

YIELDING AND HEALTHINESS OF CULTIVARS AND POPULATIONS OF FOUR WINTER WHEAT SPECIES UNDER ORGANIC AGRICULTURE CONDITIONS

Summary

*In seven certified organic farms in Kurpie, Podlasie and Brodnickie Lake District regions of central and northern part of Poland, field performance and yielding potential of 32 currently cultivated and older cultivars and populations of (*Triticum spelta*), emmer (*T. dicoccum*), einkorn (*T. monococcum*) and bread wheat (*Triticum aestivum*) were studied. Plants were grown on plots 1m² each. They were surveyed with respect to phases of plant growth, disease resistance, lodging resistance and yield parameters. Mean fungal diseases resistance to brown and yellow rust, septoria leaf blotch and powdery mildew of winter wheat species in 2005 under organic farming conditions was relatively high, except that relatively weaker resistance to yellow rust for bread wheat cultivars and spelt wheat was observed. One-year results show that level of yielding under organic farming was related to wheat species and soil quality. The best yielding potential under organic farming conditions was shown by modern bread wheat cultivars Mewa (630 g/m²) and Korweta (580 g/m²), which yields were higher by 23% and 14% above standard variety level. The best cultivars of *Triticum spelta* (v. *album*), showed yield potential similar to that of the average of old bread wheat cultivars (490 g/m²) which is 96% of that of the standard variety yielding level. The emmer variety yield reached 410 g/m².*

PLONOWANIE I ZDROWOTNOŚĆ ODMIAN I POPULACJI CZTERECH GATUNKÓW PSZENICY OZIMEJ W WARUNKACH GOSPODARSTW EKOLOGICZNYCH

Streszczenie

*W siedmiu certyfikowanych gospodarstwach ekologicznych na terenie Kurpi, Podlasia i Pojezierza Brodnickiego przeprowadzono doświadczenia polowe w celu porównania plonowania i zdrowotności 32 aktualnie uprawianych i starych odmian lub populacji pszenicy orkisz (*T. spelta*), pszenicy płaskurki (*T. dicoccum*), pszenicy samopszy (*T. monococcum*), oraz pszenicy zwyczajnej (*Triticum aestivum*). Nasiona wysiano na poletkach o powierzchni 1 m². W okresie wegetacji przeprowadzono obserwacje polowe faz wzrostu, wylegania roślin i stopnia porażenia patogenami grzybowymi. Po zbiorze oceniono plon i wybrane parametry plonowania. Średnia odporność ozimych gatunków pszenicy na porażenie chorobami grzybowymi: septoriozą, mączniakiem, rdzą brunatną oraz rdzą żółtą, w 2005 roku była stosunkowo wysoka, za wyjątkiem obserwowanej większej wrażliwości odmian pszenicy zwyczajnej oraz orkisz na rdzę żółtą. Jednoroczne wyniki wykazały, że poziom plonowania był uzależniony od zmianowania i jakości gleb. Największym potencjałem plonowania charakteryzowały się pszenice zwyczajne Mewa (630 g/m²) i Korweta (580 g/m²), których plon był wyższy odpowiednio o 23% i 14% od poziomu plonowania wzorca. Najlepsza odmiana pszenicy orkisz (*T. spelta* v. *album*), plonowała na poziomie zbliżonym do starych odmian pszenicy zwyczajnej (490 g/m²), co stanowi 96% w stosunku do poziomu plonowania wzorca pszenicy zwyczajnej. Najlepsza odmian pszenicy płaskurki (*T. dicoccum*) osiągnęła plon w wysokości 410 g/m².*

