w cukiernictwie oraz przy produkcji surowych i kiszonych pasz dla zwierząt. Według danych Krajowej Spółki Cukrowej, w sezonie 2019/2020 areał uprawy buraka cukrowego w Polsce wyniósł ok. 241 tys. ha²

Ziemniak (*Solanum tuberosum* L.) należy do bulwiastych roślin okopowych, a botanicznie do rodziny psiankowatych (*Solanaceae*). Pochodzi z Ameryki Południowej – terenów dzisiejszego Peru, Chile, Boliwii i Ekwadoru (Leszczyński, 2007). Do Europy został sprowadzony przez Hiszpanów w połowie XVI w. pod nazwą „papa”. Początkowo ze względu na piękne kwiaty uprawiany był jako roślina ozdobna i lecznicza w ogrodach przyklasztornych, królewskich czy arystokratycznych. Na przeszkodzie w rozpowszechnieniu ziemniaka w uprawie polowej stał gorzki smak bulw spowodowany dużą zawartością solaniny oraz stosowany wówczas w rolnictwie system trójpolowy. Ponadto często nazywano ziemniaki „diabelskimi jabłkami”, gdyż rosły pod ziemią, a w Biblii nie było o nich nawet wzmianki (Nowacki, 2016). Nawiedzające Europę okresowe klęski głodu i częste działania wojenne spowodowały jednak, że wprowadzono go do powszechnej uprawy. „Złoty okres” dla ziemniaka w Polsce rozpoczyna się w latach 60. i trwa aż do końca lat 80. ubiegłego wieku, kiedy areał uprawy wynosił ok. 2,8 mln ton przy zbiorach sięgających 50 mln ton rocznie. Uprawiany na szeroką skalę, był podstawowo-

² 1-<https://www.topagrar.pl/articles/newsletter-rynkowy/wyniki-kampanii-cukrowniczej-20192020-rosnie-srednia-powierzchnia-uprawy-buraka-cukrowego-w-polsce>

wym produktem żywnościowym dla ludzi, paszą dla trzody chlewnej oraz surowcem do produkcji spirytusu i skrobi (Leszczyński, 2012). Według danych GUS (2018/19) jeszcze w 1950 r. spożycie ziemniaków wynosiło 270 kg na 1 mieszkańca, w 1990 r. było już o połowę mniejsze, a w latach 2018-2019 zatrzymało się na poziomie 92 kg.

Struktura powierzchni zasiewów w Polsce w 2019 r.



Rys. 1.4.1. Procentowy udział ziemniaka w strukturze zasiewów w Polsce w 2019 roku (GUS, 2019)
Fig. 1.4.1. Percentage share of potatoes in the structure of cultivation in Poland in 2019 (GUS, 2019)

Obecnie ziemniak stracił na znaczeniu. W 2019 r. uprawiany był na powierzchni ok. 300 tys. ha przy rocznych zbiorach od 6,5 do 8 mln ton (Nowacki, 2016). W strukturze zasiewów w 2019 roku ziemniak zajmował około 2,8% (Rys.1.4.1.) (GUS, 2019). Zmienił się także kierunek użytkowania ziemniaka z typowego gatunku rolniczego na gatunek warzywny (Nowacki, 2017). Hodowla odmian ziemniaka dawniej opierała się na odmianach odpornych na choroby i posiadających wysoki potencjał plonotwórczy. Obecnie priorytetem stały się cechy jakościowe: wygląd bulw, cechy kulinarne, przydatność do przerobu na przetwory spożywcze takie jak frytki, chipsy.

1.5. Rośliny zielarskie

Rośliny lecznicze i aromatyczne, nazywane potocznie ziołami lub roślinami zielarskimi, to dość specyficzna grupa roślin użytkowych. Należą do niej zarówno gatunki uprawne, jak i dziko rosnące, przy czym uprawa roślin leczniczych jest jedną z najmłodszych gałęzi produkcji rolniczej. Jeszcze w połowie XX w. gatunki obecnie uznawane za typowo uprawne pozyskiwano wyłącznie ze stanowisk naturalnych (np. kozłek lekarski; *Valeriana officinalis* L.). W tej grupie roślin dość trudno mówić o dawnych odmianach. Chodzi tu o odmiany miejscowe, reprodukowane, często na własne potrzeby przez samych rolników (np. odmiana kozłka „Lubelski”). Warto również zwrócić uwagę na gatunki, które w przeszłości wykorzystywane były na szeroką skalę, a obecnie z różnych powodów zostały zapomniane. Przyczyn braku postępu w hodowli roślin leczniczych jest wiele. Jedną z najważniejszych był intensywny rozwój chemii przemysłowej, pozwalający na otrzymywanie syntetycznych

leków i barwników. Jeszcze na początku XX w. większość środków leczniczych oparta była na surowcach zielarskich, względnie minerałach. Surowce te stosowano także w garbarstwie i do barwienia tkanin. Dynamiczny rozwój przemysłu farmaceutycznego i intensywna produkcja szybko działających, skutecznych leków syntetycznych spowodowały prawie całkowite odejście od wykorzystania leków roślinnych w medycynie konwencjonalnej. Z czasem okazało się, że leki syntetyczne mogą wykazywać szkodliwe działanie uboczne czy powodować uzależnienia. Część z nich nie była tak skuteczna, jak pierwotnie zakładano. Nadmierne stosowanie środków syntetycznych – nie tylko leków – okazało się także bardzo obciążające dla środowiska, prowadząc do jego skażenia. W krajach zachodnich już w latach 70. i 80 XX. w. pojawił się trend powrotu do produktów opartych na składnikach naturalnych, zarówno w przypadku żywności, preparatów kosmetycznych, jak i środków leczniczych (Węglarz i Suchorska, 1988). W tej chwili ponownie korzysta się z roślin znanych z medycyny ludowej, a dzięki nowoczesnym metodom badawczym pozwalającym na poznanie ich składu chemicznego i aktywności biologicznej znajdują one nowe zastosowanie.

Obecnie rośliny lecznicze są przedmiotem zainteresowania naukowców na całym świecie. „Screeningowi” chemicznemu poddawane są nie tylko poszczególne gatunki, lecz całe zespoły roślin występujących na danym obszarze. Służy to tworzeniu specjalnych bibliotek związków chemicznych występujących w roślinach, wykorzystywanych np. przy syntezie nowych, skutecznych leków. Obecnie poszukiwane są roślinne substancje lecznicze o udokumentowanej aktywności biologicznej, przede wszystkim przeciwbakteryjnej, przeciwwirusowej i przeciwnowotworowej. Jest to związane z coraz częściej odnotowywanym uodparnianiem się ludzi na aktualnie stosowane antybiotyki lub/i brakiem skutecznych leków stosowanych w terapiach zwalczających nowo pojawiające się chorobotwórcze mikroorganizmy, a także potrzebą zwalczania chorób cywilizacyjnych. Substancje izolowane z roślin i grzybów są często prekursorami lub półproduktami do syntezy leków, w tym antybiotyków. Niekiedy na podstawie struktury tych związków udaje się opracować chemiczny model ich sztucznej syntezy od podstaw. W tym przypadku roślinne substancje lecznicze można uznać za swoiste „prototypy” przyszłych leków syntetycznych. W ten sposób produkowana jest na szeroką skalę np. atropina (izolowana z pokrzyki wilcza jagoda; *Atropa belladonna* L.), wykorzystywana powszechnie w diagnostyce okulistycznej do rozszerzania źrenic. Opierając się jedynie na podstawowym szkieletcie tego związku, opracowano szereg leków, w tym np. droperydol (lek przeciwpyschotyczny), loperamid (lek przeciwbiegunkowy), metadon (lek stosowany w leczeniu uzależnień od opioidów). Niektóre związki izolowane z surowców roślinnych wykazują aktywność przeciwnowotworową i służą do produkcji leków o takim działaniu. Jest to np. paklitaksel, substancja pierwotnie wyizolowana z kory cisa krótkolistnego (*Taxus brevifolia* Nutt.). Ze względu na opłacalność produkcji, obecnie jest on produkowany na skalę przemysłową jako półsynteza z 10-deacetylobakatyiny, izolowanej z igieł cisa pospolitego (*Taxus baccata* L.). To zaledwie kilka przykładów spośród tysięcy leków produkowanych w oparciu o substancje biologicznie czynne wytwarzane przez rośliny (Sneader, 2005; Salim i in., 2008).

Ważną przyczyną odejścia od stosowania niektórych roślin leczniczych było ich zanikanie na stanowiskach naturalnych, a w konsekwencji brak surowca dla przetwórstwa. Już w 1936 roku Motyka i Panycz pisali, że „Przeważna ilość naszych naprawdę cennych roślin leczniczych należy w naszym kraju do wielkich rzadkości.

Miłek wiosenny, tojady, goryczki, prawoślaz lekarski, kupalnik, naparstnica, wilżyna ciernista, ciemierzyce, przestęp, litwor, zimowit, storczyki, sasanki, warzucha lekarska i długi szereg innych należą do tak wielkich rzadkości, że są one celem specjalnych badań botaników, a stanowiska ich są skrupulatnie notowane w publikacjach naukowych.”

Obecnie takie rzadkie, dziko rosnące rośliny o udokumentowanej aktywności biologicznej, których nie opłaca się zbierać ze stanowisk naturalnych ze względu na ich zbyt niskie zasoby, są wprowadzane do uprawy. Chodzi tu o zaspokojenie potrzeb klasycznego zielarstwa, w którym surowce roślinne stosuje się do produkcji preparatów przetworzonych tylko w niewielkim stopniu, takich jak herbatki ziołowe czy soki. Istotny jest również nowoczesny przemysł farmaceutyczny, w którym ze wspomnianych surowców izolowane są ekstrakty, ich frakcje czy nawet poszczególne związki przeznaczone do produkcji nowoczesnych leków recepturowych. Wprowadzanie rzadkich, dziko rosnących roślin leczniczych do uprawy spełnia szereg funkcji. Z jednej strony pozwala na uzyskanie znacznej ilości surowca i, co nie mniej istotne, surowca standaryzowanego o określonej jakości, związanej z zawartością związków biologicznie aktywnych oraz jego czystością. Z drugiej, jest to działanie, którego efektem może być ochrona zasobów naturalnych tych roślin. Wprowadzanie do uprawy roślin dziko rosnących wiąże się zazwyczaj z obniżeniem ceny na pozyskiwany z nich surowiec, co z kolei zniechęca do ich zbioru ze stanowisk naturalnych, na których aby uzyskać opłacalną ilość surowca, trzeba przemieszczać się na znaczne odległości. W ten sposób rośliny mają szansę na przetrwanie w środowisku naturalnym i odnowienie swoich zasobów. Uprawa takich roślin może stanowić alternatywę dla małych gospodarstw rolnych.

Obecnie wśród gatunków wymagających wprowadzenia do uprawy znajdują się zarówno gatunki rzadkie, takie jak np. wiązówka bulwkowa (*Filipendula vulgaris* Moench), bukwica zwyczajna (*Betonica officinalis* L.), pierwiosnka lekarska (*Primula veris* L.), czy świetlik łąkowy (*Euphrasia rostkoviana* Hayne; półprawy-półpasożyt traw), jak i rośliny dość powszechnie występujące, u których szczególnie istotne są parametry jakościowe surowców, których dostarczają, jak np. pokrzywa zwyczajna (*Urtica dioica* L.). Aktualne trendy wskazują także na potrzebę wprowadzenia do upraw z przeznaczeniem na surowiec zielarski niektórych gatunków drzew, np. lipy (*Tilia* sp.; kwiat lipy) czy głogu (*Crataegus* sp.; kwiat i owoc głogu). W niniejszym opracowaniu, jako przykładową roślinę dziko rosnącą wprowadzaną do uprawy, opisano wiązówkę bulwkową.

Literatura

- Bednarek W., Reszka R., 2007. Wpływ wapnowania i nawożenia różnymi formami azotu na plonowanie oraz wykorzystanie fosforu przez rośliny jęczmienia jarego. *Annales UMCS, sec. E, Agricultura*, 62 (1): 69-76
- Burchardówna H., 1951-1952. Rośliny uprawne w pradziejach Polski. *Przegląd Archeologiczny*. T. 9 R. 27/28, Z. 2-3, s. 153-176
- COBORU 2018. Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych. Owies – Wyniki Doświadczeń. W: https://coboru.gov.pl/PlikiWynikow/28_2019_WPDO_7_OWZ.pdf
- De Candolle A., 1884. *Der Ursprung der Culturpflanzen* (tłum. E. Goetze), Lipsk
- Dynkowska W., Boros D. 2009. Czynniki warunkujące przydatność ziarna różnych zbóż do produkcji energii odnawialnej. *Biuletyn Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin*, 251: 68-69
- Falkowski J., Kostrowski J. 2005. *Geografia rolnictwa świata*. Wydawnictwo PWN, Warszawa: 295

- Feldman M.: 2001. Origin of cultivated wheat. In: Bonjean A. P., Angus W. J., The world wheat book. A history of wheat breeding. Lavoisier Publishing, Paris: 3-56
- GUS, 2019. Rolnictwo w 2019 roku. <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/rolnictwo-lesnictwo/rolnictwo/rolnictwo-w-2019-roku,3,16.html>
- GUS, 2020. Główny Urząd Statystyczny 2020. Produkcja upraw rolnych i ogrodniczych w 2019 roku. <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/rolnictwo-lesnictwo/uprawy-rolne-i-ogrodnicze/produkcja-upraw-rolnych-i-ogrodniczych-w-2019-roku,9,18.html>
- Hellin J., Shiferaw B., Carins J. E., Reynolds M., Ortiz-Monasterio I., Banziger M., Sonder K., La Rovere R. 2012. Climate change and food security in the developing world: potential of maize and wheat research to expand options for adaptation and mitigation. *Journal of Development and Agricultural Economics*, vol. 4(12): 311-321; DOI: 10.5897/JDAE11.112
- <https://www.topagrar.pl/articles/newsletter-rynkowy/wyniki-kampanii-cukrowniczej-20192020-rośnie-srednia-powierzchnia-uprawy-buraka-cukrowego-w-polsce/>
- Hummer K. E., 2015. Vavilovian Centers of Plant Diversity: Implications and impacts. *HortScience*, vol. 50 (6): 780- 783
- Jagusiak K., 2015. Jęczmień, jego uprawa i możliwości wykorzystania ziarna w żywieniu człowieka W: Zboża, rośliny strączkowe i warzywa w źródłach medycznych antyku i wczesnego Bizancjum (ii–vii w.). Uniwersytet Łódzki
- Jasińska Z., Kotecki A. 2003a. Pszenica. W: Jasińska Z., Kotecki A.: Szczegółowa Uprawa Roślin. Tom I, Wydawnictwo AR we Wrocławiu: 71-129
- Jasińska Z., Kotecki A. 2003b. Łubin. W: Jasińska Z., Kotecki A.: Szczegółowa Uprawa Roślin. Tom I, Wydawnictwo AR we Wrocławiu
- Karczewska P., Ceglińska A. 2013. Charakterystyka zbóż chlebowych uprawianych w Polsce. *Przeгляд Збожово- Мłynарски*, 8: 8
- Kościelniak W., Dreczka M. 2009. Nowoczesna uprawa zbóż. *Polska Prasa Rolnicza*, 238: 5-10
- Leszczyński W. 2007. Historia ziemniaka. *Ziemniak Polski* 4: 4-8
- Leszczyński W. 2012. Znaczenie ziemniaka jako produktu żywnościowego oraz w przetwórstwie przemysłowym. *Ziemniak Polski* 1: 38-43
- Lista Opisowa Odmian Roślin Rolniczych. 2019. Zbożowe. Pszenica twarda ozima. COBORU, Słupia Wielka, 62-65
- Mac Key J. 2005. Wheat: its concept, evolution, and taxonomy. In: Royo C., Nachit M. M., Di Fonzo N., Araus J. L., Pfeiffer W. H., Slafer G. A.: Durum wheat breeding: current approaches and future strategies. Food products Press, New York: 3-61
- Makowska A., Obuchowski W., Sulewska H., Koziara W., Paschke H. 2008. Effect of nitrogen fertilization of durum wheat varieties on some characteristics important for pasta production. *ACTA Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria*, 7 (1): 29-39
- Mazurek J. (red.). 1993. *Biologia i agrotechnika owsa*. Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach
- Michalski T. 2019. Mimo suszy kukurydza się sprawdziła. W: Michalski T., Warzecha R. (red) *Kukurydza do niej należy przyszłość. Poradnik dla producentów*, Wydanie dziesiąte; Warszawa, Agro Serwis
- Motyka J. Panycz T. 1936. *Rośliny lecznicze i przemysłowe w Polsce. Opis. Uprawa. Zbiór. Handel. Książnica – Atlas*. S.A. Zjednoczone Zakłady Kartograf. i Wydawn., T.N.S.W. Lwów – Warszawa
- Nazco R., Villegas D., Ammar K., Peña R. J., Moragues M., Royo C. 2012. Can Mediterranean durum wheat landraces contribute to improved grain quality attributes in modern cultivars? *Euphytica*, 185: 1-17
- Nowacki W. 2016. Ziemniaki cenne skarby ziemi o różnorodnym wykorzystaniu. *Multico*: 13-19
- Nowacki W. 2017. Historia ziemniaka w Polsce po II wojnie światowej. *Ziemniak Polski* 2: 48-60
- Noworolnik K., 2014. Integrowana uprawa odmian jęczmienia jarego na cele spożywcze (kasza, płatki) pastewne. Instrukcja Upowszechniona Nr 195. Wyd. Instytut Upraw Nawożenia i Gleboznawstwa w-Puławach: 24., ISBN: 978–83–7562–158–7
- Paczyńska D., 2012. *Żyto i pszenżyto*. Małopolski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Karniowicach, Karniowice
- Percival J., 1921. *The wheat plant – a monograph*. London, Duckworth
- Rachoń L., Szumiło G., Nita Z. 2009. Plonowanie ozimych rodów *Triticum durum* i *Triticum aestivum* ssp. *spelta* w warunkach okolic Lublina. *Annales UMCS Sec. E Agricultura*, 64: 101-105
- Romankiewicz D., Cacak-Pietrzak G., Gońda M. 2014. Ocena jakości makaronów handlowych typu świderki. *Acta Agrophysica*, 21 (3): 327-335

- Ruebenbauer T., 1976. Pochodzenie i użytkowanie pszenicy w ujęciu historycznym. W: Biologia pszenicy, red. Piotr Strebeyko. Państwowe Wydawnictwo Naukowe. Warszawa
- Salim A.A., Chin Y.-W., Kinghorn. 2008. Drug discovery from plants. W: Ramawat K.G., Merillon J.M (red.). Bioactive molecules and medicinal plants. Springer-Verlag Berlin Heidelberg
- Smagacz J. 2009. Plonowanie oraz wybrane cechy jakościowe ziarna pszenicy ozimej w zależności od częstotliwości przyorywania słomy. PIB – Puławy: 115
- Sneader W. 2005. Drug discovery: a history. Wiley, Chichester, UK
- Sobiech S., Gładysiak S., 1997. Rośliny okopowe i kapusta pastewna. W: Szczegółowa uprawa roślin rolniczych. Wydanie III, Dubas A. Gładysiak S. (red.) Wydawnictwo Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu
- Sulewska H., Koziara W., Bojarczuk J. 2007. Kształtowanie plonu i jakości ziarna wybranych genotypów *Triticum durum* Desf. w zależności od nawożenia azotem i gęstości siewu. Biuletyn IHAR, 245: 17-28
- Sułek A., Leszczyńska D., 2004. Stan aktualny i perspektywy uprawy owsa w Polsce. Biuletyn Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin nr 231. Puławy - Radzików - Słupia Wielka
- Syp A. 2015. Projekcja zmian wielkości plonów kukurydzy w Polsce i w Unii Europejskiej w 2030 roku. Stowarzyszenie Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu, Roczniki naukowe, tom XVII, zeszyt 3: 373-378
- Szempliński W. 2012. Rośliny rolnicze. Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko- Mazurskiego w Olsztynie, 470
- Szwed-Urbaś K. 1993. Zmienność ważniejszych cech użytkowych jarej pszenicy twardej z uwzględnieniem interakcji genotypowo-środowiskowej. Seria wydawnicza- Rozprawy naukowe. Rozprawa habilitacyjna, 159: 1-57
- Tobiasz-Salach R., Krochmal-Marczak B., 2018. Jęczmień, jego uprawa i możliwości wykorzystania ziarna w żywieniu człowieka
- Wasylikowa K., 2001. Początki uprawy roślin: gdzie, kiedy, jak i dlaczego. Wiadomości Botaniczne 45 (1/2): 7 – 31
- WCSP, 2020. World Checklist of Selected Plant Families. Website: https://wcsp.science.kew.org/prepareChecklist.do?sessionId=26B1919020285D59ABDE88FCE47D754C.kppapp06wcsp?checklist=selected_families%40%40325201120201115075
- Wesołowski M. 2007. Ogólna uprawa roślin. Wydawnictwo Akademii Rolniczej w Lublinie: 164
- Węglarz Z., Suchorska K. 1988. Ziołowe przyprawy kuchenne. Wydawnictwo Alfa. Warszawa
- Wright H. E. Jr., 1970. Environmental Changes and the Origin of Agriculture in the nears East. BioScience, vol. 20, no. 4:210-212+217
- Żurek G., Wiewióra B., Nowakowski M., Starzycki M., Nowacki W., Martyniak D., Bodzon Z., Fudostatny D., Warzecha R., Żurek M. 2019. Rozdział 5: Rośliny zbożowe. W: Przeciwdziałanie negatywnym skutkom zmian klimatu w rolnictwie. Postęp biologiczny i innowacje w agrotechnice. Wydawca: Fundacja na Rzecz Zrównoważonego Rozwoju, Warszawa.: 116. ISBN: 978-83-66196-00-1

2. IDENTYFIKACJA WYBRANYCH DAWNYCH GATUNKÓW ZBÓŻ (UPROSZCZONY KLUCZ)

2. THE IDENTIFICATION OF SELECTED OLD CEREAL SPECIES (SIMPLIFIED KEY)

Denise F. Dostatny, Wiesław Podyma, Iwona Połec

Krajowe Centrum Roślinnych Zasobów Genowych – Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – PIB – Radzików,
05-870 Błonie; email: d.dostatny@ihar.edu.pl; w.podyma@ihar.edu.pl; i.polec@ihar.edu.pl

Zboża i produkty zbożowe stanowią podstawę diety człowieka. Główny Urząd Statystyczny (GUS) podaje, że w 2019 r. w Polsce powierzchnia uprawy zbóż ogółem wynosiła ponad 7,8 mln ha, z czego ponad 2,5 mln ha zajmowała pszenica. Głównie uprawiana jest pszenica zwyczajna (*Triticum aestivum*). Wiadomo jednak, że w ostatnich 30 latach zapomniane gatunki pszenic powracają do uprawy. Wśród nich najczęściej uprawianym gatunkiem jest pszenica orkisz (*T. spelta*). Oprócz niej popularnością cieszą się również pszenica płaskurka (*T. dicoccum*) oraz pszenica samopsza (*T. monococcum*). Są to gatunki mniej znane, dlatego w rozdziale tym zaproponowano uproszczony klucz do rozpoznania tych gatunków pszenic. Został on przygotowany na podstawie opracowań Lewickiego (1921), Ruebenbauera (1976), a także Percivala (1921).

Pszenica zwyczajna (*Triticum aestivum*) posiada kłosa w kolorach: białym, czerwonym lub czarnym. Kłosa są ościste lub bezostne, omszone lub gładkie, dość długie, luźne lub zbite. Strona przednia kłosa jest szersza niż boczna, zwęża się ku końcowi, rzadziej występuje w kształcie cylindrycznym (Fot. 2.1.1.). Ziarno różnych kształtów/formy, przeważnie jajowate, o barwach: białej/żółtawe, czerwone/brunatne, mączyste lub szkliste. Liście mogą być gładkie lub mocno owłosione.

Pszenica twarda (*Triticum durum*) jest rośliną o słomie grubej, sztywnej, z wypełnionym źdźbłem. Liście o szerokich blaszkach, najczęściej gładkie. Kłosa i ości białe, czerwone lub czarne, harmonijnie zbudowane. Osadka nie jest łamiwa. Pięterka osadki kłosowej lekko omszone. Ziarno twarde, szkliste.

Pszenica orkisz (*Triticum spelta*) posiada kłosa luźne, spłaszczone, cienkie, długie, ościste lub bezostne (Fot. 2.1.1., Fot. 2.1.2.). Kłosa występują w kolorach: białym, brązowym i czarnym. Ziarno pozostaje w plewach po omłocie, przy czym osadka kłosa przylega od strony wewnętrznej do kłoska i nie jest jego przedłużeniem.

Pszenica płaskurka (*Triticum dicoccum*) posiada kłosa koloru: białego, brązowego lub czarnego, mocno spłaszczone, przeważnie ościste (Fot. 2.1.1.; Fot. 2.1.3.). Osadka kłosa jest krótka i wąska. Kiedy kłos się rozpada, osadka pozostaje przy dolnej części kłoska. Kłosek jest mocno osadzony na szypułce, a szypułka kłoska jest jego przedłużeniem. Kłosa kształtu prostokątnego (nieco przypominają jęczmień), tzn. są dwa razy dłuższe niż szersze, dwunasiennie. Żdźbło puste lub wypełnione rdzeniem. Liście często są owłosione, ale występują też odmiany z nagimi liśćmi.

Pszenica samopsza (*Triticum monococcum*) jest to pszenica jednoziarnowa o kłosach koloru: białego, brązowego i czarnego. Kłosa są cienkie, spłaszczone, ościste (Fot. 2.1.1.; Fot. 2.1.4.). Ziarniki pozostają w plewach po omłocie, a osadka kłosa pozostaje przy kłosku i stanowi jego przedłużenie. Roślina jest mniej intensywnie

zielona, z żółtym odcieniem, o cienkiej słomie. Charakterystyczną jej cechą są mocno owłosione kolanka żdźbeł. Liście wąskie, gęsto omszone.

Autor / Author: Iwona Połec



Fot. 2.1.1. 1-Pszenica zwyczajna (*Triticum aestivum*) – Ostka, 2-Pszenica zwyczajna (*Triticum aestivum*),
3-Pszenica orkisz (*Triticum spelta*), 4-Pszenica płaskurka (*Triticum dicoccum*),
5- Pszenica samopsza (*Triticum monococcum*)

Photo 2.1.1. 1-Common wheat (*Triticum aestivum*) – Ostka, 2-Common wheat (*Triticum aestivum*),
3-Spelt wheat (*Triticum spelta*), 4-Emmer wheat (*Triticum dicoccum*),
5– Einkorn wheat (*Triticum monococcum*)

Autor / Author: Iwona Połec



Fot. 2.1.2. Kłos pszenicy orkisz (*Triticum spelta*)
Photo 2.1.2. Ear of the spelt wheat (*Triticum spelta*)

Autor / Author: Iwona Połec



Fot. 2.1.3 Kłosy pszenicy płaskurki (*Triticum dicoccum*)
Photo 2.1.3 Ears of the emmer wheat (*Triticum dicoccum*)

Autor / Author: Iwona Połec



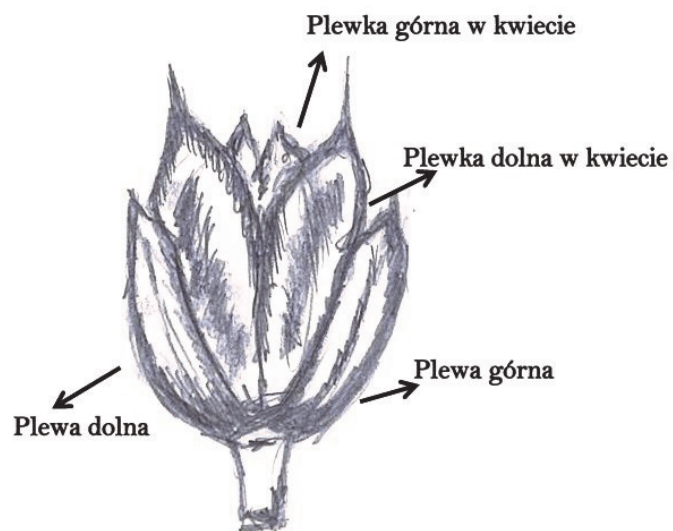
Fot.2.1.4 Kłosy pszenicy samopszy (*Triticum monococcum*)
Photo 2.1.4 Ears of the einkorn wheat (*Triticum monococcum*)

Uproszczony klucz do rozpoznawania 5 gatunków zbóż

1. Ziarna wypadają z plew, osadka kłosa sztywna, niełamiwa → 2, 2*
- 1*. Ziarna nie wypadają z plew, osadka kłosa jest łamiwa → 2**
2. Kłosa luźne, średnio zbite (Rys. 2.4.). Ościste lub bezostne. Plevy mocne. Plewka dolna ma długość podobną do plewki górnej. Ziarniaki najczęściej mają kształt owalny. Przekrój *Triticum aestivum*
poprzeczny kłosów prawie kwadratowy
- 2*. Kłosa zbite, prostokątne, szerokość kłosa mniejsza od grubości (Rys. 2.4.). Prawie zawsze ościste, a ości długie, idące równoległe do kłosa, łamiwe. Kłoski pięciokwiatowe, o plewach prawie jednakowej długości z plewkami. Ziarniaki są bardzo twarde, szkliste, dlatego barwa biała lub czerwona wygląda inaczej niż u innych gatunków pszenic. Ziarniak ze strony grzbietowej zakończony słabo zaznaczoną „bródką” *Triticum durum*
- 2**.* Kłosa w kolorach: białym/słomkowym, brązowym, czarnym, drobne/cienkie, bardzo spłaszczone. Jednonasienne (zdarzają się dwunasienne) i z jedną ością w każdym kłosku. Kłosa bardzo kruche. Roślina z omszonymi kolankami. Wewnętrzna plewka (plewka górna) dzieli się na 2 części. (Rys. 2.1.)
Wewnętrzna plewka (plewka górna) nie jest podzielona na dwie części i każdy kłosek dwu ościsty. Osadka kłosa jest przedłużeniem kłosa (Rys. 2.3.) → 3, 3*
3. Kłosa w kolorach: białym, słomkowym, brązowym, czarnym, o kształcie bocznie ściśniętym ze spłaszczonymi bokami. Kłosa zbite. (Rys. 2.4.). Dwunasienne. Zawsze ościste z krótkimi lub dłuższymi ościami. Plevy eliptyczno-jajowate, zaokrąglone na końcu, o wyraźnym grzbiecie z ostrym zębem u góry plewy. Osadka kłosa jest przedłużeniem kłosa (Rys. 2.3.) → *Triticum dicoccum*
- 3*. Osadka kłosa nie jest przedłużeniem kłosa, po omłocie przylega do strony wewnętrznej kłosa. Kłosa w kolorach: białym, słomkowym, brązowym, czarnym, o kształcie kwadratowym, luźne z dużym prześwitem/światłem między kłoskami, długie w stosunku do szerokości. (Rys. 2.4.). Kłosek posiada trzy ziarniaki i występuje w formach: ościstej lub bezostnej. Plevy jajowate, a zewnętrzne dolne plevy tępo ścięte poprzecznie, słabo grzebieniaste. Osadka kłosa szeroka i twarda, po omłocie osadka kłosa przylega do wewnętrznej strony kłosa (Rys. 2.2.) → *Triticum spelta*

Klucz opracowali Denise F. Dostatny, Wiesław Podyma, Iwona Połec na podstawie Lewickiego (1921), Percivala (1921) oraz Ruebenbauera (1976).

Autor / Author: Iwona Połec



Rys. 2.1. Schemat kłoska pszenicy oplewionej
Fig. 2.1. Scheme of hulled spikelet

Autor / Author: Iwona Połec



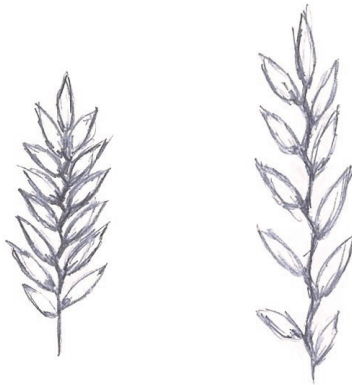
Rys. 2.2. Łamanie się osadki kłosu: pszenica orkisz (*Triticum spelta*)
Fig. 2.2. Fracturing of ear rachis of spelt (*Triticum spelta*)

Autor / Author: Iwona Połec



Rys. 2.3. Łamanie się osadki kłosa: pszenica płaskurka (*Triticum dicoccum*) oraz samopsza (*T. monococcum*)
Fig. 2.3. Fracturing of ear rachis of emmer wheat (*Triticum dicoccum*) and einkorn wheat (*T. monococcum*)

Autor / Author: Iwona Połec



Rys. 2.4 Kłos pszenicy gęsty/zbity (z lewej) oraz luźny (z prawej)
Fig. 2.4. Ear of wheat—dense (on the left and lax (on the right)

Literatura

- Lewicki S. 1921. Gatunki i odmiany pszenicy. Klucz do oznaczania. W: Pamiętnik Państwowego Instytutu Naukowego Gospodarstwa Wiejskiego w Puławach. Kraków, Państwowy Instytut Nauk Gospodarstwa Wiejskiego w Puławach
- Percival J. 1921. The wheat plant: A Monograph. London, Duckworth
- Ruebenbauer T. 1976. Morfologia i systematyka pszenicy. W: Biologia Pszenicy pod red. Strebeyki P. Warszawa, Państwowe Wydawnictwo Naukowe

3. PROCEDURY ZWIĄZANE Z REJESTRACJĄ TRADYCYJNYCH I REGIONALNYCH ODMIAN ROŚLIN ORAZ Z OBROTEM MATERIAŁEM NASIENNYM

3. PROCEDURES RELATED TO REGISTRATION OF TRADITIONAL AND CONSERVATION VARIETIES AND SEED MARKETING

Alicja Rutkowska-Łoś¹, Denise F. Dostatny², Wiesław Podyma²

¹Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych, Słupia Wielka;
email: a.rutkowska-los@coboru.gov.pl; ²Krajowe Centrum Roślinnych Zasobów
Genowych – Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – PIB – Radzików, 05-870 Błonie;
email: d.dostatny@ihar.edu.pl, w.podyma@ihar.edu.pl

3.1 Procedury rejestracji odmian tradycyjnych oraz odmian regionalnych

3.1 Procedures for the registration of traditional and conservation varieties

Odmiany regionalne określonych gatunków roślin rolniczych lub roślin warzywnych, po spełnieniu przewidzianych przez ustawodawcę wymogów (*Ustawa z dnia 9 listopada 2012 r. o nasiennictwie, Dz.U. z 2019 r. poz. 568 oraz Dz.U. z 2020 r. poz. 425*), wpisywane są do Krajowego Rejestru (KR), prowadzonego przez Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych (COBORU) w Słupii Wielkiej.

Wykaz gatunków roślin, których odmiany podlegają rejestracji zamieszczony został w *Obwieszczeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 25 czerwca 2020 r.* (Dz.Urz. MR i RW z 2020 r. poz. 24).

Dodatkową kategorię odmian, które mogą być wpisywane do KR (Krajowego Rejestru), stanowią tzw. **odmiany tradycyjne**, należące do gatunków roślin uprawnych niewymienionych we wspomnianym obwieszczeniu. To gatunki tradycyjnie uprawiane na terytorium Polski, posiadające różne kierunki użytkowania, a także znaczenie dla ukształtowania krajobrazu i zrównoważonego rolnictwa. W kategorii odmian tradycyjnych do KR wpisanych jest 5 odmian, w tym 1 odmiana **prosa zwyczajnego** ('Jagna') i 4 odmiany **gryki**. ('Kora', 'MHR Korona', 'MHR Smuga', 'Panda'). Poza tym, rejestracja statusu jako odmiana tradycyjna wnioskowana jest dla sześciu odmian **suchodrzewu jadalnego (syn. jagoda kameczacka)** oraz dla jednej odmiany prosa zwyczajnego.

Lędźwian siewny jest przykładem gatunku, którego odmiany nie podlegają rejestracji, chyba że uznany byłby za gatunek tradycyjnie uprawiany na terytorium Polski, posiadający różne kierunki użytkowania, a także znaczenie dla ukształtowania krajobrazu i zrównoważonego rolnictwa.

Odmiana regionalna (odmiana dla zachowania bioróżnorodności), zdefiniowana w art. 3 ust. 1 pkt 4 *ustawy o nasiennictwie*, „oznacza populację miejscową lub odmianę naturalnie przystosowaną do warunków lokalnych, zagrożoną postępującą z czasem utratą różnorodności genetycznej między populacjami i w obrębie populacji lub odmian tego samego gatunku lub ograniczeniem bazy

genetycznej gatunku spowodowanym ingerencją człowieka lub zmianami warunków środowiskowych (erozja genetyczna) roślin rolniczych lub roślin warzywnych”.

Obecnie, w Krajowym Rejestrze w Polsce figuruje łącznie 13 odmian regionalnych, w tym 4 odmiany **pszenicy zwyczajnej ozimej** (‘Almari’, ‘Ostka Grodkowicka’, ‘Ostka Gruboziarnista Grodkowicka’, ‘Square Head Grodkowicka’) oraz 9 odmian **ziemniaka** (‘Aster’, ‘Ibis’, ‘Kolia’, ‘Lawina’, ‘Pierwiosnek’, ‘Ruta’, ‘Salto’, ‘Zebra’, ‘Żagiel’). Ponadto, zgłoszono wniosek o wpis do KR 6 odmian regionalnych ziemniaka, które uczestniczą obecnie w urzędowych badaniach, prowadzonych przez COBORU.

Szczegółowe informacje dotyczące tej tematyki umieszczono na stronie internetowej COBORU (www.coboru.gov.pl), w dziale *Rejestracja odmian*.

Zgłoszenie odmiany regionalnej lub odmiany tradycyjnej do Krajowego Rejestru

Wniosek o wpis odmiany regionalnej do Krajowego Rejestru składa zachowujący, a w przypadku odmiany tradycyjnej – zgłaszający tę odmianę.

Zachowujący odmianę to hodowca lub inna osoba fizyczna, osoba prawna lub jednostka organizacyjna nieposiadająca osobowości prawnej. Zachowujący odmianę prowadzi działalność zmierzającą do wytworzenia materiału siewnego odmiany, która zapewni odmianie charakterystyczne właściwości, wyrównanie i trwałość.

Zgłaszający odmianę to osoba składająca wniosek o wpisanie odmiany do rejestru odmian, zachowujący odmianę lub inny podmiot, którym może być osoba fizyczna, osoba prawna albo jednostka organizacyjna nieposiadająca osobowości prawnej. Miejsce zamieszkania lub siedziba zgłaszającego odmianę musi znajdować się na terytorium Polski lub innych państw członkowskich Unii Europejskiej.

Wniosek o rejestrację odmiany wraz z kwestionariuszem technicznym składa się na formularzach udostępnionych na stronie internetowej administrowanej przez COBORU.

W procesie rejestracji odmian regionalnych nie pobiera się żadnych opłat.

Kryteria konieczne do zarejestrowania odmiany regionalnej

Odmiana regionalna zostaje wpisana do Krajowego Rejestru na wniosek zachowującego tę odmianę, jeżeli spełnia ona następujące warunki:

w „**regionie pochodzenia**”, czyli tam, gdzie była tradycyjnie uprawiana i do którego naturalnie się przystosowała, posiada znaczenie dla:

- ◆ zachowania materiału genetycznego w jego naturalnym otoczeniu, a w przypadku gatunków roślin uprawnych – w środowisku rolniczego gospodarowania, w którym gatunki wykształciły swoje właściwości wyróżniające (zachowania *in situ*);
- ◆ zrównoważonego wykorzystania zasobów genetycznych roślin populacji miejscowych i odmian przystosowanych naturalnie do warunków lokal-

- nych i zagrożonych erozją genetyczną;
- ◆ jest odrębna, wyrównana i trwała, przy czym jeżeli poziom wyrównania jest określany na podstawie występowania roślin nietypowych, stosuje się 10% standard populacyjny przy przynajmniej 90% prawdopodobieństwie, co w praktyce skutkuje złagodzeniem wymogów;
 - ◆ zachowujący odmianę nadał jej nazwę zgodnie z wymaganiami, o których mowa w art. 6 ust. 1 pkt 2 *ustawy o nasiennictwie*, przy czym odmianie tej można nadać więcej niż jedną nazwę, jeżeli nazwy te są od dawna znane;
 - ◆ jest zachowywana w regionie pochodzenia;
 - ◆ nie została wpisana do KR albo Wspólnotowego Katalogu Odmian Roślin Rolniczych (CCA) lub Warzywnych (CCV) jako odmiana inna niż odmiana regionalna lub została skreślona z KR albo CCA/CCV co najmniej 2 lata przed dniem złożenia wniosku o jej wpis do KR albo dniem upływu okresu ustalonego na podstawie art. 104 ust. 2 – w przypadku, o którym mowa w art. 104 ust. 1 pkt 2 *Ustawy o nasiennictwie* (czyli obrót możliwy był do 30 czerwca trzeciego roku po skreśleniu odmiany), co z reguły daje 5 lat po skreśleniu;
 - ◆ nie została zgłoszona w celu przyznania wyłącznego prawa albo nie jest chroniona krajowym lub wspólnotowym wyłącznym prawem.

Kryteria konieczne do zarejestrowania odmiany tradycyjnej

Odmianę tradycyjną wpisuje się do Krajowego Rejestru na wniosek zgłaszającego tę odmianę, jeżeli:

- ◆ należy do gatunku tradycyjnie uprawianego na terytorium Polski i posiadającego różne kierunki użytkowania, a także znaczenie dla ukształtowania krajobrazu i zrównoważonego rolnictwa
- ◆ jest odrębna, wyrównana i trwała
- ◆ jest zachowywana, a zachowujący posiada jej materiał siewny w ilości wystarczającej do prowadzenia badań
- ◆ ma nadaną nazwę odpowiadającą obowiązującym wymogom
- ◆ spełnione zostały wymogi formalno-prawne, w tym uiszczenie odpowiednich opłat (*Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 15 grudnia 2015 r. w sprawie opłat związanych z badaniem odmian i prowadzeniem rejestru odmian Dz.U. z 2015 r. poz. 2169*).

Tryb zgłaszania odmian regionalnych i tradycyjnych do Krajowego Rejestru

Wzór wniosku o wpis odmiany regionalnej lub odmiany tradycyjnej do Krajowego Rejestru (KR) dostępny jest na stronie internetowej COBORU, w dziale *Rejestracja odmian*.

Wniosek składa się do dyrektora COBORU w jednym egzemplarzu, za pośrednictwem operatora pocztowego, platformy ePUAP lub też bezpośrednio w COBORU.

Do składanego wniosku o wpis odmiany regionalnej do KR należy dołączyć decyzję Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi, w sprawie uznania odmiany regio-

nalnej za odmianę mającą znaczenie w określonym regionie pochodzenia, wydaną na wniosek zachowującego odmianę po zasięgnięciu w tym zakresie opinii właściwej jednostki odpowiedzialnej za genetyczne zasoby roślin.

Ponadto, załącznikiem do wniosku jest kwestionariusz techniczny, zawierający opis zgłaszanej odmiany, a w przypadku odmiany tradycyjnej – dodatkowo kopia dowodu uiszczenia opłaty za złożenie wniosku, w wysokości zgodnej z obowiązującym Rozporządzeniem MR i RW w sprawie opłat (obecnie: 500 zł).

Ostateczne terminy, w których wnioski winny spłynąć do COBORU, podano w *Rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 27 listopada 2013 r. w sprawie terminów składania wniosku o wpis odmiany do krajowego rejestru* (Dz.U. z 2013 r. poz. 1574).

Ocena odrębności, wyrównania i trwałości odmian (OWT)

Przed wpisaniem odmiany regionalnej lub odmiany tradycyjnej do Krajowego Rejestru, COBORU przeprowadza badania w celu sprawdzenia jej odrębności, wyrównania i trwałości (OWT).

Odmianę uznaje się za *odrębną (O)*, jeżeli różni się wyraźnie co najmniej jedną cechą (właściwością) od innych powszechnie znanych odmian.

Odmianę uznaje się za *wyrównaną (W)*, jeżeli przy uwzględnieniu sposobu rozmnażania właściwego dla tej odmiany jest ona wystarczająco jednolita pod względem charakterystycznych dla niej właściwości.

Odmianę uznaje się za *trwałą (T)*, jeżeli jej charakterystyczne właściwości nie zmieniają się po jej rozmnożeniu.

Badania OWT odmiany, w zależności od gatunku i sposobu rozmnażania, trwają od dwóch do kilku sezonów wegetacyjnych. Większość gatunków jednorocznych (rozmnażanych generatywnie) bada się minimum 2 sezony wegetacyjne. W przypadku, gdy zaistnieje rozbieżność ocen w latach, mogą być one przedłużone.

Badanie odmiany, co do której złożono wniosek o wpis do KR, rozpoczyna się w pierwszym sezonie wegetacyjnym następującym po terminie złożenia wniosku. Przed rozpoczęciem badań OWT, COBORU zawiadamia pisemnie wnioskodawcę o terminie rozpoczęcia badań i przewidywanym terminie ich zakończenia.

Zgłaszający odmianę w celu przeprowadzenia badań OWT jest obowiązany dostarczyć nieodpłatnie materiał siewny w ilości, terminie i na adres wskazany przez COBORU.

Rejestracja odmian regionalnych i odmian tradycyjnych

Po przeprowadzeniu badań OWT z pozytywnym wynikiem oraz po spełnieniu pozostałych kryteriów niezbędnych do rejestracji, dyrektor COBORU wydaje decyzję administracyjną w sprawie wpisania odmiany do Krajowego Rejestru.

Przed ostatecznym rozstrzygnięciem co do rejestracji wydawane jest postanowienie o zamiarze wpisu lub odmowy wpisu odmiany do KR. Treść rozstrzygnięcia zawartego w postanowieniu zamieszcza się na stronie internetowej COBORU

w dziale: *Ogłoszenia*.

Podjęcie decyzji rejestrowej następuje po zasięgnięciu opinii odpowiedniej komisji wewnętrznej ds. rejestracji odmian roślin uprawnych wpisywanych do Krajowego Rejestru wyłącznie na podstawie badań OWT, w tym odmian regionalnych i amatorskich, w której skład wchodzi wyłącznie pracownicy COBORU.

Zgłaszający lub zachowujący odmianę, po jej wpisaniu do KR, otrzymuje stosowną decyzję oraz raport końcowy z badań OWT.

Odmiany roślin rolniczych i warzywnych rejestrowane są na określony ustawowo okres 10 lat, a odmiany roślin sadowniczych na okres nie dłuższy niż 30 lat, licząc od roku kalendarzowego następującego po roku wpisu do KR. Na wniosek zachowującego odmianę można przedłużyć okres wpisu w KR o kolejne 10 lub 30 lat, jeżeli odmiana nadal spełnia wymogi OWT i jest uprawiana, a w przypadku odmian roślin rolniczych ma znaczenie gospodarcze.

Oplaty rejestrowe

W przypadku **odmian regionalnych nie pobiera się żadnych opłat.**

W przypadku **odmian tradycyjnych** stosuje się następujące rodzaje opłat: opłatę za złożenie wniosku o wpis odmiany do KR oraz wniosku o przedłużenie okresu wpisu w KR (500 zł), opłatę za badania OWT przed wpisaniem odmiany do KR (790 zł), opłatę za wpis do KR (200 zł) oraz opłatę za każdy rok kalendarzowy utrzymania odmiany w KR (200 zł).

Opłaty za urzędowe badania OWT uiszczą się za każdy sezon wegetacyjny, w którym przeprowadza się te badania.

Opłaty rejestrowe wnoszone do COBORU stanowią dochód budżetu państwa. Każde opóźnienie w terminowym uiszczeniu wskazanych opłat niesie określone konsekwencje w postaci naliczanych odsetek, zgodnie z ogólnymi przepisami prawa finansowego, których egzekutorem jest COBORU (bez uprawnień do odstąpienia od ich naliczania).

Szczegóły dotyczące opłat rejestrowych, w tym aktualny numer konta COBORU, na który należy wносить stosowne opłaty, można znaleźć na stronie internetowej www.coboru.gov.pl, w dziale: *Rejestracja odmian*.

3.2 Procedury związane z obrotem materiałem nasiennym nie podlegającym rejestracji

3.2 Procedures for marketing of seed material that is not subject to registration

Powyżej opisano jak można przystąpić do rejestracji odmian tradycyjnych, a także regionalnych. W uzupełnieniu do ustawy o nasiennictwie Minister Rolnictwa podaje do wiadomości wykaz gatunków roślin, których odmiany podlegają rejestracji oraz których materiał siewny może być wytwarzany, oceniany i kontrolowany. Spowodowane jest to dbałością o jakość materiału siewnego znajdującego się w obrocie i dotyczy gatunków ważnych gospodarczo. Zaznaczyć należy, iż to odmiany wymienionych gatunków roślin podlegają rejestracji, a nie same gatunki.

Nasiona pozostałych gatunków roślin, które nie podlegają ustawie o nasiennictwie* mogą być swobodnie wymieniane między sąsiadami, natomiast wymiana nie jest możliwa jeśli odmiana jest chroniona wyłącznym prawem hodowcy (wspólnotowa lub krajowa ochrona prawna). W przypadku posiadania przez rolnika, hobbystę czy inną osobę nasion odmiany, która jest uprawiana od lat w danym gospodarstwie, a należy do gatunku, który podlega ustawie o nasiennictwie, to mogą być one przedmiotem wymiany sąsiedzkiej pod warunkiem, że nie jest to odmiana zarejestrowana w Polsce lub w innym kraju Unii Europejskiej.

W celu zachęcenia rolników do świadomej ochrony i wykorzystania zapomnianych gatunków roślin uprawnych, opracowano pakiet 6 w działaniu rolno-środowiskowo-klimatycznym w ramach Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich. Pakiet ten stwarza możliwość zachowania zagrożonych zasobów genetycznych roślin w rolnictwie poprzez wytwarzanie nasion następujących gatunków roślin: pszenica płaskurka (*Triticum dicoccum* Schrank), pszenica samopsza (*Triticum monococcum* L.), żyto krzyca (*Secale cereale* var. *multicaule* Metzger ex Alef.), gryka zwyczajna (*Fagopyrum esculentum* Moench), lnicznik siewny (*Camelina sativa* L. Crantz), nostryk biały (*Melilotus alba* Medik.), lędźwian siewny (*Lathyrus sativus* L.), soczewica jadalna (*Lens culinaris* Medik.), pasternak zwyczajny (*Pastinaca sativa* L.), przelot pospolity (*Anthyllis vulneraria* L.), proso zwyczajne (*Panicum milliaceum*). Wiąże się to z odpowiednią premią finansową. Jednak wytworzone nasiona do siewu z tych plantacji muszą spełniać minimalne wymagania jakościowe (określone w przepisach krajowych) oraz posiadać wyniki badań laboratoryjnych w tym zakresie.

Szczegóły dotyczące pakietu 6 znajdują się w rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 marca 2015 r. w sprawie szczegółowych warunków i trybu przyznawania pomocy finansowej w ramach działania „Działanie rolno-środowiskowo-klimatyczne” objętego Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014–2020 (Dz. U. 2015, poz. 415; z późn. zm.)^{*}.

* Ustawa z dnia 9 listopada 2012 r. o nasiennictwie (Dz.U. z 2019 r. poz. 568, Dz. U. z 2020 r. poz. 425); Ustawa z dnia 16 grudnia 2016 r. o zmianie ustawy o nasiennictwie oraz ustawy o ochronie roślin (Dz. U. z 2016 r., poz. 2246) – w zakresie art. 3-8 i 10-12; Obwieszczenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 25 czerwca 2020 r. w sprawie wykazu gatunków roślin, których odmiany podlegają rejestracji oraz których materiał siewny może być wytwarzany, oceniany i kontrolowany (Dz. Urz. Min. Rol. i Roz. Wsi, poz. 24); Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 15 grudnia 2015 r. w sprawie opłat związanych z badaniem odmian i prowadzeniem rejestru odmian (Dz.U. z 2015 r. poz. 2169); Rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 27 listopada 2013 r. w sprawie terminów składania wniosku o wpis odmiany do krajowego rejestru (Dz.U. z 2013 r. poz. 1574)

CZĘŚĆ II: SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA POSZCZEGÓLNYCH GATUNKÓW ORAZ DAWNYCH ODMIAN ROŚLIN ROLNICZYCH I ZIELARSKICH

4. PSZENICA ZWYCZAJNA (*TRITICUM AESTIVUM* SPP. *VULGARE*) **4. COMMON WHEAT (*TRITICUM AESTIVUM* SPP. *VULGARE*)**

Denise F. Dostatny

*Krajowe Centrum Roślinnych Zasobów Genowych – Instytut Hodowli i Aklimatyzacji
Roślin – PIB, Radzików, 05-870 Błonie; email: d.dostatny@ihar.edu.pl*

4.1. Historia oraz rozwój hodowli pszenicy zwyczajnej w Polsce **4.1. History and development of common wheat breeding in Poland**

Współcześnie wśród światowych zbiorów zbóż ok. 1/3 stanowią ziarno pszenicy, kukurydzy i ryżu. Pszenica jest jednym z najważniejszych gatunków roślin uprawnych na świecie przeznaczonych na cele konsumpcyjne.

Począwszy od roku 1860 polscy hodowcy zaczęli wprowadzać do uprawy pszenicę zwyczajną typu „Squarehead”, która była szeroko testowana w Anglii w kierunku zwiększania plonu oraz zmniejszania wylegania. Uprawa nie powiodła się ze względu na małą zimotrwałość pszenicy tego typu. Po kilku próbach hodowcy powrócili do badań nad rodzimymi odmianami. W roku 1861 na posiedzeniu Sekcji Rolnej byłego Towarzystwa Gospodarskiego w Królestwie Polskim uchwalono, że „...należy u nas wprowadzać nie zagraniczne, lecz krajowe odmiany zbóż ozimych...” (Sekcja Rolna, 1861) (Ruebenbauer, 1976).

Jedną z pierwszych odmian polskiej pszenicy była Sandomierka. Uprawiano ją także w Niemczech i Ameryce Północnej. Stanowiła rezultat wielowiekowej selekcji naturalnej, charakteryzowała się m.in. niewielkimi wymaganiami co do gleby oraz małymi potrzebami nawozowymi. W Polsce uprawiano ją głównie na obszarach leżących nad Wisłą. W następnym latach wyhodowano bezostne odmiany pszenicy zwyczajnej o białym kłosie i ziarnie: Kujawska Biała i Płocka. Obie uchodziły za bardzo plenne (Ruebenbauer, 1976).

W 1860 roku Władysław Pełowski z pszenicy Płockiej drogą selekcji otrzymuje kolejną pszenicę cieszącą się wielkim uznaniem – pszenicę Sarnowską. Pełowski wybrane rośliny pszenicy Sarnowskiej wysiewał wśród żyta, by zapobiec przekrzyżowaniu się tej odmiany. Wyhodowanie pszenicy Sarnowskiej przez W. Pełowskiego uważa się za początek „właściwej” hodowli w Polsce (Ruebenbauer, 1976).

Od 1879 do 1939 roku wyhodowano w Polsce takie odmiany pszenicy jak: Puławska, Wysokolitewka, Genealogiczna Biała, Genealogiczna Czer-

wona. Kilka lat później Aleksander Janasz uzyskał pszenicę Dańkowską Selekcyjną, która pochodzi od jednej rośliny znalezionej w łanie odmiany Puławskiej. W kolejnych latach powstało kilka stacji rolniczych/doświadczalnych oraz prywatne przedsiębiorstwa zajmujące się hodowlą nowych odmian pszenic (Sobieszyn, Chojnów, Grodkowice, Mikulice, Niemiercze, Skomorochy i in.) (Ruebenbauer, 1976).

W okresie międzywojennym hodowla roślin prowadzona była w PINGW (Państwowym Instytucie Naukowym Gospodarstwa Wiejskiego) w Puławach oraz w firmach/hodowlach prywatnych, które były zrzeszone w Sekcji Centralnej ds. Nasiennictwa w Warszawie. W okresie okupacji niemieckiej nie wprowadzono do uprawy żadnych nowych odmian pszenicy (Ruebenbauer, 1976).

Po II wojnie światowej przeprowadzono reorganizację systemu hodowli roślin. Powstał instytut naukowy pod nazwą Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin, a po upaństwowieniu prywatnych przedsiębiorstw utworzono Zjednoczenie Hodowli Roślin i Nasiennictwa (Ruebenbauer, 1976).

