

Instytut Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin,
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin
e-mail: aneta.kramek@up.lublin.pl, wanda.kociuba@up.lublin.pl

ANETA KRAMEK, WANDA KOCIUBA

Charakterystyka zasobów genowych pszenżyta ozimego zgromadzonych w latach 2001–2016 w porównaniu ze starszymi materiałami kolekcyjnymi

Characteristics of winter triticale genetic resources collected
in the years 2001–2016 in comparison to older collection accessions

Streszczenie. Praca przedstawia charakterystykę 253 nowych obiektów pszenżyta ozimego włączonych do kolekcji w latach 2001–2016 pod względem wartości cech użytkowych oraz polowej odporności na choroby grzybowe w porównaniu z materiałami zgromadzonymi wcześniej. Badane obiekty były oceniane w 4-letnich cyklach jednopowtórzeniowych doświadczeń polowych prowadzonych w Gospodarstwie Doświadczalnym Uniwersytetu Przyrodniczego w Czesławicach koło Nałęczowa. Nowe obiekty pszenżyta ozimego charakteryzowały się mniejszą zmiennością cech użytkowych oraz niższą polową odpornością na choroby grzybowe w porównaniu ze starszymi materiałami kolekcyjnymi. Reprezentują one jednak nową zmienność w obrębie rodzaju *×Triticosecale* odnośnie do takich cech, jak wysokość roślin, masa ziarn z kłosa, masa 1000 ziarn i mogą stanowić wartościowy materiał w pracach hodowlanych i badawczych.

Słowa kluczowe: choroby grzybowe, pszenżyto ozime, zasoby genowe, zmienność

WSTĘP

Różnorodność genetyczna materiału wyjściowego jest podstawowym warunkiem ulepszania roślin użytkowych, w tym także pszenżyta. Postęp w hodowli nowych odmian tego zboża wiąże się przede wszystkim z doбором odpowiednich form do krzyżowania. Konieczne jest zatem gromadzenie i zabezpieczanie zarówno nowych, jak i starych genotypów, które mogą być wykorzystywane w pracach hodowlanych i badawczych jako wartościowe źródła zmienności genetycznej dla ważnych cech użytkowych [Kociuba 2007, 2010, Kociuba i Kramek 2014].

Zasoby genowe pszenżyta obejmują wszystkie genetyczne kombinacje utworzone w procesie hodowli, tj. stare i nowe odmiany oraz wartościowe materiały hodowlane, które pochodzą zarówno z krajowych, jak i z zagranicznych ośrodków hodowli tego zboża. Materiały te są zabezpieczone w kolekcji, która jest prowadzona od 1982 r. w Instytucie Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin UP w Lublinie. Kolekcja jest corocznie wzbogacana o nowe obiekty, pozyskiwane głównie z krajowych instytucji naukowych i badawczych. Zgromadzone zbiory, podobnie jak kolekcje innych roślin, są przedmiotem oceny i opisu, w których stosowane są standardowe obserwacje i pomiary ważniejszych cech użytkowych, pozwalające na określenie nowej zmienności [Kociuba 2000, 2007, 2010, Kociuba i Kramek 2014].

Celem niniejszej pracy była charakterystyka pod względem wartości cech użytkowych oraz polowej odporności na choroby grzybowe nowych genotypów pszenżyta ozimego włączonych do kolekcji w latach 2001–2016 w porównaniu z materiałami kolekcyjnymi zgromadzonymi w latach 1982–2000.

MATERIAŁ I METODY

Materiał badawczy stanowiły 253 obiekty pszenżyta ozimego, w tym 81 odmian oraz 172 wartościowe materiały hodowlane. Większość obiektów (77%) pochodziła z krajowych ośrodków hodowli pszenżyta (rys. 1). Były one oceniane w 16 4-letnich cyklach jednopowtórzeniowych doświadczeń polowych prowadzonych w Gospodarstwie Doświadczalnym Uniwersytetu Przyrodniczego w Czesławicach koło Nałęczowa, na glebie lessowej o podłożu brunatnym. Corocznie 625 ziarniaków każdego z analizowanych genotypów wysiano ręcznie na 5-rzędkowe poletka o powierzchni 2 m², przy rozstawie rzędów 20 cm.

Ze względu na częściową obcopenność pszenżyta część kłosów była izolowana po wykłoszeniu się roślin. W tym celu na każdym poletku założono 2 lub 3 izolatory z celofanu. Po przekwitnięciu roślin izolatory zdejmowano, a kłosa izolowane zbierano oddzielnie. Ziarno z tych kłosów przeznaczone było do wysiewu w następnym sezonie wegetacyjnym.

