

Krzysztof Jończyk, Beata Feledyn-Szewczyk

ZBOŻA W UPRAWIE EKOLOGICZNEJ
PSZENŻYTO OZIME

INSTRUKCJA UPOWSZECHNIENIOWA
NR 230

**INSTYTUT UPRAWY NAWOŻENIA I GLEBOZNAWSTWA
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**
24-100 Puławy, ul. Czartoryskich 8, tel.: 81 4786700, 4786800; fax 81 4786900
Dyrektor: prof. dr hab. Wiesław Oleszek

ZAKŁAD SYSTEMÓW I EKONOMIKI PRODUKCJI ROŚLINNEJ
tel. 81 4786801, 81 4786807
Kierownik: dr hab. Mariusz Matyka

DZIAŁ UPOWSZECHNIANIA I WYDAWNICTW
tel. 81 4786720; fax 81 4786721
Kierownik: dr Mariusz Zarychta

Opracowanie redakcyjne i graficzne: dr Grażyna Hołubowicz-Kliza

ISBN-978-83-7562-279-9

Opracowanie wykonano w ramach zadania: Badania w zakresie doboru odmian roślin bobowatych – strączkowych grubonasiennych, soi, rzepaku, zbóż oraz roślin wysokobiałkowych w uprawach polowych zalecanych do towarowej produkcji ekologicznej.
Zrealizowano na podstawie decyzji Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi Nr: HORre-027.4.2017(2).

Copyright by Wydawnictwo IUNG, Puławy 2017

1. WPROWADZENIE

Pszenżyto jest syntetycznym gatunkiem zboża powstałym ze skrzyżowania pszenicy z żytem i łączy w sobie cechy obu tych gatunków. Pszenżyto ze względu na wysoki potencjał plonowania, mniejsze wymagania pokarmowe niż pszenica oraz możliwość uprawy w gorszych warunkach siedliskowych stanowi ważną alternatywę w gospodarstwach produkujących zboża z przeznaczeniem na paszę. Coraz częściej wykorzystywane jest również do produkcji biogazu, bioetanolu oraz pieczywa.

Ziarno pszenżyta charakteryzuje się dużą zawartością białka o korzystnym składzie aminokwasowym i wysokim współczynnikiem strawności. O walorach paszowych pszenżyta decyduje ponadto mniejsza niż w życie zawartość substancji antyżywniowych (pentozanów, alkilorezorcynoli). Wymienione cechy powodują, że ziarno pszenżyta z dobrym skutkiem może być stosowane w żywieniu wszystkich zwierząt gospodarskich.

Pszenżyto po raz pierwszy zostało wpisane do krajowego rejestru odmian w 1982 r. i od tego czasu stale zyskuje na popularności. Walory tego gatunku ugruntowały pozycję tego zboża i obecnie zajmuje ono 1374 tys. ha, co stanowi około 13% udziału w strukturze zasiewów i 19% w powierzchni zasiewów zbóż ogółem (GUS 2017). Aktualnie zarejestrowanych jest 48 odmian o zróżnicowanych cechach jakościowych oraz różniących się przydatnością do uprawy w zróżnicowanych warunkach klimatyczno-glebowych. W kontekście produkcji ekologicznej takie cechy jak: wysoka produkcyjność w słabszych warunkach glebowych, wysoka wartość paszowa, zróżnicowanie cech morfologicznych i jakościowych, stwarzają przesłanki do wzrostu powierzchni uprawy pszenżyta w gospodarstwach ekologicznych. Większa tolerancja pszenżyta na jakość gleb oraz postęp hodowlany w zakresie poprawy takich cech jak: mrozoodporność, odporność na patogeny grzybowe, podatność na porastanie, dorodność ziarna, tolerancja na niższą kwasowość powodują, że gospodarując na glebach lżejszych można łatwiej organizować produkcję roślinną. Uprawa pszenżyta wiąże się z możliwością lepszego planowania zmianowania z udziałem roślin o większym potencjale plonowania, poprawą bilansu pasz w gospodarstwie oraz może stanowić ważny element towarowej produkcji roślinnej gospodarstw ekologicznych.

W dostępnej literaturze krajowej brak jest informacji na temat reakcji odmian pszenżyta ozimego na uprawę w warunkach gospodarstw ekologicznych oraz jakości ziarna pszenżyta z produkcji ekologicznej. W niniejszym opracowaniu przedstawione zostały, obok ogólnych zasad uprawy, m.in. wyniki dotyczące plonowania pszenżyta ozimego, reakcji odmian na uprawę w warunkach produkcji ekologicznej oraz występowania czynników ograniczających plonowanie tego gatunku.

2. WYMAGANIA SIEDLISKOWE

Na plon zbóż duży wpływ ma cały zespół czynników pośrednio związanych z jakością gleby: stopień kultury gleby, jej odczyn, zasobność w składniki pokarmowe oraz organizacja produkcji w gospodarstwie: płodozmian, przedplon itp.

2.1. WYMAGANIA GLEBOWE

Wymagania siedliskowe pszenżyta są mniejsze niż pszenicy i jęczmienia, natomiast większe niż żyta, dlatego najodpowiedniejszą lokalizacją do uprawy tego gatunku są gleby kompleksu żytniego bardzo dobrego i dobrego. Racjonalnym rozwiązaniem, w przypadku produkcji zbóż pastewnych może być uprawa pszenżyta również na glebach kompleksów pszennych, na których uzyskuje ono największe plony (tab. 1). Na glebach lepszych większe znaczenie będzie miała jednak pszenica uprawiana na cele konsumpcyjne, a na słabszych żyto wykazujące większą tolerancję na niski odczyn gleby i niedobory wilgoci. W miarę przechodzenia z uprawą pszenżyta na gleby słabsze wykazuje ono mniejsze spadki plonu niż pszenica czy jęczmień. Mając na uwadze powyższe zależności uprawa tego gatunku powinna być prowadzona głównie w gospodarstwach mających lżejsze gleby, na których uprawa jęczmienia i pszenicy jest zawodna.

Pod względem reakcji na odczyn gleby zboża można uszeregować w następujący sposób:

jęczmień = pszenica > pszenżyto > owies > żyto

W rolnictwie ekologicznym, ze względu na brak możliwości stosowania syntetycznych nawozów mineralnych, jakość gleby silniej wpływa na wielkość i wahania plonów zbóż w latach niż w warunkach konwencjonalnego gospodarowania.

Mając na uwadze specyfikę produkcji ekologicznej polegającą na większej niż w rolnictwie konwencjonalnym zmienności plonów w latach należy przyjąć, że osiągnięte plony w szeroko rozumianej praktyce gospodarstw ekologicznych mogą być większe lub mniejsze o 10-20% w stosunku do podanych wartości średnich (tab.1). Plony drastycznie mniejsze odbiegające od określonego w ten sposób przedziału mogą być spowodowane błędami popełnionymi w agrotechnice uprawianych roślin, niekorzystnym przebiegiem pogody lub dużym nasileniem agrofagów.

Przeciętne plony zbóż osiągnięte w gospodarstwach ekologicznych
na glebach różnej jakości

Roślina uprawna	Plony główne zbóż według grup gleb [t/ha]				
	Kompleksy przydatności rolniczej gleb				
	1, 2, 10	3, 4, 8, 11	5	6, 9, 12	7, 13
Pszenica ozima	5,0	4,4	3,2	0 [†]	0
Pszenica jara	4,4	3,9	2,8	0	0
Pszenżyto ozime	4,7	4,2	3,4	0	0
Pszenżyto jare	4,0	3,5	2,6	0	0
Jęczmień ozimy	4,6	4,1	3,7	2,3	0
Jęczmień jary	4,6	4,1	3,7	2,3	0
Żyto	4,2	3,9	3,6	3,2	2,2
Owies	4,2	3,9	3,4	2,3	0

[†] na zaznaczonych glebach nie należy uprawiać wskazanych zbóż, gdyż uzyskuje się bardzo niskie, zawodne i nieopłacalne plony

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z literatury

2.2. WYMAGANIA WODNE

Pszenżyto ozime spośród zbóż ozimych posiada większe wymagania wodne od żyta, a mniejsze od pszenicy. W okresie jesiennym jego zapotrzebowanie na wodę jest niewielkie – 80-100 mm. Wiosną pszenżyto zaczyna wegetację później niż żyto, a niedobór wilgoci w tym okresie przyspiesza rozwój roślin i determinuje tworzenie pędów produkcyjnych. Okresem dużego zapotrzebowania na wodę dla pszenżyta ozimego jest faza strzelania w źdźbło i kłoszenia, w okresie tym optymalny rozkład opadów to: 40-45 mm w kwietniu, 60-70 mm w maju, 30 mm w pierwszej połowie czerwca oraz 60-70 mm w drugiej połowie czerwca i w lipcu.

2.3. WYMAGANIA TERMICZNE

Wymagania termiczne zbóż są zróżnicowane w poszczególnych fazach rozwojowych. Proces kiełkowania ziarniaków rozpoczyna się już w temperaturze 1-4°C, jednak w wyższych temperaturach przebiega on szybciej, a wschody są bardziej równomierne. W przypadku ozimin długa, słoneczna jesień nawet przy niższych temperaturach, warunkuje nagromadzenie asymilatów i uodparnia rośliny na niskie temperatury. Przyjmuje się, że pszenżyto ozime w optymalnym stanie rozwoju może znieść spadki temperatury, podobnie jak pszenica ozima, do -21°C. Należy jednak

zaznaczyć, że na przetrwanie ozimin ma wpływ szereg czynników, np.: termin siewu, dobór odmiany, stan odżywienia roślin, grubość okrywy śnieżnej, oddziaływanie wiatru (wysmalanie) lub zaleganie pokrywy śnieżnej (wyprzenia). Spośród zbóż ozimych na wyprzenia najbardziej podatne jest żyto, które wiosną najwcześniej zaczyna vegetację.

Krzewienie pszenżyta ozimego najlepiej przebiega w temperaturze 8-12°C zarówno niższe, jak i wyższe temperatury w tym okresie ograniczają ten proces. Pszenżyto ma większe wymagania termiczne niż żyto, w związku z tym później zaczyna wegetację wiosną, co może mieć znaczenie w kontekście konkurencyjności w stosunku do chwastów. W fazach strzelania w źdźbło i kłoszenia optimum przesuwa się w kierunku wyższych temperatur. Pod względem krzewienia gatunki zbóż ozimych można uszeregować w następującej kolejności:

jęczmień > żyto > pszenżyto > pszenica



pszenica ozima

jęczmień jary

pszenżyto ozime

Różnice w krzewieniu zbóż ozimych

Źródło: farmer.pl

3. PLONOWANIE PSZENŹYTA OZIMEGO

W 2015 r. w IUNG-PIB zainicjowano badania, w których poddano ocenie 10 odmian pszenżyta ozimego. Doświadczenia przeprowadzono w gospodarstwach ekologicznych w dwóch miejscowościach: Grabów woj. mazowieckie – gospodarstwo ekologiczne IUNG-PIB i Taraskowo woj. podlaskie – indywidualne gospodarstwo ekologiczne (rys. 1, tab. 2).