4.2. Charakterystyka morfologiczna i agronomiczna **4.2. Morphological and agronomic characteristics**

4.2.1. Pszenica zwyczajna forma ozima

Odmiana „Wysokolitewka Sztywnosłoma”

Pochodzenie: Wysokolitewka Sztywnosłoma powstała ze skrzyżowania odmian: Wielki Książę Saski × Ostka Mikulicka × Arditto × Wysokolitewka Kleszczyńskich × Dańkowska Graniatka. Została wyhodowana w Krakowskiej Hodowli Roślin, Stacja Hodowli Roślin Jakubowice (Mróz, 1968).

Rejonizacja: Dzięki dobrej zimotrwałości i odporności na wyleganie, Wysokolitewka Sztywnosłoma miała szeroki zasięg uprawy, który, z wyjątkiem dolnośląskiego, śląskiego i opolskiego, obejmował całą Polskę.

Charakterystyka morfologiczna: Młode rośliny wykształcają pochewki kielkowe niezabarwione antocyjanem, pochewki liściowe słabo owłosione; typ wzrostu pośredni. Słoma – bardzo wysoka, dość sztywna (Fot. 4.2.1.2.). Żdźbło – puste, o słabym nalocie woskowym i słabo owłosionym kolanku. Liście – przedkłoszeniem zwisające, jasnozielone, o słabym nalocie woskowym. Kłos biały, piramidalny, z tendencją do cylindrycznego, średnio zbity, bezostny (Fot. 4.2.1.1.). Ziarno – białe, cylindryczne, z tendencją do eliptycznego, średniej wielkości, o małym ciężarze 1000 ziaren; pod wpływem roztworu fenolu zabarwia się na jasno.

Autor / Author: Iwona Połec



Fot. 4.2.1.1. Kłosy pszenicy odmiany Wysokolitewka Szywnosłoma
Photo 4.2.1.1. Ears of the wheat cv. Wysokolitewka Szywnosłoma.

Autor / Author: Iwona Połec



Fot. 4.2.1.2 Rośliny pszenicy odmiany Wysokolitewka Szywnosłoma
Photo 4.2.1.2. Plants of the wheat cv. Wysokolitewka Szywnosłoma

Odmiana Wysokolitewka Szywnosłoma jest odmianą typu środkowoeuropejskiego, odporność na wyleganie zbliża ją do pszenic zachodnioeuropejskich, a odporność na suszę – do pszenic typu stepowego; średnio wczesna, o średnich wymaganiach glebowych (Cegliński, Łoziński i in., 1960). Wysiewana współcześnie, w latach 2017-2019³, wykazała dobrą odporność na rdzę żółtą, mączniaka, wyleganie, a średnią na rdzę brunatną i septoriozę (Tab. 4.2.1.1.).

Doświadczenia polowe z dawnymi odmianami pszenicy zwyczajnej, prowa-

³ rok 2017 był wilgotny, a średnia opadów w niektórych miesiącach (luty, kwiecień, czerwiec, wrzesień), przekoczona została o 50%, rok 2018 był przeciętny, a 2019 suchy)

dzono w latach 2017-2020, na polach IHAR-PIB w Radzikowie (woj. mazowieckie) oraz u rolników indywidualnych (różne województwa). Poletka doświadczalne miały powierzchnię 2 m² - na badaną odmianę przypadało jedno powtórzenia a kontrolę stanowiła współczesna odmiana. Doświadczenia prowadzone były w warunkach rolnictwa ekologicznego. Obserwacje dotyczyły wysokości roślin, podatności na najważniejsze choroby grzybowe oraz wylegania. Wybrane wyniki z tych doświadczeń przedstawiono w Tab. 4.2.1.1.

Tabela 4.2.1.1.

Zdrowotność, podatność na wyleganie oraz dorodność ziarna pszenicy odmiany Wysokolitewka Szywnosłoma

Table 4.2.1.1.

Healthiness, susceptibility to lodging and grain fertility of the wheat variety Wysokolitewka Szywnosłoma

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2018	dolnośląskie	8	6	9	9	9	130	38,6
	**kontrola	6	5	9	9	9	87,8	36,1
	kujawsko-pomorskie	9	4,5	5	6	7,5	127	48,4
	**kontrola	9	7	4	8	9	87,2	34,7
	mazowieckie	9	4	6	9	9	128	45,7
	**kontrola	9	4	7	9	9	71,9	42,7
2019	mazowieckie	8	8	7	7	7	111	35,3
	**kontrola	9	7	8	9	9	85	-
2020	mazowieckie	9	5	6	9	9	141	43,3
	**kontrola	9	9	3	9	9	90,1	39,2
	kujawsko-pomorskie	9	7	7	9	6	134	45,7
	**kontrola	9	7	7	8	7	85	32,2
	mazowieckie	9	7	7	8	7	135	37,2
	**kontrola	9	7	8	9	9	90	37,5

1 - Rok badań / Year of study; 2 - Województwo / Voivodeship; 3 - *Rdza żółta / Yellow rust; 4 - *Rdza brunatna / Brown rust; 5 - *Septorioza / Septoriosis; 6 - *Mączniak prawdziwy / powdery mildew; 7 - *Wyleganie / Lodging; 8 - *** Wysokość / Height [cm]; 9 - **** MTZ / TGW [g]

* ocenę zdrowotności wykonano stosując skalę 1-9 (1 - rośliny bardzo silnie porażone, 9 - rośliny zdrowe)

* - healthiness assessment was performed using a scale of 1-9 (1 - very heavily infested plants, 9 - healthy plants)

** - kontrola: odmiana Markiza

** - control variety: Markiza

*** - wysokość mierzona od 2 do 3 tygodni przed plonem: średnia 10 okazów z poletka

*** - height measured 2-3 weeks before the harvest: mean of 10 individuals per plot

**** - MTZ (masa tysiąca ziaren); TGW (thousand grain weight)

Cechy gospodarcze

Okres wegetacji odmiany Wysokolitewka Szywnosłoma wynosi średnio 300 dni. Jest to jedna z najbardziej zimotrwałych odmian krajowych. Odmiana ta, w porównaniu z innymi, dobrze nadaje się na gleby średnio urodzajne. Ze względu na dużą zimotrwałość jest szczególnie cenna tam, gdzie gleby są słabsze, a warunki zimowania ciężkie. Na ogół lepiej plonuje w środkowej i południowo-wschodniej części kraju niż w północnej

(Cegliński, Łoziński i in., 1960).

4.2.2. Pszenica zwyczajna, forma jara, typu „ostka”

Odmiana „Ostka Chłopicka”

Historia hodowli ostki: W latach 1880-1890 selekcjonując pszenicę rumuńską uzyskano Ostkę Galicyjską hodowaną w Grodkowicach i Mikulicach. W 1895 roku, w wyniku selekcji, powstały dwie odmiany: Ostka Grodkowicka i wywodząca się z niej Ostka Mikulicka, obie odmiany dostosowane do gorszych gleb oraz niewielkiego nawożenia (Ruebenbauer, 1976). W okresie międzywojennym J. Przyborowski wyhodował najplenniejszą na tamte czasy pszenicę jara - Ostkę Chłopicką. Odznaczała się wysokimi i niezawodnymi plonami nawet w okresie kilkudziesięciu lat. Roman Scipio w Łopuszce wyhodował równie cenną odmianę Ostkę Łopuską (Ruebenbauer, 1976)

Pochodzenie: Ostkę Chłopicką wyselekcjonowano z populacji śląskiej.

Miejsce hodowli: Małopolska Hodowla Roślin, Stacja Hodowli Roślin Boguchwała.

Rejonizacja: Ostka Chłopicka zrejonizowana była w całym kraju z wyjątkiem regionów na północnym – zachodzie (okolice Szczecina), na północy (Koszalin) i południowym-zachodzie Polski (Wrocław).

Charakterystyka morfologiczna: Młode rośliny – pochwki kielkowe niezabarwione antocyjanem, pochwki liściowe średnio owłosione; typ wzrostu stojący. Słoma – średnio długa, niezbyt sztywna. Żdźbło – długie, puste, o średnim nalocie woskowym i nieowłosionym kolanku. Kłos – ościasty, biały, piramidalny, średnio długi, bardzo luźny, o słabym nalocie woskowym, żółtobiałych pylniakach, zwisający przy dojrzeniu (Fot. 4.2.2.1.). Ziarno – czerwone, cylindryczne, średniej wielkości o średniej masie 1000 ziaren. Pod wpływem fenolu ziarno zabarwia się na ciemno lub wykazuje zabarwienie mieszane (jasne i ciemne). Barwa, jaką uzyskuje ziarno potraktowane fenolem, jest jedną z cech charakterystycznych, stosowanych do rozpoznawania odmian zbóż.

Fot. 4.2.2.1. Pszenica jara odmiany Ostka Chłopicka na poletku – pokrój



rośliny
(z lewej) oraz kłosa w zbliżeniu
Photo 4.2.2.1. Spring wheat cv.Ostka Chłopicka in the experimental plot—plant habit (on the left)
and ears—up-close picture (on the right)

W doświadczeniach prowadzonych w latach 2017-2020, pszenica jara odmiana Ostka Chłopicka najlepsze wyniki uzyskała w 2017 roku, kiedy w niektóre miesiące średnia opadów była wyższa niż w innych latach. Wykazała się większą odpornością na rdzę żółtą i brunatną, mączniaka, septoriozę, a także wyleganie, niż w latach suchszych: 2018, 2019 i 2020.

Cechy gospodarcze: Okres wegetacji trwa ok. 122 dni, kłoszenie średnio wczesne (76 dni). Odmiana średnio wczesna. Zalicza się do grupy odmian mniej plennych. Dobrze plonuje prawie we wszystkich rejonach Polski (na glebach średnich), z wyjątkiem rejonów północno-zachodnich (Czajkowski, 1968).

Tabela 4.2.2.1.

**Zdrowotność, podatność na wyleganie oraz dorodność ziarna pszenicy
odmiany Ostka Chłopicka**

Table 4.2.2.1.

**Healthiness, susceptibility to lodging and grain fertility
of the wheat variety Ostka Chłopicka**

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2017	dolnośląskie	9	9	9	9	8	86,8	50,0
	**kontrola	9	6	8	9	9	75	52,7
	podlaskie	9	9	8	9	8	85,0	63,0
	**kontrola	9	7	8	9	9	77,5	48,2
2018	kujawsko-pomorskie	9	5	6	8	9	90,5	-
	**kontrola	9	2	8	8	9	74,6	-
	mazowieckie Radzików	9	7	6	9	9	124,8	-
	**kontrola	9	8	7	9	9	93,6	-
	mazowieckie	6	7	9	9	9	115,1	-
	**kontrola	7	7	7	9	9	92,1	-
	dolnośląskie	9	7	8	9	9	84,8	65,7
**kontrola	9	8	8	9	9	62,75	-	
2019	mazowieckie	9	6	8	9	8	85,0	42,0
	**kontrola	9	5	8	9	7	68	40,2
2020	mazowieckie	8	9	8	9	9	85,7	36,3
	**kontrola	6	9	7	8	9	70	39,7
	mazowieckie Radzików	4	9	8	7	9	118,6	42,0
	**kontrola	7	9	8	7	9	94,3	44,3
	dolnośląskie	9	9	9	9	8	86,8	50,0
	**kontrola	9	6	8	9	9	75	52,7

1 - Rok badań / Year of study; 2 - Województwo / Voivodeship; 3 - *Rdza żółta / Yellow rust; 4 - *Rdza brunatna / Brown rust; 5 - *Septorioza / Septoriosis; 6 - *Mączniak prawdziwy / powdery mildew; 7 - *Wyleganie / Lodging; 8 -*** Wysokość / Height [cm]; 9 -**** MTZ / TGW [g]

*-healthiness assessment was performed using a scale 1–9 (1 – rośliny bardzo silnie porażone, 9 – rośliny zdrowe)

*-healthiness assessment was performed using a scale of 1-9 (1 - very heavily infested plants, 9 - healthy plants)

** - kontrola: odmiana Raweta;

** - control variety: Raweta

*** - wysokość mierzona od 2 do 3 tygodni przed plonem: średnia 10 okazów z poletka

*** - height measured 2-3 weeks before the harvest: mean of 10 individuals per plot

**** - MTZ (masa tysiąca ziaren); TGW (thousand grain weight)

Odmiana ozima „Ostka Gruboziarnista Grodkowicka”

Pochodzenie: Ostka Gruboziarnista Grodkowicka powstała ze skrzyżowania odmian: Ostka Grodkowicka × Square Head Grodkowicka.

Charakterystyka morfologiczna: Kłos: ościsty, gładki, czerwony, luźny lub średnio zbity (d = 25,2), zaokrąglony lub cylindryczny; długość kłosa 77 mm; ilość kłosek 19,3; osadka kłosa silnie owłosiona. Ziarno: czerwone, długie (6,99 mm), szerokość 3,62 mm, grubość 3,11 mm, stosunek długości do szerokości duży (1,93); ciężar 1000 ziaren duży (47 g); zabarwienie fenolem średnie — do ciemnego. Słoma: średnio sztywna, długość 123 cm.

Rejonizacja: W województwach małopolskim, opolskim, podkarpackim, śląskim i świętokrzyskim odmiana ta może być uprawiana jako regionalna.

Tabela 4.2.2.2.

Wybrane parametry technologiczne dawnej odmiany Ostka Gruboziarnista Grodkowicka oraz współczesnej Moschus (Gamza, 2020)

Table 4.2.2.2.

Selected technological parameters of the old variety Ostka Gruboziarnista Grodkowicka and the modern variety Moschus (Gamza, 2020)

Parametry technologiczne / Technological parameters	Odmiana / Variety	
	Ostka Gruboziarnista Grodkowicka	Moschus
Białko ogółem / Protein, total, [%]	13,9	11,6
Zawartość glutenu / Gluten content [%]	32,1	24,6
Test Zeleny'ego / Zeleny's test, cm ³	51,0	31,5
Liczba opadania, s / Falling number s	295	355
Gęstość / Density [kg×hl ⁻¹]	83,1	78,4
Wyrównanie / Alignment [%]	92,0	86,4

Cechy agronomiczne i gospodarcze: Dzięki bardzo dobrej zimotrwałości i odporności na wyleganie, na podstawie współczesnych obserwacji obecnie, zaleca się siew w połowie października, a nawet później. Obserwacje prowadzone na polu wdrożeniowym na Dolnym Śląsku wykazały bardzo dobrą zdrowotność oraz dorodność ziarna (masa hektolitra powyżej 83 kg, wyrównanie 92%). Ziarno tej odmiany charakteryzuje się bardzo wysoką jakością technologiczną w porównaniu do współczesnej niemieckiej odmiany Moschus (wyhodowanej dla potrzeb rolnictwa ekologicznego), ustępując jej tylko wydajnością: średni plon Ostki wyniósł 3 t×ha⁻¹, a odmiany niemieckiej aż 5 t×ha⁻¹ (Gamza, 2020). Bardzo wysokie parametry jakościowe Ostki potwierdzają się w praktyce, o czym zapewnia lokalny piekarz Marek Dumański, akcentując, że „stuletnie zboże pobiło współczesny twór człowieka”.

Autor / Author: Aleksander Gamza



Fot. 4.2.2.2. Ostka Gruboziarnista Grodkowicka
Photo 4.2.2.2. Ostka Gruboziarnista Grodkowicka

4.3. Zalecenie uprawowe dla pszenicy zwyczajnej

Pszenica ma wśród zbóż największe wymagania przedplonowe, a ponadto wymaga 1–2-letniej przerwy w uprawie. Niezastosowanie się do tych zasad grozi m.in. silnym zachwaszczeniem (m.in. miotłą zbożową, maruną bezwoną, bratkiem polnym, gwiazdnicą pospolitą, owsem głuchym, a także gatunkami wieloletnimi, np. ostrożeniem polnym). Gdy pszenica uprawiana jest zbyt często po

sobie, problemem może być porażenie roślin przez patogeny wywołujące choroby podstawy źdźbła i korzeni. Dopuszczalny udział zbóż w płodozmianie wynosi 50 – 67%, a udział pszenicy nie powinien przekraczać 25 – 40%. Najlepszymi przedplonami dla pszenicy są rośliny bobowate drobnonasienne (koniczyna czerwona, lucerna) i ich mieszanki z trawami, ale na bardzo dobrych glebach i w uprawie dawnych odmian pszenicy zwyczajnej (długosłomych) może to powodować wyleganie. W związku z tym dobrymi przedplonami są rośliny strączkowe (bobik, groch siewny, łubin biały, soja), okopowe (ziemniak, burak) oraz warzywa (np. burak ćwikłowy, warzywa kapustne, seler).

Uprawa roli ma zapewnić dobre doprowadzenie pola i stworzyć odpowiednie warunki do siewu. Rezygnacja z orki w gospodarstwach ekologicznych może być ryzykowna, m.in. z uwagi na zwiększone zachwaszczenie, szczególnie przez chwasty wieloletnie. Po udanych przedplonach, jak bobowate wieloletnie, okopowe czy warzywa, wystarczy wykonać orkę płytką.

Pszenicę ozimą można nawozić jesienią kompostem, dobrze przefermentowanym obornikiem, a wczesną wiosną gnojówką lub gnojowicą. Te ostatnie nawozy mają dostarczyć łatwo przyswajalnego azotu po ruszeniu wegetacji, sprzyjąc dobremu krzewieniu pszenicy, zwiększać jej biomasę i konkurencyjność wobec chwastów. Nie należy jednak przedawkować nawozów płynnych, gdyż zamiast zwiększyć plony i podnieść wartość wypiekową ziarna pszenicy, można spowodować wyleganie roślin (dawne odmiany o długiej słomie są na nie bardzo podatne). Już niewielka, wczesnowiosenna dawka gnojówki lub gnojowicy, rzędu 10 m³ na 1 ha, zwiększa plony ziarna o ok. 0,5 – 1,5 t z ha. Tymczasem kompost może być stosowany nawet po przedplonach bobowatych, gdyż azot w nim zawarty jest trudnodostępny. Pszenicę jarą kompostem lub obornikiem nawozimy wiosną, przykrywając je bardzo płytko lub mieszając z glebą. Należy pamiętać, że na żyznych glebach i po bardzo dobrych przedplonach lepiej zrezygnować z nawożenia pszenicy, natomiast po słabych przedplonach należy nawozić.

Odmianę należy dopasować do gospodarstwa. Rolnicy posiadający mniej urodzajne gleby, lecz jeszcze nadające się do uprawy pszenicy, powinni uprawiać odmiany o przeciętnych wymaganiach glebowych. Dawne odmiany reagują mniejszym spadkiem plonu na uprawę na słabszych glebach: uprawa pszenicy ozimej możliwa jest do gleby klasy IVa, a pszenicy jarej – IVb.

Zachwaszczenie to jeden z głównych czynników ograniczający wydajność pszenicy w rolnictwie ekologicznym. Pszenica o długiej, typowej dla starych odmian, słomie o wysokości źdźbeł dochodzącej do 1,5 m i więcej, lepiej konkuruje z chwastami. Niestety w praktyce odmiany takie często osiągają małe zagęszczenie. Generalnie istotne znaczenie w doborze odmian ma ich zimotrwałość i odporność na choroby. Warto więc przetestować na niewielkiej powierzchni różne odmiany we własnym gospodarstwie, nim podejmie się uprawę danej odmiany na większą skalę.

W rolnictwie ekologicznym materiał siewny powinien być dobrej jakości, wolny od zarodników grzybów (np. głowni) i najlepiej pochodzić z plantacji ekologicznych. Ziarno siewne powinna cechować odpowiednia dorodność, więc przed siewem warto je dodatkowo przesortować, wydzielając ziarniaki o średnicy ponad 2,75 mm (a nawet ponad 3,0 mm). Odpowiednia dorodność ziarna w niekorzystnych warunkach istotnie poprawia wschody roślin. Do-

rodne ziarniaki są też słabiej porażane przez patogeny przenoszone przez materiał siewny (np. grzyby z rodzaju *Fusarium*), a także mniej zagrożone przez septoriozy.

We własnym gospodarstwie na polu pszenicy dobrze jest wyznaczyć specjalną powierzchnię na plantację nasienną. Należy o nią szczególnie zadbać, starannie odchwaszczając, a także eliminując rośliny porażone przez głownie i śniecie. Te ostatnie przenoszone są przez materiał siewny i stanowią ogromne zagrożenie również w kolejnych latach uprawy.

W uprawie ekologicznej (i nie tylko) zalecane jest bronowanie pszenicy ozimej wiosną w celu zniszczenia skorupy glebowej, co umożliwi napowietrzenie i przyspiesza ogrzanie gleby. Pierwsze bronowanie wykonuje się po ruszeniu wegetacji, gdy wilgotność gleby jest odpowiednia (tzn. gleba podczas bronowania nie zamazuje się), a prognozy nie przewidują przymrozków (mogą one uszkodzić odsłonięte przez bronowanie korzonki i węzły krzewienia, głównie na glebach ciężkich). Na glebach zwięzłych nie ma co obawiać się intensywnego bronowania – zbyt delikatne nie przyniesie zakładanego skutku.

W pszenicy jarej odchwaszczamy stosując bronę zgrzebło (chwastownik) lub bronę lekką. O ile pogoda i wilgotność gleby na to pozwoli, pierwszy raz można bronować jeszcze przed wschodami pszenicy. Drugi raz w fazie szpilowania. Następne bronowania można przeprowadzić w fazie 4-5 liści, nie później niż przed początkiem strzelania w źdźbło.

Jeśli pogoda pozwala, zbiór pszenicy należy przeprowadzić, gdy łan w pełni dojrzeje, tak by ziarno nie wymagało dosuszania. Po zbiorze ziarno pszenicy należy oczyścić z nasion chwastów, a jeśli jest wilgotne, jak najszybciej dosuszyć, aby nie zapleśniało, gdyż wówczas nie nadaje się ani do konsumpcji, ani na paszę. Ziarno pszenicy przechowujemy w wilgotności do 14%.

4.4. Potencjał ekonomiczny dawnych gatunków pszenic zwyczajnych

W praktyce rolniczej dawne odmiany plonują o ok. 40% ($2 \text{ t} \times \text{ha}^{-1}$) gorzej od odmian współczesnych (Stalenga i Jończyk, 2007). Jeśli więc nabywca nie oczekuje ziarna konkretnej, starej odmiany pszenicy, a przy tym nie gwarantuje odpowiednio wyższej ceny, jej uprawa może być nie opłacalna. Z dużych doświadczeń łanowych prowadzonych (badania własne) w 2020 r. na dobrych glebach i po dobrych przedplonach wynika, że nowoczesne odmiany w systemie ekologicznym plonują na poziomie ok. $5 \text{ t} \times \text{ha}^{-1}$, podczas gdy stare odmiany – nie przekraczają $3 \text{ t} \times \text{ha}^{-1}$, aczkolwiek dawne odmiany mogą wykazywać lepszą odporność na choroby oraz dobre, a nawet bardzo dobre parametry technologiczne (Gamza, 2020). Nasz kontrahent-przetwórca winien mieć więc wypracowany rynek (grono odbiorców), dla których wyroby piekarnicze ze starych odmian pszenicy stanowią określoną wartość (sentymalną, pro-zdrowotną itd.), by uzyskać za nie większą cenę i móc więcej zapłacić za ziarno takich odmian.

Literatura

- Cegliński W., Łoziński T., Roguski K., Szarzyńska K. 1960. Rośliny Zbożowe. Zboża ozima. W: Katalog Odmian Roślin Rolniczych. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne: 32
- Czajkowski K. 1968. Rośliny Rolnicze: Zboża jare. W: Charakterystyka Odmian Roślin Uprawnych. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne: 79
- Gamza A. 2020. Wydajność i jakość ziarna starych oraz współczesnych odmian pszenicy zwyczajnej w uprawie ekologicznej. Informacja ustna z badań łanowych na Dolnym Śląsku (dane niepublikowane).
- Mróz S. 1968. Rośliny Rolnicze: Zboża ozime. W: Charakterystyka Odmian Roślin Uprawnych. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne: 53
- Ruebenbauer T. 1976. Pochodzenie i użytkowanie pszenicy w ujęciu historycznym. W: Biologia pszenicy. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe: 18-23
- Stalenga J., Jończyk K. 2007. Reakcja wybranych odmian pszenicy ozimej na uprawę w systemie ekologicznym. Biul. IHAR. 245: 29-46

5. PSZENICA ORKISZ (*TRITICUM SPELTA*)

5. SPELT WHEAT (*TRITICUM SPELTA*)

Józef Tyburski¹, Denise F. Dostatny², Wiesław Podyma²

¹Katedra Agroekosystemów, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie; email: jozef.tyburski@uwm.edu.pl;

²Krajowe Centrum Roślinnych Zasobów Genowych – Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – PIB
– Radzików, 05-870 Błonie; email: d.dostatny@ihar.edu.pl, w.podyma@ihar.edu.pl;

5.1. Historia

Pszenica orkisz jest gatunkiem pszenicy, którego uprawa została w Polsce zaniechana i niemal całkowicie zapomniana, by w latach 90. minionego wieku powrócić, dzięki rolnikom ekologicznym.

Pszenica orkisz jest jednym z oplewionych gatunków określanych mianem niewymłacalnych. Pszenica ta ma długą historię uprawy, jednak starsze od niej są, opisane w dalszej części tego rozdziału: pszenica jednoziarnowa (samopsza) oraz pszenica dwuziarnowa (płaskurka) (Fot. 5.1.1.). Orkisz uprawiany był już w epoce kamienia, tj. ok. 7-8 tysięcy lat przed naszą erą. W czasach biblijnych oraz w okresie cesarstwa rzymskiego orkisz należał do zbóż podstawowych.

Autor / Author: Józef Tyburski



Fot. 5.1.1. Kłosy, kłoski i ziarniaki pszenic niewymłacalnych (od lewej: orkiszu, płaskurki, samopszy)
Photo 5.1.1. Ears, spikelets and grains of some untreshed wheat forms (from the left: spelt wheat, emmer wheat and einkorn wheat respectively)

Początki uprawy orkiszu w Europie nie są jasne. Niektórzy uczeni twierdzą, że orkisz trafił na kontynent już w początkach epoki kamienia, inni uważają, że dopiero w epoce brązu, tzn. w okresie sprzed 2000 lat p.n.e.. Najczęściej rozważane są dwie koncepcje pochodzenia orkiszu: pochodzenie azjatyckie (teren współczesnego Iranu) i/lub europejskie (Europa południowo-wschodnia).

Jeszcze 30 lat temu orkisz uprawiany był prawie wyłącznie w nielicznych gospodarstwach ekologicznych, głównie w krajach niemieckojęzycznych, a ponadto w Belgii, Włoszech i Francji. W latach 90. na nowo upowszechniła się jego uprawa w Czechach, na Węgrzech i Słowacji. Od tego czasu, prowadzi się wiele prac hodowlanych nad orkiszem, również nad jego nowymi odmianami.

Reintrodukcją orkiszu w Polsce zajął się inż. Mieczysław Babalski – rolnik i pionier rolnictwa ekologicznego, który w 1988 roku przywiózł pierwszy orkisz ze Szwajcarii. Pierwsza próba reintrodukcji była nieudana, jednak druga próba w 1990 roku z wykorzystaniem 3 odmian pochodzących z Niemiec zakończyła się sukcesem. Początki uprawy pszenicy orkisz w Polsce były bardzo trudne. Rolnicy nie wiedzieli jak go siał, zbierać, ani jak młócić. Konsumenci natomiast nie rozumieli, dlaczego to zboże jest takie drogie.

W upowszechnieniu pszenic niewymłaczalnych, istotną rolę odegrała współpraca Mieczysława Babalskiego z Instytutem Hodowli i Aklimatyzacji Roślin w Radzikowie. W połowie lat 90-tych XX wieku M. Babalski otrzymał z Krajowego Centrum Roślinnych Zasobów Genowych IHAR niewielką ilość materiału siewnego dawnych gatunków i odmian zbóż. Przez szereg lat wysiewał otrzymany materiał w swoim gospodarstwie ekologicznym na 80-120 poletkach rocznie. Prowadził obserwacje ich rozwoju i zdrowotności, a następnie dokonywał wstępnej selekcji pod kątem przydatności do uprawy w gospodarstwach ekologicznych. Najlepiej rokujące odmiany / genotypy rozmnożył na tyle, by poddać je ocenie przydatności gospodarczej we własnej, wówczas małej, firmie przetwórstwa zbożowego (produkującej m.in. mąkę, kaszę, płatki, makarony). Formy, które pozytywnie przeszły te dwa etapy selekcji (polowej i w zakładzie przetwórczym), zostały następnie rozmnożone w takim stopniu, by trafić do lokalnych rolników ekologicznych i stać się częścią produkcji towarowej.

Pszenicę orkisz reprezentują formy ozime i jare, o silnie zróżnicowanej morfologii. Odmiany bardzo różnią się wysokością, zabarwieniem słomy, kłosa i ziarna. Budowa kłosa jest także zróżnicowana – występują formy ościste i bezostne. Większość starych odmian ozimych charakteryzuje się długą słomą (nawet rzędu 100-160 cm), ale nowe odmiany, będące wynikiem krzyżowania starych orkiszy z pszenicą zwyczajną, są dużo krótsze. Stare odmiany są stosunkowo podatne na wyleganie, ale w nieporównanie mniejszym stopniu niż stare odmiany pszenicy zwyczajnej.

Pszenicę orkisz charakteryzuje łamliwa osadka kłosowa, która podczas omłotu rozpada się na człony, ponieważ kłoski składają się z 2 twardych plew i 4 plewek, które ściśle przylegają do ziarniaka. Gatunek ten jest niewymłaczalny (tzn. podczas zbioru kombajnem, w zbiorniku mamy człony kłosa, a do uzyskania odplewionego ziarna potrzebujemy specjalnych maszyn – łuszczarek). W każdym kłosku może znajdować się jeden ziarniak, najczęściej dwa, a sporadycznie nawet trzy ziarniaki. U poszczególnych odmian ziarniaki są zróżnicowane: od mączystych po szkliste, barwy białej lub czerwonej, zwykle z wyraźną bródką. Bardzo silnie zróżnicowana jest też masa tysiąca ziaren, osiągając od 24 do 60 g. Ze

względu na duży udział plew w masie kłoska (25-32%), plon netto wyłuszczonego ziarna jest mniejszy od plonu brutto (połamanych fragmentów kłosa) o ok. 30%. Drobne i chude ziarniaki często nie dają się odplewić, stąd teoretyczna wydajność netto (tzn. oznaczana podczas ręcznego odplewiania próbek kłosów, stosowanego w pracy badawczej, gdzie każdy, nawet ten najbardziej „oporny” ziarniak, zostaje wyłuskany z plew) jest większa od wydajności technologicznej (uzyskiwanej przy odplewianiu maszynowym), o kilka, kilkanaście procent. Najśłabsze wyniki odplewiania dotyczą niezbyt udanych plantacji, prowadzonych na słabych glebach, po złym przedplonie, niedonawożonych lub rosnących w warunkach silnej suszy.

W banku genów, w przechowalni długoterminowej Krajowego Centrum Roślinnych Zasobów Genowych w IHAR – PIB w Radzikowie k. Warszawy zdeponowanych jest w sumie 61 genotypów orkisz, obejmujących zarówno formy ozime jak i jare (Tab. 5.1.1.).

Tabela 5.1.1.

Obiekty pszenicy orkisz (*Triticum spelta*) zdeponowane w przechowalni długoterminowej Krajowego Centrum Roślinnych Zasobów Genowych IHAR-PIB w Radzikowie k/ Warszawy

Table 5.1.1.

Accessions of spelt wheat (*Triticum spelta*) deposited in long-term storage in National Centre for Plant Genetic Resources PBAI-NRI in Radzików near Warsaw

Lp.	Nr stały (Numer banku genów) / Accession No.	Nazwa obiektu / Accession name	Jare / Spring [J] Ozime / Winter [O]
1	PL 237611	-	J
2	PL 24275	„Triticum spelta”	J
3	PL 21659	Schwarzer Bartspezl	J
4	PL 21803	Blauer Samtiger 13*	J
5	PL 21804	Lochnauer Sommerspelz T.	J
6	PL 21805	Spelz Aus Tzari Brob 12*	J
7	PL 21806	Weisser Grannen Spelz	J
8	PL 21979	4	J
9	PL 21981	2-1257	J
10	PL 22496	v. albocerduini	J
11	PL 22497	S 3	J
12	PL 22862	Roter Sommer Kolben 10*	J
13	PL 24076	„Triticum spelta”	J
14	PL 24077	„Triticum spelta”	J
15	PL 24078	„Triticum spelta”	J
16	PL 24079	„Triticum spelta”	J
17	PL 24207	Tomo	J
18	PL 24359	Oberkulmer	J
19	PL 1150	Weisser W.Gran. Aus Hohenheim	O
20	PL 1151	Wagger.Hohenh.Weisser Kolben	O
21	PL 1152	Voegelers Dinkel Weiss	O
22	PL 1153	Tiroler Roter Dinkel	O
23	PL 1154	Strickhof	O
24	PL 1155	Steiners Roter Tiroler Dinkel	O

* genotypy, które po pozytywnej selekcji na mikroplotkach M. Babalskiego trafiły do uprawy u okolicznych rolników ekologicznych / genotypes that were destined for cultivation by local ecological farmers after positive selection in M.Babacki's plots

Tabela 5.1.1. / Table 5.1.1.

Ciąg dalszy / Continued

Lp.	Nr stały (Numer banku genów) / Accession No.	Nazwa obiektu / Accession name	Jare / Spring [J] Ozime / Winter [O]
25	PL 1156	Steines Roter Tiroler	O
26	PL 1157	Spelt Inz. Droogendijk/39/	O
27	PL 1158	Sch.B.W.-Kolb. Aus Noerd.	O
28	PL 1160	Schlegeldinkel Weiss	O
29	PL 1161	Rottweiler Fruehkorn	O
30	PL 1162	Rottweiler Dinkel ST.6	O
31	PL 1163	Rotlweiler Dinkel ST.1	O
32	PL 1164	Roter Grannenspelz	O
33	PL 1165	Red Winter	O
34	PL 1166	Rechbergs Frueher Dinkel	O
35	PL 1167	Rechbergs Brauner Winterspelz	O
36	PL 1169	Hueslers-Niederwill 19	O
37	PL 1170	Fuggers Babenhauser Zuchtveesen	O
38	PL 1171	Farnsburg 6	O
39	PL 1172	Burgdorf 1	O
40	PL 1173	Bregenzer Roter Spelz	O
41	PL 1174	Brauner W.-Gran.Aus Noerdlingen	O
42	PL 1175	Brauner Spelt Aus Schefflenz	O
43	PL 1177	Liestal 11	O
44	PL 1178	Lenzburg	O
45	PL 1179	Kipperhaus Weisser Spelz	O
46	PL 1180	Kipperhaus Roter Spelz	O
47	PL 1181	Baetting-Niederwill	O
48	PL 1950		O
49	PL 2290	Bastard	O
50	PL 2638		O
51	PL 2846	Muellers Gaiberger	O
52	PL 3293	Zeiners Schlegeldinkel	O
53	PL 4597	Baulaender Spelz	O
54	PL 4708	Zeiners Weisser Schlegeld.	O
55	PL 4711		O
56	PL 4742	Oberlaender Spelz	O
57	PL 4744	Osterreichischer Burgdorf 1	O
58	PL 4745	Ostro	O
59	PL 4752	Schweizer Altgold	O
60	PL 5046	E 0893	O
61	PL 5102	Wiebes Weinweizen	O

* genotypy, które po pozytywnej selekcji na mikroplotkach M. Babalskiego trafiły do uprawy u okolicznych rolników ekologicznych genotypes that were destined for cultivation by local ecological farmers after positive selection in M.Babacki's plots

5.2. Charakterystyka morfologiczna wybranych odmian

5.2.1. Pszenica orkisz, forma ozima odmiana „Ostro”

Pochodzenie: Ostro jest jedną z nielicznych współcześnie uprawianych odmian zaliczanych do tzw. czystych orkiszy znanych pod określeniem **UrDinkel**. Do tej grupy należą wyłącznie stare odmiany pochodzące ze Szwajcarii, w przypadku których nie dokonano żadnych współczesnych zabiegów hodowlanych, a w szczególności nie krzyżowano ich ze współczesnymi odmianami pszenicy zwyczajnej. W procesie hodowli współczesnych odmian orkiszu zwykle dąży się do skrócenia łodygi poprzez krzyżowanie z pszenicą zwyczajną, aby ograniczyć wyleganie, zwiększyć wydajność i ułatwić odplewianie. W badaniach przeprowadzonych na Uniwersytecie Warmińsko-Mazurskim w Olsztynie (Żuk-Gołaszewska i in., 2008), w których porównywano 7 odmian orkiszy, tylko odmiany zaliczane do UR-Dinkel, tj. Oberkulmer Rothkorn i Ostro, przekroczyły wysokość 100 cm, a przy tym charakteryzowały się największymi ziarniakami, których MTZ przekraczała 50 g. Ponadto odmiany te charakteryzowały się największą zawartością glutenu mokrego w ziarnie i mące. W przeprowadzonym w ramach ww. badań próbnym wypieku najlepszą ocenę za cechy organoleptyczne i wyróżniki fizykochemiczne wg PN-A-74108, również uzyskało pieczywo z odmian Oberkulmer Rothkorn i Ostro (fot.5.2.1.1). Należy jednak pamiętać, że wydajność tych odmian jest mniejsza niż współczesnych odmian orkiszy, w których występują geny pochodzące od pszenicy zwyczajnej. Logo i nazwa UrDinkel są od 1996 roku zarejestrowanym znakiem towarowym Swiss Interest Group (IG).

Autor / Author: Józef Tyburski



Fot. 5.2.1.1. Ozime odmiany pszenicy orkisz z grupy UrDinkel: Ostro (z lewej) oraz Oberkulmer Rothkorn (z prawej) na poletkach doświadczalnych ZP-D Balcyny k. Ostródy
Photo 5.2.1.1. Winter cultivars of the spelta wheat belonging to the group UrDinkel:(Ostro—on the left and Oberkulmer Rothkorn—on the right) in the experimental fields ZP-D Balcyny near Ostróda

Charakterystyka morfologiczna: Rośliny odmiany Ostro wyróżniają się długą słomą. Słoma oraz kłosa w okresie dojrzewania przyjmują intensywne, czerwono nabiegłe zabarwienie. Ostro wyróżnia się też dorodnym, grubym ziarnem. Rośliny tej odmiany dobrze zimują.

Rejonizacja: Dzięki dobrej zimotrwałości i odporności na wyleganie Ostro ma szeroki zasięg uprawy, który obejmuje całą Polskę.

Zdrowotność: pszenicy orkisz w pierwszych latach po ich reintrodukcji do Polski była bardzo dobra. Z czasem patogenny przełamały odporność orkiszu i porażają go w równym stopniu jak pszenice zwyczajne. Wśród odmian orkiszu ozimego odmiana Ostro charakteryzowała się dobrą zdrowotnością (Żuk-Gołaszewska i in., 2008), natomiast jej podatność na wyleganie była przeciętna.

Cechy gospodarcze: Ostro to jedna z najbardziej zimotrwałych odmian pszenicy orkisz. Odmiana ta, podobnie jak inne odmiany ozime, wymaga gleb urodzajnych. Uprawa na słabszych glebach będzie prowadzić do zdrobnienia ziarniaków, większych trudności z odplewianiem ziarna, a także do większego zachwaszczenia.

5.2.2. Genotyp nr PL 21981 – forma jara

Charakterystyka morfologiczna: Forma oścista, kłos biały, plewy białe, nagie. Roślina wysoka z mocną słomą. Kłosa wąskie i luźne o długości 11-13 cm.

Doświadczenia polowe z dawnymi odmianami orkiszu, prowadzono w latach 2017-2020, na polach IHAR-PIB w Radzikowie (woj. mazowieckie) oraz u rolników indywidualnych (różne województwa). Poletka doświadczalne miały powierzchnię 2 m² - na badaną odmianę przypadało jedno powtórzenie a kontrolę stanowiła współczesna odmiana. Doświadczenia prowadzone były w warunkach rolnictwa ekologicznego. Obserwacje dotyczyły wysokości roślin, podatności na najważniejsze choroby grzybowe oraz wylegania. Wybrane wyniki z tych doświadczeń przedstawiono w Tabeli 5.2.2.1.

W doświadczeniach polowych we wszystkich latach badań (2017-2020) forma jara pszenicy o genotypie PL 21981 (Fot. 5.2.2.1., 5.2.2.2.) wykazywała bardzo podobne właściwości. Nawet obserwacje nasilenia chorób w każdym roku były do siebie porównywalne. Pszenica cechowała się dobrą lub bardzo dobrą zdrowotnością, jedynie w 2019 r. w województwie mazowieckim stwierdzono większe porażenie rdzą brunatną, septoriozą oraz mączniakiem prawdziwym (Tab. 5.2.2.1.).

Tabela 5.2.2.1
Zdrowotność, podatność na wyleganie oraz dorodnościarna pszenicy jarej orkisz nr PL 21981
 Table 5.2.2.1
Healthiness, susceptibility to lodging and grain fertility of spring spelt wheat no. PL 21981

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2017	dolnośląskie	9	9	9	9	9	103,00	41,0
	**kontrola	9	6	8	9	9	75	52,7
	podlaskie	9	9	9	9	8	99,00	42,0
	**kontrola	9	7	8	9	9	77,5	48,2
2018	mazowieckie Radzików	9	9	8	9	9	108,5	46,0
	**kontrola	9	8	7	9	9	93,6	-
2019	mazowieckie	9	6	7	6	7	105	39,4
	kontrola	9	6	9	7	7	b.d.	b.d.**
2020	mazowieckie Radzików	9	9	8	9	9	102,1	35,6
	**kontrola	7	9	8	7	9	94,3	44,4
	mazowieckie	8	9	8	9	9	100	40,0
	**kontrola	6	9	7	8	9	70	39,7

1 - Rok badań / Year of study; 2 - Województwo / Voivodeship; 3 - *Rdza żółta / Yellow rust; 4 - *Rdza brunatna / Brown rust; 5 - *Septorioza / Septoriosis; 6 - *Mączniak prawdziwy / powdery mildew; 7 - *Wyleganie / Lodging; 8 - *** Wysokość / Height [cm]; 9 - **** MTZ / TGW [g]

* ocenę zdrowotności wykonano stosując skalę 1-9 (1 - rośliny bardzo silnie porażone, 9 - rośliny zdrowe)
 *-healthiness assessment was performed using a scale of 1-9 (1 - very heavily infested plants, 9 - healthy plants)

** - kontrola: odmiana Raweta; *-control: Raveta variety

***- wysokość mierzona od 2 do 3 tygodni przed plonem: średnia 10 okazów z poletka

***- height measured 2-3 weeks before the harvest: mean of 10 individuals per plot

****- MTZ (masa tysiąca ziaren); TGW (thousand grain weight)

Cechy gospodarcze: Okres wegetacji: około 122 dni, kłoszenie średnio wczesne (76 dni). Odmiana średnio wczesna. Zalicza się do grupy odmian mniej plennych. Najlepiej plonuje w południowo-wschodniej części Polski na glebach średnich.

Autor / Author: Iwona Połec

Fot. 5.2.2.1 Rośliny pszenicy orkisz na poletku

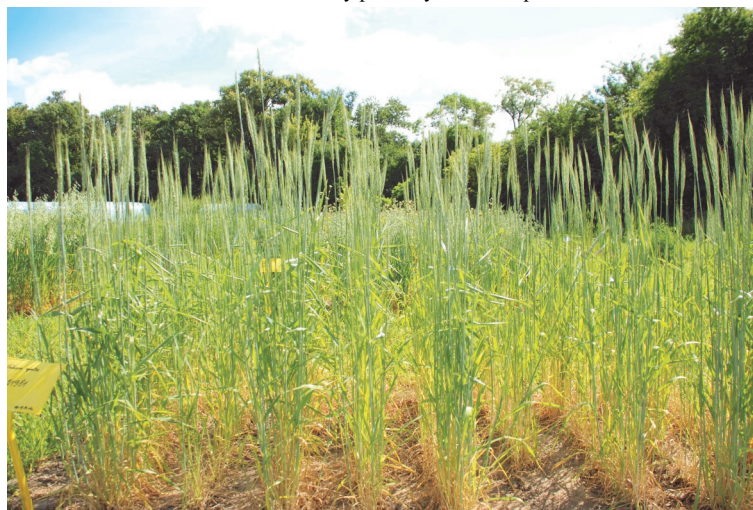


Photo 5.2.2.1. Plants of the spelta wheat in the experimental plot

Autor / Author: Iwona Połec

Fot. 5.2.2.2 Kłosa pszenicy orkisz (PL 21981)



Photo 5.2.2.2. Ears of the spelt wheat (PL 21981)

Upowszechnienie uprawy form jarych orkisz: Mieczysław Babalski wytypował pięć genotypów jarych form orkiszu i przekazał do namnażania w pobliskich, najlepiej prowadzonych, gospodarstwach ekologicznych. Niezależnie od tego nawiązał też współpracę z Uniwersytetem Warmińsko-Mazurskim w Olsztynie, gdzie kontynuowano badania nad tymi jarymi genotypami orkiszu - w tym, m.in. wyselekcjonowano i zarejestrowano odmianę Wirtas. Obecnie w trzech gospodarstwach ekologicznych prowadzona jest uprawa zachowawcza trzech następujących genotypów wymienionych w tabeli 5.1.1.: w gospodarstwie K. Kujawskiego (woj. warmińsko-mazurskim, pow. Nowe Miasto Lubawskie) genotypu *Blaner Samtiger* (PL 21803), w gospodarstwie A. Michałkiewicza genotypu *Spelz aus Tzavi Brod* (PL 21805), a w gospodarstwie M. Babalskiego genotypu *Roter Sommerkolben* (PL 22862) (te dwa ostatnie woj. kujawsko-pomorskie, pow. Brodnica). Obecnie stare genotypy jarej pszenicy orkisz najczęściej uprawia się w gospodarstwach ekologicznych w woj. kujawsko-pomorskim oraz warmińsko-mazurskim (w tym w gospodarstwie ekologicznym E. Nowakowskiego, pow. Kętrzyn).

5.3. Zalecenie uprawowe oraz potencjał ekonomiczny

Zalecenia uprawowe

Orkisz najlepiej rośnie na glebach średnich lub zwięzłych, o odczynie zbliżonym do obojętnego, próchnicznych, zasobnych w składniki pokarmowe. Pszenica orkisz, podobnie jak pszenica zwyczajna, ma też wysokie wymagania przedplonowe, a przy tym wymaga 1-2-letniej przerwy w uprawie. Zlekceważenie tych zasad grozi przede wszystkim silnym zachwaszczeniem. W przypadku orkiszu ozimego problemem

będą gatunki chwastów ozimych i zimujących, jak miotła zbożowa, maruna bezwonna, gwiazdnica pospolita, a w orkiszu jarym – owies głuchy, gorczyca polna i komosa biała. Zbyt częsta uprawa orkiszu na tym samym polu będzie prowadzić do wzrostu porażenia roślin przez patogeny wywołujące choroby podstawy źdźbła i korzeni. Dlatego też dopuszczalny udział zbóż w płodozmianie nie powinien przekroczyć 50-67%, a udział wszystkich gatunków pszenic łącznie w płodozmianie 25-40% (to górna granica na najlepszych glebach). W roku, w którym uprawiane jest zboże po zbożu (nie częściej niż 1 raz w rotacji płodozmianu), jako międzyplony należy wprowadzić odpowiednio dobrane rośliny nie zbożowe.

Podobnie jak w przypadku pszenicy zwyczajnej dobrymi przedplonami dla pszenicy orkisz są rośliny bobowate drobnonasienne (koniczyna czerwona, lucerna – Tab. 5.3.1.) i ich mieszanki z trawami, jednak na lepszych glebach i w uprawie starych odmian (długosłomych) może to powodować wyleganie. Ryzyko wylegania jest jeszcze większe w przypadku uprawy orkiszu jarego, głównie z uwagi na jego silną krzewistość i wiotką słomę. Stąd też na żyznych glebach lepszymi przedplonami są rośliny strączkowe (bobik, groch siewny, łubin biały, soja), okopowe (ziemniak, burak), a także warzywa (np. burak ćwikłowy, warzywa kapustne, seler). Planując uprawę orkiszu należy zwrócić uwagę na plon netto – niedożywione rośliny wydadzą drobne ziarno, ściśle przylegające do plew, a w konsekwencji bardzo trudno będzie je odplewić na łuszczarce. Stąd też zamiast 70% wydatku ziarna czystego, efektywność odplewiania może spaść poniżej 60%. Co więcej, konieczne będzie kilkakrotne przepuszczanie kłosek przez łuszczarkę, w konsekwencji plony netto spadną, a koszty przerobu wzrosną.

Tabela 5.3.1.

**Reakcja orkiszu ozimego na dobór przedplonu na glebach klasy IIIb – IVa
(Tyburski i Żuk-Golaszewska, 2005 zmienione)**

Table 5.3.1

**Reaction of winter spelt wheat to selection of forecrop on soils class IIIb - Iva
(Tyburski and Żuk-Golaszewska, 2005 amended)**

Przedplon / <i>Forecrop</i>	Plon brutto / Gross yield [t×ha ⁻¹]	Plon netto, wyluskanego ziarna / Net yield of husked grain [t×ha ⁻¹]
Koniczyna czerwona	4 – 7	2,4 – 4,5
Pszenica jara	1,8 – 3,0	0,9 – 2,2

Aby umożliwić dokładny siew, uprawa roli powinna być wykonana starannie. Szczególnie w przypadku pszenic rezygnacja z orki jest ryzykowna, grozi spowolnionymi i niepełnymi wschodami oraz zwiększonym zachwaszczeniem, głównie przez chwasty wieloletnie. Natomiast po dobrych i udanych przedplonach (bobowate wieloletnie, okopowe, warzywa), można się ograniczyć do orki płytkiej.

Orkisz ozimy można nawozić kompostem jesienią (wiosenne nawożenie kompostem będzie bezproduktywne) lub dobrze przefermentowanym obornikiem, jednak dużo większy wzrost plonów, a zarazem zmniejszenie zachwaszczenia, przyniesie wczesnowiosenne nawożenie gnojówką lub gnojowicą. Te ostatnie mają dostarczyć roślinom łatwo przyswajalnego azotu, co jest konieczne dla przyspieszenia wiosennej vegetacji i zwiększenia konkurencyjności orkiszu w stosunku do chwastów. Nie należy jednak przedawkować nawozów płynnych, ponieważ może to doprowadzić do silnego wylegania (szczególnie stare odmia-

ny, o długiej słomie, są podatne na wyleganie). Po dobrych przedplonach wczesnowiosenna dawka gnojówki lub gnojowicy nie powinna przekraczać 10 m³ na 1 ha, co zazwyczaj zwiększa plony kłosków od 0,5 do nawet 2 t×ha⁻¹. Orkisz jary można nawozić kompostem przedsięwnie, mieszając go płytko broną lub agregatem uprawowym z glebą. Dobrze rozłożony obornik stosujemy również wczesną wiosną, przykrywając go bardzo płytką orką (do 10 cm) lub o 5-10 cm głębiej, starannie mieszając z glebą agregatem uprawowym, tak by nawóz ten w jak najmniejszej ilości znajdował się na powierzchni pola.

Wśród dostępnych odmian i genotypów ozimego bądź jarego orkiszu rolnik powinien znaleźć odmianę odpowiednią dla własnego gospodarstwa, ale zarazem poszukiwaną na rynku. Mając słabsze gleby, ale jeszcze warunkowo nadające się do uprawy orkisz, lepiej zdecydować się na formę jarą. Bardzo ważnym warunkiem sukcesu jest przeciwdziałanie nadmiernemu zachwaszczeniu, co jest szczególnie trudne w gospodarstwach ekologicznych. Duża biomasa orkisz i długa słoma (typowa dla starych odmian) zwiększają konkurencyjność rośliny uprawnej z chwastami. W walce z chwastami korzystne jest większe zagęszczenie ładu, co zwykle opłaca się w przypadku orkisz ozimego, ale w orkiszu jarym łatwo kończy się silnym wyleganiem. Wybierając odmianę/genotyp należy pamiętać o uwzględnieniu specyficznych warunków lokalnych, w tym szczególnie zimotrwałości i odporności na choroby.

Równomierny siew ma duże znaczenie dla powodzenia plantacji, co jest trudne w przypadku orkisz, gdyż materiałem siewnym otrzymywanym w czasie żniw są całe kłoski, czyli fragmenty połamanych kłosów, z natury trudne do wysiania. Taki surowy materiał nie nadaje się do siewu, będzie się zapychać w siewniku, prowadząc do braków roślin na polu i w konsekwencji większego zachwaszczenia. Minimalne przygotowanie kłosków do siewu polega na ich przewianiu na wialni. Dzięki temu nie tylko odwiejemy nasiona chwastów, ale też oddzielimy większe fragmenty kłosa z osadką, dzieląc je na pojedyncze kłoski, a w przypadku form ościstych usuniemy ości, co bardzo ułatwi wysiew. Materiał siewny powinien być dorodny i zdrowy. Dorodność kłosków i ziarna poprawia wschody, sprzyja również dynamie początkowego wzrostu roślin. Dorodny materiał siewny jest z reguły zdrowszy i rzadziej porażany przez choroby, w tym te przenoszone przez ziarno i plewy (m.in. grzyby z rodzaju *Fusarium*).

Wielkość wysiewu zależy od formy orkisz, jakości gleby, przedplonu, terminu siewu oraz odmiany/genotypu. Zazwyczaj dużo więcej materiału siewnego wysiewa się w przypadku orkisz ozimego (240-320 kg kłosków na 1 ha) niż jarego (120-160 kg kłosków na 1 ha). Jest to motywowane bardzo silnym krzewieniem się orkisz jarego. Wysiewając tyle samo kłosków orkisz jarego, co ozimego, np. 250 kg na 1 ha, uzyskamy ład tak gęsty, że będzie przypominać trawnik – na pewno wylegnie, kłosy będą bardzo małe, a ziarniaki drobne i bardzo trudne do wyłuszczenia. Przy opóźnionym terminie siewu orkisz ozimego, ilość wysiewu należy zwiększyć o 10 do 20%. Ponieważ materiałem siewnym są kłoski, orkisz należy wysiewać na znaczną głębokość od 3 do 6 cm. Im lżejsza gleba, tym głębszy siew, tak by kłoski znalazły wystarczającą ilość wilgoci do skielkowania (potrzebnej także do zwilżenia plew i plewek).

W Polsce wciąż działa niewiele firm nasiennych oferujących ekologiczny materiał siewny, dlatego też na własnym polu orkisz warto wyznaczyć najlepszy fragment na plantację nasienną. Na tej powierzchni warto szczególnie zadbać

o odchwaszczanie (nawet ręczne). W ekologicznej uprawie orkisz ozimego zalecane jest bronowanie wiosną (dla usunięcia skorupy glebowej i szybszego ogrzania gleby). Bronowanie wczesnowiosenne wykonuje się, gdy wilgotność gleby nie jest zbyt duża, by nie dopuścić do zamazywania się gleby. Na cięższych glebach bronujemy intensywniej – cięższą broną, często również w dwa ślady. W orkiszu jarym, szczególnie na lżejszych glebach, szczególnie do pierwszego i drugiego bronowania, stosuje się lżejsze bronny, tj. bronę zgrzebło lub bronę lekką. Jeśli tylko pogoda i wilgotność gleby będą sprzyjać, pierwsze bronowanie można przeprowadzić jeszcze przed wschodami orkisz.

Orkisz można zbierać na zielone ziarno, które ma kolor oliwkowy. Orkisz na zielone ziarno zbierany jest w dojrzałości woskowej, gdy ziarno posiada już wszystkie składniki odżywcze, ale nie jest jeszcze „nalane” skrobią. Charakteryzuje się ono wysoką zawartością białka i soli mineralnych. Dojrzałość woskowa orkisz utrzymuje się krótko, optymalny czas zbioru przypada na okres od początku do połowy dojrzałości woskowej, stąd zbierając orkisz na zielone ziarno musimy często doglądać plantacje, by wybrać właściwy czas. Podczas zbioru na zielone ziarno, kłoski mają wysoką wilgotność (ok. 40-50%). Już po 6 godzinach od zbioru mogą powstać przebarwienia ziarna, następnie grozi mu zakwaszenie i pleśnienie. Kosząc trzeba wyregulować zespół młócający, by nie dochodziło do zgniatania ziarna, a po zbiorze jak najszybciej przystąpić do suszenia w urządzeniu zapewniającym stałe mieszanie przy dopływie gorącego powietrza. Mieszanie zwiększa wydajność suszenia i zapobiega przypalaniu ziarna. Najpierw powoli ogrzewa się ziarno do temperatury 50-70 °C (zbyt szybkie ogrzewanie może doprowadzić do zbrunatnienia ziarna), a po godzinie temperaturę wdmuchiwanego powietrza podnosi się do 120-140 °C. W tej wyższej temperaturze suszymy przez 2-3 godziny. Następnym etapem suszenia jest stopniowe wychładzanie – przez godzinę utrzymuje się temperaturę ok. 50 °C. Ostatnim etapem jest chłodzenie poprzez nawiew coraz zimniejszym powietrzem, stale obracając bęben suszarni, by nie dopuścić do wtórnego zagrzenia się ziarna.