W okresie wegetacji roślin dokonano oceny porażenia wszystkich badanych w danym roku obiektów przez mączniaka właściwego, rdzę brunatną, septoriozę liści i kłosów oraz fuzariozę w oparciu o 9-stopniową skalę wg COBORU, w której 9 oznacza stan najkorzystniejszy z rolniczego punktu widzenia, a 1 – stan najgorszy. Ocenę porażenia przez mączniaka prawdziwego, rdzę brunatną i septoriozę liści przeprowadzono w okresie od początku kłoszenia do pełnego wykłoszenia roślin (BBCH 51–59), a przez septoriozę kłosów i fuzariozę – w okresie dojrzałości pełnej (BBCH 89). Ocenę wykonano dwukrotnie w odstępach jedno- lub dwutygodniowych. W celu omówienia wieloletnich wyników oceny zdrowotności badanych genotypów pszenżyta ozimego posłużono się klasyfikatorem SEV [Szirokij unificirovannyj klassifikator SEV i Meždunarodnyj klassifikator SEV roda *Triticum* L., 1974], według którego do odpornych zalicza się genotypy, które uzyskały średnią ocenę 7–9, ocena 5–6 oznacza średnią odporność, natomiast oceny niższe świadczą o dużej wrażliwości. Przeprowadzono również pomiar wysokości roślin w 3 losowo wybranych miejscach na każdym poletku.

W okresie pełnej dojrzałości roślin wybrano losowo po 50 kłosów z każdego obiektu. Na 20 kłosach wykonano pomiary długości kłosa i liczby kłosków w kłosie. Liczbę i masę ziarn z kłosa oraz masę 1000 ziarn obliczono na podstawie omłotu 50 kłosów. Zawartość białka w ziarnie oznaczono metodą Kjeldahla. Od 2013 r. ta procedura odbywa się w analizatorze Kjeltec (FOSS) (CLA/PSO/13/2013 wersja 3 z dnia 19.12.2013 r.; PN-75/A-04018) w Centralnym Laboratorium Agroekologicznym Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie, z zastosowaniem współczynnika azot/białko = 6,25.

Badane obiekty po 4-letnim okresie waloryzacji przekazano do przechowalni IHAR w Radzikowie celem zabezpieczenia odpowiedniej ilości ziarna. Przekazane materiały mają pełne dane waloryzacyjne, tj. wyniki oceny polowej i wartości cech plonotwórczych z 4 lat badań.

Przedstawione w niniejszej pracy wyniki obejmują średnie wieloletnie oraz zakres zmienności i współczynniki zmienności dla ważniejszych cech rolniczych, tj. wysokości roślin, masy ziarn z kłosa, masy tysiąca ziarn, zawartości białka w ziarnie oraz średnie wieloletnie oceny polowej odporności na choroby grzybowe ocenianych obiektów w porównaniu z odpornością starszych materiałów.

WYNIKI

Dane przedstawione w tabeli 1 wskazują na duże zróżnicowanie badanego materiału pod względem analizowanych cech użytkowych, przy czym nowe obiekty kolekcyjne pszenżyta ozimego charakteryzowały się mniejszym spektrum zmienności cech niż obiekty starsze. Największą zmienność stwierdzono dla masy ziarn z kłosa zarówno u materiałów nowych (CV = 14,3%), jak również u starszych genotypów (CV = 27,1%).

Materiały kolekcyjne pszenżyta ozimego badane przed 2001 r. charakteryzowały się wyższą średnią wieloletnią wysokością roślin (128,5 cm) w porównaniu z nowymi obiektami, dla których średnia wieloletnia wartość omawianej cechy wynosiła 109,2 cm, co jest zgodne z kierunkiem prac hodowlanych zmierzających do uzyskania odmian o krótkiej i sztywnej słomie (tab. 1). Wśród nowych obiektów kolekcyjnych większość (ponad 80%) stanowią więc formy o wysokości roślin od 90 do 120 cm, natomiast wśród starszych materiałów ponad 60% stanowiły formy o wysokości roślin powyżej 120 cm (rys. 2).

Ważną cechą użytkową, która wpływa na wartość plonotwórczą nowej odmiany, jest masa ziarn z kłosa. Większość nowych i starszych materiałów kolekcyjnych pszenżyta ozimego charakteryzowała się masą ziarn z kłosa od 1,9 do 2,7 g, przy średniej wieloletniej odpowiednio 2,2 g oraz 2,3 g. Wśród obiektów badanych w latach 2001–2016 na uwagę zasługują te, których wartość omawianej cechy przekraczała 3,0 g, natomiast wśród starszych materiałów można wskazać formy o masie ziarn z kłosa powyżej 4,0 g (tab. 1, rys. 3).