Wstęp

Zadaniem współczesnej hodowli pszenicy w Polsce jest uzyskanie odmian plennych o ulepszonych cechach jakościowych i odpornych na choroby. Uprawa takich odmian wiąże się z zastosowaniem coraz intensywniejszej agrotechniki, której opłacalność ściśle związana jest z arealem uprawy. W dużych gospodarstwach rolnych, produkujących nowoczesnymi metodami, ekstensywne odmiany okresu przedwojennego prawie całkowicie zostały wyparte przez odmiany nowoczesne. W Polsce ponad połowa gospodarstw ekologicznych to gospodarstwa małe i średnie, o powierzchni od 5 do 20 ha [1], często usytuowane na terenach ubogich, o utrudnionych warunkach uprawy. W takich gospodarstwach wprowadzenie intensywnego systemu produkcji rolnej jest ekonomicznie i technicznie trudne i często nieuzasadnione. Pojawia się zatem zapotrzebowanie na odmiany przystosowane do ekstensywnych warunków uprawy, stabilnie plonujące i przede wszystkim odporne na choroby i niekorzystne wpływy środowiska. Na rynku krajowym brakuje odmian o takim przeznaczeniu. Opracowanie oficjalnej listy odmian rekomendowanych do produkcji

ekologicznej jest zatem jednym z priorytetów warunkujących rozwój rolnictwa ekologicznego.

W Instytucie Hodowli i Aklimatyzacji Roślin w Radzikowie w 2005 roku rozpoczęto badania nad przydatnością gatunków i odmian dla potrzeb rolnictwa ekologicznego. Uwzględniają one szereg czynników warunkujących ich przydatność, takich jak wysokość plonowania, odporność odmian na choroby i szkodniki, wymagania glebowe, nawozowe, tolerancyjność na stresy środowiskowe i konkurencyjność wobec chwastów.

Niniejszy artykuł przedstawia wstępne wyniki badań nad przydatnością do uprawy w warunkach ekologicznych wybranych starych oraz aktualnie wpisanych na listy COBORU ozimych odmian pszenicy zwyczajnej (*Triticum aestivum*), a także populacji i odmian pszenicy orkisz (*T. spelta*), pszenicy płaskurki (*T. dicoccum*) i pszenicy samopszy (*T. monococcum*).

Materiały i metodyka

Doświadczenia poletkowe założono w siedmiu losowo wybranych gospodarstwach ekologicznych na terenie Kur-

pi, Mazowska i Podlasia w sezonie 2004/2005. Badano 32 odmiany należące do czterech gatunków pszenicy ozimej, w tym uwzględniono 6 aktualnych oraz 5 starych odmian pszenicy zwyczajnej, oraz po 7 odmian lub populacji prymitywnych gatunków pszenicy orkisz, płaskurki i samopszy. Na każdym poletku o powierzchni 1 m² wysiano po 300 nasion, pozyskanych z rozmnożeń w certyfikowanych gospodarstwach ekologicznych.

Odmiany aktualnie uprawiane pochodzą z polskiej hodowli, natomiast odmiany i populacje starych gatunków pszenicy zwyczajnej oraz pszenic oplewionych w większości pochodzą ze zbiorów ekspedycyjnych z terenów Zakaukazia lub otrzymane zostały z ośrodków europejskich. Nazwy badanych odmian oraz informacje dotyczące ich pochodzenia zawarte są w tab. 1.

Badania uwzględniały następujące parametry związane ze wzrostem i rozwojem: wschody roślin, odporność na wyleganie oraz porażenie chorobami grzybowymi: septoriozą, mączniakiem, rdzą brunatną oraz rdzą żółtą. Do oceny tych parametrów zastosowano skalę dziewięciostopniową, w której 9 oznacza całkowity brak badanej cechy (wylegania/porażenia), 5 wartość średnią, a 1 wartość najwyższą (porażenie / wyleganie powyżej 80%).

Po zbiorze kłosów określono wielkość plonowania. Ocenę plonu wykonano zgodnie z obowiązującą metodyką ISTA 2004 [2]. Wyniki opracowano statystycznie metodą analizy wariancji, przy użyciu pakietu SAS 9.1. Każde gospodarstwo traktowano jako oddzielne powtórzenie. Dane do analiz uśredniono w powtórzeniach tak, aby spełniały założenia testu F, następnie pogrupowano testem Tukeya-Kramera i poddano analizie wariancji.