Dokonując zbioru dojrzałego ziarna należy pamiętać, że kłosy orkisz są łamliwe. W pełni dojrzałe łatwo się kruszą i opadają na glebę, więc nie warto zwlekać ze zbiorem. W kombajnie zbożowym zmniejszamy obroty motowidła, dzięki czemu mniej kłosów zostanie odłamanych i spadnie na glebę. Zbieramy ziarno w kłoskach, razem z plewą i plewką, więc sita muszą być otwarte tak, ażeby przez szczeliny bez trudu wpadały połamane kłosy. Należy też zmniejszyć nadmuchiwanie (jak przy owsie), aby kłoski nie zostały wyrzucone na zewnątrz razem ze słomą. Najlepiej jest przystępować do koszenia po południu, gdy kłosy są bardziej suche, ułatwi to przechowywanie i odplewianie ziarna. Orkisz przechowuje się w kłoskach, przy wilgotności do 14%.

Potencjał ekonomiczny

Po wielu latach promocji potencjał ekonomiczny pszenicy orkisz jest duży. Co ważne, stare odmiany/genotypy uprawiane w systemie ekologicznym plonują na wysokim poziomie, nie ustępując współczesnym odmianom. Przed siewem najlepiej jest uzgodnić z przetwórcą, jaką odmianę/genotyp warto uprawiać i na jaki cel (zielone ziarno, kłoski, formę jarą czy ozimą). Ostatecznie o tym, co ma-

my uprawiać, decyduje odbiorca.

Literatura

- Dąbkowska E., Majewska K., Tyburski J., 2008: Ocena wartości wypiekowej wysokowyciągowej mąki uzyskanej z ziarna orkisz uprawianego w Polsce w warunkach produkcji ekologicznej. *Towaroznawcze Problemy Jakości*, 3 (16): 88-99
- Majewska K., Dąbkowska E., Żuk-Gołaszewska K., Tyburski J., 2007: Wartość wypiekowa mąki otrzymanej z ziarna wybranych odmian orkisz (*Triticum spelta* L.). *Żywność; Nauka. Technologia. Jakość*. 2 (51): 60-71
- Podyma W., Kuszewska K., Tyburski J. 2013. Charakterystyka oraz możliwości wykorzystania współcześnie niedocenianych zbóż. W: *Biologiczna różnorodność ekosystemów rolnych oraz możliwości jej ochrony w gospodarstwach ekologicznych* (red. Tyburski J., Kostrzewska M.), UWM w Olsztynie: 17-41
- Siemianowska E., Skibniewska K.A., Tyburski J. 2011. Flour and bread quality of spring spelt. *World Acad. Sci. Eng. Technol.* 2011, 59: 170-174
- Siemianowska E., Skibniewska K.A., Tyburski J., Majewska K., Meyer-Wieneke A., Heistermann C. 2009: Zawartość błonnika pokarmowego i kwasu fitynowego w chlebie orkiszowym w zależności od odmiany pszenicy. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 2009, 2 (63): 75 - 81
- Tyburski J., Babalski M. 2006: Uprawa pszenicy orkisz Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie, Oddział w Radomiu, ss 25
- Tyburski J., Żuk-Gołaszewska K. 2005: Orkisz – zboże naszych przodków. *Postępy Nauk Rolniczych*, 4/316: 3- 13
- Tyburski J., Żuk-Gołaszewska K., Babalski M. 2013. Uprawa pszenic niewypłacalnych. W: *Ogólna uprawa roli i roślin w rolnictwie ekologicznym* (red. Tyburski J., Kostrzewska M.). UWM w Olsztynie: 213–231
- Żuk-Gołaszewska K., Tyburski J., Wiwart M., Majewska K. 2008. Sprawozdanie końcowe z realizacji projektu badawczego KBN nr 2 PO6R 031 27 pt. „Agrotechnika, jakość technologiczna oraz walory żywieniowe ozimej pszenicy orkisz (*Triticum spelta*)”

6. PSZENICA PŁASKURKA (*TRITICUM DICOCCUM*) 6. EMMER WHEAT (*TRITICUM DICOCCUM*)

Józef Tyburski¹, Denise F. Dostatny², Wiesław Podyma²

¹Katedra Agroekosystemów, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie; email: jozef.tyburski@uwm.edu.pl;

²Krajowe Centrum Roślinnych Zasobów Genowych – Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – PIB
Radzików, 05-870 Błonie; email: d.dostatny@ihar.edu.pl, w.podyma@ihar.edu.pl

6.1. Historia

Tetraploidalna pszenica płaskurka (*Triticum dicoccum*) to, obok pszenicy orkisz, jeden z najwcześniej udomowionych, niewymłaczalnych gatunków pszenicy. Płaskurka ma po dwa ziarniaki w kłosku (stąd wywodzi się inna jej nazwa: pszenica dwuziarnowa). Przy wymłócaniu ziarno pozostaje w plewach. Ziarniaki płaskurki odkryto w wykopaliskach archeologicznych pochodzących sprzed około 10 tys. lat p.n.e. Jej uprawa rozpoczęła się w rejonie tzw. Żyznego Półksiężycy na Bliskim Wschodzie (pas żyznej ziemi ciągnący się od Egiptu przez Palestynę i Syrię aż do Mezopotamii). Badania DNA wykazały, że pierwszym ośrodkiem jej udomowienia była południowo-wschodnia Turcja, a nastąpiło ono ok. 9800-8800 lat p.n.e. Pszenica tego gatunku była uprawiana w czasach biblijnych zarówno w starożytnym Egipcie, jak i Izraelu. W Egipcie płaskurka była najważniejszym zbożem, w Izraelu uprawiano ją do późnej epoki żelaza, z kolei w Europie była uprawiana co najmniej od 3400 lat p.n.e. Najdłużej jako główne zboże uprawiana była w północno-wschodniej części naszego kontynentu.

Płaskurka jeszcze w XIX w. była zbożem powszechnie uprawianym w południowo-centralnej Rosji. Obecnie płaskurka stanowi ok. 1% powierzchni uprawy pszenicy na świecie. Wciąż jest ważnym zbożem w Etiopii, gdzie zajmuje ok. 7% powierzchni zasiewów. Na znaczną skalę uprawiana jest również w Indiach, we Włoszech i w Turcji. We Włoszech służy głównie do wyrobu makaronu. Lokalnie uprawiana była w Europie Środkowej, głównie w Białych Karpatach.

Płaskurka to kolejny niewymłaczalny gatunek pszenicy, który został w Polsce zapomniany, a jej powrót do uprawy również dokonał się z inicjatywy Mieczysława Babalskiego, rolnika i ekologicznego przetwórcy zbóż. Pierwsze, niewielkie ilości kłosek do siewu zostały sprowadzone w 1991 z Niemiec. Przełomem były prowadzone przez Babalskiego od 1995 r., doświadczenia mikropoletkowe, na których wysiewano materiał siewny pozyskany z przechowalni długoterminowej Krajowego Centrum Roślinnych Zasobów Genowych IHAR-PIB w Radzikowie. Obecnie dwa jare genotypy płaskurki uprawiane są lokalnie przez rolników ekologicznych i przetwarzane na mąki, kasze, makarony oraz płatki.

6.2. Charakterystyka morfologiczna pszenicy płaskurki

Płaskurka ma kłosa koloru: białego, czerwonego/brazowego, fioletowego lub

czarnego, mocno spłaszczone, ościste lub bezostne (przeważnie jednak kłosy posiadają ości). Osadka kłosa jest krótka i wąska. Kiedy kłos się rozdrabnia, osadka pozostaje przy dolnej części kłoska. Kłosek jest mocno osadzony na szypułce i szypułka kłoska jest wówczas dalszym jego przedłużeniem (a nie przylega ku stronie wewnętrznej kłoska, jak w orkiszach). Kłoski kształtu prostokątnego, tzn. są dwa razy dłuższe niż szersze, dwunasiennie. Żdźbło puste lub wypełnione rdzeniem. Liście często są owłosione, ale występują też odmiany z liśćmi nagimi. Pszenicę płaskurkę, tak samo jak orkisz, reprezentują formy ozime i jare. Dawne odmiany charakteryzuje się długą słomą, wiele z nich jest podatna na wyleganie (Fot. 6.2.1. – 6.2.3.).

Autor / Author: Józef Tyburski



Fot. 6.2.1. Ekologiczna plantacja jarego genotypu pszenicy płaskurki na polu doświadczalnym w Bałcynach k. Ostródy
Photo 6.2.1. Organic plantation of the emmer wheat genotype in the experimental plot in Bałcyny near Ostróda

Autor / Author: Iwona Poleć



Fot. 6.2.2. Kłosy pszenicy płaskurki
Photo 6.2.2. Ears of the emmer wheat

Autor / Author: Iwona Połec



Fot. 6.2.3 Rośliny pszenicy płaskurki na poletku
Photo 6.2.3. Plants of the emmer wheat in the experimental plot

Cechy gospodarcze

Z uprawą niewymłacalnych pszenic wiąże się nadzieje na uzyskanie korzyści środowiskowych wynikających z ich większej tolerancyjności na opóźniony siew, lepszego wykorzystywania składników pokarmowych, a w przypadku płaskurki również mniejszej wrażliwości na suszę. Jeśli chodzi o właściwości ziarna, to płaskurkę wyróżnia bardzo wysoka zawartość białka (18-23%), związków mineralnych, a także semoliny, zbliżona do tej w pszenicy twardej.

Płaskurka cechuje się wysoką zawartością błonnika, przeciwutleniaczy i skrobi opornej, która, jako składowa błonnika pokarmowego, nie jest trawiona. Spowolnione trawienie węglowodanów opóźnia proces wchłaniania glukozy, co skutkuje niskim indeksem glikemicznym. Dodatkowo długo odczuwana sytość czyni płaskurkę bardziej odpowiednią dla diabetyków niż inne gatunki pszenicy.

W Polsce dopiero nieliczni konsumenci przekonali się o zaletach płaskurki, ale we Włoszech od lat ma miejsce jej renesans. W Czechach uprawiana jest odmiana „Rudico”, którą wyróżnia dobra odporność na większość chorób grzybowych (mączniak, septorioza). Zwiększona tolerancyjność na upał i suszę mogą być bardzo cenne w przyszłości, w kontekście zmian klimatycznych. Dwie odmiany płaskurki: Bondka i Lamela wyhodowano w Uniwersytecie Warmińsko-Mazurskim w Olsztynie (Podyma i in., 2013).

W banku genów, w przechowalni długoterminowej Krajowego Centrum Roślinnych Zasobów Genowych w IHAR – PIB w Radzikowie k. Warszawy zdeponowane są 42 genotypy pszenicy płaskurki, obejmujące zarówno formy ozime, jak i jare (Tab. 6.2.1.).

Tabela 6.2.1

Obiekty *Triticum dicoccum* (pszenica płaskurka) zdeponowane w przechowalni długoterminowej Krajowego Centrum Roślinnych Zasobów Genowych, IHAR-PIB w Radzikowie k. Warszawy

Table 6.2.1

Accessions of *Triticum dicoccum* (emmer wheat) deposited in long-term storage of National Centre for Plant Genetic Resources, PBAI-NRI in Radzików near Warsaw

Lp.	Nr stały (Numer banku genów) / Accession No.	Nazwa obiektu / Accession name	Jare / Spring [J] Ozime / Winter [O]
1	PL 20752	Bazylei*	J
2	PL 20753	-	J
3	PL 20754	DI 4	J
4	PL 20755	DI 5	J
5	PL 20757	v.rufum 1	J
6	PL 20758	v.rufum 2	J
7	PL 20759	v.rufum 3	J
8	PL 20760	2-951	J
9	PL 20761	2-1273	J
10	PL 20762	2-1282	J
11	PL 20763	T. dicoccum 2	J
12	PL 21023	Dickson J.G. 272	J
13	PL 21063	8631	J
14	PL 21071	Yaroslav	J
15	PL 21606	Vernal; Vernol	J
16	PL 21799	Kahler Emmer	J
17	PL 21800	White Spring*	J
18	PL 21984	Roter Emmer	J
19	PL 22482	NR 1	J
20	PL 22854	May-Emmer; May Emnar	J
21	PL 22863	2-950	J
22	PL 24059	Khapli	J
23	PL 24060	Wernal	J
24	PL 24061	V. Ruskinum	J
25	PL 24062		J
26	PL 24063		J
27	PL 24064	Khapli CI 4013	J
28	PL 24065	Verual CI 3686	J
29	PL 24358		J
30	PL 24405		J
31	PL 1182	Schwarzer Behaarter W.-Emmer	O
32	PL 1183	Roter Emmer	O
33	PL 1184	Grauer Emmer	O
34	PL 1185	Eichenbarlebener	O
35	PL 1306	Bankini	O
36	PL 1952		O
37	PL 4720	Bauhini	O
38	PL 5027	E 0794	O
39	PL 5028	E 0795**	O
40	PL 5029	E 0796	O
41	PL 5049	E 0896	O
42	PL 5337	E 0900	O

* genotyp rozmnożony i najczęściej uprawiany w gospodarstwach ekologicznych pod nazwą „Płaskurka jasna”

** genotyp ozimy, o dużym potencjale gospodarczym, ale małej zimotrwałości, często całkowicie wymarza a genotype multiplied and cultivated the most often in eco-farms as „Płaskurka jasna”
a winter genotype of big economical potential but little winter hardiness, often freeze completely

Pszenicę płaskurkę uprawia się nie tylko na bardzo dobrych glebach, ale i słabszych, kompleksu żytznego bardzo dobrego i dobrego (Codianni i in., 1993). Z doświadczeń prowadzonych przez UWM w Olsztynie na glebie pszennej dobrej wynika, że pszenica płaskurka plonowała na poziomie $3 \text{ t} \times \text{ha}^{-1}$, tj. o ok. 25% mniej od orkisz (Rychcik i Sadowski, 2018, 2019, 2020)

6.3 Charakterystyka pszenicy płaskurki, formy jarej (nr PL 21800)

W Polsce od wielu lat próbuje się uprawiać formę ozimą płaskurki, o fioletowym zabarwieniu łodygi, liści, kłosów oraz częściowo ziarniaków, jednak bardzo słaba zimotrwałość ozimych genotypów uniemożliwiła ich upowszechnienie w praktyce rolniczej. Obecnie na niewielką skalę, uprawiane są dwa genotypy jare, określane roboczo jak „płaskurka jasna” i „płaskurka ciemna”. Płaskurka jasna to rozmnożony genotyp z zasobów banku genów, figurujący pod nr PL 21800, uprawiany dużo częściej od „płaskurki ciemnej” (genotyp figurujący pod nr PL 20752) z uwagi na większy plon oraz lepszą przydatność do przerobu.

Doświadczenia polowe z dawnymi odmianami pszenicy płaskurki, prowadzono w latach 2018-2020, na polach IHAR-PIB w Radzikowie (woj. mazowieckie) oraz u rolników indywidualnych (różne województwa). Poletka doświadczalne miały powierzchnię 2 m^2 - na badaną odmianę przypadało jedno powtórzenie a kontrolę stanowiła współczesna odmiana. Doświadczenia prowadzone były w warunkach rolnictwa ekologicznego. Obserwacje dotyczyły wysokości roślin, podatności na najważniejsze choroby grzybowe oraz wylegania. Wybrane wyniki z tych doświadczeń przedstawiono w tabeli 6.3.1.

W doświadczeniach prowadzonych w latach 2018-2020 pszenica płaskurka, forma jara, cechowała się dobrą lub bardzo dobrą zdrowotnością. Zarówno w kujawsko-pomorskim, jak i w Radzikowie, stwierdzono niewielkie porażenie septoriozą, rdzą żółtą (nieco większe w 2020 roku) i bardzo małe mączniakiem prawdziwym (Tab. 6.3.1.).

Tabela 6.3.1.

Zdrowotność płaskurki jarej, podatność na wyleganie oraz dorodność ziarna

Table 6.3.1.

Healthiness of spring emmer wheat, susceptibility to lodging and grain fertility.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2018	kujawsko-pomorskie	9	9	7	8	9	95,6	b.d.**
	kontrola	9	2	8	8	8	74,6	b.d.
2019	mazowieckie Radzików	9	8	9	9	7	105,0	45
	**kontrola	9	5	8	9	7	68,0	40,2
2020	mazowieckie Radzików	7	9	7	9	9	109,9	38,7
	**kontrola	7	9	8	7	9	94,3	44,3

1 - Rok badań / Year of study; 2 - Województwo / Voivodeship; 3 - *Rdza żółta / Yellow rust; 4 - *Rdza brunatna / Brown rust; 5 - *Septorioza / Septoriosis; 6 - *Mączniak prawdziwy / powdery mildew; 7 - *Wyleganie / Lodging; 8 - *** Wysokość / Height [cm]; 9 - **** MTZ / TGW [g]

* ocenę zdrowotności wykonano stosując skalę 1–9 (1 – rośliny bardzo silnie porażone, 9 – rośliny zdrowe)

*-healthiness assessment was performed using a scale of 1-9 (1 - very heavily infested plants, 9 - healthy plants)

**- kontrola: odmiana Raweta; **-control: Raveta variety

***- wysokość mierzona od 2 do 3 tygodni przed plonem: średnia 10 okazów z poletka

***- height measured 2-3 weeks before the harvest: mean of 10 individuals per plot

****- MTZ (masa tysiąca ziaren); TGW (thousand grain weight)

6.4. Zalecenia uprawowe

Pszenica płaskurka dobrze rośnie nie tylko na glebach średnich, ale i słabszych, piaszczystych, o odczynie zbliżonym do obojętnego, preferuje jednak gleby próchniczne i zasobne w składniki pokarmowe. Płaskurka ma dość wysokie wymagania przedplonowe i źle reaguje na zbyt częstą uprawę po sobie. Nie należy przekraczać maksymalnego udziału zbóż w płodozmianie (50-67%), przy górnym łącznym udziale wszystkich gatunków pszenic rzędu 25%, a na najlepszych glebach do 40%. Jeśli rolnik decyduje się na uprawianie zboża po zbożu (maksymalnie 1 raz w rotacji płodozmianu), koniecznym jest ich przesianie niezbożowym międzyplonem.

Na słabszych glebach dobrymi przedplonami dla płaskurki są bobowate drobnosienne (koniczyna czerwona, lucerna) i ich mieszanki z trawami, jednak wówczas, szczególnie w uprawie starych, długosłomych genotypów, zwiększa się ryzyko wylegania. Dlatego też, szczególnie na lepszych glebach, korzystniejszymi przedplonami mogą okazać się rośliny strączkowe (bobik, groch siewny, łubin biały, soja), okopowe (ziemniak, burak) oraz warzywa. Dla przetwórcy ważny jest plon netto, więc rośliny winny być dobrze odżywione, a ziarno dorodne, łatwo dające się odplewić na łuszczarce. W przypadku udanej plantacji płaskurki ciemnej uzyskuje się ok. 70% wydatku ziarna czystego, natomiast w przypadku płaskurki jasnej efektywność odplewiania jest większa i wynosi 75%.

Rolę należy uprawiać starannie, by umożliwić równomierny siew kłosek. Lepiej nie rezygnować z orki, gdyż grozi to opóźnionymi i niepełnymi wschodami, a w konsekwencji również zwiększonym zachwaszczeniem, w tym przez chwasty wieloletnie. Siejąc płaskurkę po udanych przedplonach (bobowate wieloletnie, okopowe, warzywa), można ograniczyć się do orki płytkiej.

Płaskurkę można nawozić kompostem, jednak jego wiosenna aplikacja (szczególnie w lata suche) będzie bezproduktywna. Dobrze przefermentowany obornik stosujemy pod orkę płytką jesienią lub wczesną wiosną. Po orce przedzimowej obornik można też zastosować wczesną wiosną, starannie mieszając go z glebą agregatem uprawowym, tak by jak najmniejsza jego ilość pozostała na powierzchni pola.

Aby ochronić się przed nadmiernym zachwaszczeniem należy zwiększyć zagęszczenie ładu, jednak zbyt gęsty siew często kończy się wyleganiem. Równomierny siew jest bardzo ważnym warunkiem udanej plantacji, a ponieważ materiałem siewnym są kłosek, trzeba je przygotować do siewu. Konieczne jest obłamanie ości i wypolerowanie kłosek, tak aby nabrały połysku i łatwo przemieszczały się w redlicach, nie powodując ich zapychania. Kłosek można przewiać na wialni lub innej maszynie czyszczącej. Kłosek przeznaczone do siewu winny być dorodne i zdrowe, co sprzyja dobrym wschodom i szybkiemu początkowemu wzrostowi roślin.

Wielkość wysiewu zależy od odmiany/genotypu płaskurki, przedplonu i terminu siewu. Płaskurka dobrze się krzewi. Zwykle należy wysiać ok. 200-230 kg kłosek na 1 ha, na głębokość od 3 do 5 cm, stosując głębszy siew na lżejszej glebie.

W ekologicznej uprawie płaskurki zalecane jest bronowanie, przy czym szczególnie na lżejszych glebach należy użyć lekkiej brony (zgrzebło lub lekkiej brony ramowej). O ile pogoda i wilgotność gleby na to pozwolą, pierwsze bronowania można przeprowadzić jeszcze przed wschodami płaskurki.

Podobnie jak w przypadku innych pszenic niewymłacalnych ziarno zbierane jest w kłoskach, dlatego sita kombajnu zbożowego muszą być otwarte tak, ażeby przez

szczeliny bez trudu wpadały połamane kłosy. Należy przy tym zmniejszyć nadmuch (jak przy owsie) – w przeciwnym razie większość kłosek zostanie wyrzucona na zewnątrz razem ze słomą. Zalecane jest koszenie po południu, gdy kłosy są suche, co ułatwi przechowywanie i odplewianie ziarna. Płaskurkę przechowuje się w kłoskach, przy wilgotności do 14%.

Rejonizacja

Nie ma żadnej polskiej odmiany pszenicy płaskurki, dlatego przy doborze odmiany należy przede wszystkim brać pod uwagę istniejące warunki glebowe.

6.5. Potencjał ekonomiczny

Dzięki wielu próbom wypromowania pszenicy płaskurki w Polsce, jej potencjał ekonomiczny powoli rośnie, chociaż z uwagi na szereg zalet, obiektywnie jest wysoki. Obecnie stare odmiany/genotypy w systemie ekologicznym plonują dosyć dobrze, jednak wielkością plonu ustępują nie tylko pszenicy zwyczajnej, lecz także orkiszowi. W naszym kraju względny potencjał plonotwórczy płaskurki w stosunku do innych gatunków pszenic, już wkrótce może znacząco wzrosnąć, głównie ze względu na zachodzące zmiany klimatu i związane z tym nasilające się susze, do których płaskurka może się łatwo przystosować.

Literatura

- Babalski M. 2020. Dokumentacja wyjściowa mikropoletek zbóż pochodzących z Banku genów IHAR, prowadzonych w latach 1994-2020 (manuskrypt)
- Castagna R., Minoia C., Porfiri O., Rocchetti G. 1996. Nitrogen level and seeding rate effects on the performance of hulled wheats (*Triticum monoccocum* L., *T. dicoccon* Schubler and *T. spelta*) evaluated in contrasting agronomic environments. *J. Agron. Crop Sci.* 176: 173–181
- Codianni P., Paoletta G., Castagna R., Li Destri Nicosia O., Di Fonzo N. 1993. Agronomical performance of farro in southern Italy environments (in Italian) *L'Informatore Agrario*: 38: 45–48
- Malinowski E., 1918–1919. Studya nad mieszancami pszenicy. *Prace Towarzystwa Naukowego Warszawskiego. III Wydz. Nauk Matematycznych i Przyrodniczych.* ss 220
- Marino S., Tognetti R., Alvino A. 2009. Crop yield and grain quality of emmer populations grown in central Italy, as affect by nitrogen fertilization. *Europ. J Agron.* 31: 233–240
- Podyma W., Kuszewska K., Tyburski J. 2013. Charakterystyka oraz możliwości wykorzystania współcześnie niedocenianych zbóż. W: *Biologiczna różnorodność ekosystemów rolnych oraz możliwości jej ochrony w gospodarstwach ekologicznych* (red. Tyburski J., Kostrzevska M.), UWM w Olsztynie: 17–41
- Rychcik B., Sadowisk T. 2018, 2019, 2020. Przydatność różnych gatunków (form) roślin uprawnych do uprawy w systemach gospodarowania rolniczego. *Sprawozdania z badań statutowych z lat 2018 – 2020.*
- Troccoli A., Codianni P. 2005. Appropriate seeding rate for einkorn, emmer, and spelt grown under rainfed condition in southern Italy. *Europ. J of Agron.* 22: 293–300
- Zaharieva M., Ayana N.G., Hakini A.A., Misra S.C., Monneveux P. 2010. Cultivated emmer wheat (*Triticum dicoccon* Schrank) an old crop with promising future: a review. *Genet Resour Crop Evol.* Springer

7. PSZENICA SAMOPSZA (*TRITICUM MONOCOCCUM*) 7. EINKORN WHEAT (*TRITICUM MONOCOCCUM*)

Denise F. Dostatny¹, Józef Tyburski², Wiesław Podyma¹

¹Krajowe Centrum Roślinnych Zasobów Genowych – Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – PIB Radzików, 05-870 Błonie; email: d.dostatny@ihar.edu.pl, w.podyma@ihar.edu.pl; ²Katedra Agroekosystemów, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie; email: jozef.tyburski@uwm.edu.pl;

7.1. Historia

Diploidalna pszenica samopsza (*Triticum monococcum*) to najwcześniej udomowiony, niewymłaczalny gatunek pszenicy. Samopsza nie bez powodu zwana jest też pszenicą jednoziarnową (*einkorn*), gdyż ma po jednym ziarniaku w kłosku. Przy zbiorze kombajnem ziarno pozostaje w plewach, tak jak u innych gatunków pszenic niewymłaczalnych.

Pozostałości samopszy należą do najstarszych w wykopaliskach archeologicznych i datowane są na ok. 10 tys. lat p.n.e. Dzika samopsza (*Triticum boeoticum* Boiss.) rosła w środkowej i wschodniej części Żyznego Półksiężycy, gdzie kolonizowała wtórnie siedliska w sąsiedztwie pól uprawnych. Na stanowiskach archeologicznych zauważono, że mniejsze ziarniaki dzikiej formy samopszy były stopniowo zastępowane przez większe ziarniaki formy udomowionej. W okresie neolitu pszenicę samopszą rozpowszechniono w umiarkowanych strefach klimatycznych Europy i Azji. Była bardzo ważnym gatunkiem dla pierwotnego rolnictwa w Grecji. W tym czasie uprawiano ją również na Bałkanach. Występowała już w VI w. p.n.e. na Sycylii i we Włoszech, a w Niemczech i południowej Skandynawii odnaleziono ją w wykopaliskach od IV w. p.n.e. W Polsce najstarsze stanowiska samopszy znaleziono w okolicach Pińczowa i Ojcowa, a także Olszanicy, pochodzą one z okresu wczesnego neolitu. Jeszcze przed II wojną światową uprawiana była w Alpach, ceniono ją ze względu na bogate w białko ziarno, nadające się zwłaszcza na kaszę, a jej bardzo wytrzymałej słomy używano do wiązania winorośli. W 1990 r. w Rumunii znaleziono dziesięć stanowisk uprawy samopszy. Obecnie w Europie, w ramach wyłącznego prawa do odmiany, chroniona jest jedna odmiana samopszy o nazwie Svenskaja. Populacje dzikiej samopszy występują na Bałkanach, w Palestynie, w Azji Mniejszej oraz na Krymie.

Zawartość węglowodanów w ziarniakach lokalnych odmian samopszy wyniosła 63 - 67%, białka 12 - 16 %, tłuszczu ok.3%, a błonnika ponad 10% (Tyburski i in. 2020). Błonnik jest bardzo ważnym składnikiem, ponieważ stymuluje perystaltykę jelit i reguluje poziom cukru we krwi oraz cholesterolu. Niska zawartość glutenu jest jedną ze specyficznych cech samopszy, a ponadto jest to gluten złej jakości, o bardzo niskiej wartości indeksu sedymentacji SDS wynoszącej 10,9 cm³ (w próbie kontrolnej ziarna z pszenicy zwyczajnej indeks ten wyniósł prawie 60 cm³; wartość ponad 40 cm³ klasyfikuje ziarno do roli poprawiacza).

Gluten z samopszy wykazuje dużą lepkość i plastyczność - cechy charaktery-

styczne dla gliadyny, co oznacza problemy z zachowaniem porowatości miękiszu w większej objętości chleba (Piasecka-Jóźwiak, 2014). Jednak można spotkać rolników ekologicznych w Polsce, którzy zajmują się nie tylko uprawą samopszy, ale i wypiekaniem z niej dość dobrej jakości pieczywa. W porównaniu z pszenicą zwyczajną samopsza zawiera więcej białka, minerałów i witaminy B. Białko pszenicy samopszy jest lekkostrawne i zawiera odpowiednie ilości aminokwasów. Bardzo dobre proporcje węglowodanów, tłuszczów, białek i błonnika są gwarancją doskonałej wartości odżywczej. Wysoka zawartość rozpuszczalnych w tłuszczach przeciwutleniaczy, w połączeniu z wysokim stosunkiem tokoferoli do tokotrienoli – 3,3 (T3T) – są dowodem na to, że pszenica samopsza posiada wybitne walory żywieniowe. Nadaje się do produkcji żywności funkcjonalnej, podobnie jak i do produkcji naturalnych przeciwutleniaczy dla przemysłu spożywczego. Ze względu na wybitne walory prozdrowotne, wyroby z pszenicy samopszy znajdują coraz szersze grono konsumentów. Szczegółowy opis kulinarnego potencjału tego gatunku przedstawiono w Rozdziale 17.

Autor / Author: Iwona Połec



Fot. 7.1.1. Kłosy pszenicy samopszy
Photo 7.1.1. Ears of the einkorn wheat

Pszenica samopsza to kolejny niewymłaczalny gatunek pszenicy, którego powrót do uprawy w Polsce również dokonał się za sprawą rolnictwa ekologicznego. Początkiem były doświadczenia mikropoletkowe prowadzone od 1994 r. przez Mieczysława Babalskiego, na których wysiewano materiał siewny pozyskany z przechowalni długoterminowej Krajowego Centrum Roślinnych Zasobów Genowych IHAR-PIB w Radzikowie. Jej ozimy genotyp

uprawiany jest głównie lokalnie przez rolników ekologicznych. Ziarno samopszy, sprzedawane w postaci mąki, kasz, makaronów i płatków, cieszy się wielkim uznaniem konsumentów.

7.2. Charakterystyka morfologiczna pszenicy samopszy

Pszenica samopsza ma kłosa koloru: białego, czerwonego/brazowego i czarnego, cienkie, spłaszczone, ościste, kłoski są dłuższe niż szersze (Fot. 7.1.1). Żdźbło jest dołem puste, a górą wypełnione lub puste. Ziarno pozostaje w plewach przy omłocie, a osadka kłosa tak, jak u *Triticum dicoccum*, pozostaje przy kłosku i stanowi jego przedłużenie. Plewy z dwoma zębami. W kłosku jest jeden ziarniak, grzbiecisty wąski i długi. Roślina jest mniej intensywnie zielona, z żółtym odcieniem, wysoka o cienkiej słomie z jeszcze jedną charakterystyczną cechą – posiada mocno owłosione kolanka żdźbeł (Fot. 7.2.1.). Liście wąskie, gęsto omszone. Występuje forma jara i ozima.

Autor / Author: Iwona Połec



Fot. 7.2.1. Poletka z ekologiczną uprawą jarego genotypu pszenicy samopszy
Photo 7.2.1. Experimental plots where spring genotype of the einkorn wheat is cultivated

W banku genów, w przechowalni długoterminowej Krajowego Centrum Rolinnych Zasobów Genowych w IHAR – PIB w Radzikowie k. Warszawy zdeponowanych jest 16 genotypów pszenicy samopszy, obejmujących zarówno formy ozime, jak i jare (Tab. 7.2.1.)

Tabela 7.2.1.
**Obiekty *Triticum monococcum* (pszenica samopsza) zdeponowane w przechowalni długoterminowej
 Krajowego Centrum Roślinnych Zasobów Genowych IHAR-PIB k. Warszawy**
 Table 7.2.1.
**Accessions of *Triticum monococcum* (einkorn wheat) deposited in long-term storage
 of National Centre for Plant Genetic Resources, PBAI-NRI in Radzików near Warsaw**

Lp.	Nr stały (Numer banku genów) / Accession No.	Nazwa obiektu / Accession name	Jare / Spring [J] Ozime / Winter [O]
1	PL 237609		J
2	PL 20751	Assirijsky Tondar	J
3	PL 20790	Einkorn	J
4	PL 21031	Dickson J.G. 290	J
5	PL 22861	2-941	J
6	PL 24067	M-1	J
7	PL 24069	V. Flavescens	J
8	PL 24376	MSR/89-146	J
9	PL 24429	ROMTRA03 059	J
10	PL 1195	Winter Einkorn*	O
11	PL 5003	E 0718	O
12	PL 5004	E 0719	O
13	PL 5005	E 0720	O
14	PL 5006	E 0721	O
15	PL 5007	E 0722	O
16	PL 5040	E 0807	O

* genotyp rozmnożony i najczęściej uprawiany w gospodarstwach ekologicznych pod nazwą „Samopsza Dobra”
 * genotype multiplied and the most often cultivated on organic farms under the name "Samopsza Dobra"

7.3. Charakterystyka pszenicy samopszy, formy ozimej

W Polsce od kilkunastu lat uprawia się głównie formę ozimą, która jest rozmnożonym genotypem z zasobów banku genów, figurującym pod nr PL 1195. Z uwagi na większy plon oraz lepszą przydatność do przerobu forma ozima uprawiana jest dużo częściej od jarej.

Według Marino i in. (2009) oraz Zaharieva i in. (2010) pszenica samopsza jest rośliną, która może przetrwać i rozwijać się na słabych glebach, gdzie inne gatunki pszenicy są zawodne, więc można ją uprawiać nawet na glebach marginalnych, w tym kompleksu żytniego słabego (Marino i in., 2009, Zaharieva i in., 2010). Obserwacje poczynione w gospodarstwach ekologicznych wskazują jednak, że samopsza wymaga gleb dobrych.

Doświadczenia polowe z dawnymi odmianami pszenicy samopszy, prowadzone w latach 2018-2020, na polach IHAR-PIB w Radzikowie (woj. mazowieckie) oraz u rolników indywidualnych (różne województwa). Poletka doświadczalne miały powierzchnię 2 m² - na badaną odmianę przypadało jedno powtórzenie a kontrolę stanowiła współczesna odmiana. Doświadczenia prowadzone były w warunkach rolnictwa ekologicznego. Obserwacje dotyczyły wysokości roślin, podatności na najważniejsze choroby grzybowe oraz wylegania. Wybrane wyniki z tych doświadczeń przedstawiono w Tab. 7.3.1.

Tabela 7.3.1.
Table 7.3.1.

Zdrowotność samopszy ozimej (nr PL 5003), podatność na wyleganie oraz dorodność ziarna
Healthiness of winter emmer wheat (no. PL 5003), susceptibility to lodging and grain fertility.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2018	mazowieckie Radzików	9	9	9	9	9	98,6	34,7
	**kontrola	9	4	7	9	9	71,9	42,7
	kujawsko-pomorskie	9	9	8	9	9	92,9	33,2
	**kontrola	9	7	4	8	9	87,3	34,7
2019	mazowieckie Radzików	9	9	8	8	8	80	46,2
	**kontrola	9	4	8	9	9	117	34,6
2020	mazowieckie Radzików	9	9	7	9	5	125,2	27,4
	**kontrola	9	9	3	9	9	90,1	39,2
	mazowieckie	9	7	9	9	5	115,0	26,6
	**kontrola	9	7	8	9	9	90,0	37,6

1 - Rok badań / Year of study; 2 - Województwo / Voivodeship; 3 - *Rdza żółta / Yellow rust; 4 - *Rdza brunatna / Brown rust; 5 - *Septorioza / Septoriosis; 6 - *Mączniak prawdziwy / powdery mildew; 7 - *Wyleganie / Lodging; 8 - *** Wysokość / Height [cm]; 9 - **** MTZ / TGW [g]

* ocenę zdrowotności wykonano stosując skalę 1–9 (1 – rośliny bardzo silnie porażone, 9 – rośliny zdrowe)

*-healthiness assessment was performed using a scale of 1-9 (1 - very heavily infested plants, 9 - healthy plants)

**-kontrola: odmiana Markiza; **-control: Markiza variety

***- wysokość mierzona od 2 do 3 tygodni przed plonem: średnia 10 okazów z poletka

***- height measured 2-3 weeks before the harvest: mean of 10 individuals per plot

****- MTZ (masa tysiąca ziaren); TGW (thousand grain weight)

Cechy agronomiczne

W doświadczeniach prowadzonych w latach 2018-2020 ozima forma pszenicy samopszy najczęściej cechowała się dobrą lub bardzo dobrą zdrowotnością. Natomiast u pszenicy kontrolnej w Radzikowie w 2018 oraz 2020 r. stwierdzono porażenie septoriozą (Tab. 7.3.1.). Należy jednak podkreślić, że ziarna nie były zaprawiane, a uprawa była prowadzona w warunkach ekologicznych.

W Turcji w okresie zwiększonych opadów, podobnie jak podczas badań w Polsce w 2018 r. (Dostatny i in., 2019), samopsza w porównaniu do innych odmian i gatunków, były znacząco rzadziej porażane patogenami wywołującymi rdzę brunatną i septoriozę (Atar i Kara, 2017).

7.4. Zalecenie uprawowe oraz rejonizacja

Pszenica samopsza może być uprawiana na glebach średnich i dobrych, natomiast na glebach słabszych i piaszczystych obarczona jest dużym ryzykiem. powinna być wyselekcjonowana odpowiednia odmiana. Ma również dosyć wysokie wymagania przedplonowe. Na słabszych glebach przedplonami dla samopszy mogą być bobowate drobnonasienne i ich mieszanki z trawami, aczkolwiek wiąże się to z ryzykiem wylegania. Na dobrych i najlepszych glebach lepszymi przedplonami są rośliny strączkowe, okopowe lub warzywa.

Rolę pod pszenicę samopszą należy uprawić starannie, by móc wykonać równomierny siew kłosek. Ponadto pszenica samopsza, szczególnie forma ozima, łatwo się zachwaszcza, więc nie powinno się rezygnować z orki, a także odpo-

wiedniego doprawienia roli przed siewem. W przeciwnym wypadku należy się liczyć z opóźnionymi i niepełnymi wschodami, a także z większym zachwaszczeniem.

Samopszę jesienią można nawozić kompostem – wiosenna aplikacja nie wpłynie znacząco na plon i jego jakość. Jeszcze jesienią pod płytką orkę można też zastosować dobrze przefermentowany obornik. Wczesną wiosną, po wykonanej jesienią orce przedzimowej, pod formę jarą można zastosować dobrze rozłożony obornik, co ograniczy wymywanie N i K w okresie zimowym.

Z uwagi na ryzyko dużego zachwaszczenia należy opóźnić siew o ok. 2 tygodnie od zwykle stosowanego w danym regionie. Ponadto warto zadbać o większe zagęszczenie ładu, pamiętając jednocześnie, że przesadnie gęsty siew skutkuje wyleganiem. Dla zapewnienia równomiernego siewu ważne jest odpowiednie przygotowanie kłosek do siewu. Ości należy usunąć (obłamać), a kłoski wypolerować, by nabrały poślizgu i nie zapychały się w redlicach.

Wielkość wysiewu zależy głównie od genotypu samopszy, ale trzeba również wziąć pod uwagę przedplon i termin siewu. Pszenica samopsza dobrze się krzewi. Najczęściej wysiewa się ok. 200-240 kg kłosek na 1 ha, na głębokość od 3 do 4 cm. Głębszy siew stosujemy na lżejszej glebie.

W uprawie pszenicy samopszy zaleca się stosować bronowanie. Na lżejszych glebach, szczególnie przy jesiennym bronowaniu, powinno się unikać cięższych bron (średnich i ciężkich), na rzecz brony zgrzebło.

Podczas zbioru kombajnem sita muszą być otwarte w taki sposób, aby przez szczeliny bez trudu wpadały połamane fragmenty kłosek. W kombajnie należy również zmniejszyć nadmuch, bo w przeciwnym razie większość kłosek zostanie wyrzucona na glebę. Koszenie powinno być wykonywane najlepiej po południu – suche kłosy ułatwiają zbiór, przechowywanie i odplewianie ziarna. Samopszę, podobnie jak orkisz i płaskurkę, przechowuje się w kłoskach, przy wilgotności do 14%.

Rejonizacja

Trudno mówić o rejonizacji, gdyż nie istnieje żadna polska odmiana samopszy. Odmiany powinny być dobierane w zależności od warunków lokalnych, tj. rodzaju gleby, pH itp. Najlepiej jest uprawiać kilka odmian tej pszenicy i prowadzić własną selekcję.

7.5. Potencjał ekonomiczny

Samopsza jest odporną rośliną, która może przetrwać i rozwijać się na nieco słabszych, natomiast na bardzo słabych glebach – istnieje ryzyko, że plantacja będzie silnie zachwaszczona, kłoski drobne, a ziarno bardzo trudne do wyłuskania. Obecnie w Polsce uprawia się prawie wyłącznie formę ozimą, bardzo rzadko – jarą. Wysoka zawartość substancji bioaktywnych wskazuje na prozdrowotne działanie produktów z samopszy. Ciasto otrzymane z mąki nadaje się do wypieku chleba (Suchowilska, 2014; Borghi i in., 1996). Różne odmiany samopszy były także badane pod kątem przydatności do wypieku ciastek (D'Egidio i in., 1993), a miękkość struktury ziarna i mała wielkość cząstek mąki z niektórych obiektów

T. monococcum sprawiają, że są one przydatne do wypieku np. wafli do lodów (Williams, 1986).

Niską wydajność pszenicy samopszy w pełni rekompensuje duży popyt i atrakcyjna cena. Ziarno samopszy jest bardzo wysoko cenione przez konsumentów, z uwagi na szereg walorów prozdrowotnych i smakowych. Samopsza sprzedawana jest w postaci mąki, kasz, makaronów i płatków. Mimo dynamicznego wzrostu powierzchni uprawy, popyt na ekologiczną samopszą przewyższa podaż.

Literatura

- Atar B., Kara B. 2017. Comparison of Grain Yield and Some Characteristics of Hulled, Durum and Bread Wheat Genotypes Varieties. Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology, 5(2): 159-163
- Babalski M. 2020. Dokumentacja wyjściowa mikropoetek zbóż pochodzących z Banku genów IHAR, prowadzonych w latach 1994-2020 (manuskrypt)
- Borghi B., Castagna R., Corbellini M., Heun M., Salamini F. 1996. Breadmaking quality of einkorn wheat (*Triticum monococcum* subsp. *monococcum*). Cereal Chem 73: 208-214
- Castagna R., Minoia C., Porfiri O., Rocchetti G. 1996. Nitrogen level and seeding rate
- Dostatny D. F., Ciepka A., Podyma W., Babalski M., 2020. Obecne użytkowanie dawnych gatunków pszenic. Zeszyty Naukowe SGGW. Problemy rolnictwa Światowego, vol. 19 (XXXIV), no. 4: 31-46
- Castagna R., Minoia C., Porfiri O., Rocchetti G. 1996. Nitrogen level and seeding rate effects on the performance of hulled wheats (*Triticum monococcum* L., *T. monococcum* Schubler and *T. spelta*) evaluated in contrasting agronomic environments. J. Agron. Crop Sci. 176. 173-181
- Malinowski E., 1918-1919. Studya nad mieszańcami pszenicy. Prace Towarzystwa Naukowego Warszawskiego. III Wydz. Nauk Matematycznych i Przyrodniczych: 220
- Piasecka-Jóźwiak K. (koordynator projektu), 2014. Sprawozdanie z zadania w zakresie rolnictwa ekologicznego w 2014r.. IBPRS im. prof. Wacława Dąbrowskiego. Warszawa
- Podyma W., Kuszewska K., Tyburski J. 2013. Charakterystyka oraz możliwości wykorzystania współcześnie niedocenianych zbóż. W: Biologiczna różnorodność ekosystemów rolnych oraz możliwości jej ochrony w gospodarstwach ekologicznych (red. Tyburski J., Kostrzewska M.), UWM w Olsztynie: 17-41
- Suchowilska E., 2014. Samopsza- na nowo odkrywamy stare „chlebowe” zboże. Biokurier, link: <http://biokurier.pl/jedzenie/samopsza-na-nowo-odkrywamy-stare-chlebowe-zboze/>
- Troccoli A., Codianni P. 2005. Appropriate seeding rate for einkorn, emmer, and spelt grown under rainfed condition in southern Italy. Europ. J of Agron. 22: 293-300
- Tyburski J. i in. 2020. Wybrane parametry technologiczne pszenic niewypłacalnych. W przygotowaniu do druku.
- Williams P.C. 1986. The influence of chromosome number and species on wheat hardness. Cereal Chem 63: 56-58

8. PSZENICA TWARDA (*TRITICUM DURUM*)

8. DURUM WHEAT (*TRITICUM DURUM*)

Aneta Kramek, Wanda Kociuba

Institut Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie;
email: aneta.kramek@up.lublin.pl; wanda.kociuba@up.lublin.pl

8.1. Historia

Pszenica twarda (*Triticum durum* Desf.) wywodzi się z terenów południowo-zachodniej i środkowej Azji, ale stosunkowo szybko pojawiła się w Chinach, na Bliskim Wschodzie i w basenie Morza Śródziemnego, a w czasach nowożytnych dotarła do Australii, Nowej Zelandii i Ameryki Północnej. Ziarno tej pszenicy było znajdowane m. in. w grobowcach już z okresu neolitu. Do Kanady, która jest jednym z większych producentów tego gatunku, najprawdopodobniej przywieźli ją polscy emigranci. Jej pochodzenie nie jest do końca znane. Niektórzy badacze uważają, że powstała około 9000 lat temu na drodze sztucznej selekcji udomowionych odmian pszenicy płaskurki uprawianej w Europie Środkowej i na Bliskim Wschodzie, która doprowadziła do otrzymania nieoplewionej formy łatwej do wymłócenia (Zohary i Hopf, 1993; Schulthess i Schwember, 2013). Inni wskazują, że to wielokrotne mutacje dzikich form pszenicy płaskurki doprowadziły do zredukowania twardości plew aż do osiągnięcia wymłacalności (Ruebenbauer, 1964). Z kolei Wawilow twierdził, że pszenica twarda pochodzi z rejonów Afryki Północnej, gdzie można spotkać jej liczne formy endemiczne (Gąsiorowski i Obuchowski, 1978). Obecnie uważa się, że pszenica twarda powstała w wyniku międzygatunkowej hybrydyzacji i poliploidyzacji dwóch gatunków traw: *Triticum urartu* o genomie AA i *Aegilops speltoides* o genomie SS=BB. (Prażak, 2001; Chrzanowska-Drożdż, 2012).

Polska nazwa „pszenica twarda” odpowiada łacińskiej nazwie gatunku *Triticum durum*. Po raz pierwszy łacińską nazwą pszenicy twardej posłużył się w XIX w. francuski botanik René Louiche Desfontaines w celu odróżnienia pszenicy występującej w Algierii i Tunezji od pszenicy zwyczajnej. Określenie „pszenica twarda” oznacza, że mamy do czynienia z odmianą o ziarnie twardym, szklistym, które może występować zarówno w obrębie odmian pszenicy zwyczajnej, jaki i pszenicy twardej (Gąsiorowski i Obuchowski, 1978).

Największym producentem pszenicy twardej na świecie jest Unia Europejska (ok. 9 mln ton) z produkcją skoncentrowaną we Włoszech, Francji, Grecji i Hiszpanii. Jest także największym konsumentem *Triticum durum*. Corocznie eksportuje od 0,59 do 1,2 mln ton pszenicy twardej (Ceglińska i in., 2004).

Autor / Author: Wanda Kociuba



Fot. 8.1.1 Dojrzałe kłosy pszenicy twardej
Photo 8.1.1. Maturated ears of the hard wheat

8.2. Cechy agronomiczne

Pszenica twarda wg Reveala (2010) należy do klasy jednoliściennych (*Monocotyledatae*), rzędu wiechlinowce (*Poales*), rodziny wiechlinowatych (*Poaceae*), rodzaju pszenica (*Triticum*), gatunku pszenica twarda (*Triticum durum* Desf.). W obrębie tego gatunku wyróżnia się kilka podgatunków: *expansum*, *caucasicum*, *falcatum*, *horanicum*, *sinicum* oraz wiele odmian botanicznych. Za kryterium tego podziału przyjęto niektóre cechy morfologiczne (barwę kłosa, ości i ziarna oraz omszenie plew) (Chrzanowska-Drożdż, 2012).

Pszenica twarda jest rośliną jednoroczną o wysokości 1-1,8 m i ościstych kłosach. Występuje zarówno jako forma jara, jak i ozima. Ma niełamliwą osadkę kłosową, a jej pięterka są omszone. Kłosy i ości mają różną barwę: od białej poprzez czerwoną aż do czarnej. Kłosy tego gatunku są na ogół krótkie, a ich długość rzadko przekracza 10 cm (Fot. 8.1.1). Liczba kłosek w kłosie jest w dużej mierze uzależniona od gatunku i odmiany. Może wahać się od 12 do 30 szt., przy czym bardzo rzadko spotykane są kłosy liczące powyżej 20 kłosek na osadce kłosowej. (Segit i Szwed-Urbaś, 1993; Szwed-Urbaś, 1993). Jak podaje Szwed-Urbaś (1993), gatunek ten wytwarza na ogół 2 ziarniaki w kłosku, ale mogą występować genotypy o 5, a nawet 6 ziarniakach. Ziarniaki są nagie i wyraźnie wypukłe, z garbem. W porównaniu do pszenicy zwyczajnej są one bardzo twarde, szkliste, a ich

wnętrze jest bursztynowo-żółte (u pszenicy zwyczajnej jest białe). W bielmie występuje żółty barwnik – luteina, co odróżnia ją od pszenicy zwyczajnej.

W latach 2017-2020 na Uniwersytecie Przyrodniczym w Lublinie prowadzone były badania w ramach Programu Wieloletniego, polegające na wytypowaniu, rozmnożeniu oraz opisanu dawnych i miejscowych odmian roślin rolniczych. Celem ogólnym tych badań było zwiększenie różnorodności w systemach rolniczych, a także promowanie tej grupy roślin. Efektem tych prac jest przedstawiona poniżej charakterystyka cech morfologicznych i użytkowych dwóch starych odmian pszenicy twardej: Puławskiej Twardej i Heli.

Odmiana Puławska Twarda

Odmiana ta reprezentuje odmianę botaniczną *var. hordeiforme*. Jak wynika z danych zamieszczonych w tabeli 8.2.1, średnia wysokość roślin mierzona w trzech losowo wybranych miejscach na poletku wynosiła 102,4 cm. Odmiana Puławska Twarda charakteryzowała się kłosami o średniej długości osadki kłosowej 6,3 cm i średniej liczbie kłosek w kłosie 15,7 szt. Średnia zbitość kłosa wynosiła 23,3 kłosek na 1 dm osadki kłosowej. Średnia liczba ziarn w kłosie wynosiła 31,5 szt., średnia masa ziarn z kłosa kształtowała się na poziomie 1,63 g, natomiast średnia MTZ wynosiła 51,5 g. Odmiana Puławska Twarda charakteryzowała się średnią zawartością białka ogólnego w ziarnie na poziomie 16,1%.

Odmiana ta wyróżniała się wysokim poziomem odporności na większość ocenianych chorób grzybowych. W analizowanym okresie nie obserwowano objawów porażenia przez rdzę brunatną i fuzariozę kłosek (średnia ocena 9). Stwierdzono natomiast większe porażenie przez mączniaka prawdziwego (ocena 7,5) oraz septoriozę liści i kłosek (ocena 7).

Odmiana Hela

Odmiana ta, podobnie jak Puławska Twarda, reprezentuje odmianę botaniczną *var. hordeiforme*. Średnia wysokość roślin tej odmiany wynosiła 109,5 cm. Odmiana Hela charakteryzowała się kłosami o średniej długości osadki kłosowej 5,6 cm i średniej liczbie kłosek w kłosie 15,2 szt (Fot. 8.2.1). Średnia zbitość kłosa wynosiła 25,5 kłosek na 1 dm osadki kłosowej. Odmiana Hela charakteryzowała się niższą w porównaniu do odmiany Puławska Twarda wartością cech plonotwórczych kłosa. Średnia liczba ziaren w kłosie wynosiła 29,3 szt., średnia masa ziaren z kłosa kształtowała się na poziomie 1,42 g, natomiast średnia MTZ wynosiła 48,8 g. W porównaniu do odmiany Puławskiej Twardej odmiana Hela miała niższą średnią zawartością białka ogólnego w ziarnie (wynosiła 15,0%).

Odmiana ta charakteryzowała się nieco niższym niż odmiana Puławska Twarda poziomem odporności na oceniane choroby grzybowe. W analizowanym okresie nie obserwowano objawów porażenia przez rdzę brunatną i fuzariozę kłosek (średnia ocena 9). Stwierdzono ponadto niewielkie porażenia przez septoriozę

kłosów (średnia ocena 8). Natomiast objawy porażenia przez mączniaka prawdziwego i septoriozę liści były bardziej nasilone, o czym świadczą niższe średnie oceny (odpowiednio: 7 i 6).

Autor / Author: Wanda Kociuba



Fot. 8.2.1. Kłosy odmiany Hela
Photo 8.2.1. Ears of the cv. Hela

Wyniki oceny cech użytkowych dwóch odmian pszenicy twardej

Tabela 8.2.1.

The results of the assessment of the functional traits of two varieties of hard wheat

Table 8.2.1.

Lp.	Cecha/Trait	Puławska Twarda			Hela		
		2017	2018	Średnia / Mean	2017	2018	Średnia / Mean
1	Wysokość roślin [cm]	99,7	105,0	102,4	102,0	117,0	109,5
2	Długość osadki kłosowej [cm]	6,3	6,3	6,3	5,6	5,5	5,6
3	Liczba kłosek w kłosie	16,2	15,2	15,7	15,5	14,8	15,2
4	Zbitość kłosa [D]	24,1	22,5	23,3	25,9	25,1	25,5
5	Liczba ziarn w kłosie	36,5	26,5	31,5	33,0	25,5	29,3
6	Płodność kłoska	2,3	1,7	2,0	2,1	1,7	1,9
7	Masa ziarn z kłosa [g]	1,95	1,31	1,63	1,59	1,25	1,42
8	Masa 1000 ziarn [g]	53,4	49,6	51,5	47,9	49,7	48,8
9	Zawartość białka ogólnego w ziarnie [%]	15,9	16,3	16,1	17,1	12,9	15,0

Obie odmiany to formy jare, które najlepiej wysiać możliwie jak najwcześniej wiosną. Opóźnienie terminu siewu niekorzystnie wpływa na poziom plonowania, gdyż rośliny słabiej się krzewią, co zmniejsza obsadę kłosek na jednostce powierzchni.

