

Zrealizowano na podstawie decyzji Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 8 kwietnia 2024r.
(pismo nr DEJ.re.765.7.2024)



Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy

S P R A W O Z D A N I E

*z przeprowadzonych w 2024 r. badań podstawowych na rzecz rolnictwa ekologicznego
w zakresie upraw polowych metodami ekologicznymi, pt.:*

**Badania nad przydatnością wybranych form pszenicy zwyczajnej ozimej do produkcji nasiennej
dla gospodarstw ekologicznych – upowszechnienie wyników badań w formie zaleceń dla
producentów ekologicznych.**

Kierownik tematu: dr inż. Roman Warzecha

Wykonawcy:

dr Piotr Ochodzki
dr hab. Tomasz Góral prof. Instytutu
dr inż. Monika Żurek
pracownicy techniczny

Wprowadzenie

Współczesne systemy produkcji rolniczej charakteryzują się uprawą niewielkiej liczby gatunków i jednorodnych genetycznie odmian roślin, na dużych arealach. Zachodzące zmiany klimatyczne powodują, że takie uprawy są coraz bardziej narażone na stropy biotyczne (choroby, szkodniki, zachwaszczenie) i abiotyczne (niskie i wysokie temperatury, susze i inne gwałtowne fluktuacje czynników pogodowych).

Według FAO, w ostatnim stuleciu zostało utracone aż 75% bioróżnorodności roślin. Postęp genetyczny i nasiennictwo będą odgrywać kluczową rolę w zwiększaniu bioróżnorodności w rolnictwie. W procesie zwiększania bioróżnorodności ważną rolę odgrywa przywrócenie do uprawy starych odmian, które od co najmniej dwóch lat nie znajdują się w Krajowym Rejestrze.

Dostępność ekologicznego materiału siewnego aktualnie stanowi najważniejszy problem gospodarstw ekologicznych. Dotychczas te gospodarstwa stosują konwencjonalny, niezaprawiony materiał siewny na zasadzie odstępstwa (derogacja Rozp. 2018/848WE). Możliwe jest również stosowanie odmian konwencjonalnych rozmnażanych w warunkach ekologicznych na zasadzie odstępstwa. Jednak od 2036 roku możliwe będzie wyłącznie stosowanie ekologicznego materiału siewnego, wytworzonego w warunkach ekologicznych.

W Unii Europejskiej w ramach Europejskiego programu „Liveseed” były prowadzone prace nad możliwością poszerzenia materiałów nasiennych do stosowania w rolnictwie ekologicznym. Aktualnie te prace są kontynuowane w ramach konsorcjum „Liveseeding”, pt. „Ekologiczna hodowla roślin i nasiennictwo w celu przyspieszenia zrównoważonych i zróżnicowanych systemów żywnościowych w Europie”. Dotyczą one między innymi zasad rejestracji odmian ekologicznych (m.in. mniejsze wymagania dotyczące wyrównania roślin) oraz możliwości szerszego wprowadzenia do obrotu odmian i ekologicznych materiałów heterogenicznych (tzw. OHM - ang. *Organic Heterogenic Materials*). W tym programie uczestniczy 37 instytucji reprezentujących jednostki naukowe, placówki hodowlane, urzędy rejestracji odmian, firmy i organizacje z zakresu nasiennictwa i inne podmioty z 14 państw członkowskich UE oraz ze Szwajcarii i UK. W tych pracach aktywnie uczestniczy również Polska, która jest reprezentowana przez COBORU, Polską Izbę Nasienną i niektóre jednostki hodowli roślin. Prace dotyczą między innymi opracowania zasad rejestracji odmian ekologicznych (m.in. mniejsze wymagania dotyczące wyrównania roślin) oraz możliwości szerszego wprowadzenia do obrotu odmian i ekologicznych materiałów heterogenicznych (tzw. OHM - ang. *Organic Heterogenic Materials*). Wszystkie działania mają na celu opracowanie innowacyjnych sposobów zwiększania dostępności ekologicznego materiału siewnego odpowiednich odmian, ze szczególnym uwzględnieniem OHM i odmian ekologicznych w różnych gatunkach roślin rolniczych.