Z masą ziarn z kłosa oraz z dorodnością ziarna ściśle związana jest masa 1000 ziarn. Badane w niniejszej pracy materiały kolekcyjne pszenżyta ozimego miały średnią wieloletnią MTZ na poziomie 46,6 g i była to wartość mniejsza niż starszych genotypów (49,7 g) (tab. 1). Większość genotypów, zarówno nowych (ponad 88%), jak i starszych (ponad 70%) charakteryzowała się masą 1000 ziarn od 40 do 55 g. Na uwagę zasługują również obiekty o MTZ powyżej 60 g, przy czym więcej takich form stwierdzono wśród starszych materiałów (rys. 4).

Tabela 1. Wartości średnie, zakresy zmienności i współczynniki zmienności (CV) dla ważniejszych cech użytkowych pszenżyta ozimego
Table 1. Mean values, variability ranges and variability coefficients (CV) of major useful traits of winter triticale

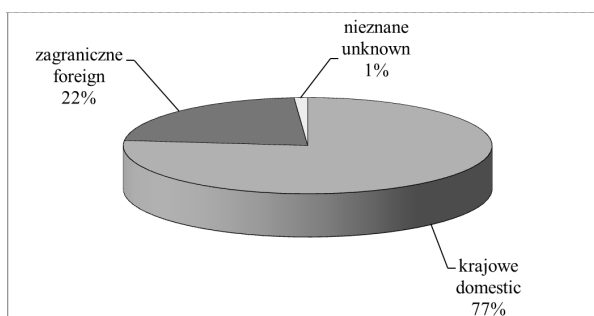
Badana cecha Examined trait	Lata badań Years of investigations	Liczba obiektów Number of accessions	Średnia Mean	Zakres zmienności Variability range min.– max.	CV (%)
Wysokość roślin Plant height (cm)	1982–2000 2001–2016	565 253	128,5 109,2	75,0–172,0 80,5–143,6	13,8 10,0
Masa ziarn z kłosa Weight of grains per spike (g)	1982–2000 2001–2016	565 253	2,3 2,2	0,8–4,3 1,3–3,3	27,1 14,3
Masa 1000 ziarn 1000 grain weight (g)	1982–2000 2001–2016	565 253	49,7 46,6	28,6–66,0 32,2–60,9	15,2 10,3
Zawartość białka w ziarnie Protein content in grain (%)	1982–2000 2001–2016	565 253	15,1 10,8	10,8–19,1 8,0–13,1	13,1 7,8

Tabela 2. Udział obiektów pszenżyta ozimego zróżnicowanych pod względem polowej odporności na choroby grzybowe
Table 2. The participation of winter triticale accessions differentiated in field resistance to fungal diseases

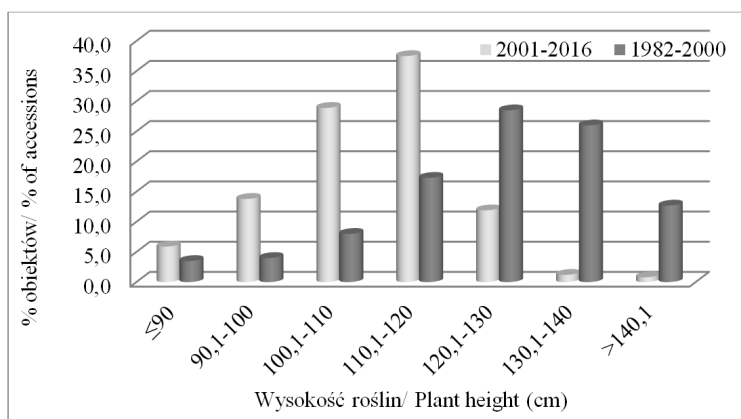
Choroba grzybowa Fungal diseases		Skala, % obiektów Scale, % of accessions								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Mączniak właściwy Powdery mildew	*	0,0	0,0	0,6	0,3	0,9	1,2	2,1	2,8	92,1
	**	0,0	0,0	1,2	0,8	1,2	4,7	15,0	19,4	57,7
Rdza brunatna Brown rust	*	0,0	0,0	3,6	5,5	15,4	16,6	19,8	15,4	23,7
	**	0,5	0,3	0,8	1,3	1,3	2,6	10,2	15,3	67,8
Septorioza liści Leaves septoriosis	*	0,0	0,8	4,6	14,3	27,1	36,6	14,8	1,8	0,0
	**	0,4	6,7	15,8	39,1	27,3	9,1	1,2	0,4	0,0
Septorioza kłosów Spikes septoriosis	*	0,0	0,0	3,3	23,0	50,8	21,3	1,6	0,0	0,0
	**	0,0	0,0	0,4	15,0	34,4	30,0	14,6	3,6	2,0
Fuzarioza Fusariose	*	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
	**	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	98,8