8.3. Cechy gospodarcze

Ziarno pszenicy twardej różni się od ziarna innych pszenic. Przede wszystkim jest ono najtwardsze spośród ziaren wszystkich gatunków pszenic. Charakteryzuje się ponadto wyższą zawartością barwników, wysoką masą hektolitra, lepszym składem jakościowym białek glutenowych, wyższą twardością bielma i szklistością, jaśniejszą oraz cieńszą okrywą i wysoką masą 1000 ziarn (Rachoń i in., 2002, Zawadzki, 2004), a ponadto wyższą zawartością popiołu, co związane jest z wysoką jakością bielma, przy czym jest to cecha odmianowa determinowana warunkami uprawowymi i klimatycznymi (Segit i Szwed-Urbaś, 2006). Po przemiale z ziarna otrzymuje się semolinę, czyli specjalną mąkę o kaszkowatej konsystencji. Jest ona bogatym źródłem białka, tłuszczów, witamin i składników mineralnych. Zawiera dużo witamin z grupy B (B1, B2, PP, B6, kwas foliowy, kwas pantotenowy) oraz luteinę, która chroni oczy przed uszkodzeniem przez wolne rodniki. W semolinie znajdują się również ważne dla prawidłowego funkcjonowania organizmu minerały, m.in.: magnez, fosfor, potas, żelazo, miedź, mangan i cynk. Mąka z pszenicy twardej ma również niski indeks glikemiczny, co powoduje niższy wyrzut cukru i insuliny, a jego wysokość zależy od czasu gotowania. Jeżeli makaron z pszenicy twardej jest gotowany przez 20 minut, jego indeks glikemiczny wynosi ponad 55, natomiast skrócenie czasu gotowania do 12 minut powoduje spadek wartości indeksu glikemicznego poniżej 35 (Sissons, 2008; Schulthess i in., 2013).

Właściwości prozdrowotne pełnego ziarna pszenicy twardej są przypisywane

poziomowi fenoli, tokoferoli i karotenoidów (Adom i in., 2003; Hadži-Tašković Sukałović, 2013), które są skoncentrowane głównie w warstwie aleuronowej ziarna, w szczególności bielmie, otoczce jądrowej i zarodku (Fulcher i Duke, 2002). Badania potwierdzają istotną rolę antyoksydantów pokarmowych w zapobieganiu wielu chorobom układu krążenia, nowotworom oraz cukrzycy (Willcox i in., 2004).

8.4. Zalecenia uprawowe

Pszenica twarda pochodzi z rejonów świata, w których panuje klimat kontynentalny i stepowy, charakteryzujący się wysoką temperaturą powietrza, dużym promieniowaniem słonecznym oraz niedoborem opadów. Tradycyjne odmiany tego gatunku mają wąską zdolność adaptacyjną do warunków środowiska, dlatego są uprawiane głównie w rejonach suchych i ciepłych, z niewielką ilością opadów i wysokimi temperaturami w czasie rozwoju ziarna, na glebach słonych, alkalicznych. Cechy morfologiczno-anatomiczne pszenicy twardej pozwalają na oszczędne gospodarowanie wodą, co podwyższa jej odporność na suszę. Warunki pogodowe odpowiednie dla wzrostu i rozwoju pszenicy twardej są z reguły niekorzystne dla uprawy pszenicy zwyczajnej (Rharrabti i in., 2003). Dzięki postępowi hodowlanemu nastąpiło przystosowanie odmian pszenicy twardej do warunków panujących w klimacie umiarkowanym, ale wymagania termiczne tego gatunku uprawianego w tym klimacie są wysokie i porównywalne z pszenicą zwyczajną (Sulewska i in., 2007; Kociuba i in., 2014).

Pszenica twarda we wszystkich okresach swego wzrostu i rozwoju jest bardziej wymagająca pod względem agrotechniki oraz warunków glebowo-klimatycznych niż pszenica zwyczajna. Należy ona do pszenic o charakterze kserofitycznym i w drodze ewolucji wytworzyła wiele mechanizmów przystosowawczych, ułatwiających bytowanie w warunkach suchych i o bardzo oszczędnym gospodarowaniu wodą. Rośnie szybko i odznacza się na ogół krótkim okresem wegetacji (90-100 dni), ale wymaga suchego i ciepłego klimatu, gdyż łatwo ulega uszkodzeniu przez mróz. Dobrze wytrzymuje warunki posuszne, dając zadowalające plony nawet przy opadach 250-450 mm (Gąsiorowski i Obuchowski, 1977; Budzyński, 2012).

Zalecenia uprawowe dla jarej pszenicy twardej, jak wynika z literatury, są takie, jak dla jarej pszenicy zwyczajnej. Pszenica twarda ma duże wymagania glebowe i wymaga wysokiej kultury rolnej. Jest gatunkiem bardzo wrażliwym na nadmiar opadów, a w suchszych okresach wegetacyjnych reaguje mniejszym spadkiem plonu. Czynnikiem, który istotnie wpływa na plon i jakość ziarna, jest prawidłowe nawożenie azotem. Stosowane w odpowiednich dawkach wpływa korzystnie na wielkość plonu ziarna i jego elementy, a lepsze rozkrzewienie produkcyjne roślin przedłuża okres aktywności fotosyntetycznej (Deryło, 2011).

Niezależnie od układu warunków pogodowych, czynnikiem wpływającym na plonowanie pszenicy twardej jest jakość gleby. W licznych doświadczeniach wykazano, że dla uprawy *Triticum durum* najodpowiedniejsze są gleby żyzne, zwarte, dobrze zatrzymujące wodę, bogate w próchnicę i składniki pokarmowe (m.in. czarnoziemy, lessy, mady, gleby brunatne, rędziny). Ze względu na delikatną budowę i słabiej rozwinięty system korzeniowy ten gatunek pszenicy trud-

niej dostosowuje się do środowiska. Najlepszymi glebami pod jej uprawę są gleby I i II klasy bonitacyjnej. Nadaje się do uprawy na kompleksach: pszennym dobrym i żytym bardzo dobrym o odczynie obojętnym. Może być również uprawiana na słabszych glebach (klasy III a-IV b), ale wtedy wymaga uregulowania pH gleby, które powinno wynosić od 5,6 do 7,2. Najmniej wskazany jest kompleks V, gdyż brak wody ogranicza wzrost i rozwój roślin. Pszenicy twardej nie należy uprawiać na glebach zlewnych, zimnych i podmokłych z powodu opóźnienia terminu siewu oraz na glebach suchych i piaszczystych. W Polsce najlepszymi rejonami do uprawy pszenicy twardej są: Kujawy ze względu na występowanie czarnych ziem, które wiosną szybko się ogrzewają, część województwa lubelskiego i świętokrzyskiego oraz Kotlina Sandomierska, gdzie obserwuje się duży wpływ klimatu kontynentalnego (Rachoń, 2001; Woźniak, 2006; Kaczmarek, 2007; Sulewska i in., 2009; Budzyński, 2012; Chrzanowska-Drożdż, 2012).

Pszenica twarda korzystnie reaguje na dobre stanowisko w płodozmianie. Najlepszymi przedplonami pod jej uprawę są: rośliny bobowate (bobik, groch), okopowe (burak cukrowy, ziemniak) oraz rzepak. Nie powinno się uprawiać pszenicy twardej po zbożach i kukurydzy ze względu na jej zwiększoną podatność na choroby grzybowe (fuzariozę kłosów, zgorzel podstawy źdźbła oraz łamliwość źdźbła) (Budzyński, 2012, Sulewska i in., 2009, Kaczmarek, 2007, Woźniak, 2006).

Wymagania termiczne pszenicy twardej są wysokie. Temperatura powietrza w okresie wegetacji jesiennej ozimej pszenicy twardej decyduje o krzewieniu roślin, hartowaniu oraz odporności na niską temperaturę. Kielkowanie przebiega w temperaturze 2-4°C, wschody trwają około 12 dni w temperaturze dobowej 10°C, za optymalną temperaturę uznaje się 15-20°C. W fazie jesiennego krzewienia wymaga 6-9°C. Podczas strzelania w źdźbło temperatura nie powinna być wyższa niż 15°C, co związane jest z racjonalną gospodarką wodną. Czynnikiem decydującym o wysokości plonu pszenicy twardej jest ilość opadów w okresie od kwietnia do maja. W Polsce w maju najczęściej występują susze, a wysoka temperatura i brak opadów prowadzą do skracania tej fazy. Podczas kłoszenia najodpowiedniejsze są temperatury poniżej 16°C, a podczas kwitnienia powyżej 16°C. W czasie dojrzewania ozima pszenica twarda jest odporna na wysoką temperaturę, co skutkuje gwałtownym tempem dojrzewania ziarna. Również forma jara intensywnie reaguje na temperaturę powietrza. Jest odporna na wiosenne przymrozki dochodzące nawet do -7°C. Do krzewienia wymaga 6-8°C. W fazie strzelania w źdźbło wskazane są temperatury poniżej 14-15°C. W okresie dojrzewania potrzebuje wysokiej temperatury, ok. 18-20°C oraz dużego osłonecznienia, co sprzyja gromadzeniu szklistego i twardego bielma oraz szybkiemu dojrzewaniu (Rachoń, 2001; Budzyński, 2012; Chrzanowska-Drożdż, 2012).

Termin siewu pszenicy twardej ma istotny wpływ na poziom plonowania tego gatunku. Ze względu na dłuższy (o 3-4 dni) okres kielkowania ozimej pszenicy twardej niż pszenicy zwyczajnej, należy wysiać ją w 2-3 dekadzie września, aby przed zahamowaniem wegetacji jesiennej wykształciła ok. 7-9 liści. Jest ona bowiem gatunkiem wrażliwym na opóźniony termin siewu i niedopuszczalny jest jej wysiew w październiku lub listopadzie. Ozima pszenica twarda wysiana zbyt wcześnie, narażona jest na szkodniki: mszyce i skoczki oraz choroby podsuszkowe. Siew należy wykonać w jak najlepszych warunkach wilgotnościowych. Jara pszenicę twardą powinno się wysiewać jak najwcześniej wiosną. Jest wytrzymała

na wiosenne przymrozki i w początkowym okresie wzrostu korzysta z nagromadzonej zimą wody (Budzyński, 2012). W warunkach łagodnych zim rośliny z jesiennych siewów plonują lepiej niż z siewów wiosennych, ale w warunkach mroźnych zim zupełnie wymarzają, dlatego też siew jarej pszenicy twardej powinien być wykonany jak najwcześniej wiosną (koniec marca, początek kwietnia), gdy warunki wilgotnościowe umożliwiają wejście w pole. Należy wówczas wykonać uprawki przedsiewne, a także nawożenie azotowe. Zalecana głębokość siewu wynosi ok. 3 cm, a odległość między rzędami: 11-15 cm.

Pszenica twarda charakteryzuje się słabą zdolnością krzewienia, dlatego określenie właściwej gęstości siewu wpływa nie tylko na jej wzrost i plonowanie, ale też na porażenie roślin przez patogeny chorobotwórcze oraz wyleganie roślin. Optymalna gęstość siewu wynosi 550-650 ziarn \times m⁻², tj. wysiew ok. 250-300 kg \times ha⁻¹ (Rachoń, 2001; Sulewska i in., 2007; Chrzanowska-Drożdż, 2012). Potrzeby nawozowe oraz ochrona uprawy pszenicy twardej przed agrofagami są zbliżone do pszenicy zwyczajnej. Zalecane dawki nawozów fosforowych i potasowych wynoszą: 30-80 kg \times ha⁻¹ P₂O₅ i 40-100 kg \times ha⁻¹ K₂O. Nawożenie azotowe powinno wynosić kg N \times ha⁻¹ (w zależności od stanowiska) i powinno być stosowane w dwóch terminach: pierwsza dawka (40-60%) przedsiewnie, a druga w okresie strzelania w źdźbło. Pszenica twarda jest wrażliwa na zachwaszczenie w początkowych fazach rozwojowych, dlatego zalecane jest stosowanie herbicydów, których dobór zależy od dominujących na plantacji chwastów (Sulewska i in., 2007; Paradowski, 2012).

8.5. Potencjał ekonomiczny

W Polsce uprawę pszenicy twardej zapoczątkowano po I wojnie światowej z inicjatywy prof. Stefana Lewickiego, który był twórcą pierwszej polskiej odmiany tego gatunku o nazwie Puławska Twarda. Po II wojnie światowej wprowadzono do uprawy odmianę Hela, która miała właściwości morfologiczne i użytkowe zbliżone do odmiany Puławska Twarda. Do 1959 r. obie wymienione odmiany były uprawiane w Polsce. Zostały one wycofane z uprawy ze względu na zbyt niskie plonowanie w porównaniu z pszenicą zwyczajną, a produkcję makaronu i innych artykułów spożywczych oparto wyłącznie na ziarnie importowanym. Wraz z zaprzestaniem uprawy pszenicy twardej jednocześnie na wiele lat zrezygnowano z hodowli tego gatunku w Polsce (Szwed-Urbaś, 1993; Rachoń, 2001).

Od 1976 r. w Akademii Rolniczej (obecnie Uniwersytet Przyrodniczy) w Lublinie, w Instytucie Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin rozpoczęto prace mające na celu testowanie odmian pszenicy twardej pochodzących z różnych rejonów świata oraz zapoczątkowano program krzyżowań, którego celem było wyprowadzenie krajowych linii o dobrych właściwościach technologicznych ziarna i dobrym poziomie plonowania. Zgromadzone materiały, będące obiektami banku genów, reprezentują dużą zmienność pod względem cech morfologicznych i użytkowych. Wstępne analizy wykazały na ogół wysoką zawartość białka i lizyny w ziarnie odmian reprodukowanych w warunkach klimatycznych Polski. Od 1986 r. w stacjach doświadczalnych COBORU rozpoczęto doświadczenia rozpoznawcze z jarymi i ozimymi genotypami pszenicy twardej

z różnych rejonów świata. Wyniki tych doświadczeń wykazały słabą zimotrwałość i niską plenność odmian ozimych. Znacznie lepiej w warunkach klimatycznych Polski plonowały austriackie odmiany jare – Grandur i Signadur – ale plon ziarna zależał nie tylko od miejscowości, lecz przede wszystkim od roku badań, dlatego wprowadzenie ich do uprawy na szeroką skalę było zbyt ryzykowne. Natomiast wytworzone drogą krzyżowania krajowe linie pszenicy twardej nie ustępują odmianom europejskim tak pod względem plonowania, jak i cech jakościowych (Szwed-Urbaś, 1993; Rachoń, 2001).

Po wieloletniej przerwie intensywne prace hodowlane rozpoczęto w Smolicach, a ich efektem było wpisanie w 2009 r. do Krajowego Rejestru ozimej odmiany pszenicy twardej o nazwie Komnata, która w 2014 r. została wykreślona z KR. W 2011 r. zarejestrowano pierwszą w Polsce odmianę jarą pszenicy makaronowej o nazwie SMH87, którą wyhodowano podobnie jak Komnatę w Hodowli Roślin Smolice Sp. z o.o. Grupa IHAR i całkowicie przystosowano do warunków klimatycznych naszego kraju. Jest to odmiana oścista, wczesna, krótkosłoma. Plonuje w przeciętnych warunkach glebowo-klimatycznych na poziomie 70-80% pszenicy zwyczajnej i jest odporna na wyleganie. Charakteryzuje się dobrą odpornością na choroby podstawy źdźbła, mączniaka prawdziwego i rdzę żółtą. Ziarno odznacza się dużą twardością, wysoką zawartością białka (15,8%) i żółtych barwników. Wykorzystywane jest ono do produkcji semoliny, mąki, kuskusu, makaronu, pizzy, tortilli, bulguru, pszenicy prażonej (ekspandowanej), suchych ciasteczek oraz jako dodatek do wielu gatunków chleba (Spychaj i in., 2011; Zych i Najewski, 2012; <https://www.hrsmolice.pl/pl/zboza/pszenica-durum/335-ceres>). W 2017 r. do Krajowego Rejestru wpisano kolejną ozimą odmianę pszenicy twardej Ceres wyhodowaną przez HR Smolice. Jest ona w pełni dostosowana do warunków klimatycznych Polski. Charakteryzuje się bardzo dobrą zimotrwałością i jest to najbardziej zimotrwała odmiana w Europie. To odmiana oścista o krótkiej słomie (80 cm), a dzięki temu odporna na wyleganie, ma bardzo wysoką masę tysiąca ziarn. Odznacza się wysokim potencjałem plonowania (ponad 9 ton/ha), posiada wysoką tolerancję na zakwaszenie gleby. Charakteryzuje się bardzo wysoką odpornością na brunatną plamistość liści i rdzę żółtą. Ziarno jest czerwone i ma szerokie zastosowanie w przemyśle makaronowym, podobnie jak ziarno odmiany SMH87 (<https://www.hrsmolice.pl/pl/zboza/pszenica-durum/335-ceres>). W 2019 r. Krajowy Rejestr powiększył się o kolejną, ozimą polską odmianę pszenicy twardej SM Metis, wyhodowaną również przez Hodowlę Roślin Smolice Sp. z o.o. Grupa IHAR. Nowo zarejestrowana odmiana, podobnie jak inne odmiany tego gatunku, jest formą ościstą. Odmiana ta wnosi postęp hodowlany głównie w zakresie plenności. W zależności od poziomu agrotechniki plon ziarna jest o 7-8% większy niż w przypadku odmiany Ceres. Cechuje się również zadowalającym poziomem zimotrwałości, ale jest wrażliwa na zakwaszenie gleby. Ma niską masę 1000 ziarn, jest odporna na mączniaka prawdziwego. Rośliny są dość wysokie, o małej odporności na wyleganie. Ziarno przeznaczone jest do produkcji makaronu i innych przetworów zbożowych (Lista Opisowa Odmian, 2019).

Aktualnie w polskiej hodowli pszenicy twardej dąży się do poprawy stabilności i wierności plonowania przy jednoczesnym uwzględnieniu wysokiej jakości technologicznej ziarna oraz tolerancji na niskie pH gleby. Ważnymi kierunkami prac hodowlanych są również: odporność na porastanie i wyleganie, choroby

grzybowe oraz tolerancja na herbicydy i wiosenne susze (Lista Opisowa Odmian, 2019).

Jeśli chodzi o dwie wyżej opisane dawne odmiany pszenicy twardej, Puławska Twarda oraz Hela, ze względu na niski plon tych odmian nie jest uzasadnione wprowadzanie ich na rynek, ale mogą one być uprawiane w gospodarstwach ekologicznych, co powinno sprzyjać zwiększeniu agrobioróżnorodności, a także poszerzyć asortyment ekologicznych produktów spożywczych. Z dostępnych informacji wynika, że produkty takie jak: semolina czy kasza bulgur produkowane są głównie z materiału importowanego, dlatego można w tym celu wykorzystać ziarno produkcji krajowej.

Literatura

- Adom K. K., Sorrells M. E., Liu R. H. 2003. Phytochemical profiles and antioxidant activity of wheat varieties. *Journal Agricultural Food Chemistry*, 51: 7825-7834
- Budzyński W. 2012. Pszenica- zwyczajna, orkisz, twarda. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne: 328
- Ceglińska A., Cacak-Pietrzak G., Romanowski H., Nita Z. 2004. Wartość technologiczna Polskiej pszenicy twardej (*Triticum durum*). *Przegląd Zbożowo-Młynarski*, 4: 4-6
- Chrzanowska-Drożdż B. 2012. Pszenica twarda. Pochodzenie i biologiczna charakterystyka. W: Budzyński W.: Pszenice – zwyczajna, orkisz, twarda. Uprawa i zastosowanie. Polskie Wydawnictwo Rolnicze i Leśne: 185-196
- Deryło S. 2011. Plonowanie pszenicy twardej w warunkach zróżnicowanej pielęgnacji i nawożenia azotem. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*, 559: 49-50
- Fulcher, R. G., Duke, T. K. 2002. Whole-grain structure and organization: Implications for nutritionists and processors. In: Marquart L., Slavin L., Fulcher R. G.: Whole-grain foods in health and disease. American Association of Cereal Chemists, St. Paul: 9-45
- Gąsiorowski H., Obuchowski W. 1977. Pszenica makaronowa durum. *Przegląd Zbożowo-Młynarski*. 10: 6-13
- Gąsiorowski H., Obuchowski W. 1978. Pszenica makaronowa durum (*Triticum durum*). *Postęp Nauk Rolniczych*, 1, 35-51
- Hadži-Tašković Šukalović V., Dodig D., Žilić S., Basić Z., Kandić V., Delić N., Miritescu M. 2013. Genotypic and environmental variation of bread and durum wheat proteins and antioxidant compounds. *Romania Agricultural Research*, 30: 125-134
- <https://www.ekologia.pl/styl-zycia/zdrowa-zywnosc/kasza-bulgur-wlasciwosci-i-wartosci-odzywczepreписы-kasza-bulgur.22494.html>
- <https://www.hrsmolice.pl/pl/zboza/pszenica-durum/335-ceres>
- <https://www.poradnikzdrowie.pl/diety-i-zywienie/co-jesz/kuskus-wlasciwosc-i-wartosci-odzywczejak-przygotowac-tradycyjne-danie-aa-22s2-TLvU-Nswk.html>
- Jasińska Z., Kotecki A. 2003. Pszenica. W: Jasińska Z., Kotecki A. Szczegółowa Uprawa Roślin. Tom I, Wydawnictwo AR we Wrocławiu: 71-129
- Kaczmarek K. 2007. Pszenica twarda (*Triticum durum* Desf.) – pszenica makaronowa. *Biuletyn Informacyjny Krajowej Federacji Producentów Zbóż. Świat zbóż*: 5
- Karczewska P., Ceglińska A. 2013. Charakterystyka zbóż chlebowych uprawianych w Polsce. *Przegląd Zbożowo-Młynarski*, 8: 8
- Kociuba W., Segit Z., Wieremczuk M. 2014. Zmienność i współzależność cech plonotwórczych w kolekcji pszenicy twardej w zależności od pochodzenia geograficznego. *Annales UMCS Sectio E Agricultura*, 69 (4): 21-29
- Lista Opisowa Odmian Roślin Rolniczych. 2019. Zbożowe. Pszenica twarda ozima. COBORU, Słupia Wielka, 62-65
- Paradowski A. 2012. Agrotechniczne czynniki plonochronne. Regulacja zachwaszczenia. W: Budzyński W.: Pszenice – zwyczajna, orkisz, twarda. Uprawa i zastosowanie. Polskie Wydawnictwo Rolnicze i Leśne: 213-220
- Pražák R. 2001. Cross direction for successful production of F₁ hybrids between *Triticum* and *Aegilops* species. *Plant Breeding Seed Science*, 45: 83-86

- Rachoń L., Szwed-Urbaś K., Segit Z. 2002. Plonowanie nowych linii pszenicy twardej (*Triticum durum* Desf.) w zależności od poziomu nawożenia azotem i ochrony roślin. *Annales UMCS, Lublin- Polonia, Sectio E Agricultura*, 57: 71-76
- Rachoń L. 2001. *Studia nad plonowaniem i jakością pszenicy twardej*. Wydawnictwo AR, Lublin: 5-7
- Rharrabti Y., Royo C., Villegas D., Aparicio N., García del Moral L. F. 2003. Durum wheat quality in Mediterranean environments. I. Quality expression under different zones, latitudes and water regimes across Spain. *Field Crops Research*, 80: 123-131
- Ruebenbauer T. 1964. *Szczegółowa hodowla roślin*. PWRiL, Warszawa: 12-23
- Schulthess A., Schwember A. R. 2013. Improving durum wheat (*Triticum turgidum* L. var *durum*) grain yellow pigment content through plant breeding. *Ciencia e investigación agraria*, 40 (3): 475-490
- Schulthessa A., Matus I., Schwember A. R. 2013. Genotypic and environmental factors and their interactions determine semolina color of elite genotypes of durum wheat (*Triticum turgidum* L. var. *durum*) grown in different environments of Chile. *Field Crops Research*, 149: 234-244
- Segit Z., Szwed-Urbaś K. 2006. Ocena cech jakościowych ziarna wybranych linii pszenicy twardej. *Biuletyn IHAR*, 240/241: 75-82
- Sissons M. J. 2008. Role of durum wheat composition on the quality of pasta and bread. *Food Global Science Book*, 2: 75-90
- Spychaj R., Gil Z., Chrzanowska-Drożdż B. 2011. Wartość technologiczna ziarna ozimej pszenicy twardej odmiany Komnata w zależności od sposobu chemicznej ochrony roślin, *Biuletyn IHAR*, 262: 25-38
- Sulewska H., Koziara W., Bojarczuk J. 2007. Kształtowanie plonu i jakości ziarna wybranych genotypów *Triticum durum* Desf. w zależności od nawożenia azotem i gęstości siewu. *Biuletyn IHAR*, 245: 17-28
- Sulewska H., Koziara W., Szymańska G., Panasiewicz K., Bojarczuk J. 2009. Wielkość i jakość plonu ziarna pszenicy twardej i zwyczajnej w zależności od nawożenia azotem. *IUNG Puławy*, 126-127
- Szwed-Urbaś K. 1993. Zmienność ważniejszych cech użytkowych jarej pszenicy twardej z uwzględnieniem interakcji genotypowo-środowiskowej. *Seria wydawnicza- Rozprawy naukowe. Rozprawa habilitacyjna*, 159: 1-57
- Woźniak A. 2006. Plonowanie i jakość ziarna pszenicy jarej zwyczajnej i twardej w zależności do poziomu agrotechniki. *Acta Agrophysica* 8(3): 755-768
- Zawadzki K. 2004. Pszenica durum nie tylko do produkcji makaronu. *Przegląd Zbożowo-Młynarski*: 8, 15
- Zohary, D., Hopf M. 1993. *Domestication of plants in the old World - The origin and spread of cultivated plants in West Asia, Europe, and the Nile Valley*. Clarendon Press, Oxford: 120-140
- Zych J., Najewski A. 2012. Główne kierunki hodowli oraz charakterystyka odmian pszenicy twardej. W: Budzyński W.: *Pszenice - zwyczajna, orkisz, twarda. Uprawa i zastosowanie*. Polskie Wydawnictwo Rolnicze i Leśne: 196-199

9. OWIES SZORSTKI (*AVENA STRIGOSA* SCHREB.) 9. BRISTLE OAT (*AVENA STRIGOSA* SCHREB.)

Wiesław Podyma

*Krajowe Centrum Roślinnych Zasobów Genowych – Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – PIB
Radzików, 05-870 Blonie; email: w.podyma@ihar.edu.pl*

9.1. Historia

Według danych GUS za rok 2019 (GUS, 2020), powierzchnia uprawy owsa stanowi obecnie około 7% (około 500 tys. ha) ogólnych zasiewów zbóż w Polsce. Zainteresowanie produkcją owsa jest wciąż zbyt niskie w stosunku do korzyści, jakie wynikają ze specyficznych właściwości i zalet tego gatunku. W porównaniu do innych zbóż owies jest mało wymagający pod względem warunków uprawy i tańszy w produkcji. Doskonale wykorzystuje składniki pokarmowe znajdujące się w glebie, jest tolerancyjny na zakwaszenie podłoża i wykazuje dużą konkurencyjność w stosunku do chwastów. Jako jedyna roślina zbożowa nie jest porażany przez patogeny podstawy żdźbła i nie uczestniczy w łańcuchu żywicielskim patogenów. Przy dużym udziale zbóż, powyżej 70%, w strukturze zasiewów w naszym kraju, włączenie owsa w płodozmian jest doskonałym rozwiązaniem, zwłaszcza w rolnictwie ekologicznym. Krajowy Rejestr (KR) w 2020 r. obejmował 36 odmian owsa, w tym 4 nagoziarnistych. Owies i produkty owsiane są ważnym źródłem wielu cennych składników o znaczeniu odżywczym i biologicznym. Na uwagę zasługuje najwyższy wśród zbóż poziom frakcji rozpuszczalnej błonnika pokarmowego, aminokwasów egzogennych i składników mineralnych. Uprawiany w warunkach ekologicznych może być cennym surowcem do produkcji ekologicznej żywności.

Rolnictwo ekologiczne przyczyniło się do ponownej uprawy szeregu zapomnianych gatunków. Wśród zbóż przykładem może być powszechnie znana i wykorzystywana pszenica orkisz czy obecnie zyskująca na popularności pszenica płaskurka lub samopsza. Wiele gatunków roślin uprawnych wciąż czeka na ponowne odkrycie.

Owies szorstki należy traktować jako poszerzenie oferty odmian owsa o podwyższonej odporności na choroby, do uprawy na glebach słabych np. piaskach o niskich walorach rolniczych.

Owies szorstki jest uprawiany jako roślina pastewna w Stanach Zjednoczonych, Ameryce Południowej i Australii (Dial, 2014; Federizzi i in., 2004). W Brazylii obszar jego uprawy wynosi 3 mln ha rocznie (Federizzi i in., 2004).

Warto zaznaczyć, że owies szorstki jest uznawany za zboże, które pochodzi z Europy, a jego udomowienie nastąpiło na Półwyspie Iberyjskim (Frey, 1989, 1991; Korniak, 1997; Coffman, 1977). Obecnie w Brazylii uważany

jest za cenną roślinę pastewną, uprawianą zarówno na ziarno, jak i zieloną masę (Derpsch, Saunders, 1990; Canto i in., 1997; del Duca i in., 1999; Lupatini i in., 1998; Nakagawa i in., 1995). Również w Hiszpanii i Australii jest uprawiany jako roślina pastewna (Lloveras, 1986; Stillman i in., 1984). *Avena strigosa* wykorzystywana jest także do pozyskiwania genów odpornościowych na choroby i szkodniki (Herrman i Roderick, 1996; Papadopudolou i in., 1999; Silva, 1992). Natomiast w Stanach Zjednoczonych, zwłaszcza na południu, jest uciążliwym chwastem w uprawach bawełny (Patterson i in., 1996).

W północnych i zachodnich rejonach Europy uprawiano tę roślinę na słabych glebach jeszcze w połowie XX w., np. w Szkocji, Portugalii, Hiszpanii. Owies szorstki jest nadal uprawiany na Hebrydach, Fair Isles i Szetlandach (Wielka Brytania). Na wyspach tych wciąż jest ważną rośliną paszową ze względu na jego zdolność do przeciwstawienia się silnym wiatrom, tolerancję na niedobór manganu i przystosowanie do bardzo lekkich gleb.

Owies pochodzi z zachodniej i północno-zachodniej Europy, prawdopodobnie z półwyspu Pirenejskiego, gdzie był dość często uprawiany z przeznaczeniem na zieloną paszę lub ziarno.

Owies szorstki w czasach historycznych był rośliną uprawną również na Podhalu i Pomorzu. Ziarno owsa szorstkiego oceniane było przez miejscowych gospodarzy jako wartościowe, chętnie karmiono nim konie i kury. W Polsce był uprawiany do 1950 roku, zwłaszcza na południu, w terenach podgórskich (Miczyński, 1949/1950). Po tym okresie wyszedł z uprawy i pojawiał się jako chwast głównie w trzech regionach: Równina Piotrkowska i Wysoczyzna Rawska, Równina Łukowska i Polesie Lubelskie oraz Podhale, przy czym ze względu na coraz mniej liczne występowanie został zaliczony do gatunków ustępujących (Frey, 1989; Kornaś, 1986; Korniak, 1992, Kieć, 2003).

Niewielkie wymagania glebowe i tolerancja na zakwaszenie gleby owsa szorstkiego umożliwiają jego uprawę na najslabszych stanowiskach. Szczególnie w warunkach górskich i podgórskich może być cennym zbożem ze względu na mniejsze wymagania glebowe i termiczne aniżeli inne zboża.

Wzrost zainteresowania uprawą owsa szorstkiego jest warunkowany dostępnością materiału siewnego, która do tej pory była bardzo ograniczona, oraz wykorzystaniem części produkcji w przetwórstwie żywności.

9.2. Rejonizacja

Owies szorstki znajduje się w wykazie gatunków wpisanych do Krajowego Rejestru. Zgodnie z ustawą o nasiennictwie wprowadzenie do uprawy owsa szorstkiego wymaga rejestracji jego odmian. Ustawa przewiduje możliwość rejestracji odmian regionalnych ważnych dla zachowania różnorodności biologicznej. W tym celu mogą zostać wykorzystane odmiany miejscowe, zgromadzone w banku genów (Kotlińska i in., 2015). W unijnym rejestrze roślin rolniczych zarejestrowane są 33 odmiany owsa szorstkiego, dostępne dla rolników we Wspólnocie Europejskiej.

9.3. Charakterystyka morfologiczna

Owies szorstki jest rośliną jednoroczną o prostych pędach o wysokości od 60 do 155 cm. Błazki liściowe o brzegu bardzo drobno piłkowano-ząbkowanym są długie od 8 do 25 cm, szerokie około 5-10 mm. Wiecha o długości 15-25 cm, rozpięchła, najczęściej jednostronnie zwieszona (Fot. 9.3.1.).

Autor / Author: Wiesław Podyma



Fot. 9.3.1 Łan owsa szorstkiego
Photo 9.3.1. A field of corn of the bristle oat

Kłoski przeważnie dwu-, rzadko trój-, a bardzo rzadko jednokwiatowe, 18-26 mm długości. Ziarniaki nie są zrosnięte z plewkami, nie osypują się samorzutnie na polu. Plewka dolna ciemno-brązowo-szara lub żółtawa, z 7 nerwami, zachodzi brzegami na plewkę górną. Wierzchołek plewki rozcięty i wyciągnięty w dwie wyraźne, cienkie ostki będące przedłużeniem nerwów, 3-9 mm długości. Srubowato skręcona, czarno-brunatna, kolankowato zgięta oś osadzona jest pośrodku grzbietu plewki dolnej. Plewka górną zabarwioną podobnie jak dolna, zagięta do wewnątrz (Coffman, 1977). Najbardziej istotną cechą systematyczną *A. strigosa* jest zakończenie plewki dolnej w postaci 2 wyraźnych ostek. Termin „ostka” nie funkcjonuje jednak w powszechnym użyciu i nie jest ściśle definiowany w słownikach biologicznych, co może być przyczyną błędnych oznaczeń owsa szorstkiego (Kuszevska i Korniak, 2009).

9.4. Cechy agronomiczne

Z doświadczeń wynika (Kruszevska i Korniak, 2009), że owies szorstki dobrze plonuje na najslabszych glebach i jako kilkuprocentowy dodatek w łanie owsa siewnego wzbogaca jakościowo plon nie obniżając jego masy, a nawet, w bardzo niekorzystnych dla owsa siewnego warunkach, zwiększa go.

Owies szorstki ma długie źdźbła. Wysokość roślin w populacjach owsa szorstkiego

wynosiła 142 cm. Odmiany owsa zwyczajnego były znacznie niższe, wynosiły średnio 116 cm. Z przeprowadzonych doświadczeń własnych i Kruszewskiej (Kruszewska i Korniak, 2009) wynika, że owies szorstki w czystej uprawie wykazuje tendencje do wylegania, dlatego najlepiej wysiewać go w mieszance z owsem zwyczajnym lub inną rośliną podporową. Najpopularniejszą mieszanką zbożową z przeznaczeniem na cele pastewne jest uprawa owsa z jęczmieniem jarym. Zaletą mieszanego siewu jęczmienia i owsa jest wyższe plonowanie w porównaniu do uprawianych w czystym siewie owsa lub jęczmienia. Skład mieszanki zależy od przeznaczenia zbieranego plonu. W przypadku owsa szorstkiego jego udział w owsie siewnym może wynosić od kilku do pięćdziesięciu procent.

Populacje owsa szorstkiego są późniejsze od odmian owsa zwyczajnego. Zboże dojrzewa nierównomiernie, zwłaszcza w warunkach nadmiernych opadów, które sprzyjają procesowi wtórnego krzewienia się. Masa tysiąca ziarniaków średnio dla badanych populacji owsa zwyczajnego wynosiła 33,7g natomiast dla owsa szorstkiego 19,9 g. (fot. 9.4.1). Widoczne jest to również w plonie ziarna, który jest dwukrotnie wyższy niż u owsa szorstkiego.

Autor / Author: Krystyna Kuszevska



Fot. 9.4.1 Ziarniak owsa szorstkiego (po prawej) i owsa zwyczajnego (po lewej)
Photo 9.4.1. Grains of the bristle oat (on the right) and common oat (on the left)

Odmiany owsa zwyczajnego w doświadczeniach były podatne na mączniaka prawdziwego – ocena wynosiła 5,1 natomiast owies szorstki charakteryzował się bardzo dobrą odpornością na tego patogena (8,8). W drugim terminie większość roślin owsa zwyczajnego była silnie porażona (3,1). Owies szorstki zachował swoją odporność (8,1). Na polstkach z owsem zwyczajnym wystąpiły również objawy porażenia roślin rdzą koronową (4,8), podczas gdy owies szorstki był odporny (9,0). Obserwacje polowe potwierdziły informacje, że owies szorstki jest gatunkiem odpornym na porażenie patogenami wywołującymi choroby grzybowe, a także charakteryzuje się wysoką odpornością na wirus żółtej karłowatości jęczmienia. Owies szorstki jest odporny na niektóre gatunki nicieni lub hamuje ich rozwój.

9.5. Cechy gospodarcze

Funkcja fitosanitarna

Owies szorstki (także z dodatkiem owsa zwyczajnego) może być dobrym przedplonem dla pozostałych roślin zbożowych, w tym również dla pszenicy. Jako jedyna roślina zbożowa nie jest porażany przez patogeny podstawy źdźbła. Dlatego uważa się go za roślinę sanitarną. Właściwości fitosanitarne owsa wynikają głównie z obecności w korzeniach triterpenowej saponiny – awenacyny (A-1, A-2, B-1, B-2). Związek ten bezpośrednio odpowiada za odporność owsa na porażenie patogenami. W grupie tych związków w największych ilościach występuje awenacyna A-1, zawarta wyłącznie w komórkach epidermy korzeni.

Podobnie jak w przypadku wielu innych gatunków roślin okrywowych stwierdzono, że owies szorstki ma działanie allelopatyczne, czyli hamujące wzrost chwastów. W eksperymentach szklarniowych i polowych przeprowadzonych w Niemczech owies szorstki zredukował suchą masę chwastów nawet o 98%.

Pasza (zielona masa)

Plon uboczny owsa – słoma i plewy – stanowią cenną paszę, która charakteryzuje się małą zawartością trudno strawnego włókna. Plon zielonej masy owsa pobranej w fazie kłoszenia wynosił średnio dla wszystkich obiektów $155 \text{ dt} \times \text{ha}^{-1}$, dla owsa szorstkiego $154 \text{ dt} \times \text{ha}^{-1}$, a dla owsa zwyczajnego $164 \text{ dt} \times \text{ha}^{-1}$. Można przyjąć, że plony te są porównywalne (badania własne).

Z przeglądu światowej literatury (Federizzi i Mundstock, 2004) wynika, że owies szorstki jest cenną rośliną paszową zarówno jako świeża zielona masa, jak i jako siano. Słoma owsiana stanowi wartościową paszę objętościową. Owies szorstki bardzo długo zachowuje zieloną barwę i jest ceniony jako pasza z powodu stosunkowo cienkiego źdźbła. Stosunek ADF (kwaśnego włókna detergentowego) do NDF (neutralnego włókna detergentowego) jest korzystny (Tab. 9.5.1). Zawartość białka mimo późnego terminu pobrania próbek (faza dojrzałości) jest stosunkowo wysoka.

Tabela 9.5.1.

Skład fizykochemiczny zbiorczej próbki części nadziemnych owsa szorstkiego w porównaniu z kukurydzą i żytem (* dane literaturowe)

Table 9.5.1.

Physicochemical composition of a bulk sample of aboveground parts of bristle oats compared to maize and rye (* literature data)

Cecha/Gatunek/ Trait/Species	ADF [%]	Białko/Protein [%]	NDF [%]	Popiół/Ash [%]	Tłuszcz/Fat [%]	Sucha Masa/Dry matter [%]	Włókno/Fiber [%]
Owies szorstki	41,42	7,35	64,44	4,94	1,17	90,73	36,05
Kukurydza*		10,80		5,30	2,6	94,70	25,50
Żyto*		9,40	55,00	4,70	2,4	95,30	30,60

Plon ziarna odmian oplewionych owsa zwyczajnego wynosił $57 \text{ t} \times \text{ha}^{-1}$, a odmian nagoziarnistych $16 \text{ t} \times \text{ha}^{-1}$. Natomiast plon średni owsa szorstkiego kształtował się na poziomie $20,7 \text{ t} \times \text{ha}^{-1}$.

Właściwości chemiczne ziarna

Skład chemiczny owsa w istotny sposób różni się swoim od pozostałych zbóż. Ziarniaki na ogół zawierają ok. 15 % białka, 7 % tłuszczów, 2 % włókna surowego. Dzięki korzystnemu składowi kwasów tłuszczowych w 90 % są one strawne dla bydła.

Analiza chemiczna wykazały w ziarniakach owsa szorstkiego wyższą niż u owsa zwyczajnego zawartość białka, tłuszczu i włókna (średnio o 49% więcej białka, 8 % więcej tłuszczu i 6 % więcej cukrów β -glukanów) (Tab. 9.5.2.).

Okazało się też, że w porównaniu do współczesnych odmian owsa, formy owsa szorstkiego znacząco poszerzają zmienność w zakresie badanych cech ziarniaków .

Tabela 9.5.2.

**Skład fizykochemiczny ziarniaków owsa szorstkiego i owsa zwyczajnego
(badania własne), kukurydzy i żyta (*dane literaturowe).**

Table 9.5.2.

**Physicochemical composition of bristle oats and common oats
(own research), maize and rye (* literature data)**

1	2	3	4	5	6	7	8
Średnia ogólna owsa	12,42	2,79	47,32	4,88	11,14	4,76	3,67
Średnia <i>A.strigosa</i>	14,16	2,50	47,38	4,63	11,31	5,17	3,76
Średnia <i>A.sativa</i>	9,50	3,41	44,79	4,29	10,99	4,44	3,32
średnia <i>A.sativa-nagoziarnisty</i>	11,46	2,74	51,34	6,72	10,82	3,93	3,93
Kukurydza (ziarno)*	10,2	1,9		4,7			
Żyto (ziarno)*	10,3	1,9		1,7			

1 - Gatunek/Species; 2 - Białko / Protein [%]; 3 - Popiół / Ash [%]; 4 - Skrobia / Starch [%]; 5 - Tłuszcz / Fat [%]; 6 - Wilgotność / Moisture [%]; 7 - Beta-glukan, ziarno obłuszczone / Beta-glucan hulled grain [%]; 8 -Beta-glukan ziarno nieobłuszczone / Beta-glucan not hulled grain [%]

Autor / Author: Wiesław Podyma



Fot. 9.5.1. Mąka owsiana: po lewej mąka z owsa zwyczajnego, po prawej mąka z owsa szorstkiego
Photo 9.5.1. Oat flour of the bristle oat (on the left) and of the common oat (on the right)

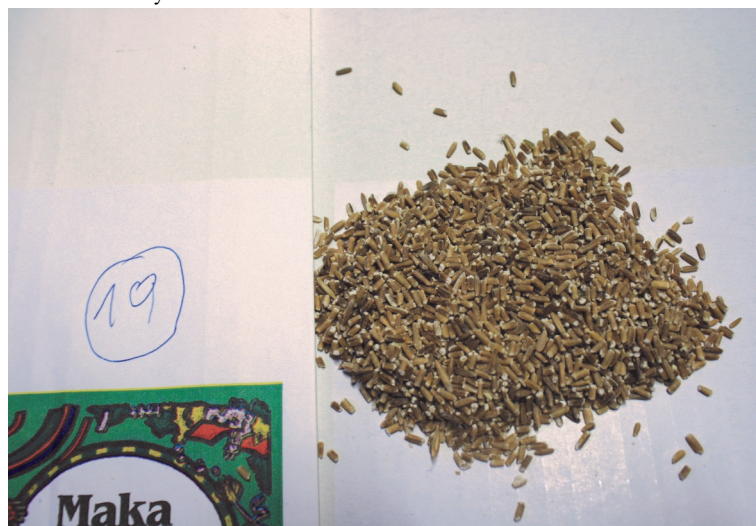
W porównaniu z produktami z innych zbóż, płatki i otręby owsiane zawierają najwięcej błonnika rozpuszczalnego, beta-glukanu, który obniża we krwi poziom cholesterolu LDL. Obniżenie cholesterolu o 1% zmniejsza dwu- lub nawet trzykrotnie ryzyko zachorowania na chorobę wieńcową. Otręby owsiane i płatki polecą się również osobom chorym na cukrzycę. Wpływają one bowiem na wyrównanie poziomu glukozy i insuliny we krwi. Kolejne dobroczynne działania płatków i otrąb owsianych i zawartego w nich błonnika na organizm człowieka to ochrona przewodu pokarmowego dzięki zdolności tworzenia śluzu, który leczy podrażnienia błony śluzowej przewodu pokarmowego. Głównym składnikiem błonnika odpowiedzialnym za tworzenie śluzów jest beta-glukan.

Średnia zawartość beta-glukanu w badanych próbkach nieobłuszczonego owsa wynosiła 3,67 %, przy czym była wyższa w ziarniakach owsa szorstkiego – 3,76 %. W produkcie, jakim jest obłuszczone ziarno, różnica ta była znacznie większa i wynosiła dla owsa zwyczajnego i owsa szorstkiego kolejno 4,44 % i 5,17 % (Tab. 9.5.2.). Uzyskane wyniki wskazują zatem, że wartość prozdrowotna ziarniaków owsa szorstkiego jest większa niż owsa zwyczajnego.

Przemiały ziarniaków owsa i ocena parametrów użytkowych produktów

Do produkcji kaszy z owsa szorstkiego wykorzystano technologię stosowaną w produkcji kaszy z owsa zwyczajnego (Tab. 9.5.3.). Średni udział pośladu wynosił w badanych próbkach 32,2 %. Średnio do wagi wyjściowej uzyskano 25,3 % kaszy. Otrzymana kasza miała przyjemny zapach i orzechowy posmak, barwę lekko brązową (Fot. 9.5.2.). Zawierała do ok. 1% plew lub nieobłuszczonych ziarniaków, które można usunąć przez przepłukanie przed użyciem.

Autor / Author: Wiesław Podyma



Fot. 9.5.2 Kasza z owsa szorstkiego. Próbka nr 19
Photo 9.5.2. Bristle oat groat. Sample No 19

Etapy produkcji poszczególnych produktów spożywczych z owsa

Tabela 9.5.3.

Stages of production of oat-based food products

Table 9.5.3.

Płatki	Kasza	Mąka
Etap 1: Oczyszczanie i sortowanie na wialni wibracyjnej	Etap 1: Oczyszczanie i sortowanie na wialni wibracyjnej	Etap 1: Oczyszczanie i sortowanie na wialni wibracyjnej
Etap 2: Obłuszczenie obłuszczarką do owsa	Etap 2: Obłuszczenie obłuszczarką do owsa	Etap 2: Obłuszczenie obłuszczarką do owsa
Etap 3: Nawilżanie do wilgotności 22%	Etap 3: Oczyszczanie i sortowanie na młynku pneumatycznym	Etap 3: Mielenie w młynie bijakowym na sitach 1,5 mm
Etap 4: Płatkowanie na gładkich walcach	Etap 4: Łamanie ziarna w kaszowniku	Etap 4: Odsiewanie na odsiewaczu radialnym (oddzielanie mąki od otrąb)
Etap 5: Suszenie na sitach w temperaturze 40oC	Etap 5: Oczyszczanie na młynku pneumatycznym	

Zawartość białka w kaszy pochodzącej z ziarniaków owsa szorstkiego jest o 50% wyższa niż w nieoplewionym ziarnie owsa zwyczajnego-nagoziarnistego (Tab. 9.5.4.). Wykonane próby technologiczne potwierdziły możliwość uzyskania z owsa szorstkiego produktu spożywczego o dużej wartości probiotycznej, który można także wyprodukować w warunkach rolnictwa ekologicznego.

Tabela 9.5.4.

Wyniki analizy składu fizyko-chemicznego kaszy

Table 9.5.4.

The results of the analysis of the physical and chemical composition of groats

1	2	3	4	5	6	7
Średnia <i>A.strigosa</i>	15,94	2,37	55,60	5,47	11,53	2,00
Średnia <i>A.sativa</i> -nagoziarnisty	11,46	2,74	51,34	6,72	10,82	

Inne zastosowania

W Japonii owies szorstki był badany pod kątem własności do fitoremediacji (Uraguchi i in., 2004). Laboratoryjne badania pokazały, że ma większą zdolność do tolerancji kadmu w glebie i jego akumulacji niż inne gatunki uprawne. Dla owsa znaleziono także wiele niecodziennych zastosowań. Używany jest jako surowiec do produkcji kociego żwirku sanitarnego czy też do produkcji biodegradowalnych plastików.

9.6. Zalecenia uprawowe**Wymagania glebowe**

Do uprawy owsa najlepsze są gleby kompleksów żytnich, jednak dzięki tolerancji na zakwaszenie gleby oraz dobrze rozwiniętemu systemowi korzeniowe-

mu, przy równomiernych opadach plonuje dobrze nawet na glebach piaszczystych, ubogich w składniki pokarmowe, a także na glebach górskich. Owies jest zbożem mało wrażliwym na pH gleby, toleruje dobrze odczyn w zakresie 4,5-7,2. W małym stopniu reaguje na niedobór wapnia i jest bardzo tolerancyjny na nadmiar wolnych jonów glinu oraz manganu w glebie.

Uprawa roli

Uprawa roli pod owies przebiega tak samo, jak w przypadku innych zbóż jarych. W celu przygotowania gleby pod wysiew owsa należy wykonać orkę przedzimową na średnią głębokość wynoszącą 20-25 cm, a glebę pozostawić w ostrej skibie. Na stanowisku, na którym były wcześniej rośliny okopowe, orkę przedzimową można zastąpić kultywatorowaniem.

Wiosenną uprawę należy rozpocząć od włókowania na glebach zwięźlejszych, a na średnich i lekkich od agregatu, składającego się z brony średniej lub ciężkiej wraz z wałem strunowym. Na polu, którego nie zaorano jesienią, a wcześniej występowały na nim okopowe, należy zastosować agregat z aktywną broną bądź kultywator, zaś uprawę należy wykonać płytko (na 5-7 cm). Jeżeli wiosną zostanie zastosowana głębsza uprawa, to może zostać ograniczony podsiąk wody do ziarniaków. Może to wpływać ujemnie na wschody roślin i przyczynić się do obniżenia plonów.

Ocenia się, że owies ma najmniejsze wymagania przedplonowe spośród wszystkich roślin zbożowych. Uprawa owsa jest szczególnie uzasadniona w gospodarstwach z większym udziałem zbóż w strukturze zasiewów, gdzie spełnia funkcję fitosanitarną, która wiąże się z jego odpornością na choroby poduszkowe.

Nawożenie

Warto zaznaczyć, że przed przygotowaniem planu nawożenia powinno się przeprowadzić badania gleby. Okres poźniwy to najlepszy termin na wykonanie badań. Podstawowe analizy należy wykonywać co najmniej raz na 4 lata. W celu lepszego poznania siedliska warto jednak poszerzyć podstawową diagnostykę o inne parametry i wykonywać ją częściej. Analizy gleby można wykonać w Okręgowych Stacjach Chemiczno-Rolniczych, które znajdują się w każdym mieście wojewódzkim, a także w prywatnych laboratoriach.

W rolnictwie ekologicznym podstawowym czynnikiem ograniczającym plonowanie roślin (w tym owsa) jest niedobór azotu. Z tego powodu najlepszymi jego przedplonami są rośliny niezbożowe uprawiane na oborniku i zbierane późną jesienią (np. burak pastewny, warzywa korzeniowe i kapustne), bobowate oraz międzyplony z udziałem komponentów strączkowych. Natomiast słabymi przedplonami dla owsa w rolnictwie ekologicznym są zboża.

Owies ma mocny system korzeniowy, zdecydowanie lepiej wykształcony niż jęczmień jary, dlatego dobrze radzi sobie na trudniejszych stanowiskach, gdyż posiada umiejętność pobierania składników pokarmowych z głębszych warstw gleby. Jednak z powodu krótszego niż zboża ozime okresu wegetacyjnego

i szybszego wzrostu, powstaje czasowe zwiększone zapotrzebowanie na podstawowe składniki odżywcze. Owies z plonem 1 t ziarna (odpowiada to około 0,2 ha zasiewów) i odpowiednią ilością słomy przeciętnie pobiera: 20-26 kg azotu, 13 kg fosforu, 32 kg potasu, 10 kg wapnia, 5 kg magnezu, 4 kg siarki. W rolnictwie ekologicznym głównymi źródłami azotu dla owsa są:

- ♦ obornik lub kompost stosowany pod przedplon. Można szacować, że w powszechnie stosowanych dawkach $25-30 \text{ t} \times \text{ha}^{-1}$ tych nawozów owies może pobrać $30-50 \text{ kg} \times \text{ha}^{-1}$ azotu;
- ♦ przyorane resztki poźniwne roślin bobowatych drobnonasiennych lub strączkowych. W zależności od wielkości ich plonu i przebiegu pogody szacuje się, że owies z tego źródła może pobrać od 30 do $80 \text{ kg} \times \text{ha}^{-1}$ azotu;
- ♦ mineralizacja glebowej materii organicznej.

Interwencyjnie można także przed wysiewem owsa zastosować dojrzały kompost w dawce około $10 \text{ t} \times \text{ha}^{-1}$. Ilości azotu, jakie może on wykorzystać z tego źródła, są jednak małe.

Owies jest zbożem bardzo wrażliwym na niedobory fosforu i potasu w glebie. W przypadkach, gdy zasobność ta jest niska lub bardzo niska, to konieczne jest zastosowanie pod owies dopuszczonych do stosowania w rolnictwie ekologicznym nawozów, takich jak: mączki fosforytowe, siarczan potasu, kainit, karnalit.

Siew

Owies szorstki uprawia się podobnie jak owies zwyczajny. Ze względu na długi okres kiełkowania i duże zapotrzebowanie na wodę, którą mogą częściowo zapewnić jej zimowe zapasy w glebie, istotne znaczenie ma wczesny termin siewu. Optymalny termin siewu to druga połowa marca, ale ważny jest także moment obeschnięcia gleby. Zalecany termin siewu jest zależny od regionu Polski i waha się od 15 marca do 10 kwietnia – 15-25 marca dla terenów południowo-zachodnich i zachodnich, 20-30 marca dla terenów Polski centralnej i południowej, 25 marca – 5 kwietnia dla Polski wschodniej i północnej oraz 1-10 kwietnia dla terenów północno-wschodnich. Różnice w terminie wysiewu między krańcami południowo-zachodnim a północno-wschodnim wynoszą niemal 3 tygodnie. Niska temperatura tak po wschodach, jak i w późniejszym okresie wegetacji roślin nie wpływa ujemnie na plonowanie owsa. Owies jest rośliną dnia długiego i późny wysiew przyspiesza przejście do fazy generatywnej, co ogranicza produktywność wiech. Owies siany wcześniej lepiej się ukorzenia i krzewi, tworzy bardziej zwarty łan, mniej wylega, zawiązuje więcej kłosek.

Obsada roślin owsa zwyczajnego na polu waha się w granicach od 500 na kompleksie glebowym żytym bardzo dobrym do 650 szt./m^2 na zbożowo-pastewnym słabym. Aby uzyskać takie zagęszczenie potrzeba ok. $170-215 \text{ kg/ha}$ ziarna owsa zwyczajnego. Takie same lub mniejsze ilości wysiewu można stosować dla owsa szorstkiego. Jednak ze względu na drobne ziarniaki owsa szorstkiego wysiewa się ich wagowo o ok. połowę mniej niż owsa siewnego (w zależności od masy tysiąca ziaren owsa szorstkiego, która wynosi od 17 do 22 g).

W przypadku opóźnienia siewu normę nasion należy zwiększyć o 10%, natomiast na stanowiskach z silnym nawożeniem obornikiem gęstość siewu należy zmniejszyć o 10%. Owies wysiewa się w rzędach co 10-15 cm, na głębokość od

2 cm (gleby wilgotne) do 5 cm (gleby suche). Okres kiełkowania ziarna owsa trwa dłużej niż ziarniaków innych zbóż.

Zabiegi pielęgnacyjne

Owies jest rośliną bardzo konkurencyjną wobec chwastów. Jeżeli w płodozmianie występuje po ziemniaku, to przyczynia się do skutecznego ich tłumienia w czasie krzewienia oraz strzelania w źdźbło, a niewielkie zachwaszczenie nie powoduje istotnego obniżenia plonu. Jeśli owies występuje po zbożach, to konieczne jest zwalczanie chwastów za pomocą bronowania. Prawidłowo wykonany zabieg agrotechniczny w odpowiednim terminie ograniczy wyrostanie chwastów. Wpłynie również na rozwój owsa, jego rozkrzewienie i dobre plonowanie.