Rys. 1. Lokalizacja doświadczeń z pszenżytem ozimym

Charakterystyka warunków siedliskowych doświadczeń z pszenżytem

Wyszczególnienie	Lokalizacja gospodarstw	
	Grabów	Taraskowo
Kompleks przydatności rolniczej gleb	żytni bardzo dobry	żytni dobry
Typ gleby	czarnoziem zdegradowany	brunatna
Gatunek gleby	piasek gliniasty mocny na glinie	piasek gliniasty
Zasobność gleb		
Próchnica	2,3	1,5
P ₂ O ₅	6,8	6,9
K ₂ O	7,1	7,3
Mg	5,8	3,1
pH w KCl	5,8	5,4
Przedplon	koniczyna z trawami	mieszanka zbożowa
Średnia roczna temperatura [°C]	7,6	6,5
Opad [mm]	655	660

Wyboru odmian dokonano na podstawie kryteriów wypracowanych we wcześniejszych badaniach z innymi gatunkami zbóż. Uwzględniono m.in: zimotrwałość, podatność na choroby grzybowe, zróżnicowanie morfologiczne, plony uzyskane w doświadczeniach PDO prowadzonych przez COBORU. Jedną z przesłanek do zainicjowania badań nad doбором odmian pszenżyta ozimego było poszukiwanie możliwości wsparcia w zakresie produkcji pasz w gospodarstwach ekologicznych. Wstępne wyniki z 2015 r. wykazały możliwość uzyskania wysokich plonów pszenżyta w warunkach produkcji ekologicznej, na glebach kompleksu żytniego bardzo dobrego – średnio 6,1 t/ha, a w warunkach suszy na glebach kompleksu żytniego dobrego – 3,2 t/ha. Szczegółowa analiza plonowania wybranych odmian pszenżyta ozimego pokazała duże zróżnicowanie w ich plonowaniu (większe niż żyta), dużą zdolność konkurencyjną w stosunku do chwastów oraz odporność na patogeny grzybowe czyli cechy, które decydują o powodzeniu w uprawie ekologicznej.

Oceniając wyniki plonowania badanych odmian pszenżyta ozimego uzyskane w latach 2015-2017 należy stwierdzić, że większość odmian niezależnie od miejscowości plonowała na podobnym poziomie. Nie stwierdzono jednocześnie istotnych zależności pomiędzy plonowaniem pszenżyta ozimego, a rejonem uprawy.

Uzyskane wyniki pozwalają wskazać odmiany, które w warunkach produkcji ekologicznej we wszystkich latach badań i miejscowościach plonowały powyżej średniej. Były to:

Subito, Tomko i Tulus

Dodatkowo na glebach lepszych (kompleks 4) wysokie i stabilne plony uzyskiwały:

Pizarro i Borowik

Cechy charakterystyczne wybranych odmian:

SUBITO

- odmiana o tradycyjnej długości słomy i dobrej odporności na wyleganie;
- bardzo dobra odporność na choroby: pleśń śniegową, mączniaka prawdziwego, rdzę brunatną i żółtą, rynchosporiozę oraz choroby podstawy źdźbła;
- wysoko i stabilnie plonująca na terenie całego kraju;
- charakteryzuje się wysoką zimotrwałością;
- należy do odmian o średniej wczesności;
- ziarno charakteryzuje się wysoką masą 1000 ziaren, dobrym wyrównaniem i niewielkim udziałem pośladu.



Źródło: www.danko.pl

TOMKO

- odmiana o średniej długości słomy i bardzo dobrej odporności na wyleganie;
- odmiana wyróżniająca się bardzo wysokim potencjałem plonowania, średnio wczesna;
- bardzo wysoka mrozoodporność;
- bardzo dobra odporność na choroby grzybowe;
- podwyższona tolerancja na okresowe niedobory wody;
- tolerancja na zakwaszenie gleby powyżej średniej.



Źródło: www.agrofoto.pl

BOROWIK

- odmiana o tradycyjnej wysokości słomy i bardzo dobrej odporności na wyleganie;
- bardzo wysoki potencjał plonowania;
- dobra zimotrwałość;
- wysoka masa 1000 ziaren;
- bardzo dobra odporność na choroby grzybowe;
- wczesny termin kłoszenia;
- podwyższona tolerancja na zakwaszenie gleby.



Źródło: www.fpr.com.pl

TULUS

- odmiana o średniej długości słomy i odporności na wyleganie;
- odmiana wyróżniająca się bardzo wysokim potencjałem plonowania, średnio wczesna;
- polecana na lżejsze stanowiska;
- bardzo dobra zimotrwałość;
- wysoka masa 1000 ziaren;
- bardzo dobra do dobrej odporności na patogeny występujące na liściach i odporność na wyleganie.



Źródło: www.agrofoto.pl

PIZARRO

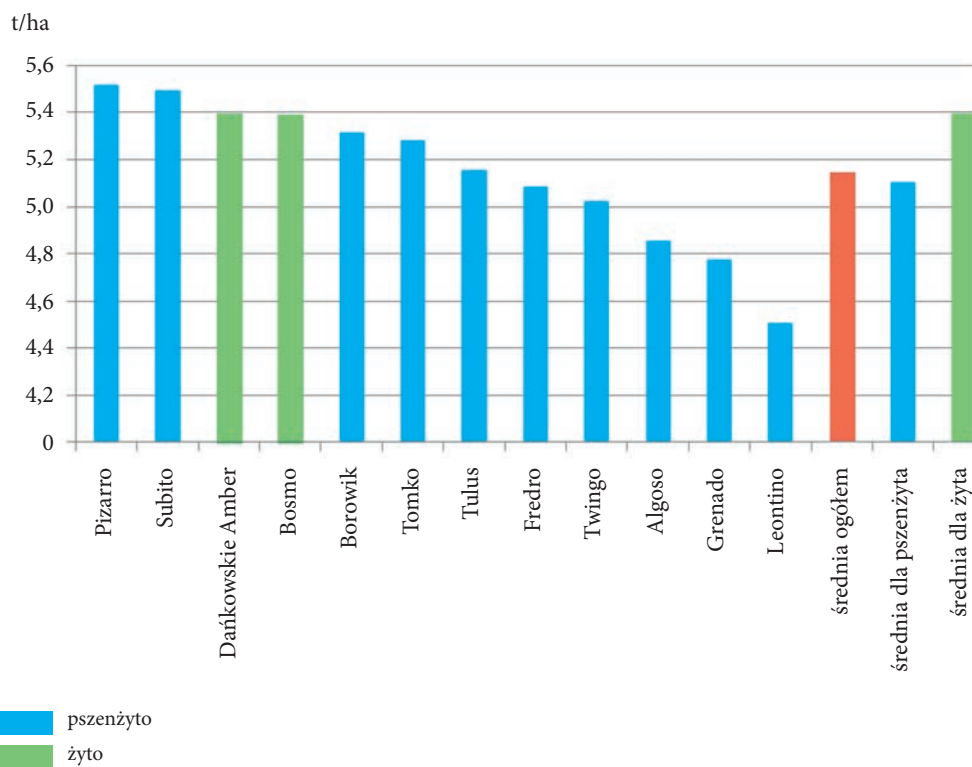
- odmiana o tradycyjnej długości słomy i średniej odporności na wyleganie;
- odmiana wyróżniająca się bardzo wysokim poziomem plonowania w różnych warunkach glebowo-klimatycznych;
- należy do odmian pszenżyta o średniej wczesności;
- charakteryzuje się bardzo dobrą odpornością na większość chorób grzybowych;
- jest to odmiana o bardzo dobrej zimotrwałości;
- posiada nasiona o średniej masie 1000 ziaren i dobrym wyrównaniu;
- odmiana charakteryzuje się bardzo dobrą odpornością na porastanie ziarna w kłose;
- odmiana o bardzo silnym krzewieniu, wymaga rzadszych siewów.



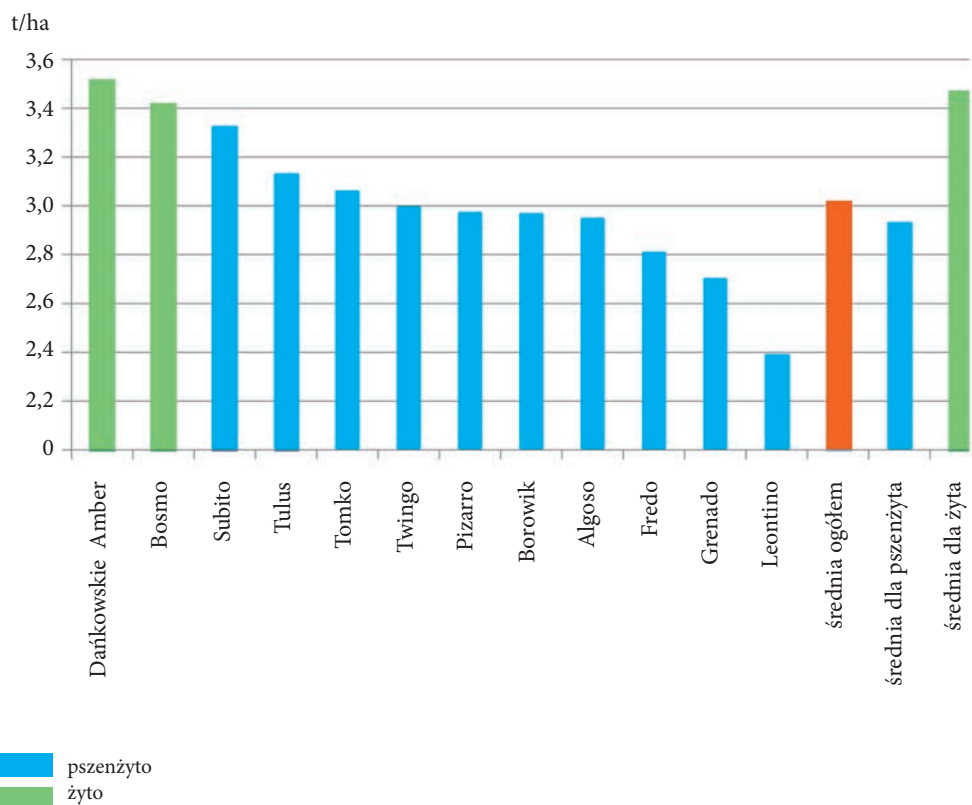
Źródło: www.danko.pl

W obu miejscowościach we wszystkich latach badań w grupie odmian o najniższych plonach znalazły się odmiany (rys. 2, 3):