Tab. 1. Gatunki i odmiany pszenicy ozimej badane w doświadczeniach porównawczych
Table 1. Species and cultivars of winter wheat studied in comparative experiments

| Nazwa odmianowa | Kraj pochodzenia | Rok włączenia do kolekcji BG | Dawca | Nr przechowalni BG |
|---|------------------|------------------------------|-------------------------------------|--------------------|
| PSZENICA ZWYCZAJNA - odmiany aktualne | | | | |
| Clever | Francja | 2001 | Plant Breeding Institute, Cambridge | 6708 |
| Kobra | Polska | 2003 | HRR Kobierzyce | 6346 |
| Korweta | Polska | 1994 | HR Danko | 6367 |
| Mewa | Polska | 2000 | HR Danko | 6613 |
| Tonacja | Polska | 2001 | HR Strzelce | 6712 |
| Zyta | Polska | 2002 | HR Strzelce | 6797 |
| PSZENICA ZWYCZAJNA - odmiany stare | | | | |
| Ak-bugda mestnaja | Zakaukazie, ZSRR | 1972 | Gatersleben GB | 14 |
| Aldea | Czechosłowacja | 1973 | - | 19 |
| Antonińska | Polska | 1961 | IUNG Puławy | 39 |
| Balta | Polska | 1973 | Polska | 63 |
| Biała kaszubska | Polska | 1961 | IUNG Puławy | 93 |
| PSZENICA ORKISZ | | | | |
| Spelt inz. droogendijk /39 | - | 1961 | IHAR Kraków | 1157 |
| <i>T. spelta</i> | - | 1972 | Gatersleben GB | 1169 |
| <i>T. spelta</i> | - | 1972 | Gatersleben GB | 1170 |
| <i>T. spelta</i> Duha melianum | - | 1972 | Gatersleben GB | 1166 |
| <i>T. spelta</i> L. album | - | 1977 | Ogr.Bot. AR w Tabor | 2638 |
| <i>T. spelta</i> L. arduini | Zakaukazie, ZSRR | 1982 | Ekspedycja IHAR '81 | 5035 |
| <i>T. spelta</i> L. album | Zakaukazie, ZSRR | 1982 | Ekspedycja IHAR '81 | 5044 |
| PSZENICA PŁASKURKA | | | | |
| <i>T. dicoccum</i> | Zakaukazie, ZSRR | 1982 | Ekspedycja IHAR '81 | 5049 |
| <i>T. dicoccum</i> | - | 1972 | Gatersleben GB | 1182 |
| <i>T. dicoccum</i> | Zakaukazie, ZSRR | 1982 | Ekspedycja IHAR '81 | 5028 |
| <i>T. dicoccum</i> | Zakaukazie, ZSRR | 1982 | Ekspedycja IHAR '81 | 5029 |
| <i>T. dicoccum</i> | Zakaukazie, ZSRR | 1982 | Ekspedycja IHAR '81 | 5337 |
| <i>T. dicoccum</i> | - | 1972 | Gatersleben GB | 1183 |
| <i>T. dicoccum</i> | Szwecja | 1960 | Ogr.Bot. AR w Tabor | 1306 |
| PSZENICA SAMOPSZA | | | | |
| <i>T. monococcum</i> <i>L. monococcum</i> | Zakaukazie, ZSRR | 1982 | Ekspedycja IHAR '81 | 5003 |
| <i>T. monococcum</i> <i>L. nigricultum</i> | Zakaukazie, ZSRR | 1982 | Ekspedycja IHAR '81 | 5005 |
| <i>T. monococcum</i> L. vulgare | Zakaukazie, ZSRR | 1982 | Ekspedycja IHAR '81 | 5006 |
| <i>T. monococcum</i> L. hornemaniai | Zakaukazie, ZSRR | 1982 | Ekspedycja IHAR '81 | 5007 |
| <i>T. monococcum</i> L. hornemaniai | Zakaukazie, ZSRR | 1982 | Ekspedycja IHAR '81 | 5040 |
| <i>T. monococcum</i> | - | 1961 | IHAR Kraków | 1195 |
| <i>T. monococcum</i> | Zakaukazie, ZSRR | 1982 | Ekspedycja IHAR '81 | 5004 |

Wyniki

Jednoroczne obserwacje polowe nie wykazały wylegania roślin w żadnym gospodarstwie. Porażenie chorobami w roku 2005 było znikome - większość odmian była porażona jedynie w niewielkim stopniu rdzą żółtą i mączniakiem prawdziwym. Obserwowano brak lub bardzo słabe natężenie septoriozy liści.