W przedstawioną wyżej strategię wpisują się badania prowadzone przez zespół pracowników IHAR-PIB, nad złożonymi populacjami krzyżówkowymi (ZPK) pszenicy ozimej, które stanowią innowacyjną formę ekologicznych materiałów heterogenicznych (OHM). Krzyżówki te zostały wytworzone w wyniku przekrzyżowania każdej z wybranych 9. odmian z pozostałymi w systemie półdialelicznym. Uzyskano w ten sposób populacje (zbiórki roślin), które przez 10 pokoleń poddano naturalnej selekcji w zróżnicowanych warunkach środowiska. Obecnie dalszy proces naturalnej selekcji jest prowadzony w reżimie ekologicznym.

Dotychczas dokonano oceny tych materiałów pod względem plonowania, odporności na główne choroby grzybowe, na warunki stresu powodowanego przez niedobór opadów (suszę), oraz pod względem składu chemicznego i akumulacji mikotoksyn w ziarnie. Spośród dziesięciu ocenianych ZPK, w sezonie 2022/2023 roku wytworzono nasiona czterech do dalszej

reprodukcji. W sezonie 2023/2024 prowadzono kontynuację badań nad oceną i wytworzeniem nasion kolejnych sześciu ZPK do dalszej reprodukcji w warunkach ekologicznych.

Przeprowadzono badania nad 30 „starymi” odmianami pszenicy ozimej. Oceniono ich plon i inne cechy agronomiczne, odporność na główne choroby grzybowe, skład chemiczny i zawartość mikotoksyn w ziarnie. 4. spośród wybranych w poprzednim sezonie odmian na podstawie potencjału plonowania i innych cech w warunkach ekologicznych, Oda, Alba, Roma i Muszelka, były przedmiotem rozmnożenia w celu wytworzenia ekologicznego materiału siewnego do dalszej reprodukcji.

Cel badań

Głównym celem badań była kontynuacja oceny przydatności złożonych populacji krzyżówkowych i starych odmian pszenicy zwyczajnej i określenie możliwości ich wdrożenia do uprawy w gospodarstwach ekologicznych.

Materiały do badań:

1. Populacje krzyżówkowe (ZPK) pszenicy zwyczajnej ozimej

Otrzymane w wyniku przekrzyżowania wybranych odmian jako form matecznych z kilkoma odmianami jako form ojcowskich w systemie półdialelicznym w 2014 roku. Następnie, w latach 2014/2015-2021, rozmnażanie kolejnych generacji (F2 - F7) w oparciu wyłącznie o działanie naturalnej selekcji, bez udziału hodowcy.

Wytworzone populacje noszą nazwę od odmian matecznych: 1. Arkadia ZPK, 2. Artist ZPK, 3. Bamberka ZPK, 4. Figura ZPK, 5. Ozon ZPK, 6. Lavantus ZPK. 7. Ostroga ZPK, 8. Patras ZPK, 9. Sailor ZPK, 10. M9 ZPK (z połączenia nasion wszystkich 9. ZPK).

2. Stare odmiany ozimej pszenicy zwyczajnej

30 wybranych odmian, które rozmnożone do badań w sezonie 2023/2024 wysiane do dalszej oceny w sezonie 2023/2024