Leontino i Grenado



Rys. 2. Plonowanie odmian pszenżyta ozimego i żyta w Grabowie (woj. mazowieckie) – gleby kompleksu żytniego bardzo dobrego – lata 2015-2017



Rys. 3. Plonowanie odmian pszenżyta ozimego i żyta w Taraskowie (woj. podlaskie) – gleby kompleksu żytznego dobrego – lata 2015-2017

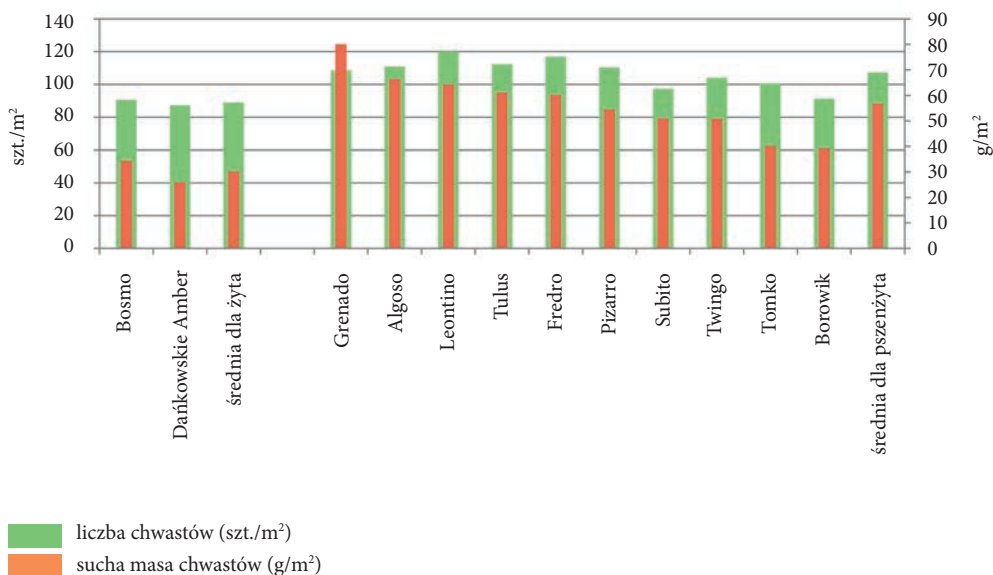
Odmiany: Subito, Tulus i Tomko uzyskały wysoką wydajnością, głównie dzięki dużej dorodności ziarna. W warunkach gleb słabszych przy mniejszej obsadzie masa 1000 ziaren wynosiła odpowiednio dla Subito – 46,4 g, Tomko – 48,3 g, Tulus – 52,1 g. Na glebach lepszych masa 1000 ziaren dla wymienionych odmian kształtowała się odpowiednio: 44,7 g, 48,3 g, 52,1 g. Cechą, która predestynuje wymienione odmiany do uprawy w gospodarstwach ekologicznych jest również dobra zdolność konkurencyjna w stosunku do chwastów, zwłaszcza odmian Subito, Tomko i Borowik (rys. 4, 5). Odmiana Subito w mniejszym stopniu była porażona przez występującą w większym nasileniu w 2017 r. rdzę brunatną pszenicy (*Puccinia recondita* f.sp. *tritici*) (tab. 3).

Cechą charakterystyczną odmian plonujących najniżej w obu miejscowościach była w przypadku Leontino – mała obsada kłosów (250-260 szt./m²), a u Grenado mała masa 1000 ziaren (39,0-41,5 g). Mała zawartość łąnu odmiany Leontino sprzyjała zachwaszczeniu, które było jednym z największych w ocenianych odmianach (rys. 4, 5).

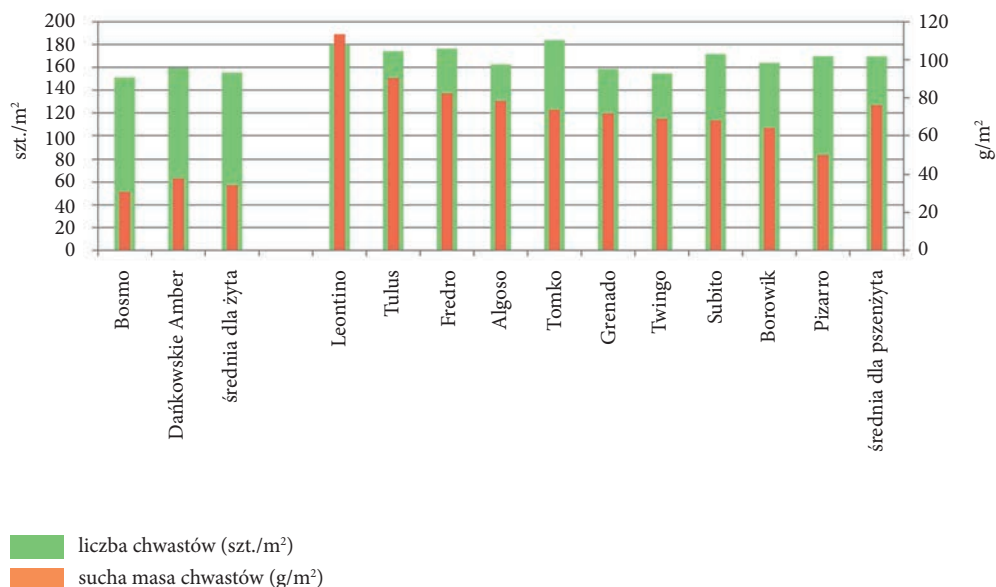
Na glebach kompleksu żyniego bardzo dobrego żyto plonowało niżej od najlepszych odmian pszenżyta ozimego (Pizarro, Subito), a w warunkach gleb słabszych, należących do kompleksu żyniego dobrego, uzyskało wyższe plony od wszystkich ocenianych odmian pszenżyta (rys. 2, 3).

3.1. CZYNNIKI OBNIŻAJĄCE PLONOWANIE PSZENŻYTA OZIMEGO

Podstawowymi czynnikami limitującymi plonowanie zbóż w gospodarstwach ekologicznych są: zachwaszczenie, nasilone występowanie chorób liści i kłosa oraz niedostateczne zaopatrzenie roślin w składniki pokarmowe, głównie w azot. W doświadczeniach, w których oceniano przydatność odmian pszenżyta do uprawy w warunkach produkcji ekologicznej zachwaszczenie kształtowało się, w zależności od odmiany i lokalizacji doświadczenia, w granicach 50-80 g/m². Większe zachwaszczenie odnotowano w Taraskowie w gorszych warunkach siedliskowych, gdzie pszenżyto uprawiano po mieszance zbożowej. Ogólnie żyto w obu lokalizacjach wykazało większą konkurencyjność w stosunku do chwastów niż badane odmiany pszenżyta. Stwierdzono jednocześnie duże różnice w zachwaszczeniu poszczególnych odmian. Dużą konkurencyjnością w obu miejscowościach wykazała się odmiana Borowik, mniej chwastów w Grabowie stwierdzono ponadto w łanie odmiany Tomko, a w Taraskowie w odmianie Pizarro (rys. 4, 5).



Rys. 4. Liczebność i sucha masa chwastów w odmianach żyta i pszenżyta uprawianych w systemie ekologicznym, Grabów – lata 2015-2017



Rys. 5. Liczebność i sucha masa chwastów w odmianach żyta i pszenżyta uprawianych w systemie ekologicznym, Taraskowo – lata 2015-2017

O konkurencyjności w stosunku do chwastów wymienionych odmian decydowały takie cechy jak: większa krzewistość, długość źdźbła oraz zdolność do wytworzenia większej masy w początkowych fazach rozwoju.

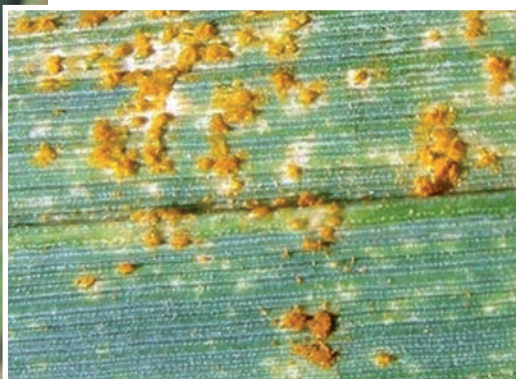
W okresie 3-letnich badań nie stwierdzono występowania chorób grzybowych w nasileniu, które w istotny sposób mogło ograniczać plonowanie pszenżyta ozimego. Jedynie w 2017 r. w obu miejscowościach odnotowano większe uszkodzenia liści spowodowane przez rdzę brunatną (*Puccinia recondita* f.sp. *tritici*) (tab. 3). Silniejsze porażenie liści pszenżyta przez tego patogena odnotowano w warunkach gleb lepszych w Grabowie, a odmianami które w większym stopniu były porażone przez rdzę to: Algooso, Grenado, Pizarro i Tulus. Podkreślić należy również, że w całym okresie badań nie stwierdzono zwiększonego nasilenia septoriozy kłosów, która występowała w tych samych lokalizacjach w doświadczeniach np. z pszenicą ozimą. Obserwacja ta wskazuje na ogólnie większą odporność badanych odmian na patogeny występujące na liściach zbóż.