Średni stopień porażenia czterech gatunków pszenicy czterema badanymi patogenami przedstawiono w tab. 2 (różne litery oznaczają istotną statystycznie różnicę pomiędzy wartościami porażenia dla czterech gatunków, takie same litery – brak istotnej różnicy).

Stwierdzono istotne różnice w stopniu porażenia wszystkimi badanymi patogenami grzybowymi między poszczególnymi gospodarstwami, a w przypadku pszenicy samopszy stwierdzono istotnie mniejsze porażenie rdzą żółtą na tle pozostałych gatunków. Pomimo, że statystycznie istotne różnice dla porażenia mączniakiem czterech badanych gatunków nie zostały wykazane, można obserwować pewną tendencję w kierunku porażania niektórych odmian pszenicy orkisz przez tego patogena.

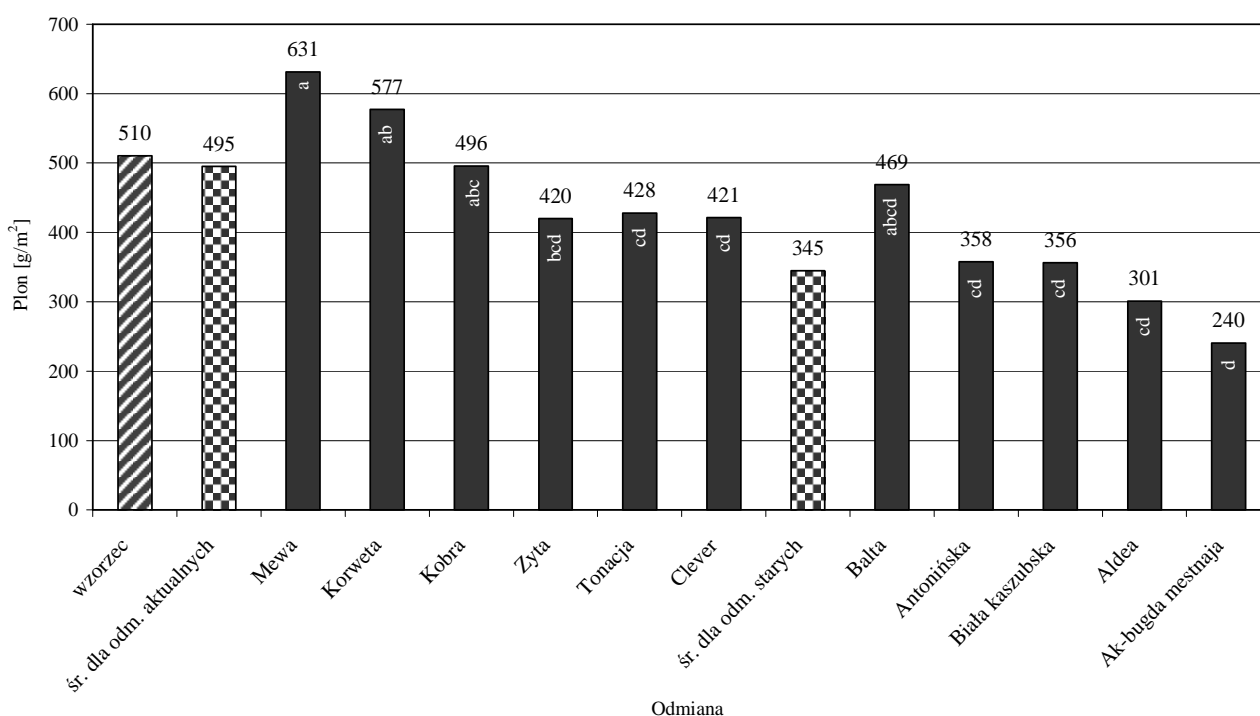
Pośród testowanych gatunków ozimych pszenicy najmniejszą odporność na porażenie, na poziomie ok. 7,5 wykazywały dla rdzy żółtej odmiany pszenicy zwyczajnej (Aldea, Mewa) i pszenicy orkisz (Droogendijk), a dla mączniaka pszenica orkisz (*L. album*).