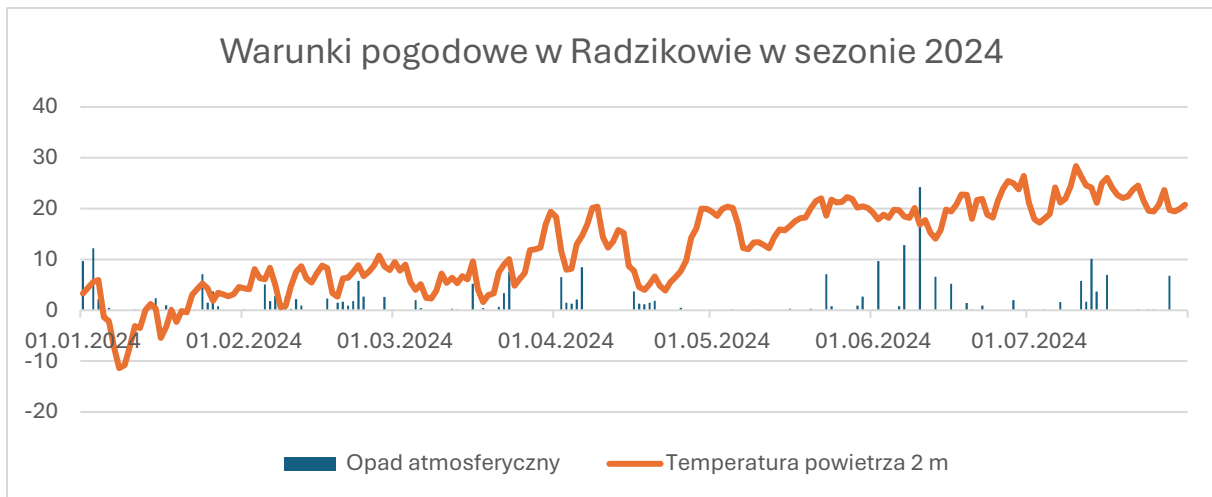
Badania przeprowadzono na polu ekologicznym IHAR-PIB w Radzikowie w reżimie ekologicznym. Nr certyfikacji pola: Certyfikat nr PL-EKO-09/2102/21

Doświadczenia i rozmnożenia materiałów do badań zostały wysiane w dniu 13.10.2023 roku. Pole pod założenie doświadczeń przygotowano stosując orkę przedsiewną, bronowanie oraz agregatowanie przedsiewne połączone z przykryciem nawozów ekologicznych. Zastosowano nawożenie stosując nawozy: Fertil 12,5 (firma Natural Crop), oraz nawóz ekologiczny 0-8-18 (firma Luvena S.A.), każdy w ilości 500 kg/ha.

Przebieg warunków pogodowych

Warunki pogodowe w okresie wegetacji były niekorzystne. Marzec był miesiącem chłodnym ze średnią temperaturą powietrza 7,3 st. C i bardzo niskim poziomem opadów 20,4 mm. W kwietniu średnia temperatura powietrza wyniosła 11,6 st. C. Tylko w ciągu 3 dni zanotowano temperatury powietrza powyżej 20 st. C. Suma opadów wyniosła tylko 30 mm. Dni z opadami było 11, co oznacza, że średni opad w tych dniach wyniósł zaledwie 2,7 mm.

W maju średnia temperatura powietrza wyniosła 18,1 st. C., przy czym zanotowano 11 dni z temperaturami 20 st. C i powyżej. Natomiast suma opadów wyniosła 12,5 mm. Dni z opadami było 9, więc średni opad w tych dniach wyniósł zaledwie 1,4 mm.



Wykres 1. Przebieg warunków pogodowych, Radzików 2024 r.

Znacząca poprawa warunków dla wegetacji wystąpiła w czerwcu. Suma opadów wyniosła 64,3 mm. Dni z opadami było 14. Średnia opadów dla tych dni wyniosła 4,6 mm. 10 czerwca jednorazowy opad wyniósł 25 mm. Średnia temperatura powietrza w czerwcu wyniosła 20 st. C. Zanotowano aż 12 dni z temperaturami 20 st. i powyżej (w tym 3 dni z temperaturami powyżej 25 st. C). Czynniki pogodowe stworzyły więc doskonałe warunki do wegetacji roślin. Dodatkowo zanotowano ekstremalnie wysokie temperatury powietrza w I dekadzie lipca, co przyczyniło się do szybkiego zakończenia wegetacji roślin, o 2-3 tygodni w porównaniu z poprzednimi latami. Miało to decydujący wpływ na poziom plonowania oraz na stosunkowo niskie porażenie przez choroby grzybowe.

Badania przeprowadzono w formie 4. Podzadań.