Skutecznym sposobem zwalczania chwastów jest dwu- lub trzykrotne zastosowanie brony lekkiej lub brony-chwastownika. Pierwsze bronowanie owsa można wykonać przed samymi wschodami. W sprzyjających warunkach pogodowych, kiedy zboża szybko kiełkują, możliwości wykonania tego pierwszego zabiegu są ograniczone. Natomiast jeżeli z powodu chłódów wschody są opóźnione, bronowanie przed wschodami jest wskazane i dodatkowo likwiduje zaskorupienie gleby. Głębokość pracy brony powinna być w tym terminie mała tj. 1,5-2,0 cm. W późniejszym okresie, od wschodów do fazy trzeciego liścia, zboża są bardzo wrażliwe na mechaniczne uszkodzenia i nie należy wykonywać w tym czasie żadnych mechanicznych zabiegów pielęgnacyjnych. Poszczególne gatunki chwastów różnią się wrażliwością na działanie brony chwastownika, dodatkowo skuteczność jej zależy od fazy rozwojowej chwastów. Od fazy trzeciego liścia do końca fazy krzewienia można wykonać dwukrotnie bronowanie owsa. Pierwsze powinno być mniej intensywne, na głębokość 1,5-2,0 cm, natomiast drugie może być intensywniejsze i na głębokość 2-3 cm.

Zbiór

Zbioru owsa dokonuje się od trzeciej dekady lipca do drugiej dekady sierpnia, za pomocą kombajnu zbożowego. Zbiór nie może odbyć się zbyt wcześnie, ponieważ owies szorstki jest zbożem dojrzewającym nierównomiernie.

9.7. Podsumowanie

Owies szorstki lepiej niż owies zwyczajny znosi niekorzystne warunki uprawy, zachwaszczenie oraz zaniedbania agrotechniczne

W produkcji na ziarno owies szorstki wyraźnie ustępuje plonem odmianom owsa zwyczajnego. Na dobrych glebach jego potencjał plonotwórczy na ziarno jest dwukrotnie mniejszy. Natomiast konkurencyjność tego gatunku może wzrastać na glebach słabszych.

Owies szorstki może być ważną uzupełniającą uprawą zbożową na ziarno, ponieważ charakteryzuje się wyższą zawartością białka (16,0 % powietrznie su-

chej masy) niż owies zwyczajny (10,5 %).

Owies szorstki charakteryzuje się wysoką odpornością na mączniaka prawdziwego i rdzę koronową. Jest szczególnie przydatny w regionach o warunkach klimatycznych sprzyjających rozwojowi tych patogenów. Nie wymaga ochrony, co jest szczególnie ważne w warunkach rolnictwa ekologicznego.

Zawartość β -glukanów w ziarnie owsa szorstkiego jest znacznie wyższa niż w owsie zwyczajnym. Świadczy to o dużej wartości prozdrowotnej produktów otrzymywanych z tego zboża.

Zrealizowano w ramach dotacji Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi. „Uprawy polowe metodami ekologicznymi. Badania w zakresie doboru odmian ze szczególnym uwzględnieniem roślin bobowatych – strączkowych grubonasiennych, soi, rzepaku, zbóż oraz roślin wysokobiałkowych w uprawach polowych zalecanych do towarowej uprawy ekologicznej. Ocena odmian miejscowych owsa szorstkiego do produkcji towarowej w gospodarstwach i przetwórstwie ekologicznym.

Sprawozdanie z realizowanych badań znajduje się na stronie internetowej: http://www.ihar.edu.pl/uprawy_polowe_metodami_ekologicznymi2.php

Literatura

- Canto M. W., Restle J., Quadros F. L. F., Lupatini G. C., Moraes A. G. 1997. Producao animal em pastagens de aveia (*Avena strigosa* Schreb.) adubada com nitrogenio ou em mistura com ervilhaca (*Vicia sativa* L.). Revista Bras. de Zoot. V. 26 (2): 396-402
- Coffman F. A. 1977. Oat history, identification and classification. Techn. Bull. 1516, U.S. Dept. of Agr. Washington D.C.: 1-59
- Derpsch R., Saunders D. A. 1990. Do crop rotation and green manuring have a place in the wheat farming systems of the warmer areas. Proc. Int. Conf. "Wheat for the nontraditional warm areas". Mexico. CIMMYT: 284-300
- del Duca L. D. A., Guarienti E. M., Fontaneli R. S., Zanotto D. L. 1999. Cut effects simulating grazing on the chemical composition of grains of winter cereals. Pesquisa Agropecuaria Brasileira. V. 34 (9): 1607-1614
- Federizzi L. C., Mundstock C. M. 2004. Chapter IV- Fodder oats: an overview for South America. In: Suttie J. M., Reynolds S. G (eds.), Fodder oats: a world review Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, pp. 37-51
- Frey L. 1989. Rozmieszczenie *Avena strigosa* Schreb. w Polsce — The distribution of *Avena strigosa* Schreb. in Poland. Fragm. Flor. Geobot. 34 (1-2): 41-51
- Frey L. 1991. Distribution of *Avena strigosa* (*Poaceae*) in Europe. Fragm. Flor. Geobot. V. 36 (2): 281-288
- GUS, 2020. Użytkowanie gruntów i powierzchni zasiewów w 2019 r. www.stat.gov.pl
- Herrman M., Roderick H. W. 1996. Characterisation of new oat germplasm for resistance to powdery mildew. Euphytica 89 (3): 405-410
- Kieć J. 2003. Występowanie owsa szorstkiego (*Avena strigosa*) na polach uprawnych Polski południowo-wschodniej. Biul. IHAR, 229
- Kornaś J. 1986. Zmiany roślinności segetalnej w Gorcach w ostatnich 35 latach. Zesz. Nauk. UJ. 834. Pr. Bot. 15: 7-26
- Korniak T. 1992. Flora segetalna północno-wschodniej Polski, jej przestrzenne zróżnicowanie i współczesne przemiany. Acta Acad. Agricult. Tech. Olst., Agricultura 53. Suppl. A: 1-77
- Kotlińska T., Rutkowska-Łoś A., Pająkowski J., Podyma W. 2015. Informator nt. starych odmian roślin rolniczych i ogrodniczych występujących na terenie Rzeczypospolitej Polskiej i możliwościach ich introdukcji do uprawy jako odmiany regionalne i amatorskie. (Old varieties of agricultural and horticultural plants distributed in Poland and methods of its introduction to cultivation as conservation varieties) Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi. s. 93. https://www.minrol.gov.pl/content/download/53959/297281/version/1/file/Informator_21.07.15.pdf

- Kuszevska K., Korniak T. 2009. Bristle Oat (*Avena strigosa* Schreb.)- a weed or a useful plant?. *Herba Polonica* 55: 341–347. http://www.herbapolonica.pl/magazines-files/3706730-Pages%20from%20Herba_3-46.pdf (verified April 2014)
- Lupatini G. C., Restle J., Ceretta M., Moojen E. L., Bartz H. R. 1998. Evaluation of black oats and italian ryegrass mixture under grazing with nitrogen levels. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira*. V. 33 (11): 1939-1943
- Miczyński K. 1949–50. Owies szorstki (*Avena strigosa* Schreb.) — zanikająca roślina uprawna w powiecie nowotarskim. *Acta Soc. Bot. Pol.* 20 (1): 155-168
- Nakagawa J., Cavariani C., Machado J. R. 1995. Efeitos da dose e da epoca de aplicacao de N na producao e qualidade de sementes de aveia preta. *Cientifica (Brasil)*. V. 23 (1): 31-43
- Papadopoulou K., Melton R. E., Legget M., Daniels M. J., Osbourn A. E. 1999. Compromised disease resistance in saponin-deficient plants. *Proc. of the Nat. Acad. of Sci. of the USA*. 96 (22): 12923-12928
- Patterson M. G., Reeves D. W., Gamble. 1996. Weed management with black oat (*Avena strigosa*) in no-till cotton. *Beltwide Cotton Conf.* V. 2: 1557-1558
- Silva J. F. V. 1992. Reacao de genotipos de aveia preta (*Avena strigosa* L.) as racas 1, 2, 3 e 4 de *Meloidogyne incognita*. *Nematol. Bras.* 16 (1–2): 6-10
- Uraguchi S., Watanabe I., Yoshimoto A., Kiyono M., Kuno K. 2006. Characteristics of cadmium accumulation and tolerance in novel Cd-accumulating crops, *Avena strigosa* and *Crotalaria juncea*. *Journal of Experimental Botany*, Vol. 57, No. 12, pp. 2955-2965, doi: 10.1093/jxb/erl1056

10. JĘCZMIENŃ ZWYCZAJNY (*HORDEUM VULGARE* L.)

10. BARLEY (*HORDEUM VULGARE* L.)

Denise F. Dostatny¹, Monika Żurek², Józef Tyburski³

¹Krajowe Centrum Roślinnych Zasobów Genowych – Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – PIB – Radzików, 05-870 Błonie; email: d.dostatny@ihar.edu.pl; ²Zakład Genetyki i Hodowli Roślin, Pracownia Kukurydzy i Pszenżyta; Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, email: m.zurek@ihar.edu.pl; ³Katedra Agroekosystemów, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie; email: jozef.tyburski@uwm.edu.pl

10.1. Historia

Jęczmień to jedno z pierwszych zbóż udomowionych przez człowieka. Można wyróżnić ok. 30 gatunków jęczmienia, jednak gospodarcze znaczenie ma jedynie jęczmień zwyczajny (*H. vulgare* L.), wywodzący się od jęczmienia dzikiego (*H. spontaneum* Koch). Pozostałości ziarniaków jęczmienia (*H. vulgare* L.) znalezione na stanowiskach archeologicznych w Żytnym Półksiężycu wskazują, że gatunek ten został tam udomowiony z dzikiego gatunku *H. spontaneum* (Bard i in., 2000). Rodowód jęczmienia sięga obszarów trzech starożytnych ośrodków cywilizacji: Bliskiego Wschodu, ośrodka chińskiego i etiopsko-erytrejskiego. Kolebką dzikich form jęczmienia dwurzędowego był Bliski Wschód. Z Nepalu, Tybetu i Chin pochodzi jęczmień nagi oraz sześciorzędowy. Ośrodek etiopsko-erytrejski to bogactwo oplewionych form jęczmienia dwurzędowego i wielorzędowego (Tobiasz-Salach i Krochmal-Marczak, 2018). Na terenach zachodniej Azji, zwanej Żytnym Półksiężycem, już około 20 tys. lat p.n.e., zbierano jęczmień ze stanu dzikiego (Jagusiak, 2015), a według badań archeologicznych jęczmień dwurzędowy uprawiano tam już 7 000 lat p.n.e. (Tobiasz-Salach i Krochmal-Marczak, 2018). Obszar uprawy jęczmienia rozrastał się wraz z ekspansją rolnictwa. Na kontynent europejski jęczmień zwyczajny zawędrował w VI lub na początku V w. p.n.e., a następnie rozprzestrzenił się na jego znacznym obszarze. W Europie występowanie jęczmienia w stanie dzikim datuje się na przełom XII i XI w. p.n.e. (Jagusiak, 2015). Pierwsze ślady uprawy jęczmienia na terenie Polski datowane są na III-II w. p.n.e.

Jęczmień dwurzędowy, łącznie ze swoim dzikim przodkiem *H. spontaneum*, stanowił jedną grupę pochodzącą z Azji Mniejszej. Jęczmiona wielorzędowe pochodzą natomiast od formy dzikiej, dziś już nieistniejącej - *Hordeum agricrithon* (Listowski, 1960). Na podstawie różnic w budowie kłosa wyróżnia się pięć podgatunków jęczmienia: jęczmień wielorzędowy – *Hordeum vulgare* ssp. *polistichon* L. = *H. vulgare* ssp. *vulgare* L.; jęczmień dwurzędowy – *H. vulgare* ssp. *distichon* L.; jęczmień pośredni – *H. vulgare* ssp. *intermedium* Vav. Et Orl.; jęczmień dwurzędowy (endemit abisyński) – *H. vulgare* ssp. *deficiens* Steud.; jęczmień labilny (zmienny) – *H. vulgare* ssp. *labile* Schiem. Znaczenie gospodarcze mają jedynie jęczmień wielorzędowy

i dwurzędowy (Tobiasz-Salach i Krochmal-Marczak, 2018).

Jęczmień jest obecnie jednym z najszerzej rozprzestrzenionych gatunków. Wyróżnia go szczególna zdolność do adaptacji w skrajnie niesprzyjających warunkach, jeśli chodzi o zaopatrzenie w wodę i składniki pokarmowe. Jest jedyną rośliną uprawianą we wioskach znajdujących się w wysokich Himalajach. Światowe zbiory jęczmienia oscylują w okolicy nieco ponad 140 mln ton. Zdecydowanie największymi producentami tego zboża są Rosja (ok. 17 mln ton), Niemcy oraz Francja (oba kraje ponad 12 milionów ton). Polska produkuje ok. 4 milionów ton ziarna tego zboża i również należy do światowej czołówki. Jęczmień zwyczajny znajduje zastosowanie jako podstawowy surowiec do produkcji słoju jęczmiennego w browarnictwie oraz do produkcji kasz. Ziarno jęczmienia jest łatwostrawne, stąd zalecane do stosowania dla osób mających problemy z trawieniem. Jęczmień jest także rośliną pastewną. Ponadto, jest wykorzystywany przy produkcji szkockiej i irlandzkiej whisky. Współczesna hodowla jęczmienia ukierunkowana jest na dostosowanie go do nadchodzących zmian klimatycznych, a zwłaszcza suszy poprzez selekcję odpowiednich linii hodowlanych – wczesnych, dobrze się krzewiących, wysoko plonujących nie tylko w warunkach optymalnych, ale i podczas niedoboru wody w glebie.

Jęczmień ozimy charakteryzuje się największym (obok pszenicy) potencjałem plonotwórczym, plonuje lepiej niż formy jare. Wczesne dojrzewanie tego zboża pozwala na lepszą organizację żniw. Ponadto wczesny zbiór jęczmienia umożliwia uprawę międzyplonów wysiewanych jako rośliny regenerujące w zmianowaniach z dużym udziałem zbóż. Z krótkim okresem wegetacyjnym wiąże się także największa wśród zbóż tolerancja na suszę wiosenną, która jest możliwa dzięki najlepszemu wykorzystaniu zapasów wody pozimowej. Jęczmień ozimy jest bardzo dobrym przedplonem dla rzepaku ozimego. Wadą jęczmienia ozimego jest natomiast mała stabilność plonowania, wynikająca ze słabej zimotrwałości i wrażliwości na kulturę gleby.

10.2. Charakterystyka morfologiczna jęczmienia ozimego odmiany Kujawiak

Pochodzenie: ze skrzyżowania odmian Śląski I × (Śląski II × Cenader).

Miejsce hodowli: ZHRiN – Stacja Hodowli Roślin w Łagiewnikach, pow. Inowrocław. Autor odmiany: Konstanty Madejewski. Odmiana ta została wpisana do Rejestru Odmian Oryginalnych w 1956 r. (Cegliński i in., 1960)

Cechy morfologiczne

Młode rośliny – typ wzrostu płozący lub średni. Słoma – niska, średnio wysoka – ok. 109 cm (Fot. 10.2.2.). Żdźbło – o średnim nalocie woskowym. Liście – ciemnozielone, o ostrogach niezabarwionych antocyjanem. Kłos – wielorzędowy, średnio długi i średnio zbity – prawie zbity, zwisający, o ościach ząbkowanych (Fot. 10.2.1.). Ziarno – oplewione, jasnożółte, smukłe, o średnim ciężarze 1000 ziaren oraz niejednorodnym owłosieniu szczoteczki, typu „a” i rzadziej „c”.

Autor / Author: Iwona Połec



Fot. 10.2.1. Kłos jęczmienia ozimego odmiany Kujawiak
Photo 10.2.1. Ear of the winter barley cv. Kujawiak

Cechy agronomiczne

Doświadczenia polowe z dawnymi odmianami jęczmienia, prowadzono w latach 2017-2020, na polach IHAR-PIB w Radzikowie (woj. mazowieckie) oraz u rolników indywidualnych (różne województwa). Poletka doświadczalne miały powierzchnię 2 m² - na badaną odmianę przypadało jedno powtórzenie a kontrolę stanowiła współczesna odmiana. Doświadczenia prowadzone były w warunkach rolnictwa ekologicznego. Obserwacje dotyczyły wysokości roślin, podatności na najważniejsze choroby grzybowe oraz wylegania. Wybrane wyniki z tych doświadczeń przedstawiono w Tab. 10.2.1.

Jęczmień ozimy Kujawiak jest odporny na rdzę żółtą, septoriozę i mączniaka, średnio odporny na rdzę brunatną. Z czteroletnich badań (2017-2020) wynika, że jęczmień w roku, gdzie suma opadów w niektóre miesiące była większa niż w innych latach (rok 2017), wykazał się dobrą odpornością na choroby i na wyleganie (Tab.10.2.1.).

Cechy gospodarcze:

Okres wegetacji w skali kraju wynosi 96 dni. Dobra zdrowotność roślin. Na bardzo dobrych glebach i po przedplonach bogatych w azot, wykazuje tendencje do wylegania. Jako wyższy od wielu odmian współczesnych, dosyć dobrze konkuruje z chwastami. Ziarno dorodne, o wysokiej masie tysiąca ziaren (Tab. 10.2.1.).

Autor / Author: Iwona Połec



Fot. 10.2.2. Poletko z jęczmieniem ozimym Kujawiak
Photo 10.2.2. Experimental plot with winter barley cv. Kujawiak

Tabela 10.2.1.

**Zdrowotność jęczmienia ozimego odmiany Kujawiak, podatność
na wyleganie oraz dorodność ziarna**

Table 10.2.1.

**Healthiness of the winter barley variety Kujawiak, susceptibility
to lodging and thousand grain weight**

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2017	mazowieckie	9	9	9	9	9	-	-
	**kontrola	9	9	9	9	9	-	-
	kujawsko-pomorskie	9	8	9	9	8	-	-
	**kontrola	9	9	9	9	8	-	-
2018	mazowieckie	9	3	7	9	9	79	45,6
	**kontrola	9	3	3	9	9	74	46,7
	dolnośląskie	9	3	8	9	8	95,5	50,6
	**kontrola	9	2	7	9	9	79	58,7
	mazowieckie	9	7	7	8	8	115	59,8
	**kontrola	9	8	8	9	3	74,5	47,3
	dolnośląskie	-	-	-	-	-	-	46,6
	**kontrola	-	-	-	-	-	-	43,6
2019	mazowieckie	9	9	9	9	7	113,3	49,7
	**kontrola	9	8	9	9	8	83	38
	warmińsko-mazurskie	9	8	8	9	7	84,5	58,4
	**kontrola	-	-	-	-	-	-	45,15
2020	mazowieckie	9	9	9	9	9	-	-
	**kontrola	9	9	9	9	9	-	-
	kujawsko-pomorskie	9	8	9	9	8	-	-
	**kontrola	9	9	9	9	8	-	-

1 - Rok badań / Year of study; 2 - Województwo / Voivodeship; 3 - *Rdza żółta / Yellow rust; 4 - *Rdza brunatna / Brown rust; 5 - *Septorioza / Septoriosis; 6 - *Mączniak prawdziwy / powdery mildew; 7 - *Wyleganie / Lodging; 8 -*** Wysokość / Height [cm]; 9 -**** MTZ / TGW [g]

* ocenę zdrowotności wykonano stosując skalę 1–9 (1 – rośliny bardzo silnie porażone, 9 – rośliny zdrowe)

* healthiness assessment was performed using a scale of 1-9 (1 - very heavily infested plants, 9 - healthy plants)

** kontrola: odmiana Bażant; ** control variety: Bażant variety

***- wysokość mierzona od 2 do 3 tygodni przed plonem: średnia 10 okazów z poletka
***- height measured 2-3 weeks before the harvest: mean of 10 individuals per plot
****- MTZ (masa tysiąca ziaren); TGW (thousand grain weight)

10.3. Rejonizacja

W latach 50., odmiana Kujawiak została zrejonizowana w województwach: olsztyńskim, gdańskim, koszalińskim i wrocławskim. Z doświadczeń prowadzonych przez Krajowe Centrum Roślinnych Zasobów Genowych – IHAR (Tab. 10.2.1.) wynika, że cechy agronomiczne tej odmiany kształtują się mniej więcej na tym samym poziomie w innych województwach kraju, dlatego też może ona być uprawiana w całej Polsce.

10.4. Zalecenia uprawowe

Jęczmień ozimy można uprawiać na różnych glebach, jednak ze względów ekonomicznych jego uprawę należy ograniczyć do gleb kompleksu żytniego bardzo dobrego i dobrego (klasy bonitacyjne: IIIb, IVa, IVb). Dla jęczmienia odpowiednie są gleby próchniczne, o dobrej strukturze, natomiast bardzo niewskazane są gleby zlewne. Wysokie wymagania, co do kultury roli i wczesności siewu powodują, że dla powodzenia jego uprawy, szczególne znaczenie ma przedplon i stanowisko w płodozmianie (Listowski, 1960). Ze względu na wczesny siew jęczmienia ozimego, przedplon powinien możliwie wcześniej zejść z pola, aby było dość czasu na właściwe przygotowanie roli. Bardzo dobrym przedplonem dla jęczmienia ozimego jest rzepak ozimy, wczesne ziemniaki, groch, mieszanka wyki z żytem, mieszanki roślin strączkowych uprawiane na zielonkę lub susz. Wobec braku takiego stanowiska, jęczmień można uprawiać po zbożach: żyto, owies. W przypadku uprawy jęczmienia na cele browarne należy wykluczyć stanowiska po bobowatych wieloletnich i strączkowych na zielonkę, gdyż zwiększa to zawartość białka w ziarnie. Nie należy uprawiać jęczmienia w monokulturze, ze względu na ryzyko silnego porażenia przez patogeny wywołujące choroby podsuszkowe. Jęczmień ozimy, tak samo jak i jary, jest bardzo wrażliwy na odczyn gleby i najlepiej rośnie przy pH od 6,5 do 8,0 (Listowski, 1960). Zbyt kwaśny odczyn gleby utrudnia zahartowanie roślin przed zimą, a tym samym przyczynia się do słabego przezimowania. Jęczmień ozimy wykazuje bardzo dużą wrażliwość na niedobór fosforu i średnią wrażliwość na niedobór potasu w glebie. O ewentualnej potrzebie stosowania nawozów fosforowych i potasowych dozwolonych w rolnictwie ekologicznym, decyduje zasobność gleby w te składniki.

Uprawa roli pod jęczmień zależy od przedplonu i zwężłości gleby. Jak wyżej wspomniano, jęczmień wymaga gleb o dobrej strukturze, siew należy wykonywać w rolę starannie doprawioną. Nie może być ona zbita, zbyt zimna czy za wilgotna – wówczas wschody jęczmienia byłyby utrudnione i nierówne. Siejąc jęczmień po roślinach strączkowych (grochu, peluszcze, łubinie), należy rozpocząć od podorywki, a po niej przeprowadzić bronowanie w celu pobudzenia do wschodów jak największej liczby nasion chwastów. Bronowanie powtarzamy wielokrotnie by zniszczyć wczesne siewki chwastów, a zarazem pobudzić do

wschodów kolejne partie ich nasion. Orkę siewną należy wykonać na trzy, a minimum dwa tygodnie przed siewem jęczmienia ozimego, by gleba mogła się odleżeć. Pamiętajmy, że krzewi się on z drugiego węzła podziemnego, położonego blisko powierzchni gleby, stąd też osiadanie roli po zbyt późnej orce siewnej może skutkować odsłonięciem węzła krzewienia. W konsekwencji zimą może dojść do jego przemarznięcia, zmniejszenia obsady i nadmiernego zachwaszczenia, a nawet do zaorania plantacji. Bezpośrednio po orce siewnej przystępujemy do doprowadzenia pola, np. wykorzystując agregat w postaci brony z wałem strunowym (ten ostatni dociska rolę przyspieszając jej osiadanie). W praktyce coraz częściej przygotowanie gleby i siew, wykonuje się jednocześnie stosując agregaty uprawowo-siewne.

Jęczmień ozimy jest rzadko uprawiany w gospodarstwach ekologicznych, głównie za sprawą jego silnej tendencji do zachwaszczenia. Jeżeli jednak rolnicy zdecydują się na jego uprawę, powinni wysiać ziarno wysokiej jakości, zdrowe i dorodne. Jeśli są problemy z zakupem wysokiej klasy materiału siewnego w jakości ekologicznej, należy we własnym gospodarstwie, na produkcyjnym polu jęczmienia, wyznaczyć jego najlepszy fragment i traktować jako plantację nasienną. Na takiej parceli należy starannie wykonywać odchwaszczanie i usuwać rośliny mające porażone kłosa i ziarno. Ponadto uzyskany materiał siewny należy dodatkowo przesortować, by tylko najdorodniejsze ziarniaki (o średnicy $> 2,2$ mm) przeznaczyć do siewu.

Rozstawa rzędów na ekologicznych plantacjach jęczmienia ozimego powinna sprzyjać ograniczeniu zachwaszczenia. Węższe rzędy, co 10-12,5 cm, sprzyjają lepszemu zacienieniu gleby, zmniejszając przestrzeń do rozwoju chwastów. Zbyt wczesne siewy (sierpniowe) są niewskazane, ponieważ wzrasta wówczas niebezpieczeństwo porażenia roślin przez patogeny wywołujące mączniaka i inne choroby.

Wymagania pokarmowe jęczmienia nie są zbyt wysokie. Na bardzo dobrych glebach odpowiednią ilość składników pokarmowych może czerpać z dobrych przedplonów (rośliny okopowe, warzywa), a na słabszych glebach z obornika i zmineralizowanej substancji organicznej. Na najlepszych glebach nie należy uprawiać przedplonów o wysokiej sile nawozowej (koniczyna czerwona, lucerna, pastwisko przemienne), gdyż będzie to prowadzić do wylegania jęczmienia. Na takich glebach lepiej będzie wysiać go po strączkowych uprawianych na nasiona. W przypadku wystąpienia niedoborów składników pokarmowych innych niż azot, należy zastosować odpowiednio dobrane nawozy mineralne dopuszczone w rolnictwie ekologicznym.

Odchwaszczanie jęczmienia polega na bronowaniu w poprzek lub ukośnie do kierunku rzędów. Na glebach zwięźlejszych bronowanie można wykonać w dwa ślady, tzn. dwukrotnie, za każdym razem w innym kierunku, stosując bronę zgrzebłą, bronę sprężynową lub zwykłą. Jesienią moment na skuteczne zwalczanie chwastów przypada na kilka dni po siewie – wówczas, gdy ziarno zaczyna kielkować, oraz w okresie szpilkowania. Kolejny dogodny okres bronowania, przypada jeszcze jesienią, w fazie trzech, pięciu liści, jednak nie powinno się bronować przed przymrozkami. Wiosną możemy bronować od chwili dobrego obeschnięcia roli (żeby gleba nie mazała się podczas bronowania) do początku strzelania w źdźbło.

Do żniw przystępujemy, gdy ziarno jest suche. Gdyby jednak okazało się zbyt

wilgotne, wówczas jak najszybciej po zbiorze należy je dosuszyć. Zanim jednak przystąpimy do suszenia, należy oddzielić nasiona i owoce chwastów, silnie zwiększające wilgotność zebranego plonu, a także plewy i połamane ziarna. Zbyt wilgotne ziarno szybko ulega zawilgoceniu (zaparza się), tworząc bardzo dogodne warunki do rozwoju grzybów, które produkują mikotoksyny. Ziarno z dużą ilością mikotoksyn nie nadaje się ani do konsumpcji, ani na paszę. Najlepiej przechowuje się ziarno suche, o wilgotności poniżej 14%.

Nawozy fosforowo-potasowe należy stosować najlepiej pod orkę siewną w ilości: 50-90 kg $P_2O_5 \times ha^{-1}$, 60-120 kg $K_2O \times ha^{-1}$. Przedsewna dawka azotu nie powinna przekraczać 20 kg $N \times ha^{-1}$. Na wiosnę należy stosować nawożenie azotem w ilości 80-100 kg $\times ha^{-1}$, najlepiej w dwóch terminach: 2/3 dawki – w czasie ruszenia wegetacji oraz 1/3 dawki – w fazie strzelania w źdźbło lub też 1/2 dawki bardzo wczesną wiosną i pozostałą część w fazie strzelania w źdźbło (<https://lodr.pl/technologie-produkcji/produkcja-roslinna/210-uprawa-jeczmienia-ozimego>).

10.5. Potencjał gospodarczy

Jęczmień jest zbożem o wszechstronnym zastosowaniu. Ziarno wykorzystuje się głównie na cele paszowe, zarówno do sporządzania mieszanek treściwych bezpośrednio w gospodarstwach, jak i w przemyśle paszowym. Do tego celu nadają się wszystkie odmiany, głównym kryterium wyboru jest plon ziarna. Jęczmień wykorzystuje się również w przemyśle spożywczym, w tym przede wszystkim do produkcji słodu. Poza tym z jęczmienia korzysta się konsumpcyjnie, produkując płatki, kielki zbożowe oraz, w niewielkim stopniu, dodatek do makaronów, odżywki dla dzieci. Jęczmień jest również rzadko wykorzystywany w piekarstwie. W kaszarniach przerabia się go na szereg produktów, takich jak: pęczak, kasza, otręby jęczmienne oraz mąka jęczmienna.

Literatura

- Bard A., Sch K. M. R., El Rabey H., Effgen S., Ibrahim H. H., Pozzi C., Rohde W., Salamini F. 2000. On the origin and domestication history of barley (*Hordeum vulgare*). *Molecular Biology and Evolution*, vol. 17, Iss. 4; 499-510
- Cegliński W., Łoziński T., Roguski K., Szarzyńska K. 1960. Zboża ozime. W: Katalog odmian roślin rolniczych, Państwowe wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa
- Jagusiak K., 2015. Jęczmień, jego uprawa i możliwości wykorzystania ziarna w żywieniu człowieka W: Zboża, rośliny strączkowe i warzywa w źródłach medycznych antyku i wczesnego Bizancjum (ii–vii w.). Uniwersytet Łódzki
- Listowski A. 1960. Rozdział IV: Jęczmień. W: Szczegółowa uprawa roślin. Tom I. Podręcznik dla studentów wyższych szkół rolniczych. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa
- Tobiasz-Salach R., Krochmal-Marczak B., 2018. Jęczmień, jego uprawa i możliwości wykorzystania ziarna w żywieniu człowieka. <https://lodr.pl/technologie-produkcji/produkcja-roslinna/210-uprawa-jeczmienia-ozimego>

11. KUKURYDZA (*ZEА MAYS L.*) 11. MAIZE (*ZEА MAYS L.*)

Monika Żurek, Roman Warzecha

Zakład Genetyki i Hodowli Roślin, Pracownia Kukurydzy i Pszenżyta, Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, email: m.zurek@ihar.edu.pl; r.warzecha@ihar.edu.pl

11.1. Historia

Kukurydza (*Zea mays* L.) jest rośliną z grupy zbóż właściwych (*cerealia*), tzw. traw gruboziarnistych. Zaliczana jest ona do klasy jednoliściennych (*Monocotyledones*), rodziny traw (*Poaceae*), plemienia palczatkowatych (*Andropogonae*) (Clayton, 1980). Według klasyfikacji botanicznej Sturtevanta (1899, za: Jasnowski i Jasnowska, 1964) gatunek ten można podzielić na 8 podgatunków, zróżnicowanych pod względem budowy anatomicznej i kształtu ziarniaków.

Za obszar pochodzenia kukurydzy uważany jest rejon doliny rzeki Balsas, położony na terytorium obecnego Meksyku. Dyskusja na temat przodków kukurydzy wciąż pozostaje otwarta. Kukurydza prawdopodobnie została udomowiona z formy dzikiej – teosinte (*Zea mays ssp. parviglumis*) (Hake i Ross-Ibarra, 2015). Według niektórych doniesień literaturowych, przodkiem kukurydzy był mieszaniec dwóch dzikich gatunków traw: wieloletniego podgatunku teosinte (*Zea diploperennis*) i gatunku *Tripasum*. Na podstawie lokalizacji rejonów o największej różnorodności form kukurydzy, wyróżnia się dwa możliwe centra jej pochodzenia: wyżyny Peru, Ekwadoru i Boliwii oraz region południowego Meksyku i Ameryki Środkowej (Sleper i Poehlman, 2006). Do Europy kukurydzę sprowadził Krzysztof Kolumb (Ranum i in., 2014). Pierwsza wzmianka o uprawie kukurydzy w Polsce znalazła się w wydany w 1613 r. „Zielniku” Szymona Syreńskiego. Początkowo kukurydzę uprawiano na dawnych kresach, zwłaszcza w rejonie południowo-wschodnim, na Podolu i Wołyniu, głównie na ziarno konsumpcyjne (Arseniuk i Oleksiak, 2017).

Początki hodowli kukurydzy w Polsce związane były z pracami prowadzonymi na materiałach amerykańskich, z których po zaaklimatyzowaniu otrzymano pierwsze odmiany populacyjne, dostosowane do naszych warunków klimatycznych. Badania te zostały zapoczątkowane przez Tadeusza Olbrychta po powrocie z dwuletniej podróży naukowej (1922-1924) do USA. Doświadczenia prowadzono na małych poletkach. Gdy daną odmianę sprowadzoną z USA udało się doprowadzić do dojrzałości, wybierano najwcześniej dojrzewające kolby do siewu w kolejnym roku. W następnych latach uprawę kukurydzy stopniowo rozszerzano coraz bardziej na północ kraju, a w doświadczeniach brali udział rolnicy indywidualni, szkoły rolnicze oraz stacje doświadczalne (Olbrycht i Nadwyczawski, 1956). Pierwsze polskie odmiany populacyjne kukurydzy szklistej (Oksońska, Puławska Żółta, Puławska Ryżowa) zostały wyhodowane przez Górskiego

i Kaznowskiego. Natomiast pierwsze odmiany kukurydzy zębokształtnej (Wigor, Żłoty Żar, Czerwony Koral) zostały wyhodowane przez Olbrychta i Nadwyczawskiego (Adamczyk, 2003).

Obecnie w uprawie kukurydzy dominują odmiany mieszańcowe F₁, wykorzystujące zjawisko heterozji, czyli bujności mieszańców. Nasiona zebrane z tych odmian nie mogą być przedmiotem uprawy w latach kolejnych, ponieważ występuje w nich znaczący spadek poziomu plonowania (Warzecha, 2013). W zasobach zgromadzonych w KCRZG znajduje się 1101 obiektów kukurydzy, w tym 16 dawnych polskich odmian populacyjnych kukurydzy (Tab. 11.1.1.).

Odmiany te uprawiane były w Polsce w latach 50. i 60. ubiegłego wieku. Stanowią one niezwykle cenne dziedzictwo zarówno przyrodnicze, jak również kulturowe polskiej wsi oraz hodowli, które należy ocalić od zapomnienia dla przyszłych pokoleń rolników i hodowców. Za symboliczny początek hodowli odmian mieszańcowych kukurydzy w Polsce uważana jest rejestracja w 1957 r. pierwszego mieszańca odmianowego Wiel-Wi otrzymanego w wyniku krzyżowania dwóch odmian populacyjnych: Wielkopolanka i Wigoru (Krupa, 1963). Również odmiany Małopolanka i Dar Północy wykorzystane zostały do wytworzenia odmiany mieszańcowej Ma-Dar. W ostatnich latach na fali popularności rolnictwa ekologicznego wzrosło również zainteresowanie reintrodukcją dawnych odmian populacyjnych kukurydzy (Frątczak; Bakota i Piotraszewski, 1963; Adamczyk i in., 2003).

Tabela 11.1.1.
Zestawienie dawnych odmian populacyjnych kukurydzy zgromadzonych
w zasobach Krajowego Centrum Roślinnych Zasobów Genowych w Radzikowie

Table 11.1.1.
List of old maize cultivars collected in the resources
of the National Center for Plant Genetic Resources in Radzików

Nr stały (Nr banku genów) /	Odmiana / <i>Variety</i>	Nr stały (Nr banku genów) /	Odmiana / <i>Variety</i>
PL 55022	Wigor	PL 55562	Złota Górecka
PL 55023	Wielkopolanka	PL 55556	Przebédowska Biała
PL 55024	Małopolanka	PL 55544	Dar Północy
PL 55025	Bąkowska	PL 55552	Neal
PL 55545	Dolnośląska kisonkowa	PL 55553	Oksońska
PL 55557	Rzeszowska silosowa	PL 55550	Lancaster
PL 55560	Szyldecka	PL 55551	Muszyński
PL 55561	Wawrzeńczycka	PL 55543	Czerwony Koral

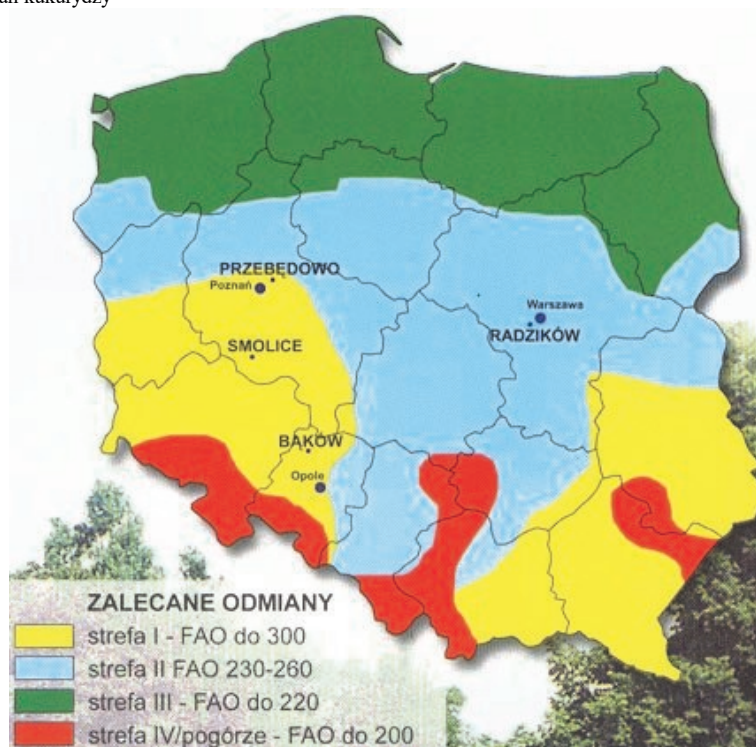
Z uwagi na to, iż nie są to odmiany mieszańcowe (heterozyjne), nie występuje u nich efekt spadku plonu w kolejnym pokoleniu, co pozwala na rozmnażanie czy reprodukcję nasion w obrębie własnego gospodarstwa, co jest niewątpliwą zaletą tych odmian, predysponującą je do uprawy w gospodarstwach ekologicznych. Dawne odmiany populacyjne uprawiane były ponadto w warunkach rolnictwa ekstensywnego, przez co są mniej wymagające pod względem warunków środowiskowych niż odmiany współczesne. Badania przeprowadzone w IHAR-PIB w latach 2012-2016 wykazały przydatność dawnych odmian populacyjnych

kukurydzy w warunkach rolnictwa ekologicznego.

11.2. Rejonizacja – możliwość rejestracji

Wielkopolanka, Małopolanka, Dolnośląska Kiszonkowa, Bydgoska Wczesna, Puławska Ryżowa oraz Wawrzeńczycka – nazwy dawnych odmian populacyjnych kukurydzy często odnoszą się do rejonu lub miejscowości, w której zostały wyselekcjonowane oraz uprawiane. Uprawa kukurydzy w Polsce podlega rejonizacji względem wczesności odmian. Z uwagi na duże zróżnicowanie odmian kukurydzy pod względem wczesności, wyrażonej liczbą FAO, formy uprawiane w Polsce podzielić można na 3 grupy: odmiany o liczbie FAO do 230 określane są jako wczesne, o liczbie FAO 240-250 jako średniowczesne, natomiast o liczbie FAO 260-300 jako średniopóźne. Przy doborze odmian do uprawy w poszczególnych rejonach należy uwzględniać również dużą zmienność warunków pogodowych w poszczególnych latach. Polskie prawodawstwo umożliwia rejestrację odmian regionalnych, a tym samym ich uprawę i wprowadzanie do obrotu ich materiału siewnego (Żurek i Warzecha, 2017). Rejonizację uprawy kukurydzy w Polsce przedstawiono na ryc. 11.2.1

Źródło / Source: <http://www.wodr.poznan.pl/baza-informacyjna/technologie/produkcja-roslinna/item/7198-wlasciwy-dobor-odmian-kukurydzy>



Rys 11.2.1 Rejonizacja uprawy kukurydzy w Polsce
Fig. 11.2.1. Area of maize cultivation in Poland

11.3. Charakterystyka wybranych dawnych odmian populacyjnych kukurydzy

Dawne odmiany populacyjne kukurydzy reprezentują ogromne zróżnicowanie genotypowe i fenotypowe. Odmiany te reprezentują różne typy ziarna oraz kierunki wykorzystania (na ziarno, na kiszonkę, popcorn) (Warzecha i in., 2017). Poniżej przedstawiamy szczegółowe charakterystyki wybranych, dawnych odmian populacyjnych kukurydzy, opracowane na podstawie historycznych danych literaturowych (Olbrycht i Nadwyczawski, 1956; Cegliński i in., 1960) oraz badań własnych.

11.3.1. Wielkopolanka

Odmiana wyhodowana przez Zygmunta Tomaszewskiego i Aleksandrę Brodowską. Powstała w wyniku krzyżowania materiału wyjściowego Małopolanki z mieszańcem kukurydzy zwykłej pochodzenia amerykańskiego (W25 X 15). Hodowlę tej odmiany prowadzono w Stacji Hodowlano-Badawczej w Przebędowie.

Cechy agronomiczne

Rośliny o wysokości 155-200 cm. Kolba osadzona średniowysoko, stożkowata, średnio o 12-14 rzędach, osadka gruba, biała (Fot. 11.3.1). Ziarno żółte, typu flint. Masa 1000 ziaren (MTZ) 350-400 g.

Cechy gospodarcze

Odmiana plenna, o krótkim okresie wegetacji, wynoszącym 115-130 dni. Średnio wytrzymała na wiosenne przymrozki.

Autor / Author: Monika Żurek



Fot. 11.3.1. Kolba odmiany Wielkopolanka
Photo 11.3.1. Cob of cv. Wielkopolanka

11.3.2. Małopolanka

Wyselekcjonowana została z łanu kukurydzy miejscowej wysianej pod nazwą *Kleinpolnische Kukurutz*, pochodzącej z Małopolski. Jej hodowla rozpoczęta w 1945 r. była prowadzona w Stacji Hodowlano-Badawczej w Smolicach, przez Tadeusza Depre-Dzierżbickiego. Wpisana do Rejestru Odmian Oryginalnych w 1955 r. (Olbrycht i Nadwyczawski, 1956).

Cechy agronomiczne

Łodyga średniowysoka (160-200 cm), osadzenie kolb nad ziemią średniowysokie. Kolby dorodne, stożkowate, o długości ok. 17 cm i średnicy ok. 4 cm (Fot. 11.3.2.). Osadka barwy beżowej lub białej. Średnia liczba rzędów na kolbie: 12-14. Ziarno owalne (typu flint), duże, barwy żółtej, MTZ = 310-350 g. Odporność na głownię średnia.

Cechy gospodarcze

Okres wegetacji 120-135 dni. Odmiana średnio wczesna, nadająca się do uprawy na kiszonkę oraz ziarno. Posiada niewielkie wymagania glebowe, udaje się dobrze na glebach lekkich.

Autor / Author: Monika Żurek



Fot. 11.3.2. Kolba odmiany Małopolanka
Photo 11.3.1. Cob of cv. Małopolanka

11.3.3. Wigor

Wywodzi się z odmiany amerykańskiej Wisconsin 25, zaaklimatyzowanej przez Olbrychta i Nadwyczawskiego. Pierwsze prace hodowlane nad aklimatyzacją tej odmiany zostały podjęte w 1936 r. w okolicach Lwowa. Hodowlą tej odmiany od 1952 r. zajmowała się Stacja Hodowlano-Badawcza IHAR w Bąkowie. Odmiana

Wigor została wpisana do Rejestru Odmian Oryginalnych w 1956. Odmiana ta pozostawiła trwały ślad w polskiej hodowli kukurydzy, ponieważ posłużyła jako komponent ojcowski do pierwszej polskiej odmiany mieszańcowej Wiel-Wi (Wielkopolanka × Wigor), a także okazała się bogatym źródłem linii wsobnych (Frątczak, 1963).

Cechy agronomiczne

Łodyga wysoka (180-240 cm), osadzenie kolby nad ziemią również wysokie. Kolby dorodne, walcowate, o długości 14,5-16 cm i średnicy ok. 4 cm (Fot. 11.3.3.). Osadka beżowa. Ziarno płaskie, klinowate (typu dent), duże, ułożone w 16-18 rzędach. Barwa ziarna: żółta/żółto-pomarańczowa. MTZ= 250-330 g.

Cechy gospodarcze

Odmiana średnio późna, dająca zadowalające plony zielonej masy oraz ziarna. Pod względem gleby nie jest wymagająca, byle by nie była uprawiana na glebach zimnych, mokrych i silnie zasklepiających się. Odporność na głownię średnia.

Autor / Author: Monika Żurek



Fot. 11.3.3. Kolba odmiany Wigor
Photo 11.3.3. Cob of cv. Wigor

11.3.4. Dar Północy

Odmiana wyprawdzona z amerykańskiej odmiany North Western Dent. Hodowlą tej odmiany zajmowała się Stacja Hodowlano-Badawcza IHAR

w Brudzynie. Za jej twórców uważani są Olbrycht, Nadwyczawski oraz Edward Andraszak.

Cecha agronomiczne

Łodyga średniej wysokości, duża skłonność do krzewienia. Kolba średniej długości, osadka blado czerwona (Fot. 11.3.4). Ziarno typu flint, ciemnoczerwone z żółtą koronką. Ze względu na ciekawe ubarwienie kolb odmiana ta może być traktowana jako odmiana ozdobna. Odporność na głownię mała.

Cechy gospodarcze

Okres wegetacji 120-135 dni. Duża skłonność do wylegania. Odmiana średnio wczesna. Odpowiednia do uprawy na glebach lżejszych i piaszczystych.

Autor / Author: Monika Żurek



Fot. 11.3.4. Kolba odmiany Dar Północy
Photo 11.3.4. A cob of cv. Dar Północy

11.3.5. Bąkowska

Hodowlą tej odmiany zajmowała się Stacja Hodowlano-Badawcza IHAR w Bąkowie.

Cechy agronomiczne

Łodyga niska (130-150 cm), osadzenie kolby wysokie. Na łodydze tworzą się zwykle dwie stożkowate kolby. Łodygi posiadają charakterystyczny meszek. Kolby krępe, krótkie o długości do 10 cm i szerokości ok. 4 cm (Fot. 11.3.5). Ziarno drobne (ryżowe), gładkie, szkliste, o barwie białoperłowej, zakończone ostrym czubkiem. Z ziarna odmiany Bąkowskiej, po wysuszeniu do 14% zawartości wody, można otrzymać zdrową przekąskę (prażoną kukurydzę, tzw. popcorn).

Cechy gospodarcze

Jest to odmiana późna, od siewu do osiągnięcia dojrzałości potrzebuje około 155 dni. Odmiana ta jest wymagająca pod względem zasobności oraz temperatury gleby.

Żdźbła pojawiające się jako odrosty należy usuwać, aby nie cieniowały żdźbła głównego. Dzięki temu uzyskiwany plon jest odpowiedni jakościowo, kolby lepiej wykształcone, a dojrzewanie kolb – przyspieszone.

Autor / Author: Monika Żurek



Fot. 11.3.5. Kolba odmiany Bąkowska
Photo 11.3.5. A cob of cv. Bąkowska

11.3.6. Wawrzeńczycka

Odmiana miejscowa, wyhodowana przez chłopów z gromady Wawrzeńczyce. Hodowlę tej odmiany prowadziła Hodowla Nasion Braci Czyżowskich w Stacji Hodowlanej Boguchwała.

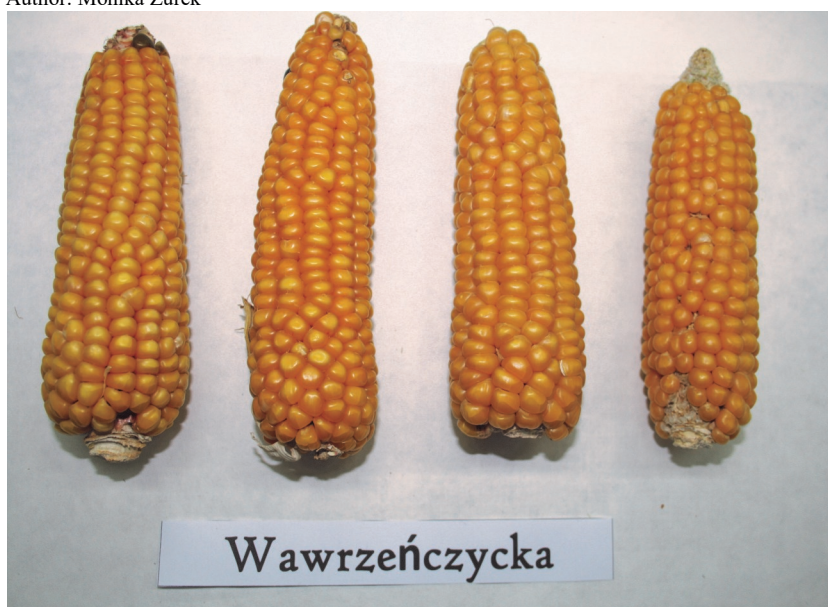
Cechy agronomiczne

Wysokość roślin 140-170 cm, łodyga posiada 8 międzywęźli. Kolby osadzone 30-40 cm nad ziemią. Kolby są długie, stożkowate (Fot. 11.3.6). Posiadają od 8 do 10 rzędów ziarniaków. Ziarno żółte, owalne, grube typu flint. MTZ = 340-400 g.

Cechy gospodarcze

Odmiana plenna, średnio wczesna. Przydatna do uprawy na ziarno i na kiszonkę.

Autor / Author: Monika Żurek



Fot. 11.3.6. Kolby odmiany Wawrzeńczycka
Photo 11.3.6. Cobs of cv. Wawrzeńczycka

11.4. Zalecenia uprawowe

Uprawa dawnych odmian populacyjnych kukurydzy nie różni się znacząco od zaleceń stosowanych w przypadku odmian współczesnych. Większość podanych poniżej zaleceń oparto na „Metodyce integrowanej ochrony i produkcji kukury-

dzy dla doradców” (IOR-PIB, 2016). Wszelkie różnice w uprawie poszczególnych odmian wyszczególniono w tekście.

Przygotowanie pola

Uprawa kukurydzy w monokulturze wiąże się ze zwiększoną presją ze strony patogenów i szkodników oraz pogorszeniem jakości siedliska, co może istotnie wpłynąć na poziom uzyskiwanych plonów. Kukurydza jest rośliną o dużym zapotrzebowaniu na wodę w trakcie sezonu wegetacyjnego. Gromadzenie cennej wody w glebie najlepiej rozpocząć jesienią, wykonując podorywkę po zbiorze przedplonu. Kukurydza dobrze znosi uproszczenia uprawy, w tym spłykanie orki, które pozwalają ograniczyć ponoszone nakłady. Stosując międzyplony, wykonujemy orkę wiosenną tak, aby gleba zdążyła się odleżeć przed siewem kukurydzy. Po orce jesiennej, pozostawionej w ostrej skibie, należy wykonać włókovanie, a następnie zastosować agregat przedsiewny. Gleba na wiosnę nie powinna być uprawiana głębiej niż na 4-5 cm, co pozwala na ograniczenie nadmiernego przesuszenia gleby.

Nawożenie

Kukurydza jest rośliną o dużym zapotrzebowaniu na składniki pokarmowe. Głównym składnikiem wpływającym na plonowanie kukurydzy jest azot. Krytyczne fazy rozwojowe kukurydzy, charakteryzujące się zwiększonym zapotrzebowaniem na ten składnik, to faza pięciu, sześciu liści oraz faza kwitnienia. Dlatego też azot należy stosować w dawkach dzielonych, z czego 60-70% dawki przedsiewnie.

W przypadku uprawy ekologicznej dobrze sprawdza się nawożenie obornikiem oraz stosowanie nawozów dozwolonych do stosowania w rolnictwie ekologicznym.

Istotnymi składnikami pokarmowymi są również fosfor i potas. Wpływają one na efektywność fotosyntezy oraz regulują gospodarkę wodną w roślinie.

W uprawie kukurydzy nie należy pomijać również wspomaganie dolistnego roślin nawozami zawierającymi mikroelementy oraz aminokwasy.

Termin siewu

Wybór optymalnego terminu siewu ma kluczowe znaczenie dla rozwoju kukurydzy oraz jej plonowania. Wczesny siew prowadzi zwykle do wyższych plonów ziarna. Opóźnianie terminu siewu przy zmiennym przebiegu pogody w latach może wiązać się z większym bądź mniejszym spadkiem plonu ziarna i niewykorzystaniem potencjału uprawianej odmiany. Najkorzystniej jest rozpoczynać siew wraz z początkiem kwitnienia tzw. roślin wskaźnikowych, czyli w przypadku kukurydzy – mniszka lekarskiego oraz czeremchy. Ważnym aspektem jest również temperatura gleby w czasie siewu. Dla optymalnych warunków kiełkowania powinna ona wynosić 8-10°C na głębokości 5 cm. W temperaturze 0-5°C rośliny mogą ulec przechł-

dzeniu, a jeśli takie warunki utrzymują się przez dłuższy czas, może nastąpić zamieranie roślin. Przy wyborze odpowiedniego terminu siewu należy wziąć pod uwagę również tolerancję odmian na wiosenne chłody. W przypadku odmian o dużych wymaganiach pod względem temperatury gleby (np. Bąkowska), siew należy przeprowadzać w ciepłą glebę, około 10-15 maja.

Siew nasion powinno się wykonywać na głębokość 4-5 cm. Głębsze siewy zapewniają lepsze uwilgotnienie, jednak temperatura gleby wokół ziarniaka jest wtedy niższa i następuje wolniejsze pobieranie składników pokarmowych.

Obsada roślin

Właściwa obsada roślin powinna z jednej strony zapewnić jak najmniejszą konkurencję roślin względem siebie, z drugiej gwarantować jak największą liczbę dobrze zażarnionych kolb na jednostce powierzchni. Optymalna obsada roślin to nie tylko liczba roślin na jednostce powierzchni, ale również równomierne ich rozmieszczenie w rzędzie. Obsada roślin powinna przy uprawie odmian ziarnowych wynosić 70-80 tys. szt \times ha⁻¹, przy uprawie kukurydzy na kiszonkę może być nieco wyższa i dochodzić do 90 tys. szt \times ha⁻¹.

Rośliny odmian z tendencją do krzewienia się (np. Dar Północy, Bąkowska) należy pozbawiać odrostów bocznych, ponieważ ujemnie wpływają one na wielkość kolb pędu głównego.

Zabiegi pielęgnacyjne

Najważniejszym aspektem pielęgnacji uprawy kukurydzy jest ograniczenie konkurencyjności ze strony chwastów. Nadmierna ilość chwastów w łanie powoduje istotne obniżenie plonu, zarówno ziarna (nawet o 70%), jak i ilości oraz jakości kieszonki sporządzonej z kukurydzy.

Zachwaszczeniu upraw kukurydzy sprzyja szeroki rozstaw rzędów (70-75 cm), rzadki siew (7-10 roślin \times m²) oraz wolne tempo wzrostu w początkowym okresie wegetacji. Ze względu na pionowy wzrost wąskiej w przekroju, nierozgałęziającej się rośliny, kukurydza stanowi niewielką konkurencję dla chwastów, zwłaszcza w początkowym okresie rozwoju.

Kukurydza jest zachwaszczana przez wiele gatunków chwastów dwuliściennych i jednoliściennych. Ich obecność zależy od wielu czynników: przedplonu, typu gleby, technologii uprawy, warunków klimatycznych, a w szczególności od depozytu nasion chwastów w glebie. Jednym z najważniejszych czynników utrudniających skuteczne zwalczanie chwastów w uprawie kukurydzy są uproszczenia uprawowe oraz odchodzenie od tradycyjnego płodozmianu na rzecz kilkuletnich monokultur kukurydzy. W monokulturze obserwuje się znaczny wzrost występowania chwastnicy jednostronnej i komosy białej, a zaniechanie tradycyjnego zmianowania przyczynia się do wykształcenia nowych gatunków chwastów, takich jak psianka czarna i poziewnik szorstki.

Z uwagi na brak badań dotyczących stosowania herbicydów w uprawie dawnych odmian populacyjnych kukurydzy, nie jest znana wrażliwość tych odmian na herbicydy stosowane w uprawach odmian współczesnych. W uprawach ekologicznych

stosować można jedynie niechemiczne sposoby regulacji zachwaszczenia.