Porażenie liści (F-F2) pszenżyta ozimego
przez *Puccinia recondita* f.sp. *tritici* – rok 2017
(faza dojrzałości mleczno-woskowej BBCH 77-83)

Odmiany	Porażenie liści [%]		
	Grabów	Taraskowo	Średnio
Algoso	14	2	8
Borowik	3	0	2
Bosmo ^{*/}	3	21	12
Dańkowskie Amber ^{*/}	3	18	10
Fredro	9	0	5
Grenado	11	1	6
Leontino	8	2	5
Pizarro	10	3	6
Subito	3	1	2
Tomko	4	0	2
Tulus	10	3	6
Twingo	6	2	4

^{*/} odmiany żyta

Źródło: Jończyk i in. [7]



Rdza brunatna
Puccinia recondita f.sp. *tritici*

Źródło: Hołubowicz-Kliza [4]

4. CHARAKTERYSTYKA I DOBÓR ODMIAN

W rolnictwie ekologicznym, ze względu na wyeliminowanie przemysłowych środków produkcji, znaczenie doboru odmian nabiera szczególnej wagi. W intensywnych sposobach produkcji ochrona roślin i nawożenie stanowią wydzielone elementy technologii, które umożliwiają przynajmniej częściową kompensację uproszczeń i błędów w agrotechnice oraz sterowanie łańcem w trakcie wegetacji. Ekologiczny sposób gospodarowania wykorzystuje naturalne mechanizmy i cechy roślin oraz zależności w agroekosystemie. Ich rozpoznanie i umiejętność wykorzystania jest podstawą powodzenia w uprawie ekologicznej. Dobór odpowiedniej odmiany zbóż jest elementem agrotechniki, który obok płodozmianu, ma zasadnicze znaczenie dla wielkości i stabilności uzyskiwanych plonów oraz ich jakości.

Dotychczas, głównie z uwagi na mały areal uprawy, nie prowadzi się w Polsce specjalnej hodowli roślin dla potrzeb rolnictwa ekologicznego. W tej sytuacji do uprawy w gospodarstwach ekologicznym zaleca się wybierać odmiany pszenżyta ozimego będące w krajowym rejestrze, które charakteryzują się m.in.:

- ▶ dużą zimotrwałością, gdyż łań przerzedzony w okresie zimy ulega silnemu zachwaszczeniu i bardzo nisko plonuje; w rolnictwie konwencjonalnym zastosowanie intensywniejszego nawożenia azotowego oraz herbicydów umożliwia uzyskanie nawet z takich zasiewów względnie dużych plonów, natomiast rolnictwo ekologiczne nie ma takich możliwości;
- ▶ stabilnym plonowaniem wynikającym m.in. z dostosowania do lokalnych warunków siedliskowych;
- ▶ większą zdolnością do regeneracji po intensywnych zabiegach pielęgnacyjnych z wykorzystaniem brony chwastownika;
- ▶ dobrymi parametrami jakościowymi, odmiany o większej zdolności do kumulacji białka i wysokiej jakości glutenu znajdują większe uznanie na rynku produktów ekologicznych;
- ▶ wcześniejszym dojrzewaniem, ponieważ szkody powodowane przez choroby liści i kłosa (mączniaki, rdze i septoriozy) są na ogół mniejsze niż przy odmianach późnych;
- ▶ dłuższą słomą, zwykle intensywniej krzewiącą się, gdyż będą one bardziej konkurencyjne w stosunku do chwastów;
- ▶ mniejszymi wymaganiami glebowymi i dobrą zdolnością pobierania składników nawozowych z gleby.

Aktualnie w krajowym rejestrze jest wpisanych 48 odmian pszenżyta ozimego o różnicowanych cechach morfologicznych, podatności na choroby grzybowe cechach jakościowych. W większości są to odmiany pochodzące z hodowli polskich. Mając na uwadze bardzo szeroką ofertę odmian pszenżyta ozimego należy podkreślić, że część z nich przeznaczona jest do intensywnej uprawy z wykorzysta-

niem wysokich dawek nawozów mineralnych i stosowaniu środków ochrony roślin. W uprawie ekologicznej, ze względu na wymienione wyżej cechy, mniejsze znaczenie mają np. odmiany karłowe i półkarłowe. Odmiany te charakteryzują się większą odpornością na wyleganie, wymagają jednocześnie lepszego zaopatrzenia w azot i ochrony przed agrofagami, dodatkowo charakteryzują się mniejszą konkurencyjnością w stosunku do chwastów. Istotnym problemem zwiększającym ryzyko uprawy w gospodarstwach ekologicznych jest podatność pszenżyta na choroby grzybowe, szczególnie występujące na liściach: mączniaka, rdzę brunatną i septoriozy. Analizując dobór odmian do produkcji ekologicznej powinno się uwzględnić te, które posiadają odporność na patogeny grzybowe powyżej 7° (w skali 1-9°, gdzie 9° to ocena najlepsza).



Septorioza plew pszenicy
Leptosphaeria nodorum
syn. *Phaeosphaeria nodorum*,
st. konid. *Septoria nodorum*,
syn. *Stagonospora nodorum*



Mączniak prawdziwy zbóż i traw
Blumeria graminis,
syn. *Erysiphe graminis*

Źródło: Hołubowicz-Kliza [4]

Ważniejsze cechy rolnicze i użytkowe wybranych odmian pszenżyta ozimego (w zestawieniu uwzględniono odmiany wybrane do badań w latach 2015-2017) (COBORU – dane z 2017 r.)

Odmiana	Rok wpisania do Krajowego rejestru			Plon ziarna [% wzorca] ¹ Wzorzec 84,3 dt/ha			Zimotrwałość	Wysokość roślin	Podatność na choroby							Masa 1000 ziaren [g]	Inne charakterystyczne cechy		
	2015	2016	2017	mączniak prawdziwy	rdza brunatna	rdza żółta			septorioza liści	rychosporioza	fuzarioza kłosów	pleśń śniegowa	Masa 1000 ziaren [g]						
													zawartość białka	porastanie ziarna	tolerancja na zakwaszenie				
1	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18				
Algoso	2007	104	89	99	6,6	6,8	7,1	6,4	7,5	7,5	8,2	49,1	3	5	5				
Borowik	2011	104	94	98	7,5	8,1	7,7	7	7,8	7,4	8,7	51,8	5	4	5				
Fredro	2010	98	98	97	6,7	7,9	7,7	6,7	7,9	7,6	7,9	46,5	6	6	5				
Grenado	2007	-	-	-	5,5	7	7,8	6,6	7,7	7,2	7,8	37,7	3	5	5				
Leontino	2008	-	-	-	3,5	116	5,9	8,5	7,3	7,1	7,6	46,1	5	4	5				
Pizarro	2008	103	103	94	8,4	8,1	8,1	7,4	7,9	7,4	7,9	44,6	6	5	5				
Subito	2012	102	101	98	7,5	8,2	7,1	6,8	7,6	7,6	8,6	45,1	3	5	5				
Tomko	2012	94	100	88	8,1	8,1	7,9	7,0	8,2	7,5	8,4	48,8	5	5	5				
Tulus	2009	98	93	97	7,1	8,0	8,6	7,0	7,8	7,9	8,7	46,3	7	4	5				

¹ plon ziarna – plony uzyskane przy przeciętnym poziomie agrotechniki (bez ochrony);

kolumna 3-5 – wzorzec 2017 i 2016 Maloman, Grenado, Witon; 2015 – Meloman, Fredro, Tomko;

kolumna 6 – zimotrwałość skala 1-9, 9 – mrozoodporność bardzo duża, 5 – średnia, 1 – bardzo mała;

kolumna 8-14 i 16-18 – skala 9° wyższe stopnie oznaczają korzystniejszą ocenę.

■ odmiany predestynowane do uprawy w rolnictwie ekologicznym

Tabela 4 cd.

Ważniejsze cechy rolnicze i użytkowe wybranych odmian pszenżyta ozimego (w zestawieniu uwzględniono odmiany wybrane do badań w latach 2015-2017) (COBORU – dane z 2017 r.)

Odmiana	Rok wpisania do Krajowego rejestru			Plon ziarna [% wzorca] ¹ Wzorzec 84,3 dt/ha			Zimotrwałość	Wysokość roślin	Podatność na choroby							Masa 1000 ziaren [g]			Inne charakterystyczne cechy		
	2015	2016	2017	mączniak prawdziwy	rdza brunatna	rdza żółta			septorioza liści	rynchosporioza	fuzarioza kłosów	pleśń śniegowa	Masa 1000 ziaren [g]			zawartość białka	porastanie ziarna	tolerancja na zakwaszenie			
													15	16	17				18		
1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18					
Twingo	93	96	87	6,5	94	6,3	8,1	8,3	6,6	7,8	7,1	8,0	44,8	4	5	5					
Meloman	2014	108	105	104	111	8,5	8,5	8,3	7,2	8,1	8,1	8,1	45,4	3	6	5					
Rotondo	2014	98	99	88	5,5	7,9	8,1	7,1	6,5	7,9	7,4	8,6	45,3	2	4	5					
Maestozo	2011	99	93	98	4,0	7,4	8,4	7,6	7,0	7,9	8,0	8,8	45,1	5	5	5					
Trefl	2015	107	98	100	5,0	8,4	8,7	8,4	7,4	8,2	8,1	8,0	47,3	4	5	5					
KWS Trisol	2011	105	-	-	3	7,8	8,0	8,1	7,3	7,9	7,9	8,4	52,0	3	5	7					
Palermo	2013	92	97	84	6	6,3	8,0	6,3	6,5	7,6	7,9	8,2	45,0	6	5	5					

¹ plon ziarna – plony uzyskane przy przeciętnym poziomie agrotechniki (bez ochrony); kolumna 3-5 – wzorzec 2017 i 2016 Maloman, Grenado, Witon; 2015 – Meloman, Fredro, Tomko; kolumna 6 – zimotrwałość skala 1-9 – mrozoodporność bardzo duża, 5 – średnia, 1 – bardzo mała; kolumna 8-14 i 16-18 – skala 9^o – wyższe stopnie oznaczają korzystniejszą ocenę.

5. WYMAGANIA PRZEDPLONOWE

Podstawowym elementem organizacji produkcji w gospodarstwach ekologicznych jest płodozmian, który ma o wiele większe znaczenie niż w rolnictwie konwencjonalnym. Porządkuje on całokształt agrotechniki (uprawa roli, nawożenie nawozami naturalnymi i mineralnymi, wapnowanie itp.), ułatwia właściwe powiązanie produkcji roślinnej i zwierzęcej oraz umożliwia optymalne wykorzystanie zasobów gospodarstwa. W gospodarstwach ekologicznych typowe płodozmiany charakteryzują się długimi rotacjami (5-7 lat), co warunkuje ograniczanie występowania chorób grzybowych i szkodników oraz lepszą regulację zachwaszczenia.

Dla uzyskania wysokich i stabilnych plonów pszenżyta ozimego należy zapewnić odpowiednie stanowisko. Dobre stanowisko powinno być zasobne w składniki pokarmowe, głównie azot (wiązany biologicznie przez przedplon lub z nawozów organicznych zastosowanych pod przedplon lub bezpośrednio pod pszenżyto) wolne od specyficznych chorób przenoszonych na rośliny następcze za pośrednictwem gleby i resztek poźniwnych (głównie choroby podstawy źdźbła) z możliwie ograniczonymi zasobami nasion i rozłogów chwastów.