* Obiekty oceniane przed rokiem 2001/ Accessions estimated before year 2001

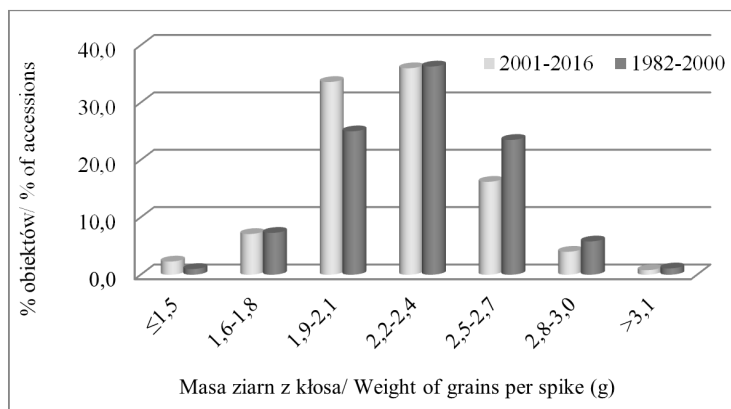
** Obiekty oceniane w latach 2001–2016/ Accessions estimated in years 2001–2016



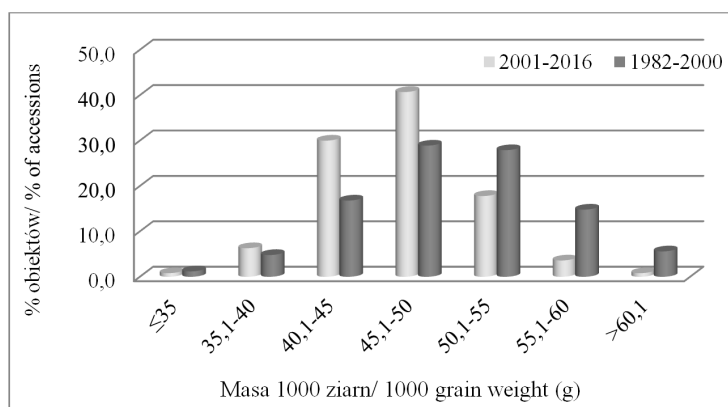
Rys. 1. Pochodzenie nowych materiałów kolecyjnych pszenżyta ozimego
Fig. 1. The origin of the new winter triticale accessions



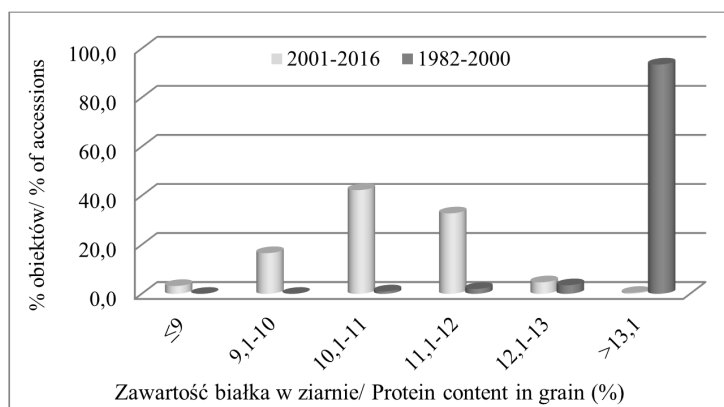
Rys. 2. Rozkład wysokości roślin materiałów kolecyjnych pszenżyta ozimego
Fig. 2. The distribution of plant height of winter triticale accessions



Rys. 3. Rozkład masy ziarn z kłosa materiałów kolecyjnych pszenżyta ozimego
Fig. 3. The distribution of weight of grains per spike of winter triticale accessions



Rys. 4. Rozkład masy 1000 ziarn materiałów kolekcyjnych pszenżyta ozimego
 Fig. 4. The distribution of 1000 grain weight of winter triticale accessions



Rys. 5. Rozkład zawartości białka w ziarnie materiałów kolekcyjnych pszenżyta ozimego
 Fig. 5. The distribution of protein content in grain of winter triticale accessions

Materiały kolekcyjne pszenżyta ozimego oceniane w latach 2001–2016 charakteryzowały się obniżoną w porównaniu ze starszymi obiektami zawartością białka w ziarnie. Średnia wieloletnia wartość tej cechy wynosiła odpowiednio 10,8% dla nowych obiektów oraz 15,1% dla materiałów starszych (tab. 1). Ponad 75% nowych materiałów kolekcyjnych pszenżyta ozimego miało od 10 do 12% białka w ziarnie, natomiast ponad 90% starszych form charakteryzowało się wartością tej cechy przekraczającą 13% (rys. 5).