11.5. Potencjał ekonomiczny

Decydując się na uprawę odmian populacyjnych kukurydzy w warunkach rolnictwa ekologicznego należy pamiętać, że osiągają one plony ziarna na poziomie 60% plonu odmian mieszańcowych (Tab. 11.5.1.). Rośliny odmian populacyjnych są niższe niż odmian mieszańcowych. Posiadają również mniej dorodne kolby. Osadki kolb dawnych odmian kukurydzy są niejednokrotnie grubsze niż kolb odmian współczesnych, co może przysparzać trudności z właściwym ich omłotem. W przypadku uprawy na kiszonkę całkowity plon suchej masy stanowi ok. 55% plonu odmian mieszańcowych, przy zachowaniu dobrych parametrów żywieniowych (Tab.11.5.2.).

Tabela 11.5.1.

Plonowanie dawnych odmian populacyjnych kukurydzy, uprawianych z przeznaczeniem na ziarno w warunkach ekologicznych (Radzików 2013*)

Table 11.5.1.

Yields of old maize cultivars, grown for grain, in organic farming conditions (Radzików 2013)

Odmiana / Variety	Plon / Yield [$t \times ha^{-1}$]	Sucha masa / Dry matter [%]	Plon przy 15% zaw. wody / Yield in 15% water content [$t \times ha^{-1}$]
Dolnośląska kiszonkowa	5,89	66,6	4,62
Małopolanka	6,3	68,5	5,07
Rzeszowska silosowa	5,41	67,1	4,27
Wawrzeńczycka	6,41	70,9	5,34
Wielkopolanka	5,15	71,1	4,31
Wigor	7,19	65,7	5,55
Średnio	6,06	68,3	4,86
% plonu w porównaniu do odmian F ₁ uprawianych na tym samym polu / % of yield in comparison to F ₁ hybrids grown at the same field	59		60

Tabela 11.5.2.

Plonowanie dawnych odmian populacyjnych kukurydzy, uprawianych z przeznaczeniem na kiszonkę w warunkach ekologicznych (Radzików 2013*)

Table 11.5.2.

Yields of old maize varieties, grown for silage, in organic farming conditions (Radzików 2013*)

Odmiana / Variety	Wysokość roślin / Plant height [cm]	Wysokość kolb / Cob height [cm]	Plon ogólny / Yield in total [$t \times ha^{-1}$]	Sucha masa całych roślin / Dry matter content of whole plants [%]	Całkowity plon SM / Total yield of DM [$t \times ha^{-1}$]	Udział SM kolb w plonie SM / Share of DM of cobs in total yield of DM [%]
Dolnośląska	270	110	36,12	37,35	13,49	56,80
Małopolanka	235	80	36,14	40,75	14,73	59,93
Rzeszowska silosowa	240	70	19,22	44,73	8,60	63,66
Wawrzeńczycka	210	60	27,04	41,07	11,11	61,32
Wielkopolanka	230	60	24,32	43,10	10,48	66,30
Wigor	250	110	31,92	45,62	14,56	62,63
% plonu w porównaniu do odmian F1 uprawianych na tym samym polu /					55	

*wyniki uzyskane w ramach realizacji tematu z zakresu wsparcia rolnictwa ekologicznego: „Badania w zakresie doboru odmian zbóż i ziemniaków zalecanych do uprawy ekologicznej - dobór odmian mieszańcowych (F1) i populacyjnych kukurydzy do uprawy na ziarno i na kiszonkę w systemie ekologicznym. Projekt finansowany przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi. Kierownik projektu: Piotr Ochodzki

*the results obtained in the implementation of the topic in the field of organic farming support: "Research in the selection of cereal and potato varieties recommended for organic cultivation - selection of hybrid (F1) and population varieties for grain and silage cultivation in the organic system. Project financed by the Ministry of Agriculture and Rural Development. Project manager: Piotr Ochodzki

Literatura

- Adamczyk J., Cygert H., Czajczyński J. 2003. 50 lat hodowli kukurydzy mieszańcowej w Polsce-dorobek i perspektywy. Biul IHAR, nr 230: 423-431
- Arseniuk E., Oleksiak T. 2017. Historia rozwoju i naukowego wsparcia hodowli, uprawy i produkcji kukurydzy w Polsce. Kukurydza, wyd. 9, styczeń 2017, wydawnictwo Agro Serwis: 11-15.
- Bakota S., Piotraszewski W., 1963. Komunikat o pracy hodowlano-badawczej nad kukurydzą w Ożańsku. Biul IHAR, nr. 5-6: 137-138
- Cegliński W., Łoziński T., Roguska K., Szarzyńska K. 1960. Katalog odmian roślin rolniczych. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa
- Clayton W.D. 1980. Zea L. w: Tutin T.G., Heywood V.H., Burges N.A., Moore D.M., Valentine D.H., Walters S.M., Webb D.A., Chater A.O., Richardson I.B.K. Flora Europaea, vol.5. Cambridge University Press, Great Britain: 267
- FAO STAT <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>
- Frączek E., 1963. Monografia kukurydzy pastewnej odmiany Wigor. Biul IHAR, nr. 5-6: 131-136
- Hake S., Ross-Ibarra J. 2015. The natural history of model organisms: genetic, evolutionary and plant breeding insights from the domestication of maize. eLife 4:e05861. DOI: 10.7554/eLife.05861
- IOR-PIB, 2016. Metodyka integrowanej ochrony i produkcji kukurydzy dla doradców. Bereś P., Mrówczyński M. (red). INSTYTUT OCHRONY ROŚLIN – PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY Zakład Transferu Wiedzy i Innowacji, ul. Władysława Węgorka 20, 60-318 Poznań ISBN 978-83-64655-23-4

- Jasnowski M., Jasnowska J. 1964. I: Charakterystyka botaniczna kukurydzy. W: Ruebenbauer T. (red.), *Kukurydza* (387), Warszawa, Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa
- Krupa F., 1963. Ocena wartości mieszańca odmianowego Wiel-Wi w porównaniu z odmianami populacyjnymi i mieszańcami liniowymi. *Biul IHAR*, nr. 5-6: 139-146
- Olbrycht T., Nadwyczawski W. 1956. *Kukurydza*. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa
- Ranum P., Pena-Rosas J. P., Garcia-Casal M. N. 2014. Global maize production, utilization and consumption. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 1312: 105-112, DOI: 10.1111/nyas.12396
- Sleper D. A., Poehlman J. M. 2006. Breeding corn (maize). Chapter 17. In: *Breeding field crops*, Edition 5, Blackwell Publishing pp. 321-344
- Warzecha R. 2013. Krajowy Rejestr odmian kukurydzy. W: Michalski T., Warzecha R. (red.) *Kukurydza roślina przyszłości spełnia oczekiwania. Poradnik dla producentów*, Wydanie siódme; Warszawa, AgroSerwis
- Warzecha R., Żurek M., Ochodzki P., Lubas T. 2017. Charakterystyka „starych” polskich odmian populacyjnych kukurydzy. XIII Ogólnopolska Konferencja Nauka dla Hodowli i Nasiennictwa Roślin Uprawnych, 30. 01- 3. 02. 2017 Zakopane
- Żurek M., Warzecha R. 2017. Dawne odmiany populacyjne źródłem bioróżnorodności w uprawie kukurydzy. *Kukurydza* (50): 52-54

12. ŁĘDZWIAN SIEWNY (*LATHYRUS SATIVUS* L.) 12. CHICKLING PEA (*LATHYRUS SATIVUS* L.)

Wojciech Rybiński

*Instytut Genetyki Roślin - Polskiej Akademii Nauk, Poznań, ul. Strzeszyńska 34,
60-479 Poznań, email: wryb@igr.poznan.pl*

12.1. Historia

Potrzeby bytowe społeczeństw zaspakajane są między innymi przez zróżnicowaną paletę roślin uprawnych. Ocenia się, że na całym świecie ok. 6000 gatunków jest wykorzystywanych w tym celu. Jednakże pośród nich tylko niewielka liczba stanowi główne źródło zaspakajania potrzeb żywnościowych - szereg mniej ważnych gatunków jest całkowicie niedocenianych we współczesnym rolnictwie. Gatunki takie z reguły traktowane są jako mało atrakcyjne. Zawężenie puli gatunków wykorzystywanych jako źródło pożywienia prowadzi do spadku bezpieczeństwa żywnościowego. Biorąc pod uwagę zachodzące zmiany klimatyczne i priorytetowe znaczenie w tym kontekście odporności roślin na stropy abiotyczne i biotyczne (Polignano i in., 2005), coraz większego znaczenia nabierają prace badawcze nad niedocenianymi i marginalnymi gatunkami roślin, reprezentowanymi między innymi przez stare, często zapomniane gatunki i odmiany (Campbell, 1997; Benkova i Zakova, 2001; De La Rosa i Martin, 2001). Wiele gatunków uprawnych o marginalnym znaczeniu w skali globalnej ma duże znaczenie na poziomie krajowym, a zwłaszcza regionalnym, dostarczając często żywności w określonych porach wegetacji lub będącej lokalnie ważnym elementem dobrze zbalansowanej diety, czego dobrym przykładem może być lędzwan siewny (*Lathyrus sativus*) (Fot. 12.1.1.).

Według prof. Mariana Milczaka z UP w Lublinie (Milczak i in., 1997; Milczak i in., 2001) jednym ze skarbów ziemi polskiej, a ściślej mówiąc Podlasia, jest lędzwan siewny uprawiany od dawnych czasów pod nazwą „soczewica”, z różnymi lokalnymi przydomkami: podlaska, biała, ruska itp. Dotarł on do Polski (początkowo na teren Podlasia) wraz z osadnictwem Tatarów w 2 poł. XVII w., w okresie panowania Jana III Sobieskiego. Biblijna soczewica (*Lens culinaris*) jest gatunkiem pierwotnym, pochodzącym z Azji Mniejszej, natomiast wspomniany lędzwan siewny (*Lathyrus sativus*) to gatunek wtórny, bowiem towarzyszył soczewicy jako chwast (podobnie jak wyka siewna), który przy przesuwaniu uprawy gatunku głównego na tereny mniej korzystne dla soczewicy (zakwaszenie gleb, większe ilości opadów) zdominował populację krajową i stał się gatunkiem wiodącym. Co ciekawe, mimo braku bliższych danych o historii uprawy lędzwanu na ziemiach polskich, już pod koniec XVIII w. wspomina o nim w encyklopedii rolniczej przyrodnik, ks. Krzysztof Kluk. W wydaniu z 1984 r. pod hasłem „groszek

inaczej lędźwian” można przeczytać: *”nasiona jadanemi bywają jak groch, choć nie są tak smaczne, uchodząc pod nazwiskiem grochu płaskiego białego, lub soczewicy większej”*. W 1991 r. prof. Milczak i współpracownicy drogą selekcji z lokalnych populacji lędźwianu z Podlasia wyprowadzili dwie obiecujące linie o symbolu „Der” i „Kra”, które po serii kilkuletnich doświadczeń polowych we współpracy z Hodowlą Roślin Warzywnych „Spójnia” w Nochowie (Wielkopolska) zarejestrowano jako odmiany oryginalne – Derek i Krab (Rybiński i Pankiewicz, 2010). W ramach prowadzonej współpracy z Krajowym Centrum Roślinnych Zasobów Genowych (KCRZG) wytypowano dwie stare odmiany lędźwianu siewnego: Derek i Krab, które zostały opisane w niniejszym rozdziale.

Autor / Author: Wojciech Rybiński



Fot. 12.1.1. Lędźwian siewny na polu uprawnym
Photo 12.1.1. A chickling pea in the farmland

12.2. Rejonizacja

Aktualnie w kraju nie prowadzi się hodowli twórczej lędźwianu, a jedynie jego hodowlę zachowawczą w hodowli „Spójnia”. Jeśli chodzi o rejonizację: uprawa lędźwianu siewnego koncentruje się głównie na Podlasiu i ziemiach przyległych, aczkolwiek z uwagi na znaczną plastyczność tego gatunku w odniesieniu do warunków glebowo klimatycznych, uprawiany może być praktycznie w całym kraju.

Autor / Author: Iwona Połec



Fot. 12.2.1. Lędzwan siewny na poletku
Photo 12.2.1. A chickling pea in the experimental plot

12.3. Charakterystyka morfologiczna gatunku

Lędzwan siewny należy do rodzaju *Lathyrus*, rodziny *Leguminosae* (= *Fabaceae*), podrodziny *Papilionoidae* i plemienia *Vicieae*. Jest rośliną jednoroczną jarą o silnym, głęboko penetrującym glebę systemie korzeniowym. Na rozgałęzieniach bocznych występują liczne drobne brodawki, a palowy korzeń może sięgać do 1,5 m. Lędzwan siewny jest zaliczany do roślin samopylnych, aczkolwiek może wystąpić niewielki stopień obcopylności w zależności o przebiegu warunków pogodowych. Z reguły nasiona wysiewane na początku kwietnia po okresie intensywnego wzrostu i rozwoju roślin osiągały fazę kwitnienia (co najmniej 50% roślin z kwiatami) w połowie pierwszej dekady czerwca. Kwiaty motylkowate, średniej wielkości, białe, osadzone pojedynczo w kątach liści. Liście lancetowate, o szeroko oskrzydłonym ogonku, parze listków i wąsów czepnych oraz dużych przylistkach. Z uwagi na dość wiotką, pokładającą się łodygę, pokrój roślin jest rozpostarty nawet do lekko płożącego, z tendencją do wylegania, jaką wykazują zarówno odmiana Derek, jak i Krab. Wskazane są wsiewki roślin wspierających. Owocem jest 2-4 nasienny strąk, równowąski i linearny o kanciastych, toporkowatych nasionach, barwy biało-kremowej.

12.4. Cechy agronomiczne

Do scharakteryzowania cech agronomicznych odmian Derek i Krab wybrano wyniki z doświadczeń polowych w latach 2004-2006 na polu doświadczalnym IGR PAN w Cerekwicy (tab. 12.4.1). Okres badań charakteryzował się zmiennymi warunkami pogodowymi (wielkością opadów i temperatur powietrza). Umoż-

liwiło to poznanie zakresu i stopnia reakcji badanych odmian wyrażonych terminem kwitnienia, cechami biometrycznymi oraz parametrami struktury plonu w zmieniających się warunkach środowiskowych.

Tabela 12.4.1.

Charakterystyka biometryczna i elementy struktury odmian łądźwianu siewnego Derek i Krab w latach 2004-2006.

Table 12.4.1.

Biometric characteristics and elements of yield structure of the Derek and Krab grass pea varieties in 2004-2006.

Odmiany / Cultivars Lata / years	Wartości średnie dla cech, Means for traits					
	TK*	WS	WOS	LR	LSR	DS
cv. Krab 2004	74,01	99,60	21,40	6,00	118,4	3,70
cv. Krab 2005	62,97	58,00	22,20	6,06	24,0	3,40
cv. Krab 2006	61,12	63,32	21,00	6,03	44,8	3,70
2004-2006	66,03	73,64	21,53	6,03	62,4	3,60
cv. Derek 2004	75,23	92,91	17,29	5,20	100,6	3,60
cv. Derek 2005	66,31	57,04	18,40	3,81	24,1	3,50
cv. Derek 2006	62,88	56,60	16,10	5,11	54,4	3,80
2004-2006	68,14	68,85	17,26	4,70	59,7	3,63
cv. Krab 2004	SZS	LNS	MNS	LNR	MNR	MTN
cv. Krab 2005	1,40	3,20	0,59	319,00	52,40	163,76
cv. Krab 2006	1,30	3,24	0,61	74,20	13,90	187,15
2004-2006	1,40	2,90	0,42	107,50	15,14	143,27
cv. Derek 2004	1,37	3,11	0,54	166,9	27,23	164,72
cv. Derek 2005	1,30	3,70	0,47	342,08	41,50	120,18
cv. Derek 2006	1,20	3,88	0,41	87,20	9,12	105,06
2004-2006	1,30	3,50	0,36	157,60	12,91	87,98

*TK - Czas do kwitnienia (dni), Time to flowering (days); WS – Wysokość roślin (cm), Plant height (cm); WOS - Wysokość osadzenia najniższego strąka (cm), Height of the lowest pod (cm); LR - Liczba rozgałęzień z rośliny (szt), Number of branches per plant (pcs); LSR - Liczba strąków z rośliny (szt), Number of pods/plant (pcs); DS - Długość strąka (cm), Pod length (cm); SZS - Szerokość strąka (cm), Pod width (cm); LNS - Liczba nasion ze strąka (pcs), Number of seeds/pod (pcs); MNS - Masa nasion ze strąka (g), Weight of seeds/pod (g); LNR - Liczba nasion z rośliny (szt), Number of seeds/plant (pcs); MNR - Masa nasion z rośliny (g), Weight of seeds/plant (g); MTN – Masa 1000 nasion (g), Weight of 1000 seeds (g).

Rok 2004 charakteryzował się korzystniejszym rozkładem opadów w okresie wegetacji w porównaniu z dwoma pozostałymi latami, w których notowano okresy z niskim poziomem opadów. Miało to istotny wpływ na termin kwitnienia, wartości cech biometrycznych oraz parametry struktury plonu, które były wyraźnie najwyższe w pierwszym roku badań (tab. 12.4.1). Średni czas od wysiewu do kwitnienia zamykał się w przedziale od 66 dni dla roślin odmiany Krab do 68 dla odmiany Derek. Rośliny reagowały opóźnionym kwitnieniem w pierwszym roku, który charakteryzował się najkorzystniejszym rozkładem opadów. Średnia wysokość roślin odmiany Krab i Derek była zbliżona (73 i 68 cm), przy najwyższych wartościach przekraczających 90 cm w pierwszym roku badań. Średnio najniższy strąk rośliny odmiany Krab i Derek zawiązywały na wysokości 21 i 17 cm. Korzystne jest wyższe osadzenie strąków, co sprzyja łatwiejszemu zbiorowi mecha-

niczemu roślin w łanie. Jedną z cech związanych z plonowaniem jest liczba rozgałęzień z rośliny i liczba zawiązywanych strąków. Średnio rośliny odmiany Krab wykształcały po 6 rozgałęzień, a wyraźnie mniej (4,7) rośliny odmiany Derek. Mimo zbliżonych średnich liczb strąków z rośliny w odmianach Krab i Derek (62 i 60), dane wskazują na wyjątkowo wysoką zmienność tej cechy w poszczególnych latach, z najwyższymi wartościami uzyskanymi w pierwszym roku badań przekraczającymi 100 strąków z rośliny. Długość strąka wynosiła średnio 3,6 cm dla obydwu odmian przy bardziej szerokich strąkach roślin odmiany Krab (1,4 cm). Liczba nasion w strąku była zróżnicowana, a średnio strąki odmiany Derek zawierały więcej, raczej drobnych, nasion (3,7) niż strąki odmiany Krab (3,1). Odmiana Derek zalicza się do form raczej drobnonasiennych. Średnia masa nasion z rośliny wynosiła 0,41 g, przy wyraźnie wyższych wartościach dla odmiany Krab na poziomie 0,54 g. W poszczególnych latach zaobserwowano znaczną zmienność tej cechy. Średnia liczba nasion z rośliny w ocenianym okresie była wyższa dla odmiany Derek (195,6), natomiast ich masa była wyższa dla roślin odmiany Krab (27,3 g). Z uwagi na drobniejsze nasiona, wartość masy tysiąca nasion (MTN) odmiany Derek za badane lata była niska i nieznacznie przekraczała 100 g (104 g) w porównaniu do bardziej grubonasiennych nasion odmiany Krab (164 g). Najwyższą wartość MTN na poziomie 187 g uzyskano w drugim roku badań przy najwyższej wartości 120 g dla roślin odmiany Derek w pierwszym roku badań. Mimo że MTN odmiany Derek jest niska, to plonowanie z roślin w normalnych warunkach jest wysokie z uwagi na podobną średnią liczbę strąków z rośliny, przy jednoczesnej większej liczbie nasion w strąku w porównaniu do odmiany Krab.

12.5. Cechy gospodarcze

Uzyskane powyżej wyniki potwierdzają dobrą plenność odmian Derek i Krab przy dostatku wody w glebie (pierwszy rok badań), ale również znaczną plastyczność obydwu gatunków w warunkach jego niedostatku. Potwierdza się więc opinia o wysokiej, największej pośród gatunków roślin strączkowych odporności lędźwianu na suszę, powracająca w licznych publikacjach (Vaz Patto i in., 2006). W kraju potwierdzono to w ubiegłych latach w Hodowli Roślin IHAR w Małyszynie, gdzie w warunkach kompleksu żytniego słabego i przy stosunkowo niskim poziomie opadów uzyskano plon nasion na poziomie 3 ton z hektara (Cichy i Rybiński, 2007). Predysponuje to oceniane odmiany do ich szerszego wprowadzenia do krajowego rolnictwa, zwłaszcza do gospodarstw ekologicznych i niskonakładowych dysponujących często glebami słabymi, V-VI klasy, których w Polsce mamy prawie 35 %. Ważną cechą lędźwianu jest również, największa spośród wszystkich roślin strączkowych, odporność na niedobór wody w glebie i lokalne susze na glebach lekkich (a takich gleb w kraju mamy najwięcej, bo prawie 60%). Zaletą lędźwianu jest również zaobserwowana w rozmnażaniu i przy opisie roślin obydwu odmian duża odporność na choroby oraz bardzo wysoka zawartość białka – do 26% (Hanbury i in., 2000; Grela i in., 2010; Grela i in., 2012).

12.6. Zalecenia uprawowe

Przy opracowaniach uprawowych wykorzystano dane eksperymentalne uzyskane przez Dziambę (1997), we współpracy z Hodowlą Roślin Warzywnych „Spójnia” w Nochowie (Wielkopolska), oraz doświadczenia własne. Łędwian siewny należy do gatunków o niewielkich wymaganiach siedliskowych. Znosi zarówno gleby lekkie, jak i ciężkie, jego uprawa nie jest jednak zalecana na glebach zakwaszonych i wilgotnych. Według innych autorów łądwian siewny częściowo toleruje gleby gliniaste, zakwaszone, zasadowe, a zwłaszcza gleby ubogie w składniki pokarmowe. Nasiona kiełkują już przy 2-3°C, a młode rośliny znoszą krótkotrwałe przymrozki do -8°C, co umożliwia wysiew wczesną wiosną. Rolę uprawia się tak samo, jak w przypadku innych roślin strączkowych. Łędwian siewny nie jest wymagający w stosunku do przedplonu, a dobrymi przedplonami są rośliny zbożowe uprawiane w 2-3 roku po oborniku. Pozostawione stanowisko po łądwianiu jest bardzo dobre dla zbóż jarych i okopowych. Po jego uprawie na jednym hektarze może pozostać około 67 kg azotu pochodzącego z jego symbiotycznego wiązania. Nasiona odmian Derek oraz Krab powinno wysiewać się bardzo wczesną wiosną, ponieważ późne siewy istotnie obniżają plon nasion. Z uwagi na silne krzewienie się roślin, nie powinno się przekraczać ok. 80 szt.×m⁻². Optymalna ilość wysiewu dla drobnonasiennej odmiany Derek (przy MTN 100 g) wynosi 80-100 kg×ha⁻¹. Dla bardziej grubonasiennej odmiany Krab normę wysiewu można nieznacznie zwiększyć. Na plon korzystnie wpływa zaprawianie nasion zaprawą nasienną, a następnie szczepionką bakteryjną. Zabieg ten podnosi plon o 15-30%. (Dziamba, 1997). Gdy odmiany Derek i Krab wysiewa się na glebach mocniejszych, zamiast czystego siewu pewniejszy jest siew mieszany z rośliną podporową, gdyż wiotka łądyga łądwianu powoduje, że w latach o dużej liczbie opadów następuje znaczne wyleganie. Jako roślinę podporową można wykorzystać gorczycę sarepską, ze zbóż dobre wyniki daje pszenżyto. Z kolei owies okazuje się być rośliną silnie konkurencyjną. Obydwie stare odmiany Derek i Krab są odmianami proekologicznymi i z reguły nie używa się w ich uprawie żadnej ochrony przed szkodnikami i chorobami (Dziamba, 1997). Generalnie oceniane stare odmiany mają małe wymagania nawozowe. Na glebach żyznych można je uprawiać nawet bez nawożenia. Przy niskiej zasobności gleb zaleca się jesienią 60-80 kg P₂O₅, 80-120 kg×ha⁻¹ K₂O oraz 15-30 kg×ha⁻¹ N – zastosowany wiosną jako dawka startowa. Długość okresu wegetacji wynosi ok. 110 dni. Zbiór rozpoczyna się, gdy większość strąków zbrunatnieje. Rośliny odmiany Derek i Krab w latach niekorzystnych pod względem pogodowym wymagają uprzedniej desykacji (niezdeteminowany charakter wzrostu). Strąki nie pękają, dlatego nie ma problemu z osypywaniem się nasion. Plony w warunkach krajowych wahają się od 1-5 t/ha, a w praktyce rolnicy zbierają od 1,0 do 2,5 t×ha⁻¹ (Dziamba, 1997).

12.7. Potencjał ekonomiczny

Zasadniczy potencjał ekonomiczny łądwianu wiąże się niewątpliwie z łatwą adaptacją tego gatunku do różnych warunków glebowo-klimatycznych. Unikalna odporność na suszę oraz niskie wymagania glebowe, jak i nawozowe sprawiają,

że opisane dawne odmiany nadają się do szerszego propagowania w krajowym rolnictwie, zwłaszcza w gospodarstwach ekologicznych i niskonakładowych.

Literatura

- Benkova M., Zakova M. 2001. Evaluation of selected traits in grasspea (*Lathyrus sativus* L.) genetic resources. *Lathyrus Lathyrism Newsletter* 2: 27–30.
- Campbell C.G., 1997. Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops. 18. Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research. Gatersleben/International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy.
- Cichy H., Rybiński W. 2007. Ocena plonowania wybranych mutantów lędźwianu siewnego (*Lathyrus sativus* L.) w doświadczeniach polowych. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych* 522: 177-185.
- De la Rosa L., Martin I. 2001. Morphological characterization of Spanish genetic resources of *Lathyrus sativus* L. *Lathyrus Lathyrism Newsletter* 2: 31-34.
- Dziamba S., 1997. Biologia i agrotechnika lędźwianu siewnego. Międzynarodowe Sympozjum Naukowe „Lędźwian siewny – agrotechnika i wykorzystanie w żywieniu zwierząt i ludzi”, Radom, 9-10 czerwca 1997: 27-33.
- Grela E. R., Rybiński W., Klebaniuk R., Matras J., 2010. Morphological characteristics of some accessions of grass pea (*Lathyrus sativus* L.) grown in Europe and nutritional traits of their seeds. *Genet. Resour. Crop. Evol.* 57(5): 693-701.
- Grela E.R., Rybiński W., Matras J., Sobolewska S. 2012. Variability of phenotypic and morphological characteristics of some *Lathyrus sativus* L. and *Lathyrus cicera* L. accessions and nutritional traits of their seeds. *Genet. Resour. Crop. Evol.* 59(8): 1687-1703.
- Hanbury C.D, White C.L., Mullan B.P., Siddique K.H.M. 2000. A review of the potential of *Lathyrus sativus* L. and *L. cicera* L. grain for use as animal feed. *Anim. Feed Sci. Tech.* 87: 1-27.
- Milczak M., Pędziński M., Mnichowska H., Szwed-Urbaś K. 1997. Hodowla twórcza lędźwianu siewnego (*Lathyrus sativus* L.) – podsumowanie pierwszego etapu. Międzynarodowe Sympozjum Naukowe „Lędźwian siewny – agrotechnika i wykorzystanie w żywieniu zwierząt i ludzi”, Radom, 9-10 czerwca 1997: 13-22.
- Milczak M., Pędziński M., Mnichowska H., Szwed-Urbaś K., Rybiński W. 2001. Creative breeding of grass pea (*Lathyrus sativus*) in Poland. *Lathyrus Lathyrism Newsletter* 2: 85–88.
- Polignano G.P., Ugetti P., Olita G., Bisiganano V., Alba V., Perrino P. 2005. Characterization of grass pea (*Lathyrus sativus* L.) entries by means of agronomically useful traits. *Lathyrus Lathyrism Newsletter* 4: 10-14.
- Rybiński W., Pankiewicz K., 2010. Lędźwian siewny (*Lathyrus sativus* L.) – perspektywiczna roślina strączkowa – charakterystyka, zmienność i wykorzystanie na przykładzie materiałów kolekcyjnych. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.* 555: 361-372.
- Vaz Patto M.C., Skiba B., Pang E.C.K., Ochatt S.J., Lambein F., Rubiales D. 2006. *Lathyrus* improvement for resistance against biotic and abiotic stresses: From classical breeding to marker assisted selection. *Euphytica* 147: 133-147.

13. GROCH (*PISUM SATIVUM* L.) 13. PEA (*PISUM SATIVUM* L.)

Wojciech Świącicki

Instytut Genetyki Roślin - Polskiej Akademii Nauk, Poznań, ul. Strzeszyńska 34;
60-479 Poznań, email: wswi@igr.poznan.pl

13.1. Historia

Rodzina *Leguminosae* (Strączkowe) obejmuje wiele rodzajów i gatunków. Do rodzaju *Pisum* L. należy jeden samopylny gatunek – *Pisum sativum* L., czyli groch siewny. Według klucza botanicznego Lehmana (1954) w gatunku tym wyróżnia się taksony niższego rzędu – podgatunki, botaniczne odmiany zbiorowe (*convarietas*) i ponad 100 odmian botanicznych (*varietas*). Jest to efektem bardzo dużej zmienności cech, zarówno wytworzonych w naturze, jak i sztucznie przez człowieka, a opisanych w dwu fundamentalnych pracach (Blixt, 1972; Lamprecht, 1974) oraz w katalogu genów *Pisum* (Świącicki, 2019), który obrazuje bardzo duże możliwości wzbogacenia odmian o nowe cechy. Z czterech dzikich podgatunków *P. sativum*, trzy (*subsp. abyssinicum*, *subsp. elatius* i *subsp. Humile*) łatwo krzyżują się z *P. sativum subsp. sativum* i w potomstwie zachodzi poprawna segregacja mendlowska cech. Jedynie *P. sativum subsp. fulvum* jest wyraźnie odrębnym taksonem, ma nieco inną strukturę chromosomów, trudno się krzyżuje z wyżej wymienionymi, w potomstwie występują odchylenia od mendlowskiej segregacji cech, a rośliny mieszańcowe charakteryzują się zaburzoną płodnością (Świącicki i in., 2000).

Groch siewny jest bardzo starą rośliną uprawną. W Polsce jego nasiona znaleziono podczas wykopalisk w Biskupinie. Wzrost znaczenia konsumpcyjnego nastąpił po znalezieniu form pozbawionych antocyjanu – białokwitnących, o nasionach z bezbarwną okrywą nasienną. Opisał je po raz pierwszy w 1306 r. Petrus de Crescentis.

Obecnie groch jako roślina strączkowa wiążąca azot atmosferyczny i o dużym zasięgu uprawy jest ważnym elementem zmianowania. Wyróżnia go także szerokie spektrum użytkowania. Dwa podstawowe zastosowania to rolnictwo i ogrodnictwo. W uprawie polowej wykorzystuje się zarówno odmiany białokwitnące, jak i z kwiatem wiśniowym i zabarwioną okrywą nasion (dzięki syntezie antocyjanu). Te ostatnie wykorzystywane są na paszę jako nasiona lub zielona masa lub uprawiane na zielony nawóz. Nasiona odmian białokwitnących przeznaczone są na pokarm dla ludzi (zupy, purre) lub jako wysokobiałkowy składnik pasz dla zwierząt. Znaczny postęp w hodowli odmian w minionym czterdziestoleciu osiągnięto dzięki skróceniu długości łodygi i wykorzystaniu genu *afila*, w konsekwencji wyraźnie poprawiając odporność na wyleganie. W ogrodnictwie uprawiany jest inny, tzw. warzywny typ odmian. Niedojrzałe nasiona mogą być spożywane bezpośrednio lub po ugotowaniu, a także konserwowane – puszkowa-

ne lub mrożone. W rejestrze COBORU znajdują się dwa typy odmian – cukrowe (do spożycia młodych, zielonych strąków) i łuskowe (do spożycia świeżych lub konserwowanych nasion). W obu typach bardzo ważne jest maksymalne zróżnicowanie wczesności odmian, aby wydłużyć okres kampanii przetwórczej.

Zarówno odmiany rolnicze, jak i ogrodnicze mają duże znaczenie dla gospodarstw ekologicznych i przydomowych ogrodów. Nie wymagają nawożenia azotowego, dobrze reagują na ręczne zabiegi pielęgnacyjne, a przy wczesnych siewach stosunkowo rzadko porażają je patogeny chorobotwórcze. Mogą także być wykorzystywane w siewie czystym i mieszankach, także jako międzyplony do poprawy żyzności gleby.

W niniejszym rozdziale opisano odmianę warzywną grochu o nowym, a przynajmniej mniej znanym kierunku użytkowania – tj. do konsumpcji dużych, ugotowanych strąków (podobnie jak szerokostrąkowej fasoli) (Fot. 13.1.1. i 13.1.2.).

Autor / Author: Wojciech Święcicki



Fot. 13.1.1. Strąki grochu – typowy (z prawej) i duży typu „mamut” (z lewej)
Photo 13.1.1. Pods of the pea—typical one (on the right) and a big one of the „mammoth” type (on the left)

Autor / Author: Iwona Połec



Fot. 13.1.2. Rośliny grochu w uprawie polowej
Photo 13.1.2. Plants of the pea cultivated in the field conditions

13.2. Rejonizacja

Groch może być uprawiany na terenie całego kraju na glebach III i IV klasy w dobrej kulturze, o pH zbliżonym do obojętnego. Nie są wskazane gleby ciężkie, gliniaste i kwaśne. Nie ma zatem potrzeby rejonizacji, tym bardziej, że odmiana jest zalecana do amatorskiej uprawy w przydomowych ogrodach lub w gospodarstwach ekologicznych.

Opisywana odmiana jest starą linią kolekcyjną o nazwie Goliat, przechowywaną w krajowym banku genów grochu w Wiatrowie. Podobną kreację hodowlaną wytworzoną w Poznańskiej Hodowli Roślin zgłoszono do badań rejestrowych COBORU pod nazwą Mamut.

13.3. Charakterystyka wybranych dawnych odmian grochu

13.3.1. Goliat

Cechy morfologiczne

- ◆ długa, wiotka łodyga, długość ok. 140 cm, wymaga podpór;
- ◆ roślina białokwitnaca, pozbawiona antocyjanu;
- ◆ strąki b. duże, długie (kilkanaście cm) i szerokie, bez wyściółki pergaminowej;

- ◆ nasiona żółto-zielone, marszczone, w strąku nieliczne, luźno rozmieszczone.

Cechy agronomiczne i gospodarcze:

Odmianę wyróżniają bardzo duże i szerokie strąki, przydatne do bezpośredniego spożycia lub po ugotowaniu. Strąki należy zbierać, gdy są zielone, płaskie, z drobnymi nie w pełni wykształconymi nasionami. Są słodkie i równe, jeśli nie bardziej smaczne, jak fasola szerokostrąkowa. W miarę dojrzewania i wysychania są mniej atrakcyjne, gdyż brak pergaminu (zaleta przy spożyciu) powoduje marszczenie i skręcanie.

13.3.2. Topaz

(dawna odmiana HR Nochowo, nr katalogowy Wt 4891 (*Pisum sativum* subsp. *sativum* conv. *medullare* var. *pervicax*) (Fot. 13.3.2.1.)

Cechy morfologiczne

- ◆ kwiat biały, liść normalny, zielony, nasiona żółto-zielone, marszczone, krótka łodyga (75 cm), strąk tępo zakończony z wyściółką pergaminową, 1-2 strąki/osadka
- ◆ termin siewu – koniec III/początek IV; pełnia kwitnienia – pierwsza dekada VI

Cechy agronomiczne i użytkowe

MTN – 266 g. Dawna odmiana ogrodowa na zbiór zielonych, świeżych nasion jako warzywo, późno dojrzewająca. Nie obserwuje się porażenia chorobami wirusowymi i grzybowymi. Duża ilość opadów może spowodować porażenie mączniakiem.

Autor / Author: Iwona Połec



Fot. 13.3.2.1. Rośliny grochu odmiany Topaz
Photo 13.3.2.1. Plants of the pea cv. Topaz

13.3.3. H.P.

(linia kolekcyjna, nr katalogowy – Wt 4908 (*Pisum sativum* subsp. *sativum* conv. *medullare* var. *pervicax*)

Cechy morfologiczne

- ♦ kwiat biały, liść normalny, zielony, łodyga krótka (50-60 cm), strąk z wyściółką pergaminową, tępo zakończony, długi, duży (10-12) nasion w strąku, 1 strąk na osadce, zielone nasiona, bardzo słodkie;
- ♦ termin siewu: koniec marca (dla wydłużenia okresu zbioru zielonych nasion, zaleca się siew partiami w kilku terminach co 7 dni do połowy kwietnia).

Cechy agronomiczne i użytkowe

MTN – 204 g. Dawna odmiana nieznanego pochodzenia, na zbiór zielonych nasion do bezpośredniej konsumpcji i gotowania. Nasiona bardzo słodkie. Odporna na choroby wirusowe i grzybowe. Duża ilość opadów może spowodować porażenie mączniakiem.

13.3.4. Szabla

(Nr katalogowy Wt 10490, wyselekcjonowany z materiałów krzyżówkowych (PHR Sp. z o.o.) (Fot. 13.3.4.1)

Cechy morfologiczne

Pisum sativum subsp. *sativum* (wyróżniający nietypowy, b. duży strąk uniemożliwia klasyfikację do poziomu taksonów niższego rzędu – *varietas*); kwiat biały, liść normalny, jasno zielony, pojedynczy strąk na osadce, bardzo długi i szeroki, tępo zakończony, nasiona żółte, marszczone; termin siewu: koniec marca do połowy kwietnia; pełnia kwitnienia: początek czerwca.

Cechy agronomiczne i użytkowe

Cechą wyróżniającą jest b. duży strąk, który zebrany w fazie zielonego, płaskiego strąka (podobny do fasoli szerokostrąkowej, bezłykowej) nadaje się do bezpośredniego spożycia, gotowania i grillowania. Można zebrać ok. 10 strąków z rośliny. Długość łodygi do ok. 180 cm, wymaga podpór, MTN – 290-300g. Odporna na choroby wirusowe i grzybowe. Duża ilość opadów może spowodować porażenie mączniakiem

Autor / Author: Iwona Połec



Fot. 13.3.4.1. Kwiat grochu odmiany Szabla
Photo 13.3.4.1. A flower of the pea cv. Szabla

13.4. Zalecenia uprawowe

13.4.1. Goliat, Topaz, H.P.

Zalecenia uprawowe takie, jak dla każdej odmiany grochu, z uwzględnieniem prowadzenia roślin na podporach w odległości 10-15 cm w rzędzie i min. 20 cm między rzędami. Uprawa na tym samym polu co 4-5 lat. Nawożenie mineralne – przedsięwzięcie 70 kg×ha⁻¹ P₂O₅; do 100 kg×ha⁻¹ K₂O. Termin siewu – jak najwcześniej wiosną. Dla przedłużenia zbioru można siać w kilku terminach, np. co tydzień, ale najpóźniej do 15 kwietnia. Nasiona przed siewem powinno się zaprawiać preparatem grzybobójczym, a glebę szczepionką bakteryjną. Wskazany jest oprysk w fazie kwitnienia preparatami ekologicznymi zwalczającymi pachówkę strąkóweczkę, strąkowca grochowego i ewentualnie mszyce, które są wektorem chorób wirusowych. Zbiór i omłot nasion do siewu – ręczny.

13.4.2 Szabla

- ◆ Gleba typowa dla grochu I - IV klasy o odczynie zbliżonym do obojętnego. Uprawa po sobie co 4 lata. Możliwość uprawy na obszarze całego kraju w warunkach przydomowych. Nawożenie: N – brak lub ew. dawka startowa 15-20 kg×ha⁻¹; P₂O₅ – 70 kg×ha⁻¹ jesienią, K₂O – 100 kg×ha⁻¹ jesienią.
- ◆ Termin siewu: koniec marca (dla wydłużenia okresu zbioru zielonego, płaskiego strąka zaleca się siew partiami w kilku terminach co 7 dni). Głębo-

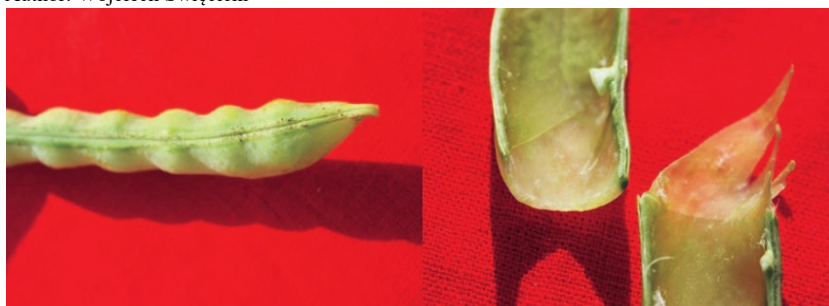
kość siewu: 6-8 cm. Siew: najlepiej w dwu rzędach co 25 cm między rzędami, rośliny w rzędzie co 10-15 cm, koniecznie na podporach (sznurki, tyczki).

- ♦ Zbiór: jako warzywo w fazie płaskiego strąka z zawiązkami nasion – do siewu – w stadium suchych, pomarszczonych nasion.

13.5. Potencjał ekonomiczny

Opisywana odmiana Goliat należy do grupy cukrowych ze strąkami typu „mamut”. W światowych kolekcjach grochu występują także linie wielkostrąkowe, różniące się długością łodygi, np. Mamoth (105 cm), Mamoth Poddet (80 cm) lub H.P. o nietypowo długich strąkach i dużej liczbie nasion (50 cm), czy też późno dojrzewający Topaz (75 cm). Bardzo rzadkie są przypadki połączenia cechy dużego, długiego strąka z brakiem wyściółki pergaminowej (Fot. 13.5.1.) i grubą tkanką miękkiszową ścian strąka (Fot. 13.5.2.). Dopiero połączenie tych trzech cech decyduje o wartości spożywczej grochu. Jeszcze większe możliwości urozmaicenia cech odmian stwarzają zbiory kolekcyjne. Przykłady genów możliwych do wykorzystania w hodowli (np. gen *gp* – Fot. 13.5.3) podano w tabeli 13.5.1.

Autor / Author: Wojciech Święcicki



Fot. 13.5.1. Wyściółka pergaminowa strąka (z prawej) i brak (z lewej) powodujący „perłkowanie” strąków grochu

Photo 13.5.1. A papyraceous liner of the pea pod (on the right) and a lack of it (on the left) causing „pearling” of the pea pod

Autor / Author: Wojciech Święcicki



Fot. 13.5.2. Gruba tkanka miękkiszowa strąka grochu

Photo 13.5.2. A thick crumb tissue of the pea pod

Autor / Author: Wojciech Świącicki



Fot. 13.5.2. Zielona i żółta barwa strąka grochu
Photo 13.5.2. Green and yellow colour of the pea pods

Fenotyp genów ważnych dla warzywnego użytkowania grochu (Świącicki, 2019)

Tabela 13.5.1.

The phenotype of genes important for the vegetable use of peas (Świącicki, 2019)

Table 13.5.1.

Allele genu dominujący – recesywny / Alleles of gene dominant-recessive	Fenotyp allelu dominującego – recesywnego / Phenotype of allel dominant-recessive
<i>Af - af</i>	Liść normalny, parzysto-pierzasty - liść wąsaty
<i>Gp - gp</i>	Barwa strąka zielona – żółta
<i>Le - le</i>	Międzywęźla łodygi długie - krótkie
<i>Laf - laf</i>	Strąki szerokie – wąskie
<i>Lf - lf</i>	Pierwszy strąk na 11-15 węźle - na 5-8 węźle
<i>Lt - lt</i>	Strąk wąski - szerszy o 25%
<i>Mie - mie</i>	17-30 międzywęźli na łodydze - 8-16 międzywęźli
<i>N - n</i>	Cienkie ściany strąka - grube, mięsiste
<i>P - p</i>	Strąki z wyściółką pergaminową - częściowy brak pergaminu
<i>R - r</i>	Suche nasiona okrągłe/gładkie - nasiona marszczone
<i>Rb - rb</i>	Suche nasiona okrągłe/gładkie - nasiona marszczone
<i>Sin - sin</i>	Strąki z tykowatym, góym szwem strąka - młode strąki pozbawione tykowatej nitki
<i>V - v</i>	Strąki z wyściółką pergaminową - częściowy brak pergaminu

Literatura

- Blixt S. 1972. Mutation genetics in *Pisum*. Agri Hort. Genet. 30: 1-293
Lamprecht H. 1974. Monographie der Gattung *Pisum*. Steiermarkische Landesdruckerei, Graz
Lehmann Ch. 1954. Das morphologische System der Saaterbsen (*Pisum sativum*, *L. sens. lat. Gov.* ssp *sativum*. Der Zuchter 24: 316-337
Święcicki W. 2019. The Catalogue of *Pisum* Lines. Wydaw. Ag. Reklamowa, Poznań, ss. 188
Święcicki W. K., Wolko B., Weeden N.F.. 2000. Mendel's genetics, the *Pisum* genome and pea breeding. Votr. Pflanzenzuchtg. (MCC 2000) 48: 65-76

14. FASOLA (*PHASEOLUS L.*)**14. BEAN (*PHASEOLUS L.*)**

Lech Boros, Anna Wawer

Zakład Nasiennictwa i Nasionoznawstwa, Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – PIB,
email: l.boros@ihar.edu.pl; a.wawer@ihar.edu.pl

14.1. Historia

Fasola pochodzi z Ameryki Środkowej i Południowej, gdzie jako jedna z najstarszych roślin uprawiana jest od ponad 7000 lat. Do Europy, a konkretnie na półwysep Iberyjski (Portugalia, Hiszpania) nasiona fasoli zostały przywiezione przez żeglarzy i handlarzy po odkryciu Ameryki. W XVI w. fasolę wysiewano w ogrodach botanicznych we Włoszech, Francji, Niemczech i w Anglii oraz w ogrodach klasztornych jako roślinę ozdobną (Loi i Piergovani, 2013). Podobnie w Polsce fasola zwyczajna była znana w końcu XVI w., a dopiero w XVII w. weszła do uprawy jako roślina warzywna. W XVIII w. uprawa fasoli znacznie się rozszerzyła. W wieku XIX i na początku ubiegłego stulecia fasolę wykorzystywano przeważnie w formie suchych nasion.

Fasola posiada dwa ośrodki pochodzenia: mezoamerykański i andyjski (Singh i in., 1991). Znaczna część zmienności genetycznej tego gatunku na świecie została zgromadzona i zachowana *ex situ*, poza ośrodkami pochodzenia, w bankach genów. Łącznie w kolekcjach zasobów genetycznych rodzaju *Phaseolus* zgromadzono 261 963 obiekty, w tym w Centrum Rolnictwa Tropikalnego (CIAT, Cali Columbia) 35 891 obiektów (14% światowych zasobów), Western Regional Plant Introduction Station, Pullman (Waszyngton, USA) – 14 674 obiektów (5,72% światowych zasobów). W Europie największa kolekcja znajduje się w Institute für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK, Gatersleben, Niemcy) – 8 680 obiektów (3,4% światowych zasobów) (FAO, 2010; Loi i Piergovanii, 2013).

Kolekcja fasoli utrzymywana w Krajowym Centrum Roślinnych Zasobów Genowych w IHAR-PIB w Radzikowie liczy 2165 obiektów w tym 7% to obiekty fasoli wielokwiatowej, pozostałe to fasola zwyczajna. Wśród nich są odmiany polskie, jak i materiały hodowlane. Część obiektów pochodzi również z wymiany materiałów z innymi bankami genów z USA, Węgier, Hiszpanii, Niemiec i Francji (Szyrmer i in., 1992; Boros i in., 2014). W zgromadzonej kolekcji fasoli 47% to populacje miejscowe zebrane podczas ekspedycji prowadzonych na terenie Polski, a także w krajach ościennych, w szczególności na Ukrainie, Słowacji i Czechach (Nowosielska i Podyma, 1998; Nowosielska i Podyma, 2005).

Utrzymanie w kolekcji tej różnorodności jest podstawą do opracowania i wspierania programów hodowlanych. Stwarza również możliwości reintrodukcji starych odmian czy populacji lokalnych do uprawy w systemie konwencjonalnym lub ekologicznym, w szczególności odmian fasoli karłowej na suche nasiona.

Nasiona fasoli są dobrym źródłem białka, skrobi, włókna, składników mineral-

nych oraz witamin (Tab. 14.1.1.). Węglowodany w nasionach fasoli, w przeciwieństwie do innych wysoko węglowodanowych produktów, charakteryzują się niskim indeksem glikemicznym, a wysoka zawartość włókna, w tym frakcji rozpuszczalnej, wpływa na obniżenie frakcji LDL cholesterolu w krwi. Regularne spożywanie nasion strączkowych wpływa na zmniejszenie ryzyka zachorowań na nowotwory, cukrzycę typ 2 czy chorobę wieńcową serca (Messina, 1999).

Tabela 14.1.1.

Wartość odżywcza 100g nasion fasoli wg USDA /FDC ID: 175193; NDB Number 16027

Table 14.1.1.

Nutrition value of 100g of bean according to USDA/FDC ID 175193; NDB Number 16027

Składnik / <i>Component</i>	Zawartość / <i>Quantity</i>
Woda	11.8 g
Energia	333.0 Kcal
Białko	23.6 g
Tłuszcz	0.8 g
Węglowodany	60.0 g
Błonnik	24.9 g
Popiół	3.8 g
Wapń	143.0 mg
Żelazo	8.2 mg
Magnez	140.0 mg
Fosfor	407.0 mg
Potas	1406.0 mg
Sód	24.0 mg
Cynk	2.8 mg
Miedź	0.8 mg
Mangan	1.0 mg
Selen	3.2 µg
Witamina C	4.5 mg
Tiamina	0.6 mg
Ryboflawina	0.2 mg
Niacyna	2.1 mg
Kwas pantotenowy	0.8 mg
Witamina B-6	0.4 mg
Kwas foliowy	394 µg
Witamina A	690 IU
Witamina E	0.2 mg

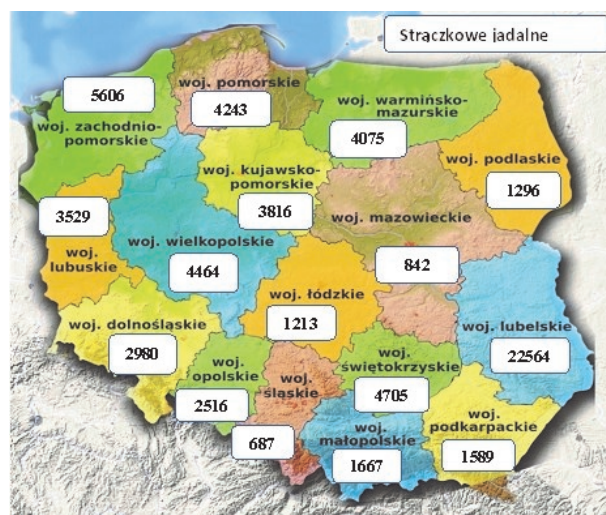
Fasola jest trzecią pod względem produkcji rośliną strączkową jadalną. Według danych FAO (FAOSTAT, 2020), w 2018 r. światowa produkcja fasoli na nasiona

wynosiła 30,4 mln ton z upraw na powierzchni 34,5 mln hektarów. W Europie fasola uprawiana była na obszarze 783,3 tys. ha z rocznymi zbiorami 484 tys. ton. Polska z arealem 20,4 tys. ha i zbiorem 44,6 tys. ton zajmuje czołowe miejsce w Europie pod tym względem. Natomiast światowy areal uprawy fasoli szparagowej wynosił 260 tys. ha, z czego na potrzeby świeżego rynku obsiewano 115 tys. ha, a na potrzeby przetwórstwa 145 tys. ha. W Polsce powierzchnię uprawy fasoli szparagowej na potrzeby zakładów przetwórczych szacuje się na ok. 5 tys. ha (Warzywa 2/2020).

14.2. Rejonizacja – możliwość rejestracji

W 2016 r. rośliny strączkowe przeznaczone do konsumpcji uprawiało w Polsce ponad 31 tys. gospodarstw rolnych na łącznej powierzchni 73,5 tys. ha. W strukturze upraw dominowała fasola i groch – udział grochu wynosił 50%, a fasoli – 30%. Mniejszą rolę odgrywał bób – z 2% udziałem. Uprawa pozostałych roślin strączkowych odbywała się na znacznie mniejszą skalę (KOWR, 2018). Zróżnicowanie regionalne arealu produkcji strączkowych jadalnych przedstawiono na Rys. 14.2.1.

Uprawa fasoli w Polsce ma wieloletnie tradycje. Jest powszechnie uprawiana w ogródkach przydomowych i działkach pracowniczych na terenie całego kraju. Uprawa na większych arealach zlokalizowana jest w rejonach: Zamościa i Hrubieszowa; Rzeszowa, Jarosławia i Przemyśla; Tarnowa, Dąbrowy Tarnowskiej i Bochni oraz w rejonie Polski środkowej tj. w regionie poznańsko-pomorsko-łódzkim. W naszym klimacie uprawiane są 2 gatunki: fasola zwyczajna *Phaseolus vulgaris* L. oraz fasola wielokwiatowa *Phaseolus multiflorus* Wild. W obrębie fasoli zwyczajnej wyróżniamy odmiany karłowe o sztywnej łodydze długości 25-40 cm oraz odmiany tyczne o wiotkiej łodydze do 3 m długości. Znana jest też forma pośrednia tzw. biczykowata o łodydze 60-120 cm, bez zdolności owijania się wokół podpory. W zależności od sposobu użytkowania wyróżniamy odmiany szparagowe (bezwłókniste) i na suche nasiona.



Rys. 14.2.1. Regionalne zróżnicowanie powierzchni [ha] upraw roślin strączkowych konsumpcyjnych w Polsce (wg GUS, 2018)

Fig. 14.2.1. Regional differences in area of consumable legumes cultivation in Poland [ha] (according to GUS, 2018)

Do unijnego rejestru Chronionych Nazw Pochodzenia (ChNP) wpisane zostały dwa gatunki polskiej fasoli wielokwiatowej (*Phaseolus coccineus*). Pierwsza z nich to Fasola Wrzawska, która ma słodki smak, wysoką zdolność pochłaniania wody, delikatną konsystencję, cienką skórkę, a skrócony czas gotowania zawdzięcza łagodnemu mikroklimatowi i żyznym glebom północnej części Kotliny Sandomierskiej oraz ręcznemu zbiorowi i naturalnemu sposobowi suszenia (Parat, 2008).

Drugi gatunek to Fasola Piękny Jaś z Doliny Dunajca ma zalety podobne do fasoli wrzawskiej, ale mniejsze nasiona. Z uwagi na usytuowanie uprawy na glebach o bardzo wysokiej zawartości magnezu, charakteryzuje się podwyższonym poziomem tego pierwiastka w nasionach (Ciernik, 2006).

Do unijnego rejestru Chronionych Oznaczeń Geograficznych (ChOG) wpisano również fasolę korczyńską. Jest to miejscowa odmiana fasoli wielokwiatowej. Dzięki specyfice uprawy, zbioru i suszenia cechuje ją wysoka jakość i delikatny smak (Rynek Warzyw KOWR, 2018). Ponadto na Lubelszczyźnie uprawiane są również lokalne biczykowe formy fasoli wielokwiatowej z rejonu Kraśnika, Kasianu czy Tyszowca (Łabuda, 1989; Łabuda, 2010; Kotlińska i in., 2015). Natomiast na liście produktów tradycyjnych Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi w kategorii „Warzywa i owoce” w województwie małopolskim znajduje się karłowa forma fasoli „Polska Fasola z Orzełkiem”.

14.3. Charakterystyka morfologiczna starych odmian fasoli na suche nasiona

Rozmnożeniem i oceną objęto dwie stare odmiany fasoli karłowej zwyczajnej na suche nasiona tj. Melę o drobnych nasionach (perłówka) i Prosnę o dużych nasionach (Fot. 14.4.1 i 14.4.2.).

Odmiana MELA (na suche nasiona). Wysokość roślin 35-50 cm, łodyga sztywna, dobrze rozgałęziona, pokrój zwarty, odporna na wyleganie. Liść średniej wielkości, bladło zielony, kwiat drobny, biało-kremowy. Strąk krótki prosty do lekko wygiętego, w fazie dojrzałości fizjologicznej kremowy o gładkiej powierzchni, łatwy do omłotu. Nasiona białe, walcowate lekko spłaszczone. Przydatna do uprawy amatorskiej oraz produkcji towarowej konwencjonalnej i ekologicznej z przeznaczeniem do przetwórstwa.