Podzadanie 1. Wytworzenie w warunkach ekologicznych nasion 6. Populacji ZPK pszenicy zwyczajnej ozimej, przeprowadzenie procesu ich krajowej rejestracji, zgodnie z procedurami COBORU.

Podzadanie 2. Ocena najważniejszych cech gospodarczych 10. populacji ZPK pszenicy ozimej w doświadczeniu ścisłym.

Podzadanie 3. Ocena starych odmian pszenicy ozimej w aspekcie ich przydatności do uprawy w warunkach ekologicznych oraz rozmnożenie 3. odmian do dalszej reprodukcji.

Podzadanie 4. Ocena parametrów jakościowych nasion złożonych populacji krzyżówkowych i starych odmian

Wnioski

1. Spośród 6. rozmnażanych populacji ZPK pszenicy ozimej najwyższy plon nasion uzyskano dla ZPK Bamberka netto 1195 kg. ZPK Bamberka charakteryzowała się wysoką odpornością na choroby grzybowe, w szczególności na rdzę żółtą oraz korzystnymi cechami rolniczymi. Ponadto wysokie plony nasion uzyskano dla populacji ZPK Arkadia (1087 kg) i dla populacji ZPK Artist (1046 kg).
2. W doświadczeniu ścisłym z 10. populacjami ZPK wykazano, że średni plon nasion badanych obiektów w przeliczeniu na hektar wyniósł 5 ton. Najwyższy plon na poziomie 5,6 t/ha uzyskano dla ZPK Artist. Ponadto plony powyżej 5 ton/ha zanotowano dla obiektów ZPK Arkadia – 5,1 t/ha, ZPK KWS Ozon – 5,3 t/ha, ZPK M9

– 5,1 t/ha.