Zasoby genowe pszenżyta ozimego zostały również ocenione pod względem polowej odporności na choroby grzybowe występujące zarówno na liściach, jak i na kłosach. Jak wynika z danych zamieszczonych w tabeli 2, badany materiał był zróżnicowany pod względem stopnia porażenia liści i kłosów przez czynniki patogenne. W przypadku mączniaka prawdziwego i septoriozy liści zaobserwowano spadek odporności na wywołujące je czynniki chorobotwórcze. Badane materiały pszenżyta ozimego charakteryzo-

wały się dobrą połową odpornością na mączniaka prawdziwego i rdzę brunatną, przy czym większy odsetek obiektów odpornych na ww. czynniki chorobotwórcze stwierdzono wśród starszych materiałów. Ponad 57% nowych obiektów oraz ponad 90% starszych nie wykazywało objawów porażenia mączniakiem prawdziwym, a w przypadku ponad 67% nowych i 23% starszych obiektów nie stwierdzono objawów porażenia przez rdzę brunatną. Należy jednak zauważyć, że wśród nowych materiałów pszenżyta ozimego prawie 2% stanowiły formy bardzo wrażliwe na porażenie rdzą brunatną (ocena 1–3). Oceniane w niniejszej pracy obiekty pszenżyta ozimego wykazywały ponadto silniejsze objawy porażenia liści przez grzyb *Phaeosphaeria nodorum* (syn. *Stagonospora nodorum*). W analizowanym materiale niewielki odsetek stanowiły formy odporne (ocena 7–9), przy czym więcej takich genotypów stwierdzono w grupie starszych materiałów kolekcyjnych (16,6%), natomiast wśród nowych materiałów tylko 1,6% można uznać za odporne na ten czynnik chorobotwórczy. Ponad 20% genotypów ocenianych w latach 2001–2016 wykazywało bardzo silne objawy porażenia przez septoriozę liści (ocena 1–3). Biorąc pod uwagę porażenie kłosów, można stwierdzić, że zasoby genowe pszenżyta ozimego charakteryzują się bardzo dobrą odpornością na fuzariozę, o czym świadczy bardzo wysoki odsetek form ocenionych na 9 (100% starszych genotypów i 98,8% nowych). Większe zróżnicowanie dotyczy porażenia kłosów przez septoriozę, przy czym wśród nowych materiałów 20,2% stanowią formy, u których nie stwierdzono objawów porażenia lub porażenie ww. patogenem było bardzo małe (oceny 7–9), natomiast w grupie starszych genotypów najwyższą oceną odnośnie do porażenia przez septoriozę kłosów była ocena 7 (1,6% obiektów).

DYSKUSJA

Szeroki zakres zmienności cech plonotwórczych jest bardzo ważny z punktu widzenia praktycznej hodowli roślin [Thiemt i Oettler 2008, Goyal i in. 2011]. Jednak kierunkowa selekcja w pracach hodowlanych przyczyniła się do większego wyrównania nowych materiałów pod względem cech użytkowych [Kociuba 1996, 1998, 2000, 2007], co znalazło potwierdzenie w prezentowanym opracowaniu.

Jak podaje Oettler [2005], pierwsze materiały kolekcyjne pszenżyta ozimego charakteryzowały się wysokością roślin od 140 do 160 cm i były podatne na wyleganie. Obecnie prace hodowlane dotyczące wysokości roślin pszenżyta ozimego są prowadzone w kierunku wyhodowania odmian tradycyjnych o wysokości roślin od 120 do 140 cm, ale sztywnej słomie oraz odmian o mniejszej wysokości roślin (poniżej 120 cm), które mają znacznie poprawioną odporność na wyleganie [Lista opisowa odmian roślin rolniczych 2017]. Prezentowane wyniki badań potwierdzają więc dane z literatury dotyczące wysokości roślin pszenżyta, która u nowych obiektów włączanych do kolekcji wynosi średnio 109 cm.

Dane z literatury wskazują na wzrost udziału genotypów pszenżyta ozimego o masie ziarna z kłosa powyżej 3,0 g. Zdaniem autorów [Kociuba 2007, 2010, Kociuba i Kramek 2014, Kociuba i in. 2007, 2010] świadczy to o dużym wpływie selekcji materiałów hodowlanych na wartość tej cechy i daje możliwość wyboru wartościowych genotypów do programów hodowlanych mających na celu poprawę cech plonotwórczych.