Odmiana PROSNA (na suche nasiona). Wysokość roślin do 40-60 cm, zeterminowany typ wzrostu. Liść średniej wielkości, zielony, kwiat barwy białej. Strąki średniej długości proste do lekko zakrzywionych, w fazie dojrzałości barwy kremowej o gładkiej powierzchni, równomiernie dojrzewające, łatwe do wymłócania. Nasiona średniej wielkości do dużych, białe z żyłkowaniem. Przydatna do uprawy amatorskiej oraz produkcji towarowej konwencjonalnej i ekologicznej z przeznaczeniem do przetwórstwa.

14.4. Cechy agronomiczne, gospodarcze

Wyniki oceny cech użytkowych dwóch odmian fasoli karłowej na suche nasiona dla sezonu wegetacyjnego 2019 w warunkach Radzikowa zestawiono w Tabelach 14.4.1 i 14.4.2. Sezon wegetacyjny 2019 charakteryzował się nieko-

rzystnym układem warunków pogodowych, szczególnie w odniesieniu do panujących temperatur oraz ilości i rozkładu opadów. Średnia temperatura za okres wegetacji (maj-wrzesień) dla Radzikowa była wyższa o 1,7°C w porównaniu do średniej za wielolecie, a dla miesiąca czerwca wyższa o 5,4°C przy jednoczesnym niedoborze opadów, co w konsekwencji wpłynęło na niższe plonowanie ocenianych odmian fasoli.

Autor / Author: Lech Boros



Fot. 14.4.1. Rośliny fasoli w fazie rozwojowej BBCH 78- 79
Photo 14.4.1. Bean plants in the developmental phase BBCH 78- 79

Tabela 14.4.1.
Fazy rozwojowe, struktura lanu i podatność na porażenie patogenami chorobotwórczymi dawnych odmian fasoli karłowej na suche nasiona *P.vulgaris* KCRZG/Radzików 2019

Table 14.4.1.
Development phases, canopy structure and susceptibility to pathogen infestation of old dwarf bean varieties on dry seeds of *P.vulgaris* KCRZG / Radzików 2019

Parametr - Parameter	Odmiany / Varieties	
	Mela	Prosna
Siew – p.kwit. / Sowing- flowering [days]	40	42
Kwitnienie / Flowering [dni / days]	18	26
Wegetacja / Vegetation [dni / days]	94	104
Wysokość roślin Plant height [cm]	40	56
Osadz. strąka Pod seating [cm]	8	19
Wyleganie / Lodging [0-9]	7	7
Antraknoza / Anthractose [0-9]	9	9
Bakterioza / Bacteriosis [0-9]	7	7

Tabela 14.4.2.
Elementy struktury i plon nasion starych odmian z kolekcji fasoli karłowej na suche nasiona *P.vulgaris* KCRZG /Radzików 2019/

Table 14.4.2.
Elements of structure and yield of seeds of the old varieties of dwarf bean collection on dry seeds *P.vulgaris* KCRZG / Radzików

Parametr - Parameter	Odmiany / Varieties	
	Mela	Prosna
Liczba strąków z roślin. / Pod per plant [szt. pcs]	11,0	10,4
Liczba Nasion z roślin. / Seeds per plant [szt. / pcs]	41,3	34,8
Liczba nasion w strąku / Seeds per pod [szt. / pcs/	3,8	3,3
Masa nasion z roślin. / Seeds per plant [szt./ g]	7,8	11,6
MTZ / TGW [g]	175,0	342
Plon ogólny / Total yield [dt×ha ⁻¹]	22,6	27,4
Plon handlowy / Net yield [%]	94,2	93,8

Są to odmiany o zdeterminowanym typie wzrostu (typ I) różniące się wcześnieścią, wysokością roślin, osadzeniem dolnego strąka, MTN oraz elementami struktury plonu i plonem nasion (Tab. 14.4.1. i 14.4.2.). Odmiany dość odporne na wyleganie, nieporażane antraknozą, w małym stopniu porażane bakteriozą. Obie odmiany charakteryzuje równomierne dojrzewanie strąków, co ułatwia zbiór. Jak wykazały wcześniejsze badania autorów (Boros i Wawer, 2010), odmiany te różnią się zawartością białka, łuski i popiołu w nasionach oraz hydratacją i czasem gotowania - ważnymi parametrami z punktu widzenia konsumenta oraz przydatnością do przetwórstwa (Tab.14.4.3.).

Autor / Author: Lech Boros



Fot. 14.4.2. Strąki (BBCH 79) i nasiona (BBCH-99)
Photo 14.4.2. Pods (BBCH 79) and seeds (BBCH-99)

Tabela 14.4.3.

**Parametry technologiczne nasion dawnych odmian fasoli karłowej
na suche nasiona *P. vulgaris* z KCRZG (Boros i Wawer, 2010)**

Table 14.4.3.

**Technological parameters of seeds of old varieties of dwarf beans
for dry seeds of *P. vulgaris* from NCPGR (Boros i Wawer, 2010)**

Parametr - Parameter	Odmiany / Varieties	
	Mela	Prosna
MTN / TKW [g]	194	438
Białko / Protein [%]	23,02	21,68
Łuska / Husk [%]	8,7	7,6
Popiół / Ash [%]	4,91	4,56
Hydratacja / Hydration [%]	99,8	101,9
Czas gotowania / Cooking time [min]	21,1	15,7

**14.5. Zalecenia uprawowe dla wybranych odmian fasoli karłowej
na suche nasiona**

Wymagania roślin. Fasola kiełkuje w temperaturze 10°C, a wschodzi przy 15-20°C. Optymalna temperatura dla wzrostu roślin wynosi 20-25°C. Utrzymująca się przez dłuższy czas temperatura poniżej 15°C i powyżej 30°C niekorzystnie wpływa na wzrost i rozwój fasoli, powodując ograniczenie kwitnienia, opadanie kwiatów i słabe zawiązywanie strąków. Do uprawy odpowiednie są wszystkie gleby ciepłe, próchniczne, szybko się nagzewające, o dobrych stosunkach wodno-powietrznych i odczynie zbliżonym do obojętnego.

Nawożenie. Jesienią lub wczesną wiosną stosujemy nawożenie mineralne w ilości (w $\text{kg} \times \text{ha}^{-1}$): 60–80 P_2O_5 ; 50–100 K_2O a przed siewem 30 N. Fasola jest bardzo wrażliwa na niedobór mikroelementów – boru, molibdenu i manganu. W uprawie amatorskiej stosujemy nawożenie mineralne w dawce 0.3 kg superfosfatu i 0.2 kg soli potasowej na powierzchnię 10 m^2 . Na gorszych stanowiskach i słabych glebach nawozimy azotem w dawce 0.1-0.2 kg saletry amonowej na 10 m^2 . Dobrze jest stosować nawóz wieloskładnikowy np. Polifoska (0.3-0.4 kg na 10 m^2). Nawożenie upraw w rolnictwie ekologicznym wygląda inaczej niż w konwencjonalnym. Generalnie nie nawozimy bezpośrednio roślin, lecz glebę poprzez wprowadzanie materii organicznej (Szafirowska i Kaniszewski 2014). Jednak w przypadku niedoboru składników pokarmowych w glebie można stosować naturalne nawozy mineralne. Wykaz nawozów dopuszczonych do stosowania w rolnictwie ekologicznym znajduje się na stronie internetowej Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa - PIB w Puławach.⁴

Przygotowanie gleby. W celu zabezpieczenia gleby przed utratą wilgoci oraz zniszczenia chwastów konieczne jest wykonanie głębokiej orki przedzimowej, a wczesną wiosną – włókania. Po wysianiu nawozów azotowych przeprowadza się kultywatorowanie i bronowanie. W razie potrzeby przed siewem można zastosować glebogryzarkę.

Wysiew nasion. Nasiona fasoli powinny być zaprawione przeciwko szkodnikom i patogenom glebowym. Korzystne jest szczepienie nitryną, zwłaszcza gdy fasolę uprawia się na danym polu po raz pierwszy. Termin siewu przypada między 10 a 15 maja. Norma wysiewu dla fasoli zwykłej wynosi: dla małych nasion 70-90 kg/ha , a dla średnich i dużych 100-150 kg/ha . Nasiona fasoli zwyczajnej wysiewa się co 5-8 cm w rzędach oddalonych od siebie o 30-40 cm. Głębokość siewu powinna wynosić 2-5 cm (w zależności od wielkości nasion i typu gleby). Umieszczanie nasion na większej głębokości (4-5 cm) jest konieczne, jeśli używa się herbicydów.

Pielęgnacja plantacji. Fasola jest wrażliwa na zaskorupianie gleby, stąd ważnym zabiegiem jest spulchnianie międzyrzędzi, co można połączyć ze zwalczaniem chwastów. Plantacje fasoli w uprawie ekologicznej zazwyczaj odchwaszcza się trzykrotnie: po wschodach roślin, przed kwitnieniem oraz ok. miesiąca po kwitnieniu (Szafirowska i Kaniszewski, 2014). W rolnictwie konwencjonalnym stosuje się w tym celu herbicydy, zgodnie z zaleceniami programu ochrony (Robak i in., 2016). W rejonach intensywnej uprawy tego warzywa istnieje ryzyko wystąpienia strąkowca fasolowego, konieczne jest więc wykonywanie profilaktycznych zabiegów ochrony w początkowym okresie dojrzewania strąków (Robak i in., 2016). W przypadku upraw ekologicznych wykaz środków ochrony roślin zakwalifikowanych do stosowania można znaleźć na stronie Instytutu Ochrony Roślin⁵

Zbiór i omłot. Odmiany fasoli karłowej na nasiona dojrzewają od połowy sierpnia. Rośliny są zbierane ręcznie, a z plantacji towarowych są ścinane i pozostawiane na polu na kilka dni do przeschnięcia. Do omłotu fasoli używa się młocarni przystosowanej do roślin strączkowych. Po zbiorze nasiona należy przetrzymać w temperaturze -10°C (zamrażarka) przez 12 godzin lub w temp. 65°C (piekarnik) przez 1 godzinę.

⁴ http://iung.pulawy.pl/images/pdf/Wykaz_ekologia.pdf

⁵ <https://www.ior.poznan.pl/1631,srodki-ochrony-roslin-do-upraw-ekologicznych>

14.6. Potencjał ekonomiczny

Ze względu na cechy rolnicze, przydatność do uprawy na terenie całego kraju oraz parametry użytkowe, odmiany fasoli Mela i Prosna mają duży potencjał stać się odmianami regionalnymi czy amatorskimi, poszerzając nieliczną grupę odmian fasoli karłowej na suche nasiona z Krajowego Rejestru. Limitowana ilość nasion tych odmian jest dostępna w KCRZG w Radzikowie.

Literatura

- Boros L., Wawer A. 2010. Zróżnicowanie genotypowe i analiza stabilności plonowania i parametrów technologicznych nasion fasoli karłowej (*Phaseolus vulgaris* L.). Zeszyty Proble-mowe Postępów Nauk Rolniczych z.555: 169-179
- Boros L., Wawer A., Borucka K. 2014. Morphological, Phenological And Agronomical Characteri-sation Of Variability Among Common Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Local Populations From The National Centre For Plant Genetic Resources: Polish Genebank. Journal of Horticultural Research 22(2), DOI:10.2478/johr-2014-0029
- Cierniak T. Spółdzielnia zrzeszająca producentów fasoli „Piękny Jaś” z Doliny Dunajca. Wniosek o rejestrację produktu rolnego.
- FAO. 2010. The second report on the state of the world’s plant genetic resources. FAO, Rome, Italy.
- FAOSTAT 2020. www.fao.org/faostat/en/#data/
- Fasole dla przemysłu. Warzywa 2/2020, Plantpress. ISSN 1730-7007
- Kotlińska T., Rutkowska-Łoś A., Pająkowski J., Podyma W. 2015. Informator nt. starych odmian roślin rolniczych i ogrodniczych występujących na terenie Rzeczypospolitej Polskiej i możliwościach ich introdukcji do uprawy jako odmiany regionalne i amatorskie.
- Loi L., Piergovani A.R. European Common Bean. Chapter 2 in “ Genetic and Genomic resources of Grain Legume Improvement”. Ed.by Singh M., Upadhaya H.D., Bisht I.S. 2013 Elsevier Inc. ISBN:978-0-12-397935-3
- Łabuda H., 1987. Charakterystyka lokalnych populacji biczykowych fasoli wielokwiatowej (*Phaseolus coccineus* L.) uprawianych na Lubelszczyźnie. Hod. Rośl. i Nas., Biul. Branż., 3: 12-14.
- Łabuda H., 2010. Runner Bean (*Phaseolus coccineus* L.) — biology and use. Acta Sci. Pol., Horto-rum Cultus 9(3): 117-132.
- Messina, M.J. Legumes and soybeans: Overview of their nutritional profiles and. Am. J. Clin. Nutr. 1999, 70: 439-450
- Nowosielska D., Podyma W., 1998. Ekspedycje Centrum Roślinnych Zasobów Genowych. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., z. 463, 145-154.
- Nowosielska D., Podyma W., 2005. Collecting Missions in Poland in 1999. Plant Breeding and Seed Science, Vol. 52: 67-69.
- Rynek Warzyw. 2018. Krajow Ośrodek Wsparcia Rolnictwa. ISBN 978-83-66255-01-2
- Robak J., Łabanowski G., Anyszka Z., Felczyński K., Sobowlewski J., Wrzodak J., Golian J. 2017. Metodyka integrowanej ochrony fasoli. Materiały dla doradców. Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice, 1-56. ISBN 978-83-89800-83-1
- Szafrowska A, Kaniszewski S., 2014 Instrukcja uprawy fasoli zwykłej (*Phaseolus vulgaris* L.) na nasiona w warunkach ekologicznych. Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice
- Singh S.P., Gepts P., Debouck D.G. 1991. Races of common bean (*Phaseolus vulgaris*, *Fabaceae*). Econ. Bot. 45: 379-396. DOI: 10.1007/BF02887079.
- Prarat W. Stowarzyszenie Producentów fasoli tycznej Piękny Jaś we Wrzawach 2007.
- Szyrmer J., Dembińska J., Wawer A. 1992. Przebieg wegetacji i zmienność cech użytkowych odmian i form *Phaseolus vulgaris* L. Biul. IHAR 180, 229-239.
- USDA National Nutrient Database for Standard Reference

15. ZIEMNIAK (*SOLANUM TUBEROSUM* L.)

15. POTATO (*SOLANUM TUBEROSUM* L.)

Dorota Michałowska

*Zakład Nasiennictwa i Ochrony Ziemiaka w Boninie, Instytut Hodowli i Aklimatyzacji
Roślin – Państwowy Instytut Badawczy; email: d.michalowska@ihar.edu.pl*

15.1. Historia

Ziemiak (*Solanum tuberosum* L.) to jedno z głównych źródeł pożywienia na świecie. Liczni autorzy podają, że do Polski gatunek ten trafił dzięki Janowi III Sobieskiemu, który wracając ze zwycięskiej wyprawy wiedeńskiej w. 1683 r. przywiózł niewielką ilość bulw w darze dla królowej Marysienki. Od XVIII w. ziemniak, z racji na swoje niskie wymagania klimatyczno-glebowe, stawał się w Polsce coraz powszechniejszy w uprawie. Mieszkańcy nieurodzajnych rejonów przekonali się do ziemniaka i nauczyli się go przyrządzać, dzięki temu areał jego uprawy szybko się zwiększał (Nowacki, 2016). W XIX w. ziemniak był w Polsce podstawowym pokarmem ludności oraz surowcem w gorzelnictwie i krochmalnictwie, a także źródłem paszy dla zwierząt. Na lata 70. XIX w. przypada początek działalności Henryka Dołkowskiego, uważanego za protoplastę nowoczesnej hodowli ziemniaka w Polsce (Łuniewski 1991a i b). Odmiany pochodzące z hodowli Dołkowskiego (m.in. Świtez, Marszałek) były odporne na choroby, głównie zarazy ziemniaka, zawierały odpowiednią ilość skrobi i osiągały wysoki plon. Kontynuowana przez jego dzieci hodowla, zapewniła polskim rolnikom ponad 100 odmian obecnych na rynku do 1939 r. (Zalewski, 2009). Hodowla twórcza i hodowla zachowawcza (nasiennictwo) były też prowadzone w zaborze pruskim oraz rosyjskim. W latach 1850-1945 wyhodowano na ziemiach polskich 182 odmiany. W okresie powojennym hodowla opierała się na odmianach i materiałach hodowlanych uzyskanych w ramach repartycji wojennych z hodowli niemieckich, które przed 1939 r. były zlokalizowane na terenach powojennej Polski (Zimnoch-Guzowska, 2017). W latach 1946-1955 działały w kraju 42 stacje hodowli ziemniaka. W tamtym czasie, w związku z wykorzystywaniem ziemniaka zarówno w żywieniu człowieka, jak i zwierząt, duże znaczenie miały odmiany ogólnoużytkowe i pastewne. Wyhodowano wówczas wiele odmian charakteryzujących się dobrymi parametrami agrotechnicznymi: wysokoplennych, odpornych na choroby i szkodniki. Duży nacisk kładziono na to, że nowe odmiany są odporne na raka ziemniaka, nicienie i choroby wirusowe. Ówczesne odmiany wyróżniały się także takimi cechami użytkowymi, jak smakowitość, a w przypadku odmian skrobiowych – wysoką zawartością skrobi. Odmiany: Flisak, Lenino, Uran, Merkur, Epoka, Giewont, Pierwiosnek, Wyszoborskie, Wulkan, Wisła, Sokół z powodzeniem były uprawiane jeszcze w latach 70. XX wieku. Mimo

wycofania z uprawy komercyjnej do dziś są uprawiane w ogródkach przydomowych na własne potrzeby. Starsze pokolenia Polaków wspominają te odmiany z sentymentem jako smaczne ziemniaki obecne na stole w czasach ich dzieciństwa.

W 1938 r. powierzchnia uprawy ziemniaków w Polsce wynosiła ok. 3 mln ha przy zbiorach sięgających ok. 35 mln ton, po 1945 r. w nowych granicach II Rzeczypospolitej – ok. 1,7 mln ha. W latach 60., 70. i 80. ubiegłego wieku powierzchnia uprawy ziemniaka oscylowała wokół 2,8 mln ha, przy zbiorach sięgających 50 mln ton rocznie. Polska była światowym liderem uprawy ziemniaka, zaraz po ZSRR. Sprzyjała temu duża liczba gospodarstw rolnych – ziemniaki uprawiało mniej więcej 2 mln gospodarstw na całkowitą liczbę ok. 3,5 mln (60%). Po transformacji ustrojowej lat 1989-1990 ziemniaki straciły znaczenie zarówno jako powszechnie stosowana pasza dla trzody chlewnej, jak i podstawowy produkt żywnościowy. Nastąpił ok. 50% spadek powierzchni uprawy i zbiorów ziemniaków. Obecnie ziemniak jest uprawiany na powierzchni ok. 300 tys. ha, a roczne zbiory wahają się od 6,5 do 8 mln ton. Pomimo znacznych ograniczeń w uprawie ziemniak jest wciąż główną rośliną uprawną w polskim rolnictwie, obok zbóż, rzepaku i buraków cukrowych. Spożycie ziemniaków ogółem w Polsce wynosi w ostatnich latach ok. 100 kg na osobę rocznie. Występuje stały trend spadkowy w spożyciu ziemniaków jadalnych (nieprzetworzonych) w stosunku do spożycia przetworów ziemniaczanych (frytki, chipsy).

Ze względu na wysoką wartość odżywczą i kulinarną ziemniak stanowi podstawę diety większości Polaków (Zgórska, 2013). Bulwy ziemniaka są dobrym źródłem wartościowego białka ogólnego (2%) oraz aminokwasów egzogennych: leucyny, lizyny, fenyloalaniny i treoniny, których organizm człowieka nie jest w stanie sam syntetyzować. Ziemniak zawiera wiele innych składników odżywczych: potas, fosfor, wapń, magnez, sód i żelazo oraz witamin: C, z gr. B, E i K. Głównym składnikiem suchej masy bulwy ziemniaka jest skrobia (11,0-18,35% w zależności od odmiany), która podczas obróbki termicznej ulega skleikowaniu, dlatego jest całkowicie trawiona. Wbrew powszechnej opinii ziemniak jest nisko kaloryczny (100 g ziemniaka jest równe 50-90 kcal). To stosunkowo niewiele w porównaniu z np. ugotowanym ryżem czy makaronem, których 100 g dostarcza 110-148 kcal. Instytut Żywności i Żywienia w opublikowanej w 2016 r. tzw. piramidzie racjonalnego odżywiania zakwalifikował ziemniaka do grupy warzyw i w ten sposób w zaleceniach żywieniowych znalazł się on przed produktami mącznymi.

Miejscem, gdzie gromadzone są zasoby genowe ziemniaka, jest bank genów *in vitro* w IHAR-PIB Oddział w Boninie. W kolekcji znajdują się uprawiane oraz wycofane z uprawy polskie odmiany ziemniaka, odmiany skreślone z rejestru, wartościowe linie hodowlane i rody perspektywiczne. Stan zgromadzonych zasobów *in vitro* wynosi 1612 form z 23 krajów świata. Trzon kolekcji tworzą polskie odmiany – 280 obiektów, które stanowią ok. 20% zasobów (fot. 15.1.1). W ramach udostępniania materiału rozmnożeniowego z kolekcji banku genów w Boninie, można uzyskać stare odmiany ziemniaka do celów prywatnych. Na stronie www.ziemniak-bonin.pl znajdują się katalogi zarówno z dostępnymi odmianami, jak i metodami ochrony i nawożenia.

Autor / Author: Dorota Michałowska



Fot. 15.1.1. Rośliny odmiany Świtez przechowywane *in vitro*
Photo 15.1.1. Plants of cv. Świtez stored *in vitro*

15.2. Rejonizacja

Głównym warunkiem wprowadzenia odmiany ziemniaka na rynek nasienny jest jej wpisanie do krajowego rejestru (KR) w Polsce lub do Wspólnotowego Katalogu Odmian Roślin Rolniczych (CCA) (Lenartowicz, 2020). Podstawowym kryterium wpisania odmiany do KR jest spełnienie wymogów OWT (badania odrębności, wyrównania i trwałości), zadowalająca wartość gospodarcza WGO (ściśle doświadczalne polowe, badania laboratoryjne, testy odpornościowe) i odpowiednia nazwa. Sprawami związanymi z rejestracją odmian zajmuje się Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Rolniczych w Słupi Wielkiej. Odmiany ziemniaka wpisane są do KR na 10 lat (z możliwością przedłużenia), a ochrona odmiany trwa 30 lat. W celu zachowania bioróżnorodności istnieje także możliwość zarejestrowania odmiany jako regionalnej bądź amatorskiej. W ostatnich latach CN Nidzica podjęła się reaktywacji kilku starych polskich odmian. Są to: Aster, Ibis, Kolia, Pierwiosnek, Ruta, Salto, Zebra i Żagiel. Odmiany te zostały wpisane do krajowego rejestru (COBORU) jako odmiany o znaczeniu regionalnym.

15.3. Charakterystyka cech morfologicznych i użytkowych odmiany ŚWITEŻ

- ◆ Do rozmnożenia i ewaluacji wytypowano dawną odmianę Świtez. Materiał wyjściowy stanowiły rośliny *in vitro*, pobrane i rozmnożone w Banku Genów Roślin *in vitro* w Boninie (Fot. 15.3.1.).

- ◆ **Hodowca:** Henryk Dołkowski
- ◆ **Pochodzenie:** wyhodowana ze skrzyżowania odmian: GRACJA × HET-MAN w 1902 roku.

Cechy agronomiczne

- ◆ Krzak: pokrój łodygowy, gęsty; łodygi jasnozielone (Fot. 15.3.2.), niekiedy z lekkim nalotem, stojące lub ukośnie wzniesione; skrzydełka mało wyraźne, gładkie.
- ◆ Liść: luźny, jasnozielony (Fot. 15.3.3.), pomarszczony, zrosty rzadko występują; listki szeroko-jajowate; starsze liście na brzegach czerwienieją; listeczki bardzo nieliczne, wierzchołkowych i II rzędu brak (Fot. 15.3.4.).
- ◆ Kwiatostan: dość niski, duży, rozpięchły, zielony z lekkim nalotem, pierścień czerwony (Fot. 15.3.5.).
- ◆ Kwiat: kwitnie obficie i licznie obsadza nasiona; korona jasno-fioletowa z białymi końcami; pręciki pomarańczowe, regularne, słupek średnio długi (Fot. 15.3.6.).
- ◆ Kiełki świetlne: brunatnozielone z nalotem czerwono-fioletowym, owłosione.
- ◆ Bulwy: okrągłe, średnio spłaszczone (Fot. 15.3.7.); barwy jasnej; skórka zwykle siatkowana (Fot. 15.3.8.); barwa miąższu biała (Fot. 15.3.9.), oczka średnio głębokie, zwykle z łukami.

Odporność na choroby

- ◆ Rak ziemniaka: wrażliwa (nieodporna).
- ◆ Parch zwykły: odporna.
- ◆ Zaraza ziemniaka: średnio wrażliwa.
- ◆ Mokra zgnilizna: dość odporna.
- ◆ Sucha zgnilizna: wrażliwa.

Cechy gospodarcze

Świtez to odmiana późna do średnio-późnej, jadalna, oryginalna. Nadaje się do zbioru po 140 dniach od sadzenia, daje średnie plony bulw, przechowuje się bardzo dobrze, użytkowość: przemysłowo-jadalna. Ze względu na swój dobry smak potocznie zwana „smakoszami”.

Właściwości kulinarne: smak dość dobry, po ugotowaniu bulwy nie rozpadają się, czasem na powierzchni lekko pękają; konsystencja dość zwięzła; miąższ lekko wilgotny, struktura delikatna, nieco szorstka. Ciemnienie surowych bulw jest małe, a po ugotowaniu – średnie. Typ kulinarny BC (ogólnoużytkowy).

Autor / Author: Dorota Michałowska



Fot. 15.3.1. Rośliny odmiany Świtez przechowywane in vitro w Banku Genów w Boninie
Photo 15.3.1. Plants of cv. Świtez stored in vitro in Gene Bank in Bonin

Autor / Author: Dorota Michałowska



Fot. 15.3.2. Łodygi odmiany Świtez
Photo 15.3.2. Shoots of cv. Świtez

Autor / Author: Dorota Michałowska



Fot. 15.3.3. Liście odmiany Świtez
Photo 15.3.3. Leaves of cv. Świtez

Autor / Author: Dorota Michałowska



Fot. 15.3.4. Starsze liście odmiany Świtez
Photo 15.3.4. Older leaves of cv. Świtez

Autor / Author: Dorota Michałowska



Fot. 15.3.5. Kwiatostany odmiany Świtez
Photo 15.3.5. Inflorescences of cv. Świtez

Autor / Author: Dorota Michałowska



Fot. 15.3.6. Kwiat, pręciki i słupek odmiany Świtez
Photo 15.3.6. A flower, stamens and a pistil of cv. Świtez

Autor / Author: Dorota Michałowska



Fot. 15.3.7. Bulwy odmiany Świtez
Photo 15.3.7. Tubers of cv. Świtez

Autor / Author: Dorota Michałowska



Fot. 15.3.8. Skórka bulwy odmiany Świtez
Photo 15.3.8. Peel of the tuber of cv. Świtez

Autor / Author: Dorota Michałowska



Fot. 15.3.9. Barwa miąższu odmiany Świtez
Photo 15.3.9. Pulp colour of cv. Świtez

15.4. Zalecenia uprawowe

Zakładając plantację ziemniaków warto pamiętać o doborze właściwej odmiany. Najlepiej wysadzać te o wyższej odporności (odporna, dość odporna, średnio wrażliwa; stosowana jest dziewięciostopniowa skala odporności). Walka z wirusami w przypadku ziemniaka oznacza walkę z mszycami, stosuje się więc insektycydy lub oleje mineralne (mszyca nie może nakłuć liścia, bo olej tworzy tzw. filtr izolacyjny). Można też prowadzić tzw. selekcję negatywną, polegającą na usuwaniu krzaków z widocznymi objawami chorób wirusowych (poskręcane liście, mozaika na liściach). Najlepiej stosować materiał kwalifikowany od hodowcy z potwierdzającym zdrowotność paszportem lub wykorzystywać materiał z Banku Genów *in vitro* w Boninie (100% zdrowy materiał) w formie minibułw (Fot. 15.4.1.).

Autor / Author: Dorota Michałowska



Fot. 15.4.1. Minitubery odmiany Świtez uzyskane w szklarni
Photo 15.4.1. Minitubers of cv. Świtez produced in the greenhouse

Choroby wirusowe są główną przyczyną degeneracji plantacji ziemniaka, objawiają się ilościowym i jakościowym spadkiem plonu. Plantacje ziemniaka należy zakładać na polach uprawianych w dobrej kulturze rolnej, zasobnych w składniki pokarmowe, wolnych od wieloletnich chwastów oraz szkodników glebowych (Nowacki, 2017). Ziemniaka nie należy uprawiać w monokulturze, bezpośrednio po zlikwidowanych pastwiskach lub innych wieloletnich uprawach (zwiększa się wówczas ryzyko uszkodzeń bulw przez szkodniki glebowe: drutowce, pędraki, rolnice), a także na glebach zbrylających się i silnie zakamienionych (bulwy ulegają deformacji lub uszkodzeniom mechanicznym).

W uprawie ziemniaka należy stosować 4-letnie zmianowanie. Najlepszymi przedplonami dla ziemniaka są rośliny strączkowe i bobowate z trawami, a w dalszej kolejności zboża wysiewane w mieszance z roślinami strączkowymi lub zboża, po których stosuje się międzyplony, np. facelie, gorczycę. Pod uprawę ziemniaka należy stosować głębokie spulchnianie gleby (orka, kultywatorowanie, agregatowanie) na min. 30-35 cm.

Wymagania glebowe dla odmiany Świtez są małe, rośnie dobrze na wszystkich glebach. Podstawą nawożenia pod ziemniaki powinien być obornik lub przyorywana biomasa międzyplonu. Substancja organiczna wprowadzana do gleby poprawia retencję wody i dostarcza roślinom makro i mikroelementów. Nawożenie powinno się dostosować do żyzności gleby: jesienią najlepiej uprawiać międzyplon (facelia, gorczyca), z kolei wiosną uzupełnić składniki pokarmowe nawozami mineralnym (np. YaraMila) w ilości 100 N, 100 P i 150 K $\text{kg} \times \text{ha}^{-1}$. Właściwe nawożenie jest podstawą dobrego smaku, chroni przed ciemniejącym miąższem oraz pozwala pozbyć się wad wewnętrznych (pustowatość, rdzawa plamistość). Wymagania nawozowe dla odmiany Świtez ocenia się jako średnie.

Optymalna obsada roślin do uprawy ziemniaka jadalnego wynosi ok. 40 tys. szt. $\times \text{ha}^{-1}$. Rozstawa redlin – przynajmniej 75 cm (nawet 90 cm), gęstość sadzenia w redlinie – 20-40 cm. Przeciętne zużycie sadzeniaków – 2,5 t $\times \text{ha}^{-1}$.

Wymagania wodne dla odmiany Świtez: średnie, dość dobrze znosi okresowe susze.

Wymagania agrotechniczne dla odmiany Świtez: średnie, lecz wymaga odchwaszczonych gleb w dobrej kulturze oraz wczesnego terminu sadzenia (od początku marca do końca kwietnia – w zależności od regionu). Reaguje wzrostem plonu na pobudzenie sadzeniaków do kiełkowania. Przed sadzeniem wskazane jest zaprawianie bulw przeciw chorobom (rizoktonioza) i szkodnikom (stonka, mszyce). Najlepszą pielęgnacją plantacji gwarantuje system mechaniczno-chemicznego zwalczania chwastów. Tuż przed wschodami plantację należy obredlić i zastosować herbicyd. Ochronę roślin ziemniaka przed zarazą i alternariozą trzeba wykonywać w oparciu o własne obserwacje lub na podstawie komunikatów PIORiN. W naszych warunkach klimatycznych potrzebne jest wykonanie 3-6 zabiegów zwalczających choroby grzybowe. Należy stosować naprzemiennie preparaty fungicydowe z różnych grup działania (kontaktowe, wgłębne, systemiczne).

Zbiór przeprowadzać tuż po uzyskaniu dojrzałości roślin (Fot. 15.4.2.). Dojrzałe bulwy zbyt długo pozostające w glebie mogą bowiem ulec porażeniu patogenami odglebowymi. Zbiór należy przeprowadzić, gdy temperatura gleby wynosi więcej niż 8°C.

Odmiana Świtez jest średnio odporna na uszkodzenia mechaniczne bulw. Plon ziemniaków rzeczywisty jesienny wynosi $20-60 \text{ t} \times \text{ha}^{-1}$, plon rzeczywisty z 1 rośliny – 0,5-2 kg, liczba bulw uzyskanych z 1 rośliny – 5-28 szt. Zebrane bulwy należy przechowywać w przechowalni w temperaturze $4-6^{\circ}\text{C}$.

Autor / Author: Dorota Michałowska



Fot. 15.4.2. Zbiór odmiany Świtez
Photo 15.4.2. Harvest of cv. Świtez

15.5. Potencjał ekonomiczny

Stare odmiany ziemniaka charakteryzują się dużą odpornością na wirusy i zarazę ziemniaka, mają mniejsze wymagania pokarmowe oraz cechuje je duża smakowitość. Z racji tego, że wytworzone zostały w warunkach uprawy zbliżonych do tych, jakie dziś są propagowane w rolnictwie ekologicznym, mogą być szczególnie przydatne do uprawy w tym systemie. Natomiast zastosowanie nowoczesnej agrotechniki (zintegrowanych metod ochrony i nawożenia) wpłynie pozytywnie na stabilność ich plonowania. Dawne odmiany ziemniaka stanowią

także źródło poszukiwanych cech dla hodowli nowych odmian.

Literatura

- Lenartowicz T., Grudzińska M., Erlichowski T. 2020. Nowe odmiany ziemniaka 2020. *Ziemniak Polski* 1: 3-6
- Łuniewski H. 1991a. Hodowla ziemniaka w Polsce w latach 1850-1985. PWRiL Poznań: 271 s.
- Łuniewski H. 1991b. Hodowla ziemniaka w Polsce w latach 1986-1990. Instytut Ziemniaka Bonin: 23s.
- Nowacki W. 2016. Ziemniaki cenne skarby ziemi o różnorodnym wykorzystaniu. *Multico*: 13-19
- Nowacki W. 2017. *Metodyka integrowanej ochrony ziemniaka dla doradców*. Opracowanie IOR-PIB. Poznań ISBN:978-83-64655-32-6: 19-67
- Zalewski P. 2009. Ziemniak jako roślina uprawna – fragmenty historii. *Inżynieria Rolnicza* 5(114): 311-318
- Zgórska K. 2013. Ziemniak jako składnik racjonalnej diety. *Ziemniak Polski* 1: 29-35
- Zimnoch-Guzowska E. 2017. Znaczenie krajowej hodowli i nasiennictwa ziemniaka dla rozwoju sektora jego produkcji *Ziemniak Polski* 3: 7

16. ROŚLINY ZIELARSKIE (NA PRZYKŁADZIE WIĄZÓWKI BULWKOWEJ) 16. HERBAL PLANTS (ON THE EXAMPLE OF DROPWORT)

Katarzyna Bączek

*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Instytut Nauk Ogrodniczych, Katedra Roślin
Warzywnych i Leczniczych, ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa,
e-mail: katarzyna_baczek@sggw.edu.pl*

16.1. Historia

W przeszłości wiązówka bulwkowa była znana i ceniona przede wszystkim jako roślina lecznicza w Polsce oraz na terenie całej Europy. Jej kwiaty stanowiły namiastkę otrzymywanej obecnie syntetycznie aspiryny. Szczególnie poszukiwana była w krajach zachodnich. Według Motyki i Panycza (1936) już w pierwszej połowie ubiegłego stulecia była ona na tyle rzadka, że nie należało jej zbierać ze stanowisk naturalnych. Polecali ją za to do uprawy, wskazując, że jest ona bardzo prosta, a roślina, o ile zapewnić jej właściwe stanowisko (najlepiej suche wzgórze), rośnie szybko i dobrze bez żadnej opieki.

Wiązówkę bulwkową wykorzystywano również do celów spożywczych. Podczas lat głodowych lub na przednówku bulwkowate korzenie tej rośliny spożywane były ze względu na znaczne ilości skrobi. Przed zjedzeniem wymagały jednak kilkukrotnego wygotowania w wodzie. Zbieg ten służył nie tylko doprowadzeniu ich do określonej miękkości, ale także pozbyciu się znacznych ilości cierpkich w smaku garbników (Nowiński, 1983). Według Lemplainen i in. (1979) zawartość skrobi w bulwach wiązówki wynosi od 9,5 do 14%. Gotowano i spożywano również młode liście wiązówki, o słodkawo-gorzakawym smaku i zapachu. Bogate w garbniki bulwy w XVII i XVIII w. stosowano także dość powszechnie w garbarstwie (Nowiński, 1983; Kawałko, 1986).

Jak wspomniano powyżej, wiązówkę bulwkową w przeszłości wykorzystywano głównie jako roślinę leczniczą. Obecnie, ze względu na jej jeszcze bardziej ograniczone występowanie (utrata siedlisk), a co za tym idzie ograniczoną dostępność surowca, roślina ta jest stosowana niezwykle rzadko (Weidema i in., 2000). Surowcami zielarskimi u wiązówki bulwkowej są kwiaty, ziele i organy podziemne (Motyka i Panych, 1936; Broda i Mowszowicz, 1972).

Związki biologicznie czynne występujące w kwiatach i ziele to głównie flawonoidy, kwasy fenolowe, salicylany, garbniki, polisacharydy, a także niewielkie ilości olejku eterycznego i śladowe ilości kumaryn. Z kolei w organach podziemnych wiązówki bulwkowej w znacznych ilościach występują garbniki i kwasy fenolowe (Pavlović i in., 2007; Capecka i in., 2012; Pukalskienė i in., 2015).

Historia jej stosowania w medycynie ludowej została dość dobrze opisana w Serbii, Bułgarii, Polsce i na Ukrainie (Radulović i in., 2007). Tradycyjnie, kwiaty wiązówki bulwkowej stosowane są podobnie jak kwiaty wiązówki błotnej (*Filipendula ulmaria* L.) jako środek przeciwgorączkowy i przeciwzapalny, głównie w przeziębieniach i reumatyzmie. W medycynie ludowej, liście i kwiaty wykorzystywane są również w postaci naparów, w leczeniu trudno gojących się ran i stanów zapalnych oczu. Z kolei odwary z organów podziemnych wiązówki stosowane są w leczeniu chorób nerek, problemach z oddychaniem, bólach gardła i bieguncie (Radulović i in., 2007; Katanić i in., 2018). Na obszarze Polski jako środek ściągający i ogólnowzmacniający używane są głównie kwiaty i bulwkowate korzenie. W przeszłości z kwiatów przyrządzano wodę kosmetyczną o przyjemnym zapachu (Mowszowicz, 1985). Z kolei na Litwie wykorzystywane są one do tej pory do produkcji antybakteryjnych toników stosowanych na trądzik.

Przeciwzapalną i przeciwgorączkową aktywność kwiatów wiązówki bulwkowej i błotnej potwierdzono w badaniach laboratoryjnych (Katanić i in. 2014 i 2018; Pukalskienė i in. 2015; Smardžić i in. 2016 i 2018). W badaniach *in vitro* wykazano również aktywność ekstraktów z kwiatów, liści i organów podziemnych wiązówki bulwkowej w stosunku do bakterii *Escherichia coli* (ATCC 25922 i 95), *Klebsiella pneumoniae* (ATCC 10031), *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538) i grzybów *Phialophora fastigiata* (FSB81), *Aspergillus niger* (ATCC 10031), *Candida albicans* (ATCC 10231) (Radulović i in., 2007; Katanić i in., 2014). Wykazano, że kwiaty wiązówki mogą zapobiegać tworzeniu się wrzodów żołądka (Smardžić i in., 2018). Badania *in vitro* wskazują na ich potencjał przeciwnowotworowy w stosunku do niektórych linii komórkowych raka płucnej (Pulito i in., 2019), a także potencjał nootropowy (zwiększający aktywność mózgu) na poziomie zbliżonym do piracetamu (Shilova i Suslov, 2014). Udokumentowano również ich aktywność przeciwalergiczną i przeciwutleniającą (Smardžić i in., 2016 i 2018).

Wiązówka bulwkowa posiada niewątpliwe walory ozdobne, wynikające zarówno z pięknych bladorożowych, pachnących miodowo kwiatów, jak i ciemnozielonych liści tworzących gęstą zwartą rozetę, przypominających w swym kształcie liście paproci. Na słonecznej wystawie, roślina ta kwitnie obficie, a po przekwitnięciu i obcięciu pędów kwiatowych odrastają następne i zakwitają. Efekt kwitnienia można zatem utrzymać u tej rośliny aż do jesieni. Co ważne, wytwarza ona dużo pyłku i jest miododajna.

16.2. Charakterystyka botaniczno-morfologiczna

Wiązówka bulwkowa, syn. w. bulwkowata (*Filipendula vulgaris* Moench; *Filipendula hexapetala* Gilib.; *Spirea filipendula* L.) należy do rodziny różowatych (*Rosaceae*) (Mowszowicz, 1985; Mirek i in., 2002). Jest to bylina rosnąca dziko na obszarze Europy, centralnej Azji oraz Północnej Afryki (Meusel i in., 1965). Występuje głównie na słabo uwilgoconych, wzniesionych łąkach i w świetlistych zaroślach (Fot. 16.2.1. i 16.2.2.). Preferuje gleby obojętne do wapiennych (Motyka i Panycz, 1936; Mowszowicz, 1985). Jest to roślina stosunkowo odporna na mróz i okresową suszę (Cortan i in., 2019).

Autor / Author: Katarzyna Bączek



Fot. 16.2.1. Stanowisko naturalne wierzowki bulwkowej, południowe zbocze na łące
Photo 16.2.1. An emplacement of the dropwort, a southern slope of the meadow

Autor / Author: Katarzyna Bączek



Fot. 16.2.2. Stanowisko naturalne wierzowki bulwkowej, widny brzeg lasu mieszanego
Photo 16.2.2. An emplacement of the dropwort, a light skirt of the mixed forest

Wśród innych gatunków wiązówek, wyróżnia się charakterystyczną budową organów podziemnych. Składają się na nie krótkie, zgrubiałe kłącze wraz z korzeniami, na których tworzą się bulwkowate zgrubienia (Fot. 16.2.3.). W pierwszym roku wegetacji wytwarza jedynie rozetę liści rozetowych. W drugim roku i w kolejnych latach wyrastają z korzeni liście odziomkowe oraz pędy kwiatostanowe. Zarówno liście rozetowe, jak i odziomkowe mają kształt przerywano-pierzasty, a poszczególne listki, w 15 do 20 parach, są głęboko wcinane i mają do 2 cm długości (Fot. 16.2.4). Wiechokształny kwiatostan osadzony jest na pędzie o długości 50-80 cm. Kwiaty są kremowo-białe lub blad różowe, do 2 cm średnicy, wonne. Kwitnienie przypada zazwyczaj na czerwiec/lipiec, a gwiazdkowato ułożone owoce dojrzewają, w zależności od przebiegu pogody, nawet już pod koniec lipca (Fot. 16.2.5. i 16.2.6.) (Motyka i Panycz, 1936; Mowszowicz, 1985).

Autor / Author: Katarzyna Bączek



Fot. 16.2.3. Wiązówka bulwkowa ze stanowiska naturalnego z widocznymi organami podziemnymi
Photo 16.2.3. A dropwort of the emplacement with visible underground organs

Autor / Author: Katarzyna Bączek



Fot. 16.2.4. Wiązówka bulwkowa ze stanowiska naturalnego, widoczne liście odziomkowe
Photo 16.2.4. A dropwort of the emplacement, basal blades visible

Autor / Author: Katarzyna Bączek



Fot. 16.2.5. Wiązówka bulwkowa ze stanowiska naturalnego, pełnia kwitnienia
Photo 16.2.5. A dropwort of the emplacement, full flowering

Autor / Author: Katarzyna Bączek



Fot. 16.2.6. Wiązówka bulwkowa ze stanowiska naturalnego, zawiązywanie nasion
Photo 16.2.6. A dropwort of the emplacement, seed set

16.3. Zalecenia uprawowe

Materiał rozmnożeniowy

Materiałem siewnym u wiązówki bulwkowej są owoce – niełupki (Fot. 16.3.1. i 16.3.2.). Jakość materiału siewnego zależy od umiejscowienia nasion na roślinie matecznej oraz od stopnia ich dojrzałości w czasie zbioru. Najlepiej kielkują nasiona zebrane z pędu głównego, a najwłaściwszym terminem ich zbioru jest faza przebarwiania się owocni z koloru zielonego na jasnobrązowy. Po rocznym przechowywaniu zdolność kielkowania nasion może być nawet wyższa niż bezpośrednio po ich zbiorze (Pióro-Jabrucka i in., 2011).

Autor / Author: Katarzyna Bączek



Fot. 16.3.1. Gwiazdkowo zebrane owoce wiązówki bulwkowej
Photo 16.3.1. Fruit of the dropwort gathered like asterism

Autor / Author: Katarzyna Bączek



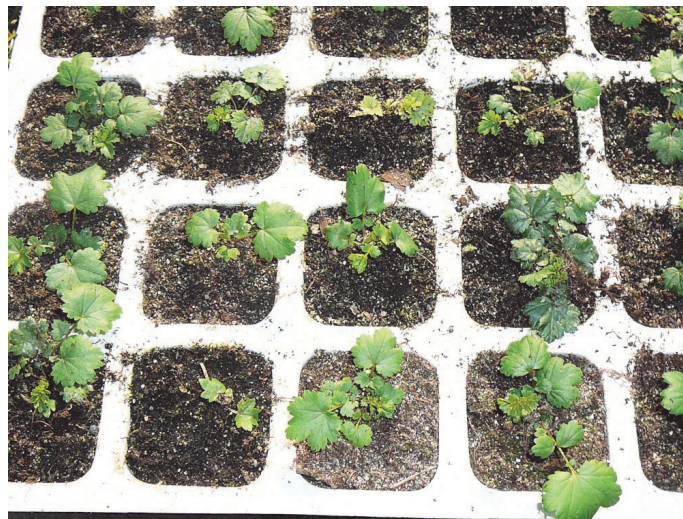
Fot. 16.3.2. Owoce wiązówki bulwkowej
Photo 16.3.2. Fruit of the dropwort

Zakładanie plantacji i uprawa

Wiązówka bulwkowa dobrze rośnie na glebach próchnicznych o odczynie od obojętnego do zasadowego. Jest mało wymagająca co do warunków klimatyczno-glebowych. Dobrze znosi suszę i nie wymarza w ostre, mroźne zimy. Uprawa tego gatunku jest stosunkowo łatwa. Nasiona można wysiewać wprost do gruntu, jesienią lub wczesną wiosną w rzędy co 25 cm, na głębokość do 0,5 cm. Jest to jednak metoda wymagająca bardzo starannego przygotowania stanowiska pod wysiew nasion i wielokrotnego odchwaszczania. Metodą bardziej efektywną jest zakładanie plantacji z rozsady pikowanej (8-10 roślin×m²) (Fot. 16.3.3.). Daje ona pewniejszy i bardziej wyrównany plon surowców.

Jako materiał rozmnożeniowy można również wykorzystać sadzonki korzeniowo-pędowe przygotowane późnym latem (Fot. 16.3.4). Konieczne jest jednak uzupełniające dosadzanie roślin na plantacji (przyjęcia na poziomie 80%).

Autor / Author: Katarzyna Bączek



Fot. 16.3.3. Rozsada
Photo 16.3.3. Seedling

Autor / Author: Katarzyna Bączek



Fot. 16.3.4. Sadzonki korzeniowo-pędowe
Photo 16.3.4. Shoot-root seedlings

Surowiec – zbiór i suszenie

Surowcem pozyskiwanym z wiązówki bulwkowej są kwiaty oraz organy podziemne, tj. kłącza z bulwkowatymi korzeniami zwanymi „orzeszkami”. Korzenie wykopuje się na wiosnę lub późną jesienią, w drugim lub trzecim roku uprawy.

Cięcie pędów kwiatostanowych sprzyja rozwojowi organów podziemnych. Zaleca się cięcie kwiatostanów w drugim i trzecim roku 2-3 razy w ciągu sezonu wegetacyjnego, w zależności od pogody.

Kwiatostany ścina się na początku pełni kwitnienia. Należy zbierać jedynie górne, ukwiecone części pędów kwiatostanowych i suszyć je w zacienionym, przewiewnym miejscu lub w suszarni ogrzewanej, rozłożone cienką warstwą, w temperaturze do 35°C. Organy podziemne po zbiorze należy oczyścić z ziemi, umyć pod strumieniem bieżącej wody, odciąć części nadziemne, w razie potrzeby pokroić i usunąć części zbutwiałe, a następnie suszyć w suszarni ogrzewanej, w temperaturze do 60°C.

Plon surowców zależy od warunków glebowych i przebiegu pogody. W przypadku kwiatów zależy on także od liczby pokosów i może wynosić 6-10 kg×100m⁻² suchego surowca (plantacja dwuletnia, dwukrotny zbiór), w przypadku organów podziemnych – 50-60 kg×100 m⁻² suchego surowca (plantacja dwuletnia, Fot. 16.3.5.-16.3.8.).

Autor / Author: Katarzyna Bączek



Fot. 16.3.5. Wiązówka bulwkowa w pierwszym roku wegetacji (w uprawie)
Photo 16.3.5. A dropwort—the first year of vegetation (in cultivation)

Autor / Author: Katarzyna Bączek



Fot. 16.3.6. Wiązówka bulwkowa w trzecim roku wegetacji—początek kwitnienia—(w uprawie)
Photo 16.3.6. A dropwort—the third year of vegetation—beginning of the flowering— (in cultivation)

Autor / Author: Katarzyna Bączek



Fot. 16.3.7. Wiązówka bulwkowa w trzecim roku wegetacji—pełnia kwitnienia—(w uprawie)
Photo 16.3.7. A dropwort—the third year of vegetation—full flowering— (in cultivation)

Autor / Author: Katarzyna Bączek



Fot. 16.3.8. Organy podziemne wiązówki bulwkowej w trzecim roku wegetacji (z uprawy)
Photo 16.3.8. A dropwort underground organs—the third year of vegetation—(in cultivation)

Literatura

- Broda B., Mowszowicz J. 1972. Systematyka roślin leczniczych. PZWL. Warszawa.
- Capecka E., Geszprych A., Przybył J.L., Kunicki E., Binder A., Bączek K., Węglarz Z. 2012. Accumulation of phenolic compounds in underground organs of dropwort (*Filipendula vulgaris* Moench). *Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus* 11(4): 101-109.
- Cortan D., Krak K., Vit P., Mandak B. 2019. Development, characterization, and cross-amplification of 17 microsatellite markers for *Filipendula vulgaris*. *Applications in Plant Sci-*

- ences 7(12): e11307.
- Katanić J., Mihailović V., Stanković N., Boroja T., Mladenović M., Solujić S., Stanković M.S., Vrvic M.M. 2014. Dropwort (*Filipendula hexapetala* Gilib.): potential role as antioxidant and antimicrobial agent. EXCLI Journal 14: 1-20.
- Katanić J., Pferschy-Wenzig E.-M., Mihailović V., Boroja T., Pan S.-P., Nikles S., Kretschmer N., Rosić G., Selaković D., Jakšimović J., Bauer R. 2018. Phytochemical analysis and anti-inflammatory effects of *Filipendula vulgaris* Moench extracts. Food and Chemical Toxicology 122: 151-162.
- Kawałko M.J. 1986. Historie ziołowe. Krajowa Agencja wydawnicza. Lublin.
- Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zając A., Zając M. 2020. Krytyczna lista roślin naczyniowych Polski. Instytut Botaniki im. W. Szafera. PAN. Kraków.
- Lemplainen T., Turku, Henriksnas H. 1979. Characteristics of the starch in the tubers of dropwort (*Filipendula vulgaris*). Starch 31(2): 45-51.
- Motyka J., Panych T. 1936. Rośliny lecznicze i przemysłowe w Polsce. Opis. Uprawa. Zbiór. Handel. Książnica – Atlas. S.A. Zjednoczone Zakłady Kartograf. i Wydawn., T.N.S.W. Lwów – Warszawa.
- Meusel H., Jager E.J., Weinert E. 1965. Vergleichende chorologie der zentral-europaischen flora. Fischer, Jena, Germany.
- Mowszowicz J. 1985. Przewodnik do oznaczania krajowych roślin zielarskich. PWRiL. Warszawa.
- Nowiński M. 1983. Dzieje upraw i roślin leczniczych. Wyd. II. PWRiL. Warszawa.
- Pavlović M., Petrović S., Ristić M., Maksimović Z., Kovacević N. 2007. Essential oil of *Filipendula hexapetala*. Chemistry of Natural Compounds 43(2): 228-229.
- Pińro-Jabrucka E., Przybył J.L., Komornicka M., Bączek K., Węglarz Z. 2011. Dropwort (*Filipendula vulgaris* Moench) seeds germinability as affected by their ripeness and one-year storage. Acta Horticulturae 925: 171-174.
- Pukalskienė M., Venskutonis P.R., Pukalskas A. 2015. Phytochemical composition and antioxidant properties of *Filipendula vulgaris* as a source of healthy functional ingredients. Journal of Functional Foods 15: 233-242.
- Pulito C., Korita E., Sacconi A., Valerio M., Casadei L., Lo Sardo F. i in. 2019. Dropwort-induced metabolic reprogramming restrains YAP/TAZ/TEAD oncogenic axis in mesothelioma. Journal of Experimental and Clinical Cancer Research 38: 349.
- Radulović N., Mišić M., Aleksić J., Đaković D., Palić R., Stojanović G. 2007. Antimicrobial synergism and antagonism of salicylaldehyde in *Filipendula vulgaris* essential oil. Fitoterapia 78: 565-570.
- Shilova I.V., Suslov N.I. 2015. Nootropic effect of meadowsweet (*Filipendula vulgaris*) extracts. Bulletin of Experimental Biology and Medicine 158(2): 659-663.
- Smardžić S., Arsenijević J., Božić D., Milenković M., Tešević V., Maksimović Z. 2018. Antioxidant, anti-inflammatory and gastroprotective activity of *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. and *Filipendula vulgaris* Moench. Journal of Ethnopharmacology 213: 132-137.
- Smardžić S., Tomić M., Pecikoza U., Stepanović-Petrović R., Maksimović Z. 2016. Antihyperalgetic activity of *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. and *Filipendula vulgaris* Moench in a rat model of inflammation. Journal of Ethnopharmacology 193: 652-656.

CZĘŚĆ III: WYKORZYSTANIE DAWNYCH GATUNKÓW I ODMIAN**17. KULINARNY POTENCJAŁ DAWNYCH GATUNKÓW
I ODMIAN ROŚLIN ROLNICZYCH
17. THE CULINARY POTENTIAL OF OLD AGRICULTURAL
PLANTS AND VARIETIES**

Denise F. Dostatny¹, Monika Żurek², Aneta Kramek³, Wojciech Rybiński⁴, Lech Boros⁵,
Dorota Michałowska⁶, Katarzyna Bączek⁷, Mieczysław Babalski⁸

¹Krajowe Centrum Roślinnych Zasobów Genowych – Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – PIB Radzików, 05-870 Błonie; email: d.dostatny@ihar.edu.pl; ²Zakład Genetyki i Hodowli Roślin, Pracownia Kukurydzy i Pszenicy; Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, email: m.zurek@ihar.edu.pl; ³Instytut Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie; email: aneta.kramek@up.lublin.pl; ⁴Instytut Genetyki Roślin - Polskiej Akademii Nauk, Poznań, Strzeszyńska 34; 60-479 Poznań, email: wryb@igr.poznan.pl; ⁵Zakład Nasiennictwa i Nasionoznawstwa - Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – PIB, email: l.boros@ihar.edu.pl; ⁶Zakład Nasiennictwa i Ochrony Ziemiaka w Boninie - Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – PIB email: d.michalowska@ihar.edu.pl; ⁷Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Instytut Nauk Ogrodniczych, Katedra Roślin Warzywnych i Leczniczych; ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa; e-mail: katarzyna_baczek@sggw.edu.pl; ⁸Wytwórnia makaronu BIO, Pokrzydowo, bio@biobabalscy.pl

17.1. Pszenica zwyczajna

W czasach średniowiecza pszenica uważana była za najbardziej wartościowy oraz najszlachetniejszy gatunek zboża, dlatego też chleb pszenny był produktem luksusowym, zarezerwowanym dla najbogatszych obywateli. Wraz ze wzrostem znaczenia chrześcijaństwa i jego ekspansji na północ rola pszenicy utrzymywała się przez całe średniowiecze. W krajach o chłodniejszym klimacie pszenica była jednak dla większości ludności towarem niedostępnym, była więc kojarzona z klasami wyższymi. Drobnio mielona i przesiewana biała mąka pszenna, najbardziej znana współczesnym Europejczykom, była zastrzeżona do wypiekania chleba dla przedstawicieli klas wyższych. Do XIV w. chleb nie był powszechnie spotykany na stołach niższych klas społecznych, szczególnie w krajach północy, gdzie uprawa zboża była trudniejsza. Chleb stał się podstawą diety dopiero w XV w., wypierając ciepłe posiłki oparte na owsiance lub kaszach.