Plony badanych odmian pszenicy ozimej były zróżnicowane w zależności od gatunku i odmiany oraz gospodarstwa. Średni plon dla aktualnych odmian pszenicy zwyczajnej w 2005 r. wyniósł 495 g/m², a dla odmian starych 345 g/m², co stanowi odpowiednio 97% i 68% w stosunku do odmian wzorcowych. Najwyżej plonującymi (na istotnym statystycznie poziomie) odmianami ozimej pszenicy zwyczajnej były współczesne odmiany: Mewa (630 g/m² - 123% poziomu wzorca), Korweta (580 g/m² - 114% wzorca) i Kobra (496 g/m² - 97% wzorca), oraz stara odmiana Balta (469 g/m² - 92% wzorca), będąca w doborze w latach 1972-74 (rys. 1). Pozostałe stare i aktualne odmiany pszenicy plonowały na istotnie niższym poziomie w porównaniu do odmiany Mewa.

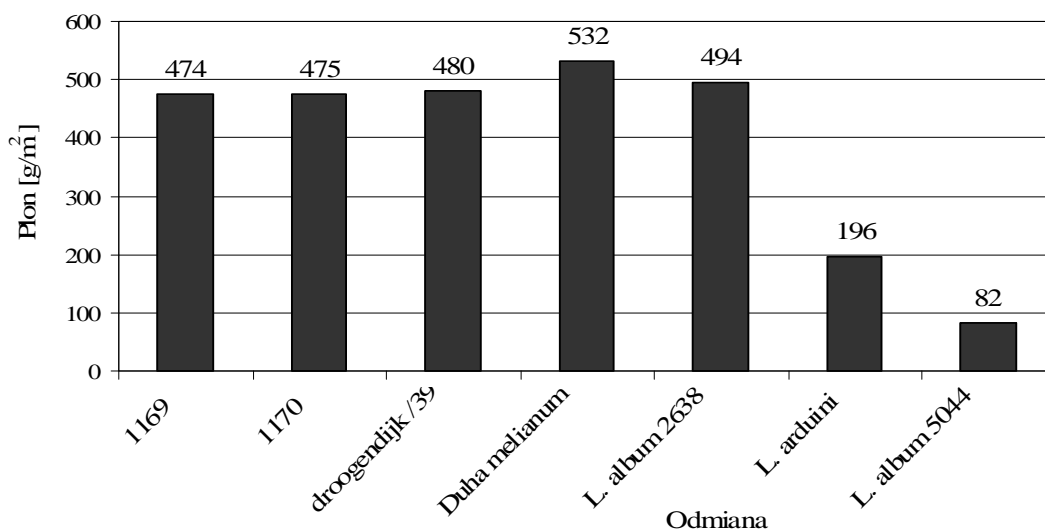
Spośród odmian pszenicy ozimej orkisz (*T. spelta*) w roku 2005 najlepiej plonowały: odmiana pochodząca ze zbiorów banku genów w Gatersleben nr 1166 (530 g/m²) oraz odmiana botaniczna *L. album* nr 2838 ze zbiorów polskiego banku genów (490 g/m²) - (rys. 2). Dwie odmiany pszenicy orkisz: *L. arduini* i *L. album* nr 5044 plonowały na istotnie niższym poziomie od pozostałych. Najlepiej plonujące odmiany ozimej pszenicy płaskurki (*T. dicoccum*) dały plon w wysokości 410 i 406 g/m² (rys. 3), a plon w wysokości 360 g/m² dała najlepiej plonująca, polska odmiana samopszy (*T. monococcum* nr 1195) pochodząca z terenu Małopolski (rys. 4). Jej plon był ponad dwukrotnie wyższy od pozostałych badanych odmian tego gatunku.