3. Przewymowanie obiektów kształtowało się na wysokim poziomie. Liczba dni od 1.01.2024 dla najwcześniejszego obiektu wyniosła 138 dni (ZPK Patras), a dla najpóźniejszego 145 dni (KWS Ozon). Wysokość roślin wyniosła od 90 cm (ZPK Sailor) do 98 cm (ZPK Ostroga). Badane populacje ZPK wykazały małą tendencję do wylegania.
4. Warunki do wystąpienia chorób grzybowych w sezonie wegetacyjnym 2024 były niesprzyjające. Jedynie w średnim nasileniu zanotowano wystąpienie rdzy żółtej. Najbardziej porażone w skali 1-9 zanotowano dla ZPK Arkadia (5,3), a średnim stopniu ZPK Lavantus (6,7), ZPK Ostroga (7,3) i ZPK Artist (7,5). Odporność obiektów na septoriozę i fuzariozę kłosów była wysoka. Na suszę, w skali 1-9 najmniej odporne były obiekty ZPK Ostroga (6,0), ZPK Patras (6,8) i ZPK Figura (7,2).
5. Średnia zawartość białka w badanych obiektach wyniosła 10,0% i generalnie była na niskim poziomie, co pozostaje w związku z warunkami pogodowymi w okresie wegetacji. Najniższy poziom białka zanotowano dla ZPK Lavantus -8,2%, a najwyższy dla ZPK Artist -11,0%. Zawartość skrobi była bardzo mało zróżnicowana w zakresie od 71,1% (ZPK M9) do 73,2% (ZPK Arkadia -73 %). Najniższą masę hektolitru zanotowano dla ZPK Sailor - 72,1 kg, a najwyższą dla ZPK Bamberka -75,0 kg. Zdolność kiełkowania wszystkich obiektów kształtowała się powyżej 90%. Średnia wartość tego parametru wyniosła 93,6%.
6. Średni plon ocenianych 30 starych odmian wyniósł 5,14 t/ha i był adekwatny do warunków pogodowych w sezonie wegetacyjnym. Najwyższy plon na poziomie 6,67 t/ha zanotowano dla odmiany Mikula. Plony powyżej 6 t/ha i wyższych zanotowano dla odmian (Waridana - 6,0 t/ha, Liryka – 6,35 t/ha, Zawisza – 6,35 t/ha. Przewymowanie odmian było na wysokim poziomie. Przewymowanie było na wysokim poziomie. Najwcześniejsze pod względem kłoszenia były odmiany Begra, Nadobna, Mikula, Grana. Najpóźniejsze były odmiany Wanda, Rota, Egipcjanka, Zawisza, Almari, Blondynka.
7. Najniższą wysokość osiągnęły krótkosłome odmiany Muszelka – 74,5 cm oraz Kompana – 77,5 cm. Najwyższą wysokość osiągnęły odmiany Squarehead – 146,5 cm, Ostka Grodkowicka -146 cm, Egipcjanka – 145 cm, Blondynka – 138,5 cm. Wysokość tych odmian była skorelowana z wysokim wyleganiem roślin. Najwyższe wyleganie, w skali 1-9, zanotowano dla odmian Squarehead – 4, Egipcjanka – 5, Ostka Grodkowicka -6, Blondynka -6, Salwa – 6.
8. Najwyższy stopień porażenia rdzą żółtą (w skali 1-9) zanotowano w odmianach Nadobna – 1,5, Waridiana – 4,0, Nateja – 4,5, Forkida – 4,5, Wydma -5, Tercja – 5, Wanda – 5,5, Bogatka – 5,5. Na suszę, w skali 1-9, najbardziej podatne były odmiany (Begra -4,5, Nateja -5,5, Finezja -6. Średni stopień odporności na suszę (6,5) wykazało kilka odmian, Wanda, Nadobna, Forkida, Wydma, Tercja. Spośród ocenianych odmian jedynie większą wrażliwość na fuzariozę kłosów wykazały krótkosłome odmiany Kampana i Muszelka.
9. W wyniku rozmnożenia na powierzchni 0,01 ha, 4. wytypowanych w poprzednim sezonie odmian Roma, Oda, Muszelka, Alba uzyskano od 62 do 74 kg nasion do dalszej reprodukcji. Odmiany charakteryzowały się korzystnymi cechami rolniczymi, odpornością na choroby grzybowe.
10. Ze względu na brak opadów i wysokie temperatury panujące w okresie kwitnienia pszenicy, sztuczne zakażenie kłosów było niewielkie, na co wskazują zarówno bardzo niskie wartości Indeksu fuzariozy kłosów jak też stopnia uszkodzeń ziarniaków oraz bardzo niskie stężenie mikotoksyn fuzaryjnych.
11. Spośród badanych ZPK najlepszymi parametrami charakteryzowały się ZPK

Bamberka, ZPK KWS Ozon oraz ZPK Artist. Najniższe parametry wykazywały populacje ZPK Lavantus i ZPK Patras. Spośród rozmnażanych odmian najwyższe wartości parametrów technologicznych stwierdzono u odmiany Alba.

12. **ZPK Bamberka i ZPK Artist wytypowano do zgłoszenia do rejestracji w charakterze heterogenicznego materiału rozmnożeniowego do uprawy w gospodarstwach ekologicznych w Centralnym Ośrodku Badania Odmian Roślin Uprawnych. W przygotowaniu jest dokumentacja zgłoszeniowa.**
13. Spośród badanych starych odmian pszenicy najlepszą przydatność do celów konsumpcyjnych wykazały odmiany Begra, Muza, Egipcjanka i Roma.

Załącznik nr 1.

Zalecenia w zakresie wykorzystanie w rolnictwie ekologicznym złożonych populacji krzyżówkowych (ZPK) i „starych” odmian pszenicy zwyczajnej ozimej na podstawie przeprowadzonych badań.

Wprowadzenie

Współczesne systemy produkcji rolniczej charakteryzują się uprawą niewielkiej liczby gatunków i jednorodnych genetycznie odmian roślin, na dużych arealach. Zachodzące zmiany klimatyczne powodują, że takie uprawy są coraz bardziej narażone na stropy biotyczne (choroby, szkodniki, zachwaszczenie) i abiotyczne (niskie i wysokie temperatury, susze i inne gwałtowne fluktuacje czynników pogodowych). Postęp genetyczny i nasiennictwo będą odgrywać kluczową rolę w zwiększaniu bioróżnorodności w rolnictwie. W procesie zwiększania bioróżnorodności ważną rolę odgrywa przywrócenie do uprawy starych odmian, które od co najmniej dwóch lat nie znajdują się w Krajowym Rejestrze.