Chleb na zakwasie był popularniejszy w rejonach uprawy pszenicy na południu, natomiast płaski chleb przygotowywany bez zaczynu z jęczmienia, żyta lub owsa był powszechniejszy na północy i w rejonach wyżynnych. Innym spotykanym często na średniowiecznych stołach elementem była gęsta zupa pszeniczna (w stylu owsianki), często gotowana w bulionie mięsny i przyprawiana (Renn, 2013). Obecnie pszenica należy do najczęściej wykorzystywanych zbóż w piekarnictwie, cukiernictwie, w produkcji makaronów oraz innych wyrobów kulinarnych (Fot. 17.1.1.). Ziarno pszenicy jest też wykorzystywane do produkcji

kaszy manny, płatków śniadaniowych, znajduje zastosowanie w produkcji skrobi, słoju browarniczego oraz suchego glutenu.

Źródło: / Source: <https://pixabay.com/pl/>



Fot. 17.1.1. Główne produkty zbożowe
Photo 17.1.1. Main cereal products

17.2. Pszenica orkisz

Stare odmiany orkiszu ozimego dają chleb o przyjemnym posmaku orzechowym, natomiast chleb z nowych odmian ozimych niewiele różni się od chleba z pszenicy zwyczajnej. Z kolei chleb z orkiszu jarych jest wilgotny, w smaku przypomina chleb żytni i długo utrzymuje świeżość. Dla wielu konsumentów pieczywo ze starych odmian pszenicy orkisz ma szczególną wartość, więc można uzyskać za nie dobrą cenę.

W Jasieniu (Ziemia Świętokrzyska) uprawiano orkisz od niepamiętnych czasów. Sama miejscowość nazywana była niegdyś Czerkiesami, co miało podobno związek z osiadłym tu kaukaskim ludem. Już wówczas z populacji miejscowej orkiszu wytwarzano w tej okolicy doskonałą mąkę orkiszową, nazywaną potocznie „siciakiem”. W 2008 roku „Czerkieska mąka orkiszowa” została wpisana na Listę Produktów Tradycyjnych (województwo świętokrzyskie) w kategorii „Warzywa i owoce”. „Siciak” ma lekko słodki, orzechowy smak. Stanowi podstawę zdrowej diety, jest głównym składnikiem pieczywa ciemnego, ale doskonale nadaje się także na makaron czy zakwas do barszczu.

Dieta bogata w produkty z orkiszu jest wskazana przede wszystkim dla osób, które zmagają się z dysfunkcją układu pokarmowego i schorzeniami układu ser-

cowo-naczyniowego. Polecana jest także kobietom w ciąży. Orkisz nie jest tuczący, a dodatkowo jest skarbnicą witamin. Z ziarna lub mąki orkiszu można robić zupę orkiszową, potrawę kuchni Dolnego Śląska. Płatki orkiszowe można gotować w podobny sposób jak płatki owsiane, a mąki orkiszowej użyć do wypieków wytrawnych lub słodkich. Ziarno orkiszu można wykorzystać również do przygotowania tradycyjnej bożonarodzeniowej kutii (fot. 17.2.1).

Autor / Author: Denise F. Dostatny



Fot. 17.2.1. Kutia z orkiszu na stoisku promującym dawne odmiany roślin rolniczych
Photo 17.2.1. Kutia made of spelt wheat at the booth promoting old varieties of cultivated plants

Przepis na zupę orkiszową św. Hildegardy z Bingen (Babalski i in., 2013)

Składniki:

- ◆ litr wody
- ◆ łyżka masła
- ◆ 4 łyżeczki kaszy orkiszowej
- ◆ 1 cebula
- ◆ gałka muskatołowa
- ◆ natka pietruszki.

Przygotowanie:

- ◆ Drobno posiekaną cebulę podsmażyć na maśle do jasnożółtego koloru, następnie zalać ją 1 litrem wody i wsypać kaszę orkiszową. Dodać sól, gałkę muskatołową i posiekaną pietruszkę. Zupę gotować kilka minut aż kasza zmięknie, ciągle mieszając i odparowując.

17.3. Pszenica płaskurka

Zainteresowanie powrotem do uprawy dawnych gatunków pszenic związane jest głównie z rosnącym popytem na tradycyjne pieczywo. Chleb zawsze zajmował szczególne miejsce w tradycji oraz kulturze Polaków. W ostatnich latach obserwuje się u konsumentów wzrost zainteresowania pieczywem wypiekany z mąki tradycyjnych rodzajów zbóż (orkisz, samopsha, płaskurka).

Jak podają Dumanowski i Nowicki (2019): *Przez całe wieki chleb ciemny, żytni czy razowy był uznawany za pieczywo gorsze, tańsze i pożywienie biednych. Biały chleb z drobno zmielonej mąki pszenicznej był typowy raczej dla krajów śródziemnomorskich. W Polsce, Skandynawii, Niemczech czy w Rosji był luksusem, pieczywem świątecznym, obrzędowym, postrzegany wręcz jako słodycz i deser jak weselne kołaczki, słodkie bułeczki czy chałka. Obecnie obserwujemy odwrotny trend: chleb ciemny, wypiekany z mąki razowej jest bardziej ceniony przez konsumentów.*

Otrzymana z płaskurki mąka razowa ma bardzo ciemny kolor, jest ciężka, twarda i szklista. Mąka ta znakomicie nadaje się do wypieku chleba, któremu nadaje lekko orzechowy posmak. Posiada ona również lepsze parametry jakościowe niż mąka orkiszowa (Dąbrowska, 2010). Z powodu wysokiej zawartości błonnika pokarmowego, białka, minerałów, karotenoidów, antyoksydantów oraz witamin mąka z płaskurki stanowi doskonały surowiec do wypieku chleba i wyrabiania makaronów idealnych dla wegetarian lub dla kogośkolwiek poszukującego źródła białka wysokiej jakości w produktach pochodzenia roślinnego (Lacko-Bartošová i Curná, 2005). Produkty otrzymane z płaskurki charakteryzują się również niskim indeksem glikemicznym, dlatego są szczególnie przydatne w diecie osób z cukrzycą (Buvaneshwariet i in., 2003).

Rosnące zainteresowanie produktami naturalnymi, jak również przydatność w rolnictwie niskonakładowym i ekologicznym doprowadziło do ponownego odkrycia pszenicy płaskurki jako rośliny uprawnej (Dostatny i in., 2019). Płaskurka wykorzystywana jest do wytwarzania makaronu, gdyż cechuje ją niska kleistość, wystarczająca twardość i ciemny kolor. Bywa również używana do wypieku „gorszej jakości” chleba – określenie „gorszej” wynika z małej objętości bochenka. Natomiast za sprawą dużego stężenia cukrów nieredukujących, kasza z płaskurki jest sypka, ma atrakcyjny zapach i smak. W niektórych krajach Bliskiego Wschodu konsumenci wciąż używają płaskurki do wyrobu tradycyjnych potraw, w tym „płaskiego” chleba, doceniając jego aromat, specyficzny smak oraz kolor skórki. W Egipcie używano ziarna płaskurki głównie do wypieku pieczywa i warzenia piwa. Płaskurka jest również popularna we Włoszech: wypieka się z niej chleb (focaccia), produkuje makaron, płatki, kaszę, a także stosuje jako dodatek do zup. W Rosji i Azji Centralnej używano płaskurki głównie do produkcji kaszy. Współcześnie płaskurka ma również szereg zastosowań w Etiopii, gdzie wciąż jest wykorzystywana na płaski placek chlebowy, płaski chleb na parze, makaron, kaszę, gotowane i pieczone ziarno, piwo i alkohol. Natomiast w USA i w Kanadzie coraz większe wzięcie mają specjalne rodzaje pieczywa z płaskurki.

Przepis na maselko z płaskurki (Babalski i in., 2013)**Składniki:**

- ◆ 200 ml wywaru z warzyw
- ◆ 100 g śruty z płaskurki
- ◆ cebula
- ◆ 50 g mielonych migdałów
- ◆ 2 ząbki czosnku
- ◆ czerwona papryka
- ◆ mały seler
- ◆ 60 g miękkiego masła
- ◆ 3 łyżki świeżych ziół
- ◆ papryka mielona, szczypta gałki muszkatołowej, sól.

Przygotowanie:

- ◆ Wywar zagotować i powoli, wciąż mieszając, dodawać śrut z płaskurki. Doprowadzić do wrzenia, zostawić na gorącym piecu pod przykryciem na 15 minut. Cebulę i czosnek drobno posiekać, wrzucić na patelnię i zeszklić na dobrej jakości oliwie z oliwek. Dodać pokrojoną uprzednio w małe kostki paprykę i seler pokrojony w cienkie paski. Smażyć razem przez chwilę. Zioła grubo pokroić, masło podzielić na małe kawałki, po czym wszystkie przygotowane wcześniej składniki wymieszać i zmiksować na krem. Maselko z płaskurki można przechowywać w lodówce ok. 2 tygodnie.

17.4. Pszenica samopsza

Mąka z samopszy znakomicie nadaje się do wyrobu razowego pieczywa. Pieczywo z tego gatunku pszenicy, najlepiej robić z wykorzystaniem zakwasu, gdyż zawarty w ziarnach samopszy gluten jest lepki, mało rozciągliwy i słabo zatrzymuje wodę. Chleb z samopszy ma charakterystyczną, żółtawą barwę (spowodowana jest ona przez znacznie wyższą niż w pszenicy zawartość karotenoidów) i lekko orzechowy smak, który wyczuwalny jest także w produktach z orkisz czy płaskurki. Obecne w ziarnie samopszy antyoksydanty lepiej „znoszą” proces pieczenia niż te zawarte w ziarnie innych gatunków pszenic. Pieczywo z samopszy długo zachowuje świeżość (Suchowilska, 2014).

Bardzo wyraźny żółty kolor ziarniaków i mąki, wskazuje na wysoki poziom zawartości karotenu i karotenoidów. Z genotypów samopszy obecnie uprawianych w Polsce, zdecydowanie silniejsze żółte zabarwienie mąki uzyskujemy z formy ozimej. Występujący podczas przechowywania spadek zawartości karotenoidów jest mniejszy w mące z samopszy niż w mące z pszenicy zwyczajnej. W pszenicy samopszy występuje kilkakrotnie większe stężenie karotenoidów ($7,9 \mu\text{g}\times\text{g}^{-1}$) niż w pszenicy zwyczajnej ($1,89 \mu\text{g}\times\text{g}^{-1}$). Warto przypomnieć, że karotenoidy wykazują właściwości ochronne jak antyoksydanty. Natomiast luteina, która jest głównym żółtym pigmentem w ziarnie pszenic (ogranicza ryzyko zwyrodnienia plamki żółtej i zaćmy oraz ma działanie ochronne przed chorobami serca i rakiem), występuje w dużo większym stężeniu niż u innych gatunków

pszenic. Co ważne, podczas wypieku chleba z pszenicy samopszy straty karotenoidów są mniejsze niż przy wypieku chleba z pszenicy zwyczajnej. Ogólnie korzystny wpływ produktów żywnościowych z pszenicy samopszy na zdrowie ludzi związany jest z jej zdolnością do stymulacji układu odpornościowego człowieka. Wszystkie wyżej przytoczone argumenty sprawiają, że pszenica samopsza jest zbożem o wybitnych walorach prozdrowotnych, coraz bardziej docenianym przez świadomych konsumentów.

Przepis na pite z samopszy (Babalski i in., 2013)

Składniki:

2 szklanki ciepłej wody
2 łyżki stołowe miodu
1,5 łyżki stołowej soli morskiej
4 szklanki pełnoziarnistej mąki z samopszy
2 łyżki drożdży (3/4 kostki 100 gramowej).

Przygotowanie:

- ◆ Wszystkie składniki wymieszać. Powoli dodawać mąkę z samopszy i wyrabiać, aż mieszanina nie będzie przywierać do ścianek miski. Gdy jest zbyt rzadka, dosypać mąki. Kulę z ciasta ugniatać około 8-10 minut. Następnie ciasto podzielić na około 18 kulek o grubości około 0,5 cm. Kule wyrównać i obsypać mąką. Ciasto musi być równe i jednolite, gdyż wszelkie zagniecenia spowodują, że nie będzie dobrze rosło. Gotowe pity przykryć bawełnianą ściereczką i pozostawić pod przykryciem na 30 minut. Pity piec w nagrzanym do 260°C piekarniku przez około 4 minuty. Pity wyjmować z pieca, gdy urosną i będą delikatnie złote. Upieczoną pitę należy przekroić i dodać dodatki wedle upodobania. Pozostałe, wystudzone chlebki przełożyć do plastikowej torebki lub pojemnika, aby zachowały świeżość, sprężystość i nie spłaszczyły się.

17.5. Pszenica twarda

O dużym znaczeniu gospodarczym pszenicy twardej zdecydowały przede wszystkim cechy technologiczne ziarna, takie jak: szkliste i twarde bielmo, żółty pigment związany z wysoką zawartością karotenoidów, niska liczba opadania Hagberga, wysoka zawartość białka ogólnego w ziarnie o mniejszym w porównaniu do pszenicy zwyczajnej udziale frakcji rozpuszczalnych w roztworach soli oraz dobre cechy glutenu. Te parametry sprawiają, że ziarno pszenicy twardej uważane jest za najwartościowszy surowiec dla przemysłu, głównie makaronowego. Natomiast w międzynarodowej klasyfikacji odmian pszenicy twardej jakość ziarna jest determinowana stopniem jego szklistości i twardości (Szwed-Urbaś, 1993; Branković i in., 2014).

W Europie i Ameryce Północnej semolina (specjalna mąka z pszenicy twardej) używana jest do produkcji makaronów typu spaghetti, lasagna, cannelloni, które mają wyjątkowy jasnożółty kolor, a po ugotowaniu nie skleją się

i pozostają *al dente*. Są one bogatym źródłem skrobi, a po ich zjedzeniu dłużej utrzymuje się uczucie sytości, ponieważ skrobia jest uwalniana powoli i równomiernie. W ten sposób organizm ma zapewnione stałe źródło energii, a my czujemy się syci przez wiele godzin. Jedząc makaron z semoliny, łatwiej możemy zadbać o sylwetkę, a dodatkowo dostarczamy organizmowi witaminy oraz mikro- i makroelementy (Schulthess i in., 2013).

Źródło / Source: <https://pixabay.com/pl/>



Fot. 17.5.1. Makarony z pszenicy twardej
Photo 17.5.1. Pasta prepared of hard wheat

W krajach śródziemnomorskich, w tym południowych Włoszech, mąka otrzymana z pszenicy twardej używana jest także do wypieku chlebów typu *flat bread*. Są to spłaszczone chlebki o różnych kształtach, które zyskują coraz większe zainteresowanie w innych krajach. Poza tym semolina nadaje się także do wypieku pizzy, ciast, słonych przekąsek, można nią zagęszczać zupy i sosy (Sissons, 2008; Schulthess i in., 2013; Kezih i in., 2014).

Chleb wypiekany z mąki pszenicy twardej ma mniejszą objętość niż chleb z mąki pszenicy zwyczajnej, żółty kolor, charakterystyczny smak i zapach oraz delikatną i jednolitą strukturę miększu, a także dłużej zachowuje świeżość. Mimo to ziarno pszenicy twardej nie jest odpowiednie do wypieku chleba ze względu na właściwości glutenu, który ma tendencję do zlepiania, przez co ciasto wyrabiane z takiej mąki nie będzie wyrastało (Edwards i in., 2001; Flagella, 2006; Rao i in., 2010; Hadzi-Tašković Šukalović i in., 2013). Mąkę z pszenicy twardej wykorzystuje się do poprawiania jakości mąki z pszenicy zwyczajnej. Z tak uszlachetnionej mąki uzyskuje się pieczywo o doskonałej konsystencji i dużej objętości (Zawadzki, 2005).

W krajach śródziemnomorskich, w środkowo-wschodniej i północnej Afryce ziarno pszenicy twardej wykorzystywane jest również do produkcji: kaszy kuskus i bulgur, friku, ziarna nadmuchiwanego i prażonego, ciasteczek (zlabia, tamina, bradje, makroud) oraz podpłomyków (Flagella i in., 2006; Rao i in., 2010; Schulthess i in., 2013).

Kuskus wywodzi się z obszarów północno-zachodniej Afryki, gdzie stanowi element narodowego dania o tej samej nazwie. Cieszy się popularnością ze względu na łatwość i szybkość przygotowania oraz wszechstronność zastosowania w kuchni. Na skalę przemysłową produkuje się go ze zmieszania semoliny z wodą. Cechami dobrego kuskusu są: dobry smak, bursztynowo żółty kolor, jednakowy kształt cząsteczek, wysoka pojemność absorpcji sosu oraz niełamiące się cząsteczki (<https://www.poradnikzdrowie.pl/diety-i-zywienie/co-jesz/kuskus-wlasciwosc-i-wartosci-odzywcze-jak-przygotowac-tradycyjne-danie-aa-22s2-TLvU-Nswk.html>).

Bulgur to rodzaj kaszy z gotowanych, a następnie wysuszonych ziaren pszenicy twardej, popularny w kuchni tureckiej i bliskowschodniej. Powstaje z najbardziej wartościowych ziaren, które po wysuszeniu do 12% wilgotności są kruszone do cząsteczek różnej wielkości. Zawiera witaminy z grupy B oraz największą ilość błonnika pokarmowego spośród wszystkich produktów zbożowych (ponad 18 g w 100 g kaszy), dlatego pod względem wartości odżywczej jest alternatywą dla makaronu i ryżu. Jest ponadto bogaty w magnez, potas, fosfor i wapń. Zawiera także bioaktywne antyoksydanty, m.in. kwas galusowy, który ma zdolność blokowania związków rakotwórczych oraz wykazuje właściwości ściągające, antyseptyczne i przeciwropne. Bulgur ma wyrazisty, wyszukany smak i chłonie aromaty dodawanych do niego warzyw, sosów i przypraw. Podaje się go najczęściej z cebulką, pieczarkami, pesto, bakłażanem, papryką, pomidorami, zielonym groszkiem, marchewką, pietruszką oraz z dodatkiem mięsa. Do przygotowania w takiej formie, na patelni, najbardziej nadaje się bulgur gruboziarnisty. Natomiast bulgur średnio- i drobnoziarnisty lepiej sprawdzają się do przyrządzania zup i farszów. Ten typ kaszy można jeść także na słodko z dodatkiem mleka, miodu, jeżyn oraz suszonych owoców (Bayram, 2000, 2007; Erbas i in., 2016; <https://www.ekologia.pl/styl-zycia/zdrowa-zywnosc/kasza-bulgur-wlasciwosci-i-wartosci-odzywcze-przepisy-kasza-bulgur,22494.html>).

Frik jest popularny głównie we wschodniej Algierii. Powstaje z niedojrzałych ziarn pszenicy twardej zbieranych między stadium dojrzałości mleczonej a woskowej. W tym celu ścina się kłosa, które następnie są prażone i poddane wymłóceniu. Otrzymane w ten sposób ziarno ma przydymiony smak i zapach, a jego podgrzewanie wpływa na krótsze dojrzewanie endospermy i degradację chlorofilu. Idealne ziarno friku jest zielone ze zwęglonymi koniuszkami. Unikalny smak potraw wykonanych z friku zawdzięcza się odymionemu i słodkiemu ziarnu. Zielone ziarna friku są bogatsze w składniki odżywcze i błonnik pokarmowy niż ziarna dojrzałe. Po zmieleniu są wykorzystywane do przyrządzania zup (Bouza i Nacer, 2006).

Dzięki spożywaniu produktów z ziarna pszenicy twardej dostarczamy do organizmu więcej witamin, minerałów i błonnika pokarmowego niż w przypadku produktów z pszenicy zwyczajnej. Jak podaje Sissons (2008), produkty wyprodukowane z ziarna pszenicy twardej są mniej szkodliwe dla osób uczulonych na gluten.

Wysoka wartość odżywcza produktów z pszenicy twardej sprawiła, że wiele z nich można obecnie kupić w sklepach ekologicznych. Społeczeństwo zawsze jest zainteresowane nowościami i dzisiaj takich produktów poszukuje. Dlatego też odmiany pszenicy twardej w kraju mogą mieć zastosowanie w uprawach ekologicznych ze względu na wspomniane wcześniej wartości odżywcze tego zboża.

Niestety większość produktów z ziarna pszenicy twardej, jest produkowana z ziarna importowanego. Warto zatem zainteresować producentów ekologicznych w Polsce uprawą odmian pszenicy twardej na cele konsumpcyjne.

17.6. Owies szorstki

Przetworzone ziarniaki owsa mają mączną konsystencję i łagodny, nieco kremowy smak. Mogą być stosowane jako podstawowy składnik spożywczy w pikantnych lub słodkich daniach. Nasiona można gotować w całości, choć częściej są one mielone na mąkę i stosowane jako płatki zbożowe (zwłaszcza tzw. owsianka), ale także do wyrobu herbatników czy chleba na zakwasie. Mąka owsiana była również wykorzystywana do przygotowania żuru, ponieważ mąka żytnia przeznaczana była głównie do wypieku chleba. Żur owsiany, popularny zwłaszcza na Podhalu, ma nieco łagodniejszy smak. W rejonie tym z owsa wypiekano też różne placki (dawne moskole – z ziemniakami lub bez) (Dumanowski i Nowicki, 2019).

Można również kiełkować nasiona i spożywać na surowo lub gotowane w sałatkach, gulaszach itp. Palone i mielone ziarno owsa jest wykorzystywane jako substytut kawy (tzw. kawa zbożowa).

Napar z wysuszonej i posiekanej słomy owsianej stosowany jest w chorobach tarczycy i układu hormonalnego, głównie problemów z estrogenem, w przeziębieniach oraz przy nadmiernym wysiłku fizycznym. Owies zawiera dużą ilość krzemionki i śluzów roślinnych, pomaga z tego względu w leczeniu schorzeń skórnych. Ponadto poprawia trawienie, chroni błonę śluzową przewodu pokarmowego oraz pomaga obniżyć poziom złego cholesterolu i glukozy.

Owies można wykorzystywać również jako dobry środek uspokajający, czasem nawet nasenny, gdyż ziarno zawiera alkaloid zwany aweniną, który daje właściwości relaksacyjne – pomaga także palaczom podczas rzucania palenia.

Wiele składników owsa ma udowodnione właściwości prozdrowotne – stanowi czynny składnik niektórych leków, na przykład tych obniżających poziom cholesterolu czy pomagających uzależnionym zerwać z nałogiem. Od lat owies na szeroką skalę wykorzystywany jest przez przemysł kosmetyczny. Oleje ekstrahowane z owsa szorstkiego są używane w kosmetykach jako środki na skórę i włosy. Z uwagi na coraz większe zapotrzebowanie ze strony przemysłu przetwórczego, rolnicy z pewnością zainteresują się jego uprawą, gdyż popyt na ten surowiec może znacznie przewyższyć obecną jego podaż w naszym kraju.

17.7. Jęczmień

Ziarno jęczmienia wykorzystywane jest głównie do wytwarzania słodu podczas produkcji piwa oraz do wyrobu kaszy (np. pęczak lub kasza jęczmienna). Z palonego ziarna jęczmienia wytwarza się popularną kawę zbożową. Kasza jęczmienna stanowi nieodłączny składnik tradycyjnej polskiej zupy, czyli krupniku (Dumanowski i Nowicki, 2019).

Zawarte w jęczmieniu sole mineralne cynku, fosforu, magnezu, manganu, miedzi, potasu, selenu, sodu, wapnia i żelaza naturalnie obniżają ciśnienie krwi,

dzięki czemu zapobiegają nadciśnieniu.

17.8. Kukurydza

Z ziarna kukurydzy wytwarzana jest cała gama wartościowych produktów spożywczych. Już w wydanej w 1909 r. „Szczegółowej uprawie roślin” prof. Kazimierz Miczyński pisał tak o kukurydzy: *Ziarno kukurydzy jest materiałem wyborowym i zdatnym na bardzo wielostronny użytek. Dostarcza dobrej mąki do wypieku chleba, jednak tylko jako domieszka z inną mąką, gdyż sama kukurydziana mąka daje pieczywo zakalcowate; nadaje się do wyrobu natomiast kaszy, z której sporządzają u nas potrawę „Mamałygą”, we Włoszech „Polentą” zwaną. W Ameryce używają na pokarm kukurydzy prażonej „Pop korn”, która w takim stanie doskonale się przetrzymuje i w bardzo dalekich podróżach jest bardzo cennym środkiem odżywczym.*

Płatki kukurydziane, kaszka kukurydziana oraz kukurydziane chrupki to podstawowe produkty uzyskiwane z grysu lub mąki kukurydzianej. Do produkcji grysu, kaszy i mąki, wykorzystywane jest ziarno kukurydzy zwykłej, tzw. szklistej/typu flint (*Zea mays ssp. indurata* Sturt.). Odmiany typu flint charakteryzują się krótkim FAO, czyli indeksem wczesności zbiorów. Są to odmiany, które osiągną dojrzałość ziarna od września do połowy października, i są z tego powodu bardzo dobrze przystosowane do polskiego klimatu (Michalski, 2006).

W Krajowym Rejestrze Odmian Roślin Warzywnych wpisana jest dawna odmiana populacyjna kukurydzy – Złota Karłowa. Jest to jedyna odmiana populacyjna kukurydzy figurująca obecnie w KR. Odmiana ta reprezentuje kukurydzę cukrową. Wykształca ona małe, krótkie, słodkie kolby. Produkcja nasion tej odmiany prowadzona jest przez firmę Hodowla Roślin Śnowidza Sp. z o. o. Nasiona odmiany Złota Karłowa można nabyć w sklepach ogrodniczych oraz w internecie.

Z nasion dwóch dawnych odmian kukurydzy, Bąkowska oraz Puławska Ryżowa, otrzymać możemy popularną i zdrową przekąskę, czyli popcorn. Aby osiągnąć dużą liczbę pękających pod wpływem wysokiej temperatury nasion, uzyskane ze zbiorów nasiona należy wysuszyć do wilgotności 13-14%. Popcorn uzyskany z nasion dawnych odmian jest śnieżnobiały i bardzo chrupiący.

Produkty spożywcze zawierające ziarno kukurydzy stanowią cenne źródło witamin A, B i E, a także magnezu, potasu, wapnia i fosforu. W ziarnie kukurydzy oraz produktach z niego otrzymanych znajdziemy również cynk i selen, czyli dwa mikroelementy, które ograniczają procesy starzenia się organizmu oraz przeciwdziałają nowotworom.

Selen jest również bardzo ważny ze względu na prawidłową pracę tarczycy. Warto podkreślić również, że produkty kukurydziane nie zawierają w swoim składzie glutenu. Z tego powodu stanowią one idealne uzupełnienie diety małych dzieci i rekonwalescentów. Produkty z kukurydzy zawierają stosunkowo dużo węglowodanów, dzięki czemu dostarczają organizmowi niezbędnej energii, a jednocześnie są one lekkostrawne. Kukurydza jest doskonałym źródłem luteiny i zeaksantyny – związków, które wywierają niezwykle korzystny wpływ na nasz wzrok. Obróbka termiczna nie wpływa ujemnie na wartość odżywczą kukurydzy - tak samo zdrowe jest jedzenie surowej kukurydzy cukrowej, jak jej ziarna

w formie gotowanej lub konserwowanej.

Źródło / Source: <https://pixabay.com/pl/>



Fot. 17.8.1. Popcorn—przekąska z kukurydzy pękającej
Photo 17.8.1. Popcorn—snack made of popping corn

17.9. *Lędźwian*

Skład chemiczny nasion, które charakteryzują się m.in. wysoką zawartością białka o korzystnym składzie aminokwasowym oraz korzystnym profilem kwasów tłuszczowych zbliżonym do soi (Grela i Winiarska, 1997), predysponuje lędźwian do wykorzystania w kuchni polskiej, a zwłaszcza do wytwarzania unikalnych potraw, najczęściej o charakterze lokalnym na Podlasiu i regionach przyległych. Wcześniejsze zalanie nasion ostudzoną przegotowaną wodą na 6-12 godzin, a następnie po jej odlaniu umieszczenie w świeżej wodzie, gotowanie do miękkości i odlanie wody pozwala nie tylko usunąć główną część substancji antyżywniowych, ale także przygotować nasiona do wykorzystania w kuchni. Mimo że liczne książki kucharskie traktujące o wykorzystaniu warzyw w kuchni polskiej pomijają potrawy z lędźwianu, to istnieje przez lata szereg sprawdzonych lokalnych receptur, które gospodynie z Podlasia i terenów przyległych (np. Koła Gospodyń Wiejskich) wykorzystują do wytwarzania smacznych potraw (Lesisz, 1997 Radom). Jest ich spora lista, a do najbardziej popularnych zaliczyć można: zupa z lędźwianu z mięsem i makaronem, danie z lędźwianu po szlachecku, paluszki lędźwianowe – do barszczu i bulionu, kotlety mięsno-lędźwianowe, nadzienie z lędźwianu i pieczarek, pasztet z soi i lędźwianu oraz sałatka z lędźwianu po rybacku. Nasiona dawnych odmian Derek i Krab dla celów uprawowych jak i kulinarnych uzyskać można poprzez kontakt z Hodowlą Roślin Warzywnych „Spójnia” w Nochowie (Wielkopolska).

Przepis na danie z lędzwanu po szlachecku (Sazońska, 2010)**Składniki:**

- ◆ 70 dag lędzwanu
- ◆ 20 dag boczku
- ◆ 25 dag cebuli
- ◆ 10 dag masła
- ◆ 65 dag kiełbasy zwyczajnej
- ◆ 15 dag grzybów suszonych
- ◆ śmietana 18%
- ◆ papryka ostra, pieprz mielony, mięta suszona, czosnek, sól
- ◆ 0,5 l wody.

Wykonanie:

- ◆ Namoczone grzyby ugotować, wyjąć i pokroić w paski. Namoczony lędzwan odcedzić, zalać świeżą wodą i gotować 30 minut. Boczek pokrojony w kostkę stopić, zrumienić na nim cebulę, następnie dodać masło i pokrojoną w paski wędlinę. Całość dusić 10 minut. Ugotowany lędzwan dodać do wędliny wraz z grzybami i wywarem, potrawę doprawić do smaku przyprawami, wymieszać ze śmietaną i zagotować.

17.10. Groch

Nasiona grochu są cenionym przez wegetarian źródłem białka. Ponadto zawierają witaminy z grupy B, kwas foliowy, potas, wapń i żelazo. Z grochu można przygotować wiele potraw. Do najpopularniejszych dań należy zupa grochowa domowa lub bardzo popularna „wojskowa grochówka”.

Źródło / Source: <https://pixabay.com/pl/>



Fot. 17.10.1. Tradycyjna zupa grochowa
Photo 17.10.1. Traditional pea soup

Groch mieszano także z ziemniakami, kiszoną kapustą lub kiszonymi burakami. Groch z kapustą omaszczano zawsze starym sadłem. Gotowaną kapustę najczęściej przyrządzano z grochem, rzadziej z grzybami. Dla smaku przyprawiano ją pieprzem i przesmażonym olejem z cebulą. Przygotowywanie kapusty z grochem było związane z konkretnymi wydarzeniami i porami roku (Dekowski, 1979). Na Śląsku tradycyjną potrawą z grochem jest panczkräft (zwany inaczej „ciapkapustą” lub „śląskim niebem”). Jest to potrawa z kiszonej kapusty, grochu i ziemniaków ze skwarkami. W polskiej kuchni wykorzystywany jest również groch konserwowy. Jest on głównym składnikiem różnych sałatek, jak tradycyjna sałatka jarzynowa czy sałatka z porem i majonezem.

Przepis na kapustę z grochem

Jest to tradycyjna polska potrawa podawana zwykle podczas wieczerzy wigilijnej. Potrawa ta została wpisana na listę produktów tradycyjnych w dniu 2008-05-05 w kategorii Gotowe dania i potrawy w województwie łódzkim. Podstawowymi składnikami dania są: łuskany groch, kiszona kapusta i przyprawy. W Wielkopolsce potrawa ta nosi nazwę „ciupka z grochem”.

Składniki:

- ◆ 1 kg kapusty kiszonej
- ◆ 0.5 kg grochu łuskanego
- ◆ 4 cebule
- ◆ 300-400 g surowego boczku
- ◆ kilka suszonych grzybów
- ◆ 2-3 łyżki oleju
- ◆ garść majeranku
- ◆ garść kminku
- ◆ szczyta pieprzu
- ◆ 2-3 liście laurowe
- ◆ sól (na wszelki wypadek).

Przygotowanie:

- ◆ Groch i grzyby płuczemy, zalewamy wodą (oddzielnie) i zostawiamy na kilka godzin do namoczenia. Kapustę kiszoną odciskamy z nadmiaru soku, następnie drobno kroimy i wrzucamy do garnka z niewielką ilością gotującej wody. Dodajemy liść laurowy i gotujemy ją do miękkości.
- ◆ Groch wstawiamy osobno i gotujemy do miękkości od czasu mieszając, żeby się nie przypalił. Grzyby obgotowujemy osobno do miękkości, po ugotowaniu kroimy w paseczki. Boczek kroimy w dość dużą kostkę i smażymy na patelni podlewając na początek łyżkę oleju. Cebulę obieramy i kroimy w kostkę. Zdejmujemy boczek z patelni i na powstałym tłuszczu smażymy cebulę na złoty kolor. Gdy groch się ugotuje, tłuczemy go pałką, wrzucamy do kapusty i dokładnie mieszamy. Do grochu z kapustą dodajemy grzyby, cebulę i boczek. Przyprawiamy do smaku, wsypując przyprawy powoli, mieszając i próbując.

17.11. Fasola

W dawnych czasach fasola była jednym z podstawowych źródeł białka w diecie. Obecnie przeżywa renesans w polskiej kuchni i jest bardzo popularna w diecie wegetarian i wegan. Cechy takie, jak wielkość nasion, kształt, udział łuski, zawartość białka, popiołu czy parametry związane z obróbką kulinarną, jak hydratacja lub czas gotowania, są ważnymi parametrami z punktu widzenia konsumenta. Czas gotowania jest głównym kryterium w ocenie wartości kulinarnej. Długi czas gotowania jest jednym z powodów ograniczającym szerszą akceptację i wykorzystanie w żywieniu nasion strączkowych oraz wpływa na pogorszenie wartości odżywczej.

Nasiona fasoli najczęściej spożywane są po namoczeniu, a następnie ugotowaniu. Fasola dobrze komponuje się z pomidorami, marchewką, pieczarkami, burakami i szczypiorkiem oraz z mięsami: drobiem i wieprzowiną. Przygotowuje się z niej pasty, pasztety, dodaje do zup czy gulaszy. Najbardziej znanymi potrawami zawierającymi fasolę są meksykańskie burrito (z fasolą czerwoną) oraz brazylijska feijoada (z fasolą czarną).

Najbardziej znana w Polsce potrawa z fasoli to fasolka po bretońsku. W czasach PRL-u była ona żelaznym punktem menu każdego baru. Potrawa ta ma rodowód francuski, wywodzi się z południowych rejonów Francji. Jeden z najstarszych polskich przepisów na fasolkę po bretońsku został opublikowany w 1918 r. w książce kucharskiej przeznaczonej dla kucharzy armii polskiej we Francji (tzw. Błękitnej Armii, armii gen. Józefa Hallera) (Dumanowski i Nowicki, 2019). Aby w pełni odtworzyć tradycyjny przepis na fasolkę po bretońsku, warto sięgnąć po nasiona dawnych odmian. Na liście produktów chronionych prawem Unii Europejskiej znalazły się fasola wrzawska i korczyńska oraz Piękny Jaś z Doliny Dunajca.

Źródło / Source: <https://pixabay.com/pl/>



Fot. 17.11.1. Fasolka po bretońsku
Photo 17.11.1. Bean a la Breton

***Tradycyjny przepis na fasolkę po bretońsku (interpretacja współczesna
za Dumanowski i Nowicki, 2019)***

Składniki

- ◆ 500 g fasoli
- ◆ 1,5 l wywaru drobiowego
- ◆ cebule
- ◆ ząbki czosnku
- ◆ 100 ml passaty pomidorowej
- ◆ 50 g smalcu gęsi
- ◆ goździki
- ◆ majeranek
- ◆ sól i pieprz.

Przygotowanie

- ◆ Fasolę namaczamy przez 12 godzin. Cebulę i czosnek kroimy w plastry i szklimy na smalcu gęsim. Do garnka wrzucamy fasolę, cebulę i czosnek, zalewamy bulionem, dodajemy resztę smalcu, sól, pieprz i passatę pomidorową, gotujemy 1,5-2,0 godzin. Na koniec dodajemy goździki i majeranek. Potrawę można zagęścić zasmażką.

17.12. Ziemniak

Ziemniak w polskiej tradycji kulinarnej zajmuje zaszczytne miejsce. To surowiec relatywnie tani, zdrowy, smaczny i łatwy do przyrządzenia. Można go przygotować na wiele sposobów i doskonale komponuje się z wieloma produktami. Ziemniaczana „oferta” kulinarna jest olbrzymia: placki ziemniaczane, zupy, ziemniak gotowany na różne sposoby (zasmażany, pieczony, a nawet przyrządzany na słodko), stanowiący składnik sałatek lub przystawek. Przygotowując ziemniaczane potrawy należy odpowiednio wybrać typ kulinarny odmiany do konkretnych celów.

Typ A/AB – sałatkowy – bulwy zwarte, nie rozpadają się po ugotowaniu, łatwo dają się kroić, są lekko wilgotne. Dobre na sałatki i do przysmażania.

Typ B/BC – ogólnoużytkowy – bulwy są lekko mączyste, o lekko zwartej konsystencji. Ich zastosowanie jest wszechstronne.

Typ C – mączyste – rozsypują się po ugotowaniu, a ich miąższ jest lekko suchy; nadają się na zupę krem, placki, kluski, pyzy (cepeliny, kartacze).

Jak sprawdzić, na jaką potrawę nadaje się ziemniak? Należy potrząść o siebie połówką przekrojonego ziemniaka. Jeśli miąższ wyraźnie się klei – jest to typ kulinarny C, jeśli pojawi się woda – mamy do czynienia z typem A/AB i ziemniak nadaje się na sałatkę.

Aby wydobyć z ziemniaka pełnię smaku i nie stracić cennych składników odżywczych należy:

- ◆ najlepiej gotować w mundurkach lub zapiekać w całości ze skórką
- ◆ dobierać bulwy mniej więcej tej samej wielkości, aby ugotowały się równomiernie

- ◆ obierać możliwie cienko i nie kroić (obieranie prowadzi do 6% strat witaminy C, krojenie nawet do 16%)
- ◆ umyte ziemniaki wrzucać do lekko osolonej, gotującej się wody, gotować w takiej ilości wody, aby tylko delikatnie je przykrywała
- ◆ gotować na średnim ogniu, wówczas skrobia w nich zawarta ugotuje się równomiernie
- ◆ przed pieczeniem całych ziemniaków w mundurkach, po dokładnym ich umyciu, warto nakłuć je widelcem w kilku miejscach, dzięki temu szybciej się upieką
- ◆ ziemniaki do sałatek zawsze trzeba gotować w skórce, zachowają więcej „ziemniaczanego” smaku
- ◆ ziemniaki na kluski, placuszki lub farsz do pierogów po ugotowaniu, należy dobrze schłodzić. Będą miały lepszą, nie kleistą konsystencję.

Źródło / Source: <https://pixabay.com/pl/>



Fot. 17.12.1. Placki ziemniaczane
Photo 17.12.1. Potato pancakes

Przepis na „Brosaniki” – szare kluski

Potrawa znana w Wielkopolsce od XIX w., w 2007 r. została wpisana przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi na Krajową listę produktów tradycyjnych.

Składniki:

- ◆ 1 kg ziemniaków (typ BC, np. Świtez)
- ◆ 5-6 łyżek mąki pszennej typ 550
- ◆ 1 łyżka mąki ziemniaczanej
- ◆ sól

Do podania

- ◆ 2 średnie białe cebule
- ◆ kilka łyżek oleju
- ◆ Opcjonalnie 200g surowego wędzonego boczku.

Przygotowanie:

- ◆ Ziemniaki umyć, obrać i zetrzeć na tarce o drobnych oczkach. Wyłożyć na gęste sitko i osączyć nadmiar wody, ale nie odciskać. Delikatnie zlać wodę z miski, a skrobię, która się zebrała na dnie, wrzucić do ziemniaków. Dodać sól i obie mąki, następnie wymieszać powstałą masę tak, utworzyć zwartą, nielejącą pulpę. Przygotowaną masę nabierać łyżką i wrzucać do osolonej, wrzącej wody. Potem delikatnie zamieszać i gotować kilka minut od wypłynięcia klusek na powierzchnię. Brosaniki okrasić zrumienioną oleju cebulką. Można także dodać skwarki wytopione z surowego wędzonego boczku.

17.13. Rośliny zielarskie

Niektóre rośliny lecznicze użytkowane są w perfumerii oraz przemyśle kosmetycznym, m.in. do produkcji kremów, balsamów, szamponów, past do zębów, itp. W tym celu wykorzystuje się np. znaczne ilości ziela pokrzywy zwyczajnej (*Urtica dioica* L.) i skrzypu polnego (*Equisetum arvense* L.), bogatych w rozpuszczalną krzemionkę i poprawiających kondycję skóry, włosów oraz paznokci. Z kolei rumianek pospolity (*Matricaria recutita* L.) czy nagietek pospolity (*Calendula officinalis* L.) stosuje się w celu łagodzenia stanów zapalnych skóry. Wśród roślin leczniczych są również gatunki zawierające barwniki. Wymienić tu można np. marzanę barwierską (*Rubia tinctoria* L.), zawierającą jako substancję barwną alizarynę i purpurynę, a także farbownik lekarski (*Anchusa officinalis* L.), którego kwiatów używano do farbowania tkanin na żółto (Broda i Mowszowicz, 1972; Nowiński, 1983). Ze względu na swój specyficzny aromat, niektóre rośliny lecznicze stosowano w gospodarstwie domowym do odstraszania owadów, zwłaszcza moli. Były to np. kocanki piaskowe (*Helichrysum arenarium* Moench) oraz bagno zwyczajne (*Ledum palustre* L.). Z kolei inne służyły do perfumowania tkanin (głównie pościeli) oraz pomieszczeń. Wymienić tu można np. turówkę leśną (*Hierochloë australis* (Schrad.) Roem. et Schult.) i turówkę wonną (*H. odorata* (L.) P. Bauv.) (Torbjorn, 2015). Inne gatunki nadal stosowane są w rolnictwie, zwłaszcza w rolnictwie ekologicznym, do zwalczania chorób roślin i zwierząt oraz odstraszania szkodników upraw. Do najbardziej skutecznych pod tym względem należą wrotycz pospolity (*Tanacetum vulgare* L.) i bylica piołun (*Artemisia absinthium* L.). Pokażna liczba roślin z tej grupy wykorzystywana była również w rzemiośle, jako źródło włókna do wyplatania sznurów (np. pokrzywa zwyczajna), w przemyśle chemicznym (żywica drzew iglastych, olejki eteryczne) oraz w garbarstwie (np. mącznica lekarska, syn. mącznica garbarska – *Arctostaphylos uvae-ursi* L.) (Motyka i Panyecz, 1936; Nowiński, 1983; Kawałko, 1986).

Rośliny zielarskie, oprócz lecznictwa, znajdują zastosowanie w wielu dziedzinach. Wiele z nich stosuje się powszechnie jako przyprawy poprawiające smak,

zapach, a także wygląd potraw i alkoholi. Szczególnie cenione pod tym względem są rośliny obcego pochodzenia takie, jak tymianek ogrodowy (*Thymus vulgaris* L.), bazylia wonna (*Ocimum basilicum* L.), cząber ogrodowy (*Satureja hortensis* L.), kolendra siewna (*Coriandrum sativum* L.) czy majeranek ogrodowy (*Origanum majorana* L.). Z kolei wśród rodzimych gatunków doceniane są przede wszystkim kminek zwyczajny (*Carum carvi* L.), arcydzięgiel lekarski (*Angelica archangelica* L.), jałowiec zwyczajny (*Juniperus communis* L.) i lebiodka pospolita (*Origanum vulgare* (L.) subsp. *vulgare*), stosowana jako namiastka oregano. Oprócz typowo przyprawowego zastosowania, mają one również właściwości konserwujące żywość (Węglarz i Suchorska 1988).

W czasach głodu niektóre rośliny spożywano jako źródło skrobi, witamin i minerałów. Szczególne znaczenie miała tu pokrzywa zwyczajna (*Urtica dioica* L.). Z kolei owoce niektórych roślin (owoc róży, owoc bzu czarnego, owoc borówki czarnej) wykorzystywane są powszechnie do produkcji soków, dżemów, cukierków czy gum do żucia. W przeszłości do produkcji słodyczy wykorzystywano również ogonki liściowe arcydzięgiela i kłącza tataraku (*Acorus calamus* L.), smażono je w cukrze i spożywano jako wyjątkowy przysmak. Kłącza tataraku używano również do dezynfekowania wody (Nowiński, 1983). Do tej pory niektóre z tych roślin, np. pokrzywa i mniszek, stosowane są także jako dietetyczna pasza dla zwierząt gospodarczych.

Literatura

- Babalski M., Przybylak Z., Przybylak K., 2013. Uzdrawiające ziarna zbóż. Ponad sto przepisów na potrawy, kuracje i kosmetyki naturalne. Wydawnictwo: EkoMedia
- Bayram M. 2000. Bulgur Around The World. *Cereal Foods World*, 45 (2): 80-82
- Bayram M: 2007. Application of bulgur technology to food aid programs. *Cereal Foods World*, 52: 249-256
- Bouza S., Nacer F. 2006. Essai de formulation et fabrication d'un mixte: soupe instantanée à base de frik. Mémoire d'Ingénieur, INATAA, Université, Mentouri, Constantine, Algérie: 76
- Branković G. R., Dodig D., Zorić M. Z., Šurlan-Momirović G. G., Dragičević V., Đurić N. 2014. Effects of climatic factors on grain vitreousness stability and heritability in durum wheat. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 38: 429-440
- Broda B. Mowszowicz J. 1972. Systematyka roślin leczniczych. PZWL. Warszawa.
- Buvaneshwari G. Yenagi N.B., Hanchinal R.R., Naik R.K. 2003. Glycaemic responses to T. dicoccon products in the dietary management of diabetes. *Ind. J. Nutr. Dietet.*, 40: 363-368
- Dąbrowska E. 2010. Płaskurka ekologiczna – zboże pełne zalet (Organic *Triticum dicoccon* – grain full of advantages). *Biokurier*. <http://biokurier.pl/jedzenie/plaskurka-ekologiczna-zboze-pelne-zalet>
- Dekowski J.P. 1979. Przemiany tradycyjnego pożywienia wiejskiego na obszarze Polski środkowej. *Kultura wsi Polski środkowej w procesie zmian*, Tom 2, Prace i materiały Muzeum Archeologicznego i Etnograficznego w Łodzi, Seria Etnograficzna Nr 20, Łódź 1979
- Dostatny F. D., Ciępka A., Podyma W., Babalski M. 2019. Obecne użytkowanie dawnych gatunków pszenic. *Problemy Rolnictwa Światowego*, 19(4): 31-46
- Dumanowski J., Nowicki M. 2019. Kanon kuchni polskiej: Kuchnia polska, tradycja, terażniejszość, wspólnota. Krajewski K., Krawczyk M. (red), Narodowy Instytut Kultury i Dziedzictwa Wsi, Warszawa
- Edwards N. M., Peressini D., Dexter J. E., Mulvaney S. J. 2001. Viscoelastic properties of durum wheat and common wheat of different strengths. *Rheologica Acta*, 40: 142-153
- Erbas M., Aykın E., Arslan S., Durak A. N. 2016. Adsorption behaviour of bulgur. *Food Chemistry*, 195: 87-90
- Flagella, Z. 2006. Nutritional and technological quality of the durum wheat. *Italian Journal of Agronomy*: 203-239

- Grela E., Winiarska A., 1997. Skład chemiczny i wartość pokarmowa nasion lędwianu siewnego (*Lathyrus sativus* L.). Międzynarodowe Sympozjum Naukowe „Lędwian siewny – agrotechnika i wykorzystanie w żywieniu zwierząt i ludzi”, Radom, 9-10 czerwca 1997: 49-58
- Hadži-Tašković Šukalović V., Dodig D., Žilić S., Basić Z., Kandić V., Delić N., Miricescu M. 2013. Genotypic and environmental variation of bread and durum wheat proteins and antioxidant compounds. Romania Agricultural Research, 30: 125-134
- Kawałko M.J. 1986. Historie ziołowe. Krajowa Agencja wydawnicza. Lublin.
- Kezih R., Bekhouche F., Merazka A. 2014. Some traditional Algerian products from durum wheat. African Journal of Food Science, 8 (1): 30-34
- Lacko-Bartošová M., Čurná V. 2005. Nutritional Characteristics of emmer wheat varieties. Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences, 4(3): 95-98
- Lesisz M. 1997. Zastosowanie lędwianu siewnego w żywieniu ludzi. Międzynarodowe Sympozjum Naukowe „Lędwian siewny – agrotechnika i wykorzystanie w żywieniu zwierząt i ludzi”, Radom, 9-10 czerwca 1997: 154-158
- Michalski T., 2006. Wymagania jakościowe ziarna kukurydzy w przetwórstwie młynarskim. Przegląd Zbożowo-Młynarski, 2, 9-11
- Miczyński K. 1909. Szczegółowa uprawa roślin: zboża, strączkowe, ziemniaki, chmiel. Notatki z wykładów w Akademii Rolniczej w Dublinach. Druk A. Goldman, Lwów, 220 str.
- Motyka J. Panyecz T. 1936. Rośliny lecznicze i przemysłowe w Polsce. Opis. Uprawa. Zbiór. Handel. Książnica – Atlas. S.A. Zjednoczone Zakłady Kartograf. i Wydawn., T.N.S.W. Lwów – Warszawa.
- Nowiński M. 1983. Dzieje upraw i roślin leczniczych. Wyd. II. PWRiL. Warszawa
- Rao B. N., Pozniak C J., Hucl P. J., Briggs C. 2010. Baking quality of emmer-derived durum wheat breeding lines. Journal of Cereal Science, 51: 299-304
- Renn K., 2013. Uprawa roślin przy zagrodzie na Ostrowie Lednickim. Studia Lednickie XII: 128-142
- Sazońska B. 2010. Uprawa wybranych starych gatunków roślin uprawnych. Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie, Oddział w Radomiu, ISBN: 978-83-60185-70-4
- Schulthessa A., Matus I., Schwember A. R. 2013. Genotypic and environmental factors and their interactions determine semolina color of elite genotypes of durum wheat (*Triticum turgidum* L. var. *durum*) grown in different environments of Chile. Field Crops Research, 149: 234-244.
- Sissons M. J. 2008. Role of durum wheat composition on the quality of pasta and bread. Food Global Science Book, 2: 75-90
- Suchowilska, E. 2014. Samopsza - na nowo odkrywamy stare „chlebowe” zboże (*Triticum monococcum* L.). Biokurier. Pobrano z: <http://biokurier.pl/jedzenie/samopsza-na-nowo-odkrywamy-stare-chlebowe-zboze/>
- Szwed-Urbaś K. 1993. Zmienność ważniejszych cech użytkowych jarej pszenicy twardej z uwzględnieniem interakcji genotypowo-środowiskowej. Seria wydawnicza- Rozprawy naukowe. Rozprawa habilitacyjna, 159: 1-57
- Torbjorn A. 2015. Scented grasses in Norway – identity and uses. Journal of Ethnobotany and Ethnomedicine 11: 83.
- Węglarz Z., Suchorska K. 1988. Ziołowe przyprawy kuchenne. Wydawnictwo Alfa. Warszawa
- Zawadzki K. 2005. Pszenica twarda najlepszym surowcem do produkcji makaronu. Przegląd Zbożowo-Młynarski, 9: 39-40

VADEMECUM DAWNYCH ROŚLIN UPRAWNYCH*Denise F. Dostatny¹, Józef Tyburski³, Monika Żurek²*

¹Krajowe Centrum Roślinnych Zasobów Genowych – Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – PIB – Radzików, 05-870 Błonie, email: d.dostatny@ihar.edu.pl;

²Zakład Genetyki i Hodowli Roślin, Pracownia Kukurydzy i Pszenżyta; Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, email: m.zurek@ihar.edu.pl; ³Katedra Agroekosystemów, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, email: jozef.tyburski@uwm.edu.pl

Słowa kluczowe: bioróżnorodność, rośliny uprawne, odmiany regionalne

STRESZCZENIE

Globalizacja doprowadziła do ujednoczenia rynku produktów żywnościowych, co w połączeniu ze wzrostem popytu na żywność w wyniku dynamicznie rosnącej populacji, zwiększyło konkurencję o zasoby naturalne. Pula genowa nowych odmian gatunków uprawnych ulega coraz większemu zawężeniu w celu uzyskania cech zapewniających wysoki poziom plonowania, co prowadzi do zmniejszenia różnorodności genetycznej i ostatecznie może przyczynić się do zaniku całej populacji danego gatunku. Niektóre, dawniej powszechne w uprawie, gatunki roślin zostały całkowicie wyeliminowane z uprawy oraz diety, inne zaś stały się gatunkami marginalnymi. Zjawisku erozji genetycznej, które towarzyszy nowoczesnemu rolnictwu, można przeciwdziałać poprzez ochronę dawnych, miejscowych, tradycyjnych i marginalnych gatunków i odmian roślin uprawnych. Rosnące zainteresowanie rolnictwem ekologicznym stwarza szansę na wprowadzenie do uprawy zapomnianych gatunków lub odmian. Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie potencjału dawnych odmian i zapomnianych gatunków. Przykładowe gatunki i odmiany zostały scharakteryzowane pod kątem cech morfologicznych oraz agronomicznych, określona została ich rejonizacja oraz zalecenia uprawowe. Wskazano także możliwości rejestracji zapomnianych gatunków, dawnych i lokalnych odmian jako tradycyjne lub regionalne.

VADEMECUM OF OLD CULTIVATED PLANTS

Denise F. Dostatny¹, Józef Tyburski³, Monika Żurek²

¹Krajowe Centrum Roślinnych Zasobów Genowych – Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – PIB – Radzików, 05-870 Błonie, email: d.dostatny@ihar.edu.pl;

²Zakład Genetyki i Hodowli Roślin, Pracownia Kukurydzy i Pszenżyta; Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, email: m.zurek@ihar.edu.pl; ³Katedra Agroekosystemów, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, email: jozef.tyburski@uwm.edu.pl

Key words: biodiversity, crops, conservation varieties

SUMMARY

Globalization has led to the unification of the market for food products, which, combined with the increase in demand for food as a result of rapidly growing population, increased the competition for natural resources. The gene pool of new varieties of crop species is getting narrower in order to obtain high-yields, which leads to a reduction in genetic diversity and contributes to the disappearance of the entire population of a given species. Some formerly common plant species have been completely eliminated from cultivation and diet, while others have become marginal species. The phenomenon of genetic erosion that accompanies modern agriculture can be counteracted by the protection of ancient, local, traditional and marginal species and varieties of crops. The growing interest in organic farming creates an opportunity to introduce forgotten species or varieties into cultivation. The aim of this study is to present the potential of old varieties and forgotten species. Exemplary species and varieties have been characterized in terms of morphological and agronomic features, their regionalization and cultivation recommendations. The possibilities of registering forgotten species and old/local varieties as traditional or conservation were also indicated.

Skład, druk i odprawa:
ATEMI Andrzej Jaczewski

ul. Kremowa 54, 02-962 Warszawa,
e-mail: biuro@atemi.pl, tel.: +48 22 651 04 07