W pracach hodowlanych zwraca się również uwagę na poziom masy 1000 ziarn, która informuje nie tylko o wielkości plonu, ale także o dorodności ziarna, co ma wpływ na jakość plonu. Wysoka wartość MTZ w połączeniu z dużą liczbą i masą ziarn z kłosa oraz z odpowiednim zagęszczeniem kłosów na jednostce powierzchni decyduje o plonie produkcyjnym odmiany [Kociuba 2000, Kociuba i Kramek 2014]. Ziarno pszenżyta jest gorzej wypełnione niż ziarno pszenicy, stąd genotypy o wysokiej MTZ, przekraczającej 60 g, stanowią wartościowy materiał hodowlany [Kociuba 2000, 2007, 2010]. Ponadto badania Kociuby [1992, 1998, 2000] oraz Węgrzyńska i in. [1996] wskazują na możliwość selekcji form o wysokiej plenności i dorodnym ziarnie.

Ze względu na to, że pszenżyto wykorzystywane jest głównie jako zboże paszowe, w pracach hodowlanych zwraca się szczególną uwagę na zawartość białka w ziarnie. Jak wynika z państwowych badań oceny odmian, obecnie uprawiane odmiany pszenżyta ozimego mają zawartość białka w ziarnie na poziomie zbliżonym do pszenicy [Lista opisowa odmian roślin rolniczych 2017]. Jednak dążenie do uzyskiwania coraz wyższego plonu z jednostki powierzchni oraz lepszego wypełnienia ziarna spowodowało obniżenie poziomu białka ogólnego w ziarnie [Kociuba 2000, Wolski i in. 2000, Kociuba i Kramek 2014]. Spadek zawartości białka w ziarnie pszenżyta obserwuje się również w materiałach kolekcyjnych. Z badań przeprowadzonych przez Kociubę i Kramek [2014] wynika, że średnia zawartość białka w ziarnie w materiałach kolekcyjnych pszenżyta ozimego badanych w latach 1982–1990 wynosiła 15,1%, a w latach 2001–2010 wynosiła 10,5%. Autorki podkreślają przy tym, że zgromadzone genotypy, niezależnie od lat badań, reprezentują duże spektrum zmienności tej cechy (od 5,9 do 19,3%), co ma odzwierciedlenie w wynikach badań własnych.

Przez wiele lat jedną z głównych zalet pszenżyta była jego wysoka odporność na choroby grzybowe. Jednak szybki wzrost powierzchni uprawy tego zboża spowodował, że w ostatnich latach obserwuje się zwiększone występowanie porażenia pszenżyta, głównie przez mączniaka właściwego (*Blumeria graminis*) i rdzę brunatną (*Puccinia recondita*) [Arseniuk i in. 1990, Kociuba 1994, 1997, Brzozowski i in. 2000, Lista Opisowa odmian roślin rolniczych 2017]. Kociuba [1994, 1997] podaje, że ponad 92% obiektów kolekcyjnych badanych w latach 1985–1988, charakteryzowało się bardzo dobrą odpornością na mączniaka właściwego (ocena 9), a 63,9% nie wykazywało objawów porażenia przez rdzę brunatną. Jednak wyniki późniejszych badań prowadzonych przez Kociubę [2007] wskazują na wzrost porażenia obiektów pszenżyta ozimego ocenianych w latach 2001–2007 przez mączniaka właściwego (52,5% form z oceną 9) i rdzę brunatną (34,7% form z oceną 9). Z kolei Kramek i Kociuba [2014] podają, że w warunkach polowych starsze materiały kolekcyjne pszenżyta ozimego wykazywały wysoką odporność na ww. czynniki chorobotwórcze, nowe odmiany zaś były porażane w większym stopniu. Dotyczy to również materiałów ocenianych w niniejszej pracy. Spadek odporności na ww. czynniki chorobotwórcze potwierdzają także wyniki badań odmianowych prowadzonych przez COBORU, z których wynika, że z biegiem lat stopniowo zwiększa się nasilenie chorób występujących na pszenżycie ozimym, a największe różnice odmianowe występują w odporności na mączniaka prawdziwego.