Najlepszymi przedplonami dla pszenżyta ozimego są rośliny bobowate drobnonasienne w siewach czystych lub mieszankach z trawami, strączkowe (groch, fasola, łubiny), wczesne ziemniaki, owies po okopowych lub wieloletnich pastewnych. Wartość przedplonową poszczególnych roślin dla pszenżyta ozimego podano w tabeli 5. Należy także podkreślić, że dobre stanowisko pozostawia tylko udany przedplon.

Tabela 5

Dobór przedplonów dla pszenżyta ozimego

Dobre	Średnie	Złe
Bobowate drobnonasienne z trawami	owies ^{2/}	pszenica
Ziemniak i inne warzywa ^{1/}	mieszanki strączkowo-zbożowe na nasiona ^{3/}	żyto
Jare mieszanki strączkowo-zbożowe zbierane na zielonkę		jęczmień
Strączkowe (fasola, groch)		

^{1/} przedplony nawożone obornikiem lub kompostem;

^{2/} po owsie należy zastosować kompost lub obornik;

^{3/} w mieszance udział strączkowych powinien być większy niż 50%

Po nieudanych przedplonach gleba jest zwykle w złej strukturze, a pole silnie zachwaszczone. W takich warunkach trudno oczekiwać dobrego plonu pszenżyta uprawianego metodami ekologicznymi. Lepszym rozwiązaniem w takiej sytuacji będzie wykonanie uprawy późniejszej i orki zimowej oraz przeznaczenie pola pod zasiew zbóż jarych. Nieudany zasiew zbóż ozimych to nie tylko strata plonu, ale również zachwaszczenie.

Owies jest korzystnym przedplonem pszenżyta pod względem sanitarnym, jednak pozostawia stanowisko wyczerpane ze składników pokarmowych, w związku z tym w rolnictwie ekologicznym konieczne jest zastosowanie po tym przedplonie nawożenia organicznego (obornik lub kompost).



Nierównomierne wschody i przerzedzony łan to w konsekwencji strata plonu i zachwaszczenie pola

Źródło: agrofoto.pl, K. Jończyk

6. UPRAWA ROLI

Podstawowym celem uprawy roli pod zboża ozime jest uzyskanie wysokiej sprawności gleby, poprawa stosunków powietrzno-wodnych, ograniczenie zachwaszczenia oraz wyrównanie powierzchni pola. Zasady te są wspólne dla zbóż ozimych i nie różnią się w odniesieniu do pszenżyta. Korzystny stan roli przed siewem stwarza warunki do uzyskania wyrównanych wschodów i dobrego wzrostu siewek, silnego ukorzenia się roślin, co poprawia ich zimotrwałość i stwarza korzystne warunki do uzyskania wyrównanego łanu. Taki łan jest również bardziej konkurencyjny w stosunku do chwastów. Sposób uprawy roli zależy od:

- terminu zbioru przedplonu;
- stanu roli po zbiorze przedplonu;
- wyposażenia gospodarstwa w narzędzia uprawowe;
- planowanego terminu siewu.

W całości uprawy roli pod zboża ozime, szczególnie w warunkach produkcji ekologicznej, bardzo ważne jest wykonanie pełnego zestawu zabiegów uprawowych późniwnych, przedsięwziętych i pielęgnacyjnych. Po wcześniej zbieranych przedplonach (owies, mieszanki bobowatych z trawami, strączkowe i mieszanki zbożowo-strączkowe) należy wykonać uprawę późniwną obejmującą zespół uprawek późniwnych i przedsięwziętych.

6.1. UPRAWA POŹNIWNA

Poprawnie wykonana uprawa późniwna zapewnia:

- płytkie i dobre wymieszanie z glebą resztek późniwnych, stwarzając korzystne warunki do możliwie szybkiego ich rozkładu; jest to szczególnie ważne przy kombajnowym zbiorze zbóż i roślin strączkowych, kiedy ilość resztek późniwnych jest dużo;
- korzystne warunki do szybkiego kiełkowania nasion chwastów oraz osypanych nasion rośliny przedplonowej, które przy kombajnowym zbiorze pozostają na powierzchni pola;
- ograniczenie strat wody z gleby poprzez przerwanie podsiąkania kapilarnego, co ułatwia poprawne wykonanie orki siewnej i dobre przygotowanie roli pod oziminy;
- zapoczątkowanie mechanicznego zwalczania perzu i innych chwastów wieloletnich.

Uprawa późniwna, w zależności od wyposażenia gospodarstwa w sprzęt, może być wykonana gruberem lub też tradycyjnie pługiem. Na polach zagrożonych występowaniem perzu i innymi chwastami wieloletnimi, wskazane jest zastosowanie

tradycyjnej podorywki z bronowaniem, a po przeschnięciu roli wyciąganie rozłogów perzu kultywatorem i bronami.



gruber

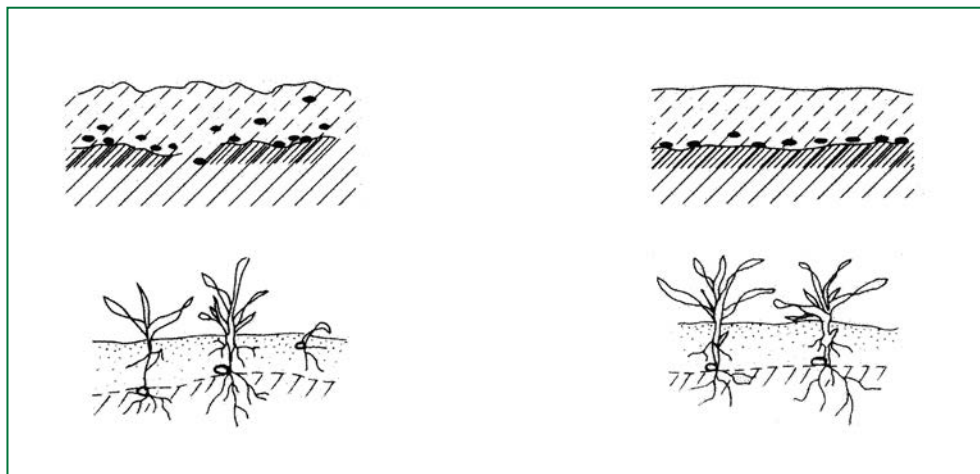
Źródło: www.expom.com.pl

Po późno zbieranych przedplonach (ziemniak, warzywa) uprawę roli rozpoczyna się od kultywatorowania lub bronowania, a następnie wykonuje się płytką orkę siewną. Wykonanie płytkiej orki jest wskazane nawet jeżeli rola po zbiorze przedplonu jest pulchna, gdyż na powierzchni pola pozostają pewne ilości chwastów, które mogą dalej rozwijać się w łanie pszenżyta. Dodatkowo resztki pozbiorowe (np. łęty ziemniaka) lub ślady po przejazdach utrudniają pracę siewnika. W warunkach, gdy ze względu na późny zbiór przedplonu i zagrożenie dotrzymania dopuszczalnych terminów siewu można zrezygnować z późniejszych zabiegów uprawowych i przygotować pole do siewu po orce, tzw. „razówce”. Taką orkę wykonuje się nieco głębiej 18-22 cm zwracając uwagę na staranne przyoranie ścierni.

Uprawa przedsewna obejmuje orkę siewną oraz przedsewne doprowadzenie roli. Orkę siewną można wykonać na około 2-3 tygodnie przed wysiewem pszenżyta ozimego, najlepiej pługiem zagregowanym z broną lub wałem specjalnym (na lżejszych glebach wystarczy brona, zaś na cięższych wskazane jest użycie wału). Orkę siewną można również wykonać bezpośrednio przed wysiewem pszenżyta, wówczas konieczne jest zagęszczenie gleby wałem, najlepiej Campbella. Głębokość orki siewnej będzie zależna od stanu roli po zbiorze przedplonu. Jeżeli zbiory przeprowadzono przy optymalnej wilgotności gleby i orkę wykonuje się w takich warunkach, wówczas można jej głębokość ograniczyć do 15-18 cm. Natomiast na polach „rozjeżdżonych” podczas zbioru przedplonu lub silnie zachwaszczonych wskazana jest większa głębokość orki, nawet około 25 cm.

Przedsewne doprowadzenie roli powinno umożliwić umieszczenie wysiewanych nasion na jednakowej głębokości na zagęszczonym podłożu i przykrycie ich cienką warstwą luźnej, ale niezbyt rozpylonej gleby.

Taki stan roli stwarza warunki do uzyskania wyrównanych wschodów, a w konsekwencji równomiernie zagęszczonego ładu. Zła przedsięwzięta uprawa roli powoduje umieszczenie nasion na różnej głębokości (rys. 6).



Rys. 6. Wpływ równomierności wysiewu na początkowy wzrost pszenicy ozimego

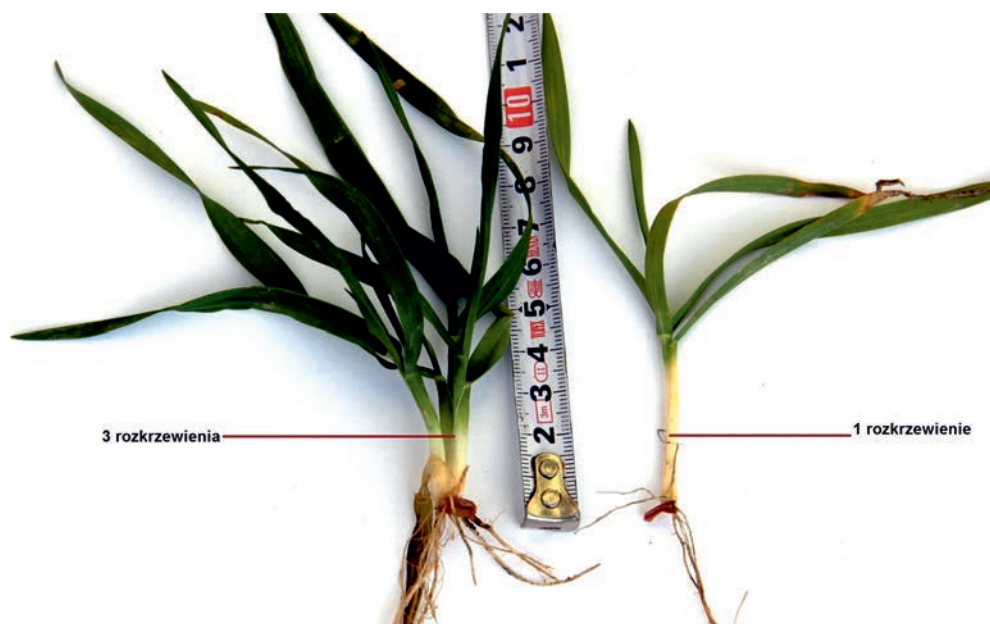
Narzędziami najbardziej przydatnymi do takiego przygotowania roli są agregaty złożone z bron i wałów strunowych o konstrukcji dostosowanej do ciężkości gleby.