Według producentów ekologicznych, brak dostępu do kwalifikowanego materiału siewnego jest aktualnie głównym ograniczeniem produkcji ekologicznej.

W Polsce dostęp do materiału nasiennego ekologicznego jest ograniczony, dlatego też, podobnie jak w innych krajach Unii Europejskiej, w szerokim zakresie w uprawach ekologicznych stosuje się konwencjonalny materiał siewny, korzystając z procedury odstępstwa (Rozporządzenie 2018/848 WE). Możliwe jest stosowanie odmian konwencjonalnych rozmnażanych w warunkach ekologicznych w ostatnim roku. Komisja Europejska planuje dokonać zmiany w tym zakresie. **Jedną w niedalekiej przyszłości możliwe będzie wyłącznie stosowanie ekologicznego materiału siewnego, wytworzonego wyłącznie w warunkach ekologicznych.**

Ostatnie regulacje prawne (Rozporządzenie 2018/848 WE) wprowadzają pojęcie „heterogenicznego materiału siewnego” (Organic Heterogeneous Material OHM), do którego zalicza się Złożone Populacje Krzyżówkowe (ZPK), możliwego do stosowania wyłącznie w rolnictwie ekologicznym. Materiał taki posiada inne cechy niż odmiany o ściśle określonych parametrach, i poszerzoną pulę genetyczną pozwalającą na lepsze dostosowanie się do lokalnych warunków uprawy.

Biorąc to pod uwagę podjęto badania nad określeniem przydatności dwóch grup materiałów genetycznych pszenicy zwyczajnej ozimej do uprawy ekologicznej:

1. Złożonych Populacji Krzyżówkowych (ZPK) – 10 genotypów
2. „Starych” odmian (31 genotypów).

Złożone Populacje krzyżówkowe (ZPK) pszenicy zwyczajnej ozimej stanowią innowacyjną i unikatową w warunkach Polski i UE grupę heterogenicznych materiałów nasiennych pszenicy ozimej. Zostały wytworzone w wyniku przekrzyżowania wybranych

odmian jako form matecznych, każdej z 9 odmianami jako form ojcowskich w 2014 roku. Wytworzone populacje noszą nazwę od odmian matecznych:

1. Arkadia ZPK
2. Artist ZPK
3. Bamberka ZPK
4. Figura ZPK
5. Ozon ZPK
6. Lavantus ZPK
7. Ostroga ZPK
8. Patras ZPK
9. Sailor ZPK
10. M9 ZPK (z połączenia nasion wszystkich 9. ZPK).

Następnie, w latach 2015-2021, prowadzono rozmnażanie kolejnych generacji ZPK w oparciu wyłącznie o działanie naturalnej selekcji, bez udziału hodowcy w warunkach konwencjonalnych. W sezonie 2023 i 2024 kontynuowano naturalną selekcję tych odmian w warunkach ekologicznych. Zaletą Złożonych populacji krzyżówkowych jest ich szeroka baza genetyczna i szeroka adaptacja dla zróżnicowanych warunków środowiska.

Odmiany pszenicy określane jako „stare”, to odmiany, które w przeszłości znajdowały się w szerokiej uprawie w warunkach konwencjonalnych, ale od kilku do kilkunastu lat zostały wycofane z Krajowego Rejestru. Podjęto badania nad możliwością ich wykorzystania do uprawy w warunkach ekologicznych.