Rdza brunatna powodowana przez grzyb *Puccinia recondita* f. sp. *tritici*, która w ostatnich latach pojawiła się w niektórych rejonach w dużym nasileniu, może być poważnym zagrożeniem dla upraw pszenżyta, ponieważ niektóre genotypy tego zboża są odpowiednim gospodarzem dla tego patogenu [Kociuba 1994, Strzembicka i in. 1998,

Arseniuk i in. 2000, Grzesik i Strzembicka 2003, Czajowski i in. 2011]. Czajowski i in. [2011] informują o pojawieniu się nowych patotypów w krajowej populacji *Puccinia triticina*, które charakteryzowały się wirulencją wobec dotychczas skutecznych genów odporności: *Lr9*, *Lr23*, *Lr24* i *Lr25*. Zdaniem ww. autorów odporność na te patotypy powinna być uwzględniona w każdym wartościowym materiale wyjściowym dla potrzeb hodowli odpornościowej.

Dużym problemem u pszenżyta była i jest duża podatność na choroby liści i kłosów powodowane przez grzyb *Stragonospora nodorum*. Wyniki wieloletniej oceny wskazują, że niewielki odsetek, zarówno starszych, jak i nowszych obiektów kolekcyjnych, stanowią formy odporne na septoriozę liści i kłosów. Są one więc cennym źródłem odporności na ten patogen [Kociuba i Kramek 2014, Kramek i Kociuba 2014]. O dużej podatności pszenżyta na choroby liści i kłosów świadczą również wyniki badań odmianowych prowadzonych przez COBORU [Lista opisowa odmian roślin rolniczych 2017].

Dzięki zakrojonym na szeroką skalę pracom hodowlanym możliwe było uzyskanie wielu form pszenżyta odpornych na choroby grzybowe, ale najcenniejsze z punktu widzenia rolnictwa są genotypy niosące kompleksową odporność na choroby.

WNIOSKI

1. Uzyskane wyniki wskazują na zróżnicowanie badanych materiałów kolekcyjnych pszenżyta ozimego zarówno pod względem analizowanych cech użytkowych, jak również polowej odporności na choroby grzybowe.

2. Średnie wartości analizowanych cech użytkowych oraz ich zmienność u nowych obiektów kolekcyjnych były mniejsze niż u obiektów ocenianych przed 2001 r.

3. Nowe obiekty pszenżyta ozimego charakteryzowały się wyższą polową odpornością na rdzę brunatną i septoriozę kłosów, natomiast ich odporność na mączniaka prawdziwego i septoriozę liści była niższa w porównaniu z odpornością starszych materiałów kolekcyjnych, odporność zaś na fuzariozę była na zbliżonym poziomie. W badanym materiale można wyselekcjonować genotypy odporne, ważne z punktu widzenia hodowli.

4. Obiekty pszenżyta ozimego włączone do kolekcji po 2001 r. reprezentują nową zmienność cech użytkowych w obrębie rodzaju *×Triticosecale* i mogą stanowić wartościowy materiał w pracach hodowlanych i badawczych.

PIŚMIENNICTWO

- Arseniuk E., Czembor H.J., Sowa W., Krysiak H., 1990. Wstępne badania nad septoriozą pszenżyta. Biul. IHAR 173/174, 65–69.
- Arseniuk E., Woś E., Woźniak-Strzembicka A., 2000. Aspect of triticale diseases research in Poland. Vortr. Pflanzenzüchtg. 49, 63–72.
- Brzozowski J, Kurowski TP, Brzozowska I., 2000. Wpływ zabiegów nawozowo-herbicydowych na stopień porażenia chorobami pszenżyta ozimego. Folia Univ. Agric. Stetin., Agricultura 206(82), 25–30.