Siewki wyrastające z nasion umieszczonych zbyt głęboko są osłabione, a właściwy węzeł krzewienia tworzą nad pierwszym wydłużonym międzywęzłem korzeniowym, co przedstawia poniższa fotografia.



Efekt zbyt głębokiego siewu

Międzywęźle to jest silnie uszkodzane przez patogeny i szkodniki bytujące w glebie. Dodatkowo wschody takich roślin są opóźnione, często nawet o 5-7 dni, co powoduje, że są one zagłuszane przez rośliny sąsiednie, a w konsekwencji łan jest niewyrównany. Natomiast nasiona umieszczone zbyt płytko, często w ogóle nie kiełkują, gdyż powierzchniowa warstwa gleby szybko wysycha. Wyrównane wschody sprzyjają uzyskaniu łanu o korzystnej architekturze, który charakteryzuje zbliżona liczba źdźbeł w każdej roślinie, podobna ich wysokość i prawidłowo ukształtowane kłosa. Tylko taki łan jest konkurencyjny w stosunku do chwastów i może wydać względnie duży plon.



Różnice w rozwoju zbóż w warunkach złej jakości uprawy przedsiewnej i nierównomiernych wschodów

Źródło: Top Farms „Nasiona”, nr 1/2013

7. NAWOŻENIE

7.1. WAPNOWANIE GLEBY

Pszenżyto jest mniej wrażliwe na niskie pH niż pszenica i jęczmień. Zakres optymalnego odczynu gleby dla pszenżyta jest szerszy niż dla pszenicy i jęczmienia i wynosi 5,0-7,0 pH w KCl. Jeżeli odczyn gleby odbiega od tych wartości, konieczne jest zastosowanie nawozów wapniowych. Należy je rozsiać na ściernę przed wykonaniem uprawy poźniwej lub bezpośrednio po zbiorze przedplonów późno schodzących z pola. Przyjmuje się, że w gospodarstwach ekologicznych powinny być stosowane nawozy wapniowe wolnodziałające (głównie węglanowe) w mniejszych dawkach 1,5-2,0 t/ha (tab. 6). W przypadku gleb silnie zakwaszonych po 2-3 latach konieczne będzie powtórne wapnowanie. Polecane w rolnictwie ekologicznym nawozy wapniowe, to:

- ▶ dolomit o zawartości około 30% CaO i 22% MgO;
- ▶ węglan wapnia pochodzenia naturalnego (wapniak mielony) o zawartości CaO powyżej 40%;
- ▶ kreda łąkowa i jeziorna o zawartości CaO 20-35%, w zależności od stopnia uwodnienia;
- ▶ margiel o zawartości CaO 25-95%;
- ▶ wapno defekacyjne o zawartości CaO powyżej 30% (za zgodą jednostki certyfikującej).

Tabela 6

Zalecane dawki wapna (w t/ha CaO) pod pszenżyto ozime w zależności od kategorii agronomicznej i odczynu gleby

Potrzeba Wapnowania	Gleba					
	lekka		średnia		ciężka	
	pH	Dawka CaO	pH	Dawka CaO	pH	Dawka CaO
Konieczne	< 4,5	3,5	< 5,0	4,5	< 5,5	6,0
Potrzebne	4,6-5,0	2,5	5,1-5,5	3,0	5,6-6,0	3,0
Wskazane	5,1-5,5	1,5	5,6-6,0	1,7	6,1-6,5	2,0
Ograniczone	5,6-6,0	-	6,1-6,5	1,0	6,6-7,0	1,0
Zbędne	> 6,0	-	-	-	-	-

Źródło: Jadczyzyn T. i in. [5]

7.2. ZAOPATRZENIE ROŚLIN W SKŁADNIKI POKARMOWE

W dobrze prowadzonych gospodarstwach ekologicznych, posiadających zrównoważoną produkcję roślinną i zwierzęcą, ilości fosforu i potasu odprowadzane poza gospodarstwo w sprzedawanych produktach rolniczych są stosunkowo małe i zasobność gleby utrzymuje się na ogół na poziomie optymalnym, czyli średnim w powszechnie stosowanej bonitacji. Jednak w przypadku, kiedy zasobność ta jest niska lub bardzo niska, konieczne jest zastosowanie pod pszenżyto ozime nawozów dopuszczonych do stosowania w rolnictwie ekologicznym.

NAWOZY FOSFOROWE

Mączki fosforytowe (uzyskiwane z przemiału fosforytów) zawierają około 30% P_2O_5 . Fosfor zawarty w mączkach jest trudno dostępny dla roślin, gdyż nie rozpuszcza się w wodzie, w związku z tym nawóz ten wymaga dobrego wymieszania z glebą i powinien być stosowany przed wykonaniem uprawy późniejszej, ewentualnie orki siewnej. Dobrym rozwiązaniem jest także dodawanie mączki fosforytowej do przym kompostowych lub obornikowych, co zwiększa dostępność fosforu dla roślin.

NAWOZY POTASOWE

- ▶ siarczan potasu – zawierający około 50% K_2O (produkowany przez firmę Kali und Salz);
- ▶ kainit – zawierający około 14% K_2O ;
- ▶ karnalit – zawierający 8-10% K_2O .

ZAOPATRZENIE ROŚLIN W AZOT

W rolnictwie ekologicznym generalnie rośliny są gorzej odżywione azotem, co nie tylko ogranicza poziom uzyskiwanych plonów, ale może również wpływać ujemnie na zawartość białka.

W rolnictwie ekologicznym podstawowe znaczenie ma zasobność stanowiska w azot, a głównymi źródłami tego składnika dla pszenżyta są:

- ▶ obornik lub kompost stosowany pod przedplon; można szacować, że w powszechnie stosowanych dawkach około 25-30 t/ha pszenżyto ozime może pobrać z tego źródła 30-50 kg/ha azotu;
- ▶ przyorane resztki późniejszej uprawy roślin bobowatych drobnonasiennych lub strączkowych; im zasiewy te są bardziej udane, tym pozostawiają więcej azotu związanego biologicznie w resztkach późniejszej uprawy, w zależności od wielkości ich plonu i prze-

biegu pogody szacuje się, że pszenżyto ozime z tego źródła może pobrać od 30 do 80 kg/ha azotu;

- mineralizacja glebowej materii organicznej.

W przypadku wysiewu pszenżyta w stanowisku po owsie, które jest ubogie w azot, konieczne jest zastosowanie obornika lub kompostu. Interwencyjnie można także zastosować, późną jesienią lub wiosną po ruszeniu wegetacji, dojrzały kompost w dawce około 10 t/ha. Jednak ilości azotu, jakie pszenżyto może wykorzystać z tego źródła są małe.

Tabela 7

Dawki fosforu i potasu (w kg P i K na ha) pod pszenżyto ozime w zależności od przewidywanego plonu i zasobności gleb

Przewidywany plon w t/ha	Zawartość składników pokarmowych w glebie				
	fosfor (P)				
	bardzo niska	niska	średnia	wysoka	bardzo wysoka
Do 3,0	70	60	50	40	30
3,0-4,5	80	70	60	50	40
Powyżej 4,5	100	90	80	60	50
	potas (K)				
Do 3,0	80	80	70	60	30
3,0-4,5	100	90	80	70	40
Powyżej 4,5	120	110	100	80	60

Źródło: Jadczyzyn T. i in. [5]

8. PRZYGOTOWANIE MATERIAŁU SIEWNEGO I SIEW

8.1. MATERIAŁ SIEWNY

W rolnictwie ekologicznym wymagania dotyczące jakości materiału siewnego są większe niż w rolnictwie konwencjonalnym, ponieważ:

- zakaz stosowania systemicznych zapraw oraz chemicznego zwalczania chorób w okresie wegetacji zwiększa wymagania w stosunku do zdrowotności materiału siewnego;
- wykluczenie stosowania nawozów azotowych eliminuje możliwość oddziaływania w okresie wiosennym na rozkrzewienie i intensywność jego wzrostu; w związku z tym wszystkie czynniki mogące powodować przeredzenie ładu (zła jakość materiału siewnego, termin siewu, zła uprawa roli, nieprecyzyjny siew, niekorzystne stanowisko itp.) powodujące wypadanie roślin prowadzą do wzrostu zachwaszczenia i spadku plonu;
- zakaz stosowania herbicydów wymusza konieczność zwiększenia zdolności konkurencyjnej ładu w stosunku do chwastów. Tylko ład pszenżyta o optymalnej obsadzie, równomiernie rozmieszczonych, zdrowych roślin stwarza warunki do opanowania zachwaszczenia.

Mając na uwadze powyższe uwarunkowania materiał siewny, pochodzący z zakupu lub własny, powinien być: dorodny, wyrównany (oddzielone drobne ziarniaki), pozbawiony zanieczyszczeń (nasiona chwastów lub innych gatunków zbóż) i wolny od chorób. Dorodne ziarniaki charakteryzują się większą połową zdolnością wschodów, a uzyskane z nich siewki mają większą powierzchnię liści, dłuższy system korzeniowy i intensywniej się krzewią, co zwiększa zdolność konkurencyjną ładu w stosunku do chwastów. Ponadto dorodne ziarniaki są również rzadziej porażane przez choroby przenoszone za pośrednictwem materiału siewnego (śniecie, niektóre fuzariozy).