Badania przeprowadzono na polu ekologicznym IHAR-PIB w Radzikowie w reżimie ekologicznym. Nr certyfikacji pola: Certyfikat nr PL-EKO-09/2102/21

Zalecenia do uprawy w warunkach ekologicznych:

1. Spośród 10 populacji ZPK pszenicy ozimej największa przydatność do uprawy w warunkach ekologicznych wykazały ZPK Bamberka i ZPK Artist.
ZPK Bamberka charakteryzowała się relatywnie wysokim plonem ziarna (4,8 t/ha), a także wysoką odpornością na choroby grzybowe, w szczególności na rdzę żółtą oraz korzystnymi cechami rolniczymi jak odporność na suszę, przezimowanie, kłoszenie, i średnią wczesnością. Wykazała największą MTZ – 44,5 g (średnia 39,1g) oraz największą masę hektolitra – 75,0 kg. W produkcji nasiennej ZPK Bamberka uzyskano z powierzchni 0,4 ha netto 1195 kg nasion (2,98 t/ha).
ZPK Artist wykazała najwyższy plon ziarna (5,6 t/ha). Charakteryzowała się relatywnie wysoką odpornością na choroby grzybowe i suszę oraz korzystnymi cechami rolniczymi, wysoką MTZ – 42,6g i wysoką masą hektolitra – 73,7 kg, oraz najwyższą zawartością białka – 11,0%.
Uzyskano plon nasion netto 1046 kg z powierzchni 0,4 ha (2,62 t/ha).
2. Spośród „starych” odmian pszenicy ozimej największą przydatność do uprawy w gospodarstwach ekologicznych wykazują odmiany Oda, Roma i Alba. Podjęto prace nad rozmnożeniem tych odmian wytwarzając nasiona do kolejnego etapu reprodukcji.
Oda charakteryzuje się plonem na poziomie 5,1 t/ha, wysoką odpornością na choroby grzybowe (rdza żółta i brunatna, septoriozy i fuzariozy), oraz wysoką odpornością na suszę.
Roma – plon 5,8 t/ha, wysoka odporność na choroby grzybowe, przy umiarkowanym poziomie odporności na suszę. Korzystne wartości cech rolniczych i jakościowych (przezimowanie, MTZ, masa hektolitra zawartość białka i skrobi).

Alba – plon 5,5 t/ha. Umiarkowana odporność na rdzę żółtą, wysoka na pozostałe choroby grzybowe oraz na suszę. Wysoka masa hektolitra (74,4 kg). Wysoki poziom pozostałych cech agrotechnicznych i jakościowych.

3. Zaleca się stosowanie w uprawach ekologicznych pszenicy ozimej stosowanie następujących zaleceń agrotechnicznych:
- Najlepszymi przedplonami dla pszenicy ozimej są wczesne odmiany bobowate uprawiane na nasiona, strączkowe wieloletnie, rzepak, a także wczesne i średnio wczesne ziemniaki uprawiane na oborniku.
 - Duże znaczenie w technologii produkcji pszenicy odgrywa termin siewu. Najwyższe plony ziarna uzyskuje się przy siewie w drugiej (północna i wschodnia część kraju) i trzeciej (środkowa, zachodnia i południowa część kraju) dekadzie września. W Polsce północnej siew należy wykonać między 10 a 20 września, w Polsce południowej od 20 września. Zbyt późne siewy wpłyną negatywnie na rozkrzewienie roślin na jesieni, co może skutkować problemem z przezimowaniem oraz ze zwiększonym zachwaszczeniem.
 - Ujemne skutki późnego terminu siewu można ograniczyć między innymi poprzez zwiększenie ilości wysiewu (do 500 nasion na m²), oraz bronowanie plantacji w okresie ruszenia wegetacji i w fazie krzewienia.
 - Siew należy wykonywać na głębokości od 2 do 4 cm. Jednym z kluczowych elementów uzyskania satysfakcjonującego plonu jest obsada roślin na m².
 - W celu ograniczenia zachwaszczenia oraz zniszczenia tworzącej się na powierzchni gleby, skorupy należy wykonać jesienne bronowanie pola przed wschodami roślin.
 - Zastosowanie biostymulatorów w uprawach prowadzonych w warunkach ekologicznych, jest skutecznym sposobem na poprawę kondycji roślin oraz zwiększenie plonu ziarna.