Tab. 2. Średni stopień odporności na porażenie odmian pszenicy ozimej przez patogeny grzybowe
Table 2. Mean diseases resistance of winter wheat species under organic farming conditions

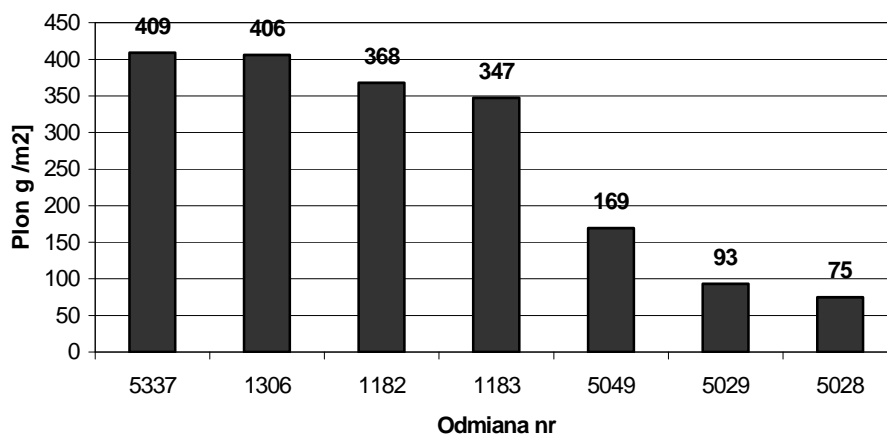
| Gatunek | Średni stopień odporności na porażenie | | | |
|--------------------|--|------------------|--------------------|------------------|
| | Rdza żółta | Rdza brunatna | Mączniak prawdziwy | Septorioza |
| pszenica zwyczajna | 8,2 _b | 8,7 _a | 8,4 _a | 8,7 _a |
| pszenica orkisz | 8,2 _b | 8,8 _a | 8,2 _a | 8,8 _a |
| pszenica płaskurka | 8,3 _{ab} | 8,9 _a | 8,7 _a | 8,8 _a |
| pszenica samopsza | 8,8 _a | 8,6 _a | 8,7 _a | 9,0 _a |



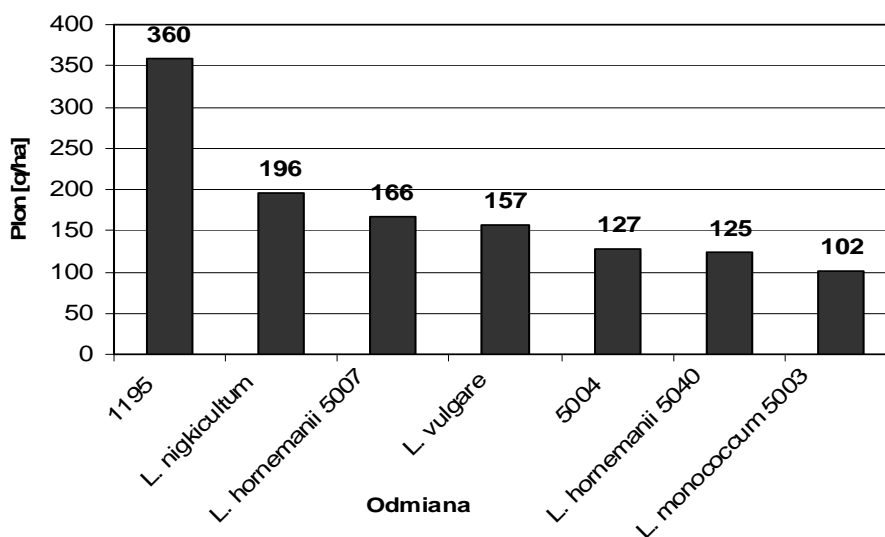
Rys. 1. Plony odmian ozimej pszenicy zwyczajnej (*T. aestivum*) w roku 2005 (średnia dla 7 gospodarstw ekologicznych)
Fig. 1. Yield of winter bread wheat cultivars (*T. aestivum*) on experimental plots in 2005 (average for 7 organic farms)



Rys. 2. Plony odmian ozimej pszenicy orkisz (*T.spelta*) w roku 2005 (średnia z 7 gosp. ekologicznych); NIR = 25,432
 Fig. 2. Yield of winter spelt wheat cultivars (*T.spelta*) in 2005 (average for 7 organic farms); Tuckey lsd = 25,432