- Czajowski G, Strzembicka A, Kraska K., 2011. Wirulencja populacji *Puccinia triticina* sprawcy rdzy brunatnej pszenicy i pszenżyta w Polsce w latach 2008–2010. Biul. IHAR 260/261, 145–153.
- Goyal A., Beres B.L., Randhawa H.S., Navabi A., Salmon D.F., Eudes F., 2011. Yield stability analysis of broadly adaptive triticale germplasm in southern and central Alberta, Canada, for industrial end-use suitability. Can. J. Plant Sci. 91, 125–135, <http://dx.doi.org/10.4141/cjps10063>.
- Grzesik H., Strzembicka A., 2003. Odporność wybranych odmian pszenżyta ozimego na rdzę brunatną (*Puccinia recondita* f. sp. *tritici*). Biul. IHAR 230, 171–176.
- Kociuba W., Kramek A., Doliński R., 2007. Porównanie wartości cech użytkowych krajowych odmian pszenżyta ozimego zarejestrowanych w latach 1982–2003. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 517, 379–387.
- Kociuba W., Mądry W., Kramek A., Ukalski K., Studnicki M., 2010. Multivariate diversity of Polish winter triticale cultivars for spike and other traits. Plant Breed. Seed Sci. 62, 31–42, <http://dx.doi.org/10.2478/v10129-011-0003-4>.
- Kociuba W., 1992. Ocena ważniejszych cech rolniczych materiałów kolekcyjnych pszenżyta ozimego i jarego (*×Triticosecale* Wittmack). Biul. IHAR 183, 125–133.
- Kociuba W., 1994. Field estimation of resistance to fungal diseases in collection of spring triticale (*×Triticosecale* Wittmack). Genet. Pol. 35 B, 187–191.
- Kociuba W., 1996. Wartość ważniejszych cech krajowych i zagranicznych obiektów kolekcyjnych pszenżyta ozimego. Biul. IHAR 200, 131–138.
- Kociuba W., 1997. Field evaluation of the resistance to fungal diseases in a collection of winter triticale (*×Triticosecale* Wittmack). J. Appl. Genet. 38B, 97–100.
- Kociuba W., 1998. Wyniki oceny materiałów kolekcyjnych pszenżyta ozimego i jarego w 1996 roku. Biul. IHAR 205, 219–227.
- Kociuba W., 2000. Zmienność i współzależność ważniejszych cech plonotwórczych w obrębie heksaploidalnego pszenżyta ozimego *×Triticosecale* Wittmack. Rozprawy Naukowe Akademii Rolniczej w Lublinie 232, Lublin.
- Kociuba W., 2007. Charakterystyka zasobów genowych pszenżyta zgromadzonych w latach 1998–2005. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 517/1, 369–377.
- Kociuba W., 2010. Charakterystyka zbiorów kolekcyjnych pszenżyta jako mieszańca międzyrodzajowego. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 555, 237–247.
- Kociuba W., Kramek A., 2014. Variability of yield traits and disease resistance in winter triticale genetic resources accessions. Acta Agrobot. 67(2), 67–76, <https://doi.org/10.5586/aa.2014.027>.
- Kramek A., Kociuba W., 2014. Charakterystyka zasobów genowych pszenżyta ozimego pod względem polowej odporności na choroby grzybowe. Annales UMCS, Sec. E, Agricultura, 69(4), 112–119.
- Lista opisowa odmian roślin rolniczych, 2017. Zbożowe. Pszenżyto ozime. COBORU, Słupia Wielka, 114–127.
- Oettler G., 2005. The fortune of a botanical curiosity – Triticale: past, present and future. J. Agric. Sci. 143, 329–346, <http://dx.doi.org/10.1017/S0021859605005290>.
- Strzembicka A., 2007. Występowanie mączniaka prawdziwego (*Blumeria graminis* sp.) na pszenżytku w Polsce. Konferencja naukowa „Nauka dla hodowli roślin uprawnych”, Zakopane, 29 stycznia–2 lutego 2007, 42.
- Strzembicka A., Węgrzyn S., Grzesik H., 1998. Ocena rodów hodowlanych pszenżyta pod względem odporności na rdzę brunatną (*Puccinia recondita* f. sp. *tritici*). Biul. IHAR 205/206, 273–278.
- Szirokij unificirovannyj klassifikator SEV i Meždunarodnyj klassifikator SEV roda *Triticum* L., 1974. Praha.

- Thiemt E.M., Oettler G., 2008. Agronomic performance of anther-derived doubled haploid and single seed descent lines in crosses between primary and secondary winter triticale. *Plant Breed.* 127, 476–479, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1439-0523.2008.01498.x>.
- Węgrzyn S., Góral H., Spiss L., 1996. Odziedziczalność plonu ziarna i cech struktury plonu pszenżyta ozimego. *Biul. IHAR.* 200, 139–143.
- Wolski T., Pojmaj M.S., Banaszak Z., Czerwieńska E., Bogacki J., Marciniak K., Szotkowski A., 2000. Poprawianie wartości użytkowych pszenżyta ozimego w 30-letniej hodowli w DANKO. *Biul. IHAR* 214, 95–104.

Summary. This study presents characteristics of 253 new accessions of winter triticale included into the collection in the years 2001–2016 regarding the value of useful traits and field resistance to fungal diseases in comparison to accessions collected earlier. The examined accessions were evaluated in 4 years' one replication cycles of field experiments conducted at the Experimental Field Station of the University of Life Sciences in Czesławice near Nałęczów. New accessions of winter triticale were characterized by lower variability of useful traits and lower field resistance to fungal diseases in comparison to the oldest collection accessions. These accessions represent new variability in *×Triticosecale* genus regarding such traits as plant height, weight of grains per spike, 1000 grain weight, and they may constitute a valuable material in breeding and research.

Key words: fungal diseases, genetic resources, variability, winter triticale

Otrzymano/ Received: 11.10.2017
Zaakceptowano/ Accepted: 27.11.2017