W przygotowaniu własnego materiału siewnego zbóż należy wyróżnić kilka etapów:

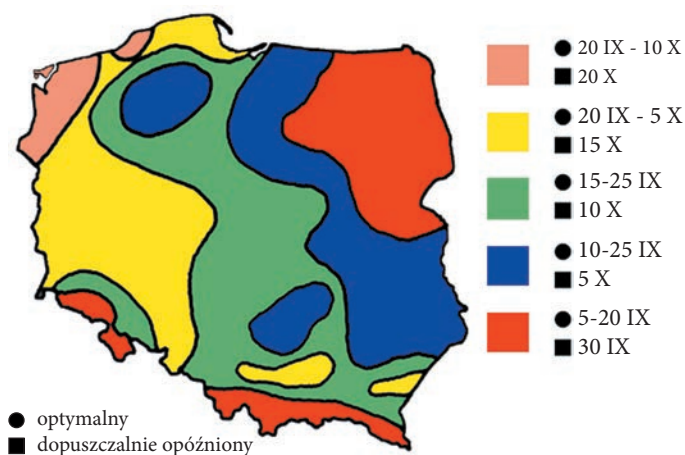
- polowa kwalifikacja plantacji nasiennych – wybór pól z udanymi zasiewami oraz ocena w okresie dojrzewania pod kątem występowania chorób: śnieci oraz głowni – stwierdzenie obecności tych chorób, niezależnie od nasilenia, dyskwalifikuje plantację jako nasienną w rolnictwie ekologicznym. W ocenie tej należy także zwrócić uwagę na obce gatunki zbóż, domieszki innych odmian, a także niektórych gatunków chwastów (kąkol, owies głuchy, dziko rosnąca wyka);
- zbiór w optymalnych warunkach (pełna dojrzałość, niska wilgotność ziarna), wstępne doczyszczenie ziarna przed magazynowaniem (usunięcie nasion i owocostanów chwastów, plew itp.);
- dobre warunki magazynowania, niedopuszczenie do wzrostu temperatury i rozwoju chorób grzybowych na ziarnie;

- doczyszczanie – oddzielenie ziarna drobnego, połówek, nasion chwastów itp.;
- ocena zdolności i energii kiełkowania (parametry te można ocenić w warunkach domowych wykładając w pomieszczeniu o temperaturze około 16-20°C określoną liczbę nasion (np. 4x100 szt.) na płaskim talerzu ze zwilżoną gazą lub bibułą; po 4 dniach oznaczamy energię kiełkowania, a po 8 dniach zdolność kiełkowania określając procent skielkowanych nasion; dobry materiał siewny powinien charakteryzować się energią i zdolnością kiełkowania na poziomie 95%).

Regulacje prawne dotyczące rolnictwa ekologicznego zobowiązują rolników do wysiewu nasion pochodzących z gospodarstw ekologicznych. W obecnej sytuacji, przy braku na rynku dostatecznej ilości kwalifikowanego materiału w jakości ekologicznej, regulacje prawne dopuszczają zaopatrywanie się gospodarstw ekologicznych w materiał siewny z produkcji konwencjonalnej. Materiał siewny pochodzący spoza gospodarstwa ekologicznego nie może być jednak zaprawiany preparatami konwencjonalnymi. Pozwolenia na stosowanie takiego materiału wydaje Wojewódzki Inspektor Ochrony Roślin i Nasiennictwa (wzór wniosku o zezwolenie na zastosowanie w rolnictwie ekologicznym materiału siewnego niespełniającego wymogów przewidzianych w rozporządzeniu Rady nr 834/2007/WE oraz informacje o dostępności materiału nasiennego w jakości ekologicznej zawarte są na stronach Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa – www.piorin.gov.pl).

8.2. TERMIN SIEWU

Termin siewu pszenżyta ozimego jest elementem agrotechniki silnie wpływającym na wielkość i stabilność jego plonów. W krajach Europy Zachodniej zaleca się opóźnianie terminu siewu zbóż ozimych w gospodarstwach ekologicznych, w porównaniu z gospodarstwami konwencjonalnymi. Takie rozwiązanie umożliwia lepsze odchwaszczenie pola oraz ogranicza rozwój niektórych chorób w okresie jesiennym (choroby podstawy źdźbła, mączniak itp.). W krajowych warunkach jednak zakres optymalnych terminów wysiewu pszenżyta ozimego w poszczególnych rejonach jest krótki, gdyż wynosi około dwóch tygodni, a jego przekroczenie powoduje duże spadki plonu. W związku z tym w rolnictwie ekologicznym nie należy opóźniać terminu wysiewu poza górny przedział terminów optymalnych dla poszczególnych rejonów Polski (rys. 7).



Rys. 7. Optymalne i dopuszczalnie opóźnione terminy siewu pszenżyta ozimego

8.3. TECHNIKA SIEWU

W rolnictwie ekologicznym pszenżyto ozime wysiewa się, podobnie jak w gospodarstwach konwencjonalnych, w rozstawie rzędów 10-15 cm, na głębokość 3-4 cm. W niektórych krajach wskazuje się na celowość stosowania siewów pasowych. Wówczas wysiewa się dwa rzędy w małym odstępnie (5-6 cm), a między pasami pozostają międzyrzędzia o szerokości około 20 cm, w których wykonuje się pielęgnację mechaniczną różnego rodzaju opieliaczami. Pielęgnację taką można dobrze wykonać tylko na polach będących w wysokiej kulturze, starannie uprawionych i w gospodarstwach wyposażonych w odpowiedni sprzęt do takiej pielęgnacji ładu. W gospodarstwach ekologicznych stosowana jest również praktyka wsiewania koniczyny czerwonej w zboża ozime. W przypadku pszenżyta na glebach lżejszych można zastosować wsiewkę seradeli.

Ilość wysiewu pszenżyta ozimego w rolnictwie ekologicznym nie powinna odbiegać od zalecanej dla danej odmiany w rolnictwie konwencjonalnym. Ogólnie ilość siewu zależy od:

- jakości materiału siewnego (dorodności ziarna, czystości, zdolności kiełkowania);
- kultury roli;
- jakości gleby;
- terminu siewu.

Uzasadnione jest zwiększenie o około 10% normy wysiewu, przy:

- opóźnionym o 10-12 dni terminie wysiewu;
- gorszych warunkach glebowych;
- gorszej uprawie przedsięwnej.

Masę wysiewanego ziarna w kg/ha wylicza się ze wzoru:

$$\text{Ilość wysiewu w kg} = \frac{N \times \text{MTZ}}{W} \times 100$$

N – gęstość wysiewu w szt./m²

MTZ – masa 1000 ziaren (g)

W – wartość użytkowa nasion (zdolność kiełkowania x czystość)

8.4. OCENA ŁANU PO PRZEZIMOWANIU

Optymalna obsada wiosną po przezimowaniu powinna wynosić 350-400 szt. roślin/m². W rolnictwie konwencjonalnym, w przypadku słabego przezimowania, obsada roślin poniżej 150 szt./m² kwalifikuje plantację do zaorania i przesiewu. W gospodarstwach ekologicznych, z uwagi na ograniczone możliwości sterowania łanem np. za pomocą nawożenia azotem i stosowania herbicydów, minimalna obsada roślin wiosną powinna wynosić około 200-250 szt./m². Taka obsada umożliwia w miarę skuteczne konkurowanie łanu pszenżyta ozimego z chwastami, natomiast przy niższej obsadzie z reguły niemożliwe jest skuteczne ograniczenie zachwaszczenia za pomocą mechanicznych zabiegów pielęgnacyjnych. W przerzedzone zasiewy pszenżyta ozimego, w celu zmniejszenia konkurencyjności chwastów, wiosną można wsiać rośliny bobowate drobnonasienne lub ich mieszanek z trawami. Rozwiązanie to wyrównuje straty wynikłe ze złego przezimowania tego zboża, dostarcza dodatkowej paszy w gospodarstwie oraz poprawia stanowisko pod następny zasiew.



Mocno rozkrzewione rośliny pszenżyta ozimego stwarzają dobre warunki do konkurencji z chwastami

Źródło: www.farmer.pl

9. REGULACJA ZACHWASZCZENIA

Regulacja zachwaszczenia łąnu pszenżyta ozimego w rolnictwie ekologicznym opiera się na stosowaniu metod pośrednich i bezpośrednich.

Metody pośrednie obejmują całokształt agrotechniki (płodozmian, uprawę roli, dobór odmian, jakość materiału siewnego, termin i gęstość siewu) powinny tak kształtować warunki środowiskowe, aby umożliwić uzyskanie wyrównanego łąnu o optymalnej zwartości, mogącego skutecznie konkurować z chwastami.

Metody bezpośrednie ograniczają się do mechanicznych zabiegów pielęgnacyjnych, a przede wszystkim bronowania, wykonywanego różnymi dostępnymi bronami (tradycyjne zębowe, chwastowniki o różnej długości i sprężystości zębów).



brona chwastownik

Źródło: www.agro-technika.pl

Poszczególne gatunki chwastów różnią się wrażliwością na działanie brony (tab. 7), dodatkowo skuteczność jej zależy od fazy rozwojowej chwastów (tab. 8). Największy procent zniszczonych chwastów uzyskano stosując bronę chwastownik w fazie siewek – ponad 80%, natomiast w przypadku chwastów osiagających fazę dużej rozety skuteczność spadła do 40%. Chwasty o drobnych nasionach, kiełkujące z małej głębokości (np. tasznik, mak, gwiazdnica) niszczone są w 70-80%, natomiast gatunki o grubszych nasionach, kiełkujące z większej głębokości, niszczone są w około 50%.

Ogólnie można stwierdzić, że skuteczność bronowania jest tym większa, im:

- młodsze są chwasty;
- drobniejsze są ich nasiona;
- na mniejszej głębokości znajdują się kiełkujące nasiona;
- bardziej pulchna jest wierzchnia warstwa gleby.

Pszenżyto ozime można bronować:

- jesienią do fazy szpilkowania, w fazie krzewienia oraz kiedy pszenżyto ma 4 liście;
- wiosną po ustąpieniu przymrozków.


Bronowanie wykonywane przed zimą, zwykle przypada na koniec października lub początek listopada. Zabieg należy wykonać przy optymalnej wilgotności gleby, w dni słoneczne po obeschnięciu rosy, broną średnią lub chwastownikiem w poprzek rzędów pszenżyta. Bronowanie w tym terminie bardzo skutecznie niszczy chwasty, jednak może także znacznie uszkodzić pszenżyto, jeżeli po bronowaniu wystąpią przymrozki.

Wiosną pierwsze bronowanie można wykonać po obeschnięciu gleby i ustąpieniu przymrozków. Zabieg ten spulchnia powierzchniową warstwę gleby, pobudza rośliny do intensywniejszego krzewienia się i częściowo niszczy chwasty. Do pierwszego bronowania na ogół stosuje się brony zębowe dostosowane do ciężkości gleby, a do następnych broną chwastownik. W zależności od przebiegu pogody, wiosną bronowanie można wykonać 2-, 3-krotnie. Ostatni zabieg może przypadać na koniec fazy krzewienia – początek strzelania w źdźbło (rys. 8). Skuteczność zabiegów wiosennych w zwalczaniu chwastów jest mniejsza, gdyż są one silniej ukorzenione, a gleba zagęszczona po zimie.