Rys. 3. Plony odmian ozimej pszenicy płaskurki (*T.dicoccum*) w roku 2005 (średnia z 7 gosp. ekologicznych); NIR = 22,452
 Fig. 3. Yield of winter emmer wheat cultivars (*T. dicoccum*) in 2005 (average for 7 organic farms); Tuckey lsd = 22,452



Rys. 4. Plony odmian ozimej pszenicy samopszy (*T.monococcum*) w roku 2005 (średnia z 7 gosp. ekologicznych); NIR = 9,153
 Fig. 4. Yield of winter einkorn wheat cultivars (*T. monococcum*) in 2005 (average for 7 organic farms); Tuckey lsd = 9,153

Dyskusja i wnioski

Pszenica, ze względu na powierzchnię uprawy, znacznie użytkowe oraz wielkość zbiorów, jest obecnie najważniejszym zbożem uprawianym na terenie Polski [3]. Uprawiana jako zboże ozime i jare w kilku strefach klimatycznych, od wieków podlegała procesom hodowlanym i selekcyjnym. Znanych jest ponad 20 różnych gatunków i kilka tysięcy odmian uprawnych o różnorodnych cechach użytkowych. Pośród nich pszenice oplewione (orkisz, płaskurka i samopsza) charakteryzują się większą zawartością białka w ziarnie oraz mniejszymi wymaganiami agrotechnicznymi [4]. Szczególnie obiecująca wydaje się być pszenica orkisz, mająca mniejsze wymagania od pszenicy zwyczajnej, a dająca niewiele mniejsze plony [5]. Ze względu na dobre właściwości przemiałowe ziarna zboże to było poddawane zabiegom hodowlanym od czasów Średniowiecza. Poza niższymi wymaganiami środowiskowymi zaletą tego gatunku jest jego odporność na wyleganie w warunkach dużych opadów [6].

Spośród nowoczesnych odmian ozimych Mewa i Korweta wydają się być najbardziej obiecujące z punktu widzenia przydatności do uprawy w gospodarstwach ekologicznych i w rolnictwie niskonakładowym. Prawie równie dobre pod wymienionymi względami były w warunkach 2005 r. wybrane odmiany pszenicy orkisz.

W sezonie wegetacyjnym w 2005 r. wystąpiły warunki klimatyczne niesprzyjające rozwojowi chorób grzybowych, tj. długotrwała susza, trudno jest więc oceniać na tej podstawie przydatność odmian do uprawy ekologicznej pod względem odporności na patogeny grzybowe. Jednakże

biorąc pod uwagę wyniki plonowania oraz stosunkowo niskie porażenie chorobami grzybowymi w sezonie wegetacyjnym w 2005 r., zarówno wybrane odmiany ozime współczesnej pszenicy zwyczajnej jak i trzech starych gatunków pszenicy oplewionej – płaskurki, orkisz i samopszy - mogą okazać się cennym materiałem do uprawy w warunkach ekologicznych oraz w niskonakładowych gospodarstwach konwencjonalnych.

Literatura

- [1] IJHARS 2006.: Dane o rolnictwie ekologicznym za 2005 rok: Stan i tendencje rozwoju rolnictwa ekologicznego w Polsce.
- [2] ISTA Rules 2004.: International Seed Testing Association. Zuerich, Switzerland.
- [3] Krzymuski J. [red.]: Historia hodowli i nasiennictwa na ziemiach polskich. IHAR Radzików, Poznań 2003.
- [4] Krasowicz S.: Analiza i ocena gospodarstw ekologicznych, integrowanych i tradycyjnych w rejonie Polski północno-wschodniej na tle warunków przyrodniczych i ekonomiczno-organizacyjnych. IUNG Puławy 1996, seria H.
- [5] Cyrkler M., Bulińska-Radomska Z.: Wstępna ocena przydatności starych i nowych odmian roślin rolniczych do uprawy w gospodarstwach ekologicznych w Polsce. [w]: Monografia: Wybrane zagadnienia ekologiczne we współczesnym rolnictwie, Poznań 2005.
- [6] Nowiński M.: Dzieje upraw i roślin uprawnych. PW-RiL, Cieszyn 1970.