Ogólnie można stwierdzić, że skuteczność bronowania zwiększa się wraz ze wzrostem prędkości roboczej, osiągając optimum przy prędkości 6-9 km/h oraz w warunkach suchej i słonecznej pogody. Dodatkowo lepsze efekty odchwaszczenia uzyskuje się bronując zasiewy w poprzek lub na ukos rzędów. Nie należy wykonywać bronowania przed spodziewanymi przymrozkami.

Tabela 7

Podatność różnych gatunków chwastów na działanie brony chwastownika

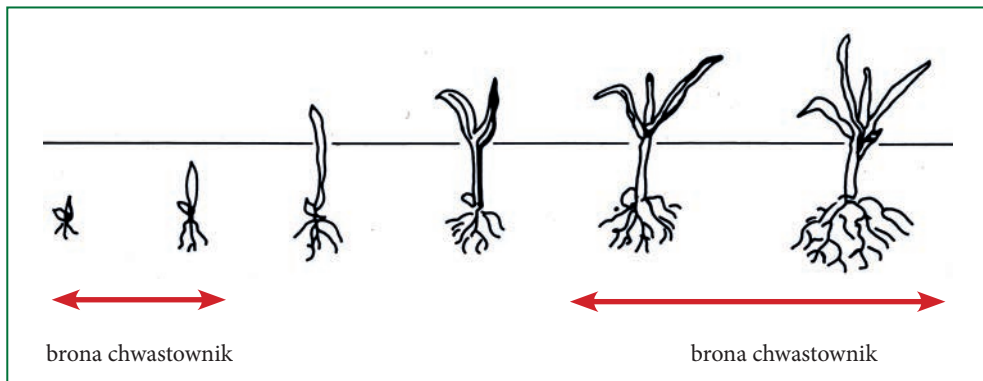
Podatność	Gatunek	Zniszczone wsiewki [%]
 duża	tasznik pospolity	80
	mak polny	75
	gwiazdnica pospolita	75
	tobołki polne	75
	komosa biała	74
	jasnoty	72
	przetaczniki	59-70
	rdest płamisty	67
	sporek polny	60
	rdest powojowy	47
mała		

Źródło: Integrierter Landbau, 1990, BLV Monachium na podstawie Kess, 1984

Skuteczność działania brony chwastownika
w zależności od fazy rozwojowej chwastów

Stadium rozwojowe	Udział w % chwastów		
	nieszkodzonych	uszkodzonych	zniszczonych
Siewka	11	5	84
Mała rozeta	25	8	67
Duża rozeta	51	8	41

Źródło: Integrierter Landbau, 1990, BLV Monachium na podstawie Kess, 1984



Rys. 8. Termin zwalczania chwastów w zbożach za pomocą brony chwastownika

10. ZBIÓR

10.1. TERMIN ZBIORU

Termin zbioru oraz jego organizacja w znacznym stopniu determinuje straty i jakość plonu. W pierwszej kolejności należy zbierać ziarno przeznaczone na materiał siewny, ewentualnie na cele konsumpcyjne, ze względu na zagrożenie (szczególnie w warunkach wilgotnej pogody), porastaniem lub rozwojem grzybów powodujących czernienie zbóż. Przy dominującym obecnie kombajnowym zbiorze czynnikiem najczęściej przesądającym o terminie zbioru jest wilgotność. Ziarno przeznaczone do przechowywania powinno mieć wilgotność około 15%. Przedłużenie zbiorów w warunkach dżdżystej pogody powoduje występowanie na wszystkich gatunkach czernienia zbóż, choroby wywoływanej przez grzyby saprofityczne z rodzaju: *Cladosporium* sp., *Alternaria* sp., *Epicoccum* sp., a także pogorszenie jakości wskutek zapoczątkowania procesów enzymatycznych prowadzących do porastania ziarna. Mając na uwadze powyższe zagrożenia istotną zasadą racjonalnego zbioru jest przeprowadzenie go w możliwie najkrótszym czasie. Dobrze zorganizowane żniwa umożliwiają ponadto wcześniejszy wysiew poplonów.

10.2. DOCZYSZCZANIE I PRZECHOWYWANIE ZIARNA

W rolnictwie ekologicznym podstawowe znaczenie ma jakość produkowanych surowców żywnościowych i paszowych. W ostatnim okresie pojawiło się mediach szereg informacji o zwiększonej zawartości mykotoksyn (są to silnie toksyczne metabolity niektórych gatunków grzybów) w produktach rolnictwa ekologicznego. W przypadku zbóż podstawowe znaczenie mają grzyby z rodzaju *Fusarium* rozwijające się na kłosach i ziarniakach przed zbiorem zbóż oraz grzyby z rodzaju *Aspergillus* i *Penicillium* rozwijające się na zbożach w czasie ich przechowywania. Badania prowadzone w IUNG-PIB oraz w zagranicznych ośrodkach naukowych wskazują, że w uprawie ekologicznej porażenie zbóż przez grzyby z rodzaju *Fusarium* jest na ogół mniejsze niż w uprawie konwencjonalnej, gdzie stosuje się fungicydy. Większe znaczenie mają natomiast grzyby z rodzaju *Aspergillus* i *Penicillium* (grzyby pleśniowe) rozwijające podczas przechowywania zbóż. Wynika to stąd, że zboża w uprawie ekologicznej są zwykle silniej zachwaszczone i podczas ich zbioru kombajnem fragmenty wilgotnych chwastów „przechodzą” do ziarna. Jeżeli nie zostaną one usunięte podczas czyszczenia, to wówczas w magazynie wokół nich tworzą się lokalne ogniska rozwoju grzybów pleśniowych wytwarzających mykotoksyny, które stanowią duże zagrożenie dla zdrowia ludzi oraz zwierząt spożywających takie ziarno. Stąd tak ważne jest doczyszczenie ziarna bezpośrednio po zbiorze przed jego magazynowaniem.

11. LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Andrzejewska J. 1993. Wsiewki poplonowe seradeli w pszenżyto i żyto ozime uprawiane w monokulturze. Cz. I. Plony ziarna i słomy zbóż. Zesz. Nauk. ATR Bydgoszcz 181, Rol. 33: 61-70 .
2. Duer I., Feledyn – Szewczyk B., 2008. Przewodnik ograniczania zachwaszczenia w gospodarstwie ekologicznym, IUNG-PIB, Puławy.
3. GUS., 2017. Rolnictwo w 2016 r. Studia i analizy statystyczne. Warszawa 2017.
4. Hołubowicz-Kliza G. 2016. Rolniczy atlas chorób. IUNG-PIB, Puławy ss. 420.
5. Jadczyzyn T., Kowalczyk J., Lipiński W., 2015. Zalecenia nawozowe. IUNG-PIB, Puławy. IU 207, ss. 23.
6. Jończyk K., 2005. Płodozmiany w gospodarstwie ekologicznym. Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie O/Radom
7. Jończyk K., i in., 2017. Sprawozdanie z badań 2017 r. Badania w zakresie doboru odmian zbóż i ich przydatności dla przemysłu piekarskiego i makaronowego. IUNG-PIB Puławy. www.iung.pulawy.pl
8. Jończyk K., 2005. Uprawa zbóż w gospodarstwach ekologicznych. Wieś Jutra. 2005, 4(81): 34-36.
9. Jończyk K., 2010. Problemy agrotechniki w rolnictwie ekologicznym. Studia i Raporty IUNG-PIB, 2010, 26: 51-61.
10. Jończyk K., 2011. Dobór odmian zbóż do uprawy w gospodarstwach ekologicznych. Wieś Jutra. 2011 nr 3-4.
11. Köpke U., 2005. Crop ideotypes for organic cereal cropping systems. W: Proceedings of the COST SUSVAR/ECO-PB Workshop on Organic Plant Breeding Strategies and the Use of Molecular Markers, s. 13-16.
12. Kowalska J., Pruszyński S. (red.), 2007. Metody i środki do ochrony roślin w uprawach ekologicznych, IOR, Poznań.
13. Korbias M., 1998. Choroby i szkodniki zbóż. Wyd. Multum, 1998.
14. Kuś J., 1995. Systemy gospodarowania w rolnictwie - Rolnictwo ekologiczne, Mat. szkol. 45/95, Wyd. IUNG Puławy.
15. Sarapatka B. Urban J. i in., 2012. Rolnictwo ekologiczne w praktyce. Warszawa – Falenty, Wydawnictwo ITP.
16. Siebeneicher G.E., 1997. Podręcznik rolnictwa ekologicznego. PWN.
17. Tyburski J., 2004. Nawożenie w gospodarstwach ekologicznych. Radom.

ZBOŻA W UPRAWIE EKOLOGICZNEJ

PSZENICA OZIMA



ZBOŻA W UPRAWIE EKOLOGICZNEJ

PSZENICA JARA



SPIS TREŚCI

1. WPROWADZENIE	3
2. WYMAGANIA SIEDLISKOWE	4
2.1. WYMAGANIA GLEBOWE	4
2.2. WYMAGANIA WODNE	5
2.3. WYMAGANIA TERMICZNE	5
3. PLONOWANIE PSZENŻYTA OZIMEGO	7
3.1. CZYNNIKI OBNIŻAJĄCE PLONOWANIE PSZENŻYTA OZIMEGO	13
4. CHARAKTERYSTYKA I DOBÓR ODMIAN	16
5. WYMAGANIA PRZEDPLONOWE	20
6. UPRAWA ROLI	22
6.1. UPRAWA POŹNIWNA	22
7. NAWOŻENIE	26
7.1. WAPNOWANIE GLEBY	26
7.2. ZAOPATRZENIE ROŚLIN W SKŁADNIKI POKARMOWE	27
8. PRZYGOTOWANIE MATERIAŁU SIEWNEGO I SIEW	29
8.1. MATERIAŁ SIEWNY	29
8.2. TERMIN SIEWU	30
8.3. TECHNIKA SIEWU	31
8.4. OCENA ŁANU PO PRZEZIMOWANIU	32
9. REGULACJA ZACHWASZCZENIA	33
10. ZBIÓR	36
10.1. TERMIN ZBIORU	36
10.2. DOCZYSZCZANIE I PRZECHOWYWANIE ZIARNA	36
11. LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	37