

Plonowanie odmian pszenicy jarej w zależności od warunków glebowych

Kazimierz Noworolnik, Alicja Sulek

Zakład Uprawy Roślin Zbożowych
Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach
ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy, Polska

Abstrakt. Celem przeprowadzonych badań było ustalenie reakcji (wyrażonej plonem ziarna) 10 odmian pszenicy jarej na jakość gleby (kompleks glebowo-rolniczy, klasa bonitacyjna gleby, pH gleby). W literaturze brakuje informacji na ten temat. Badania nad pszenicą jarą prowadzono na bazie serii doświadczeń odmianowych Porejstrowego Doświadczalnictwa Odmianowego w ramach COBORU, we wszystkich rejonach Polski, w latach 2005–2012. Uwzględniono 10 odmian pszenicy jarej: Bombona, Bryza, Hewilla, Monsun, Nawra, Parabola, Trappe, Tybalt, Zadra i Żura. Doświadczenia były zakładane na czterech kompleksach glebowo-rolniczych: pszennym bardzo dobrym, pszennym dobrym, żytnim bardzo dobrym i żytnim dobrym; na klasach gleby: II, IIIa, IIIb i IVa; w warunkach odczynu obojętnego i lekko kwaśnego (pH gleby od 5,0 do 7,3). Najwyższe plony ziarna (średnio z odmian) uzyskano na glebach kompleksu pszennego bardzo dobrego, a o 5% niższe na glebach kompleksu pszennego dobrego. W porównaniu z kompleksem pszennym bardzo dobrym na glebach kompleksu żytniego bardzo dobrego otrzymano plony niższe o 16%, a na glebach kompleksu żytniego dobrego – niższe o 21%. Badane odmiany pszenicy wykazywały niejednakowe spadki plonu ziarna przy ich uprawie w gorszych warunkach glebowych. Największe zmniejszenie plonów na glebach kompleksów żytnich w stosunku do kompleksu pszennego bardzo dobrego stwierdzono u odmian: Bryza, Tybalt, Nawra i Żura. Najmniejszymi spadkami plonu ziarna przy uprawie w gorszych warunkach glebowych charakteryzowały się odmiany Hewilla i Trappe.

słowa kluczowe: warunki glebowe, pszenica jara, odmiany, plon ziarna, stopień wylegania

WSTĘP

Warunki glebowe są jednym z czynników (obok warunków klimatycznych i nawożenia azotem) najsilniej wpływających na plony zbóż jarych i ozimych (Carew

i in., 2009; Fotyma i in., 1986; Noworolnik, 1989, 1998, 2003). Wpływ jakości gleby (kompleksy przydatności rolniczej gleb, skład granulometryczny gleby, odczyn gleby) na plony ziarna poszczególnych gatunków zbóż (w oparciu o pojedyncze odmiany) badano w licznych doświadczeniach (Mazurek, Noworolnik, 2001; Noworolnik, 1995, 2001, 2008, 2015a; Noworolnik, Terelak, 2005, 2006; Sulek, 2001; Zarychta, Noworolnik, 1999a, 1999b). Pszenica wykazała największe spośród zbóż zróżnicowanie plonu ziarna w obrębie kompleksów glebowo-rolniczych, średnie zróżnicowanie dotyczyło jęczmienia, a owies i żyto charakteryzowały się mniejszymi wymaganiami glebowymi. Wszystkie gatunki zbóż plonowały wyżej na glebach kompleksów pszennych, średnio na glebach kompleksu żytniego bardzo dobrego i żytniego dobrego, a najniżej na kompleksie żytnim słabym. Głównym parametrem jakości gleby jest skład granulometryczny, gdyż zależą od niego takie cechy charakterystyczne gleby, jak pojemność kompleksu sorpcyjnego, zawartość próchnicy, stosunki wodno-powietrzne oraz zasobność gleby w wodę i składniki mineralne (Adamiak, Adamiak, 2015; Fotyma i in., 1986; Noworolnik, 2001). Wymienione cechy warunkują zaliczenie danej gleby do określonego kompleksu glebowo-rolniczego i klasy bonitacyjnej. Niezależnie od kompleksu glebowo-rolniczego, ujemnie wpływa na plony zbóż kwaśny odczyn gleby (Noworolnik, 2001, 2003, 2006; Noworolnik, Terelak, 2006).

Potencjał plonotwórczy gleby zaliczanej do określonego kompleksu przydatności rolniczej i klasy bonitacyjnej może poprawiać się pod wpływem stosowania dobrych praktyk rolniczych (optymalne nawożenie, staranna uprawa roli, odpowiedni przedplon). Lepsze jego wykorzystanie możliwe jest m.in. dzięki wprowadzaniu do praktyki nowych plenniejszych odmian (Adamiak, Adamiak, 2015; Biskupski i in., 2012). Dlatego jest potrzeba badania produktywności poszczególnych gatunków zbóż w różnych warunkach glebowych i określenia reakcji nowych odmian na zmienność jakości gleby. Duża liczba nowo wprowa-

Autor do kontaktu:
Kazimierz Noworolnik
e-mail: knoworolnik@iung.pulawy.pl,
tel. +48 81 4786 818

dzonych do doboru w ostatnim okresie zróżnicowanych genetycznie odmian pszenicy jarej wskazuje na możliwość niejednakowej ich reakcji na warunki glebowe. Odmiany charakteryzujące się większym systemem korzeniowym i lepszą zdolnością korzeni do pobierania trudno dostępnych składników mineralnych mogą być bardziej tolerancyjne na uprawę w gorszych warunkach glebowych. Na glebach dobrych lepiej plonują odmiany odporniejsze na wyleganie. W literaturze brakuje informacji o wymaganiach glebowych odmian pszenicy jarej.

Celem przeprowadzonych badań było ustalenie reakcji (wyrażonej plonem ziarna) 10 odmian pszenicy jarej na jakość gleby (kompleks glebowo-rolniczy, klasa bonitacyjna gleby, pH gleby). Ponadto porównano różnice plonu ziarna pszenicy jarej pomiędzy badanymi kompleksami glebowo-rolniczymi z różnicami plonu pomiędzy klasami gleby.

MATERIAŁ I METODY

Badania nad pszenicą jarą prowadzono na bazie serii doświadczeń odmianowych Porejstrowego Doświadczalnictwa Odmianowego (wielkość poletek do zbioru – 15 m²) we wszystkich Stacjach Doświadczalnych COBORU, na terenie całego kraju, w latach 2005–2012. Do obliczeń wzięto następujące odmiany pszenicy jarej: Bombona, Bryza, Hewilla, Monsun, Nawra, Parabola, Trappe, Tybalt, Zadra i Żura, które występowały we wszystkich punktach doświadczalnych i we wszystkich latach. Inne odmiany, o mniejszym znaczeniu w strukturze zasiewów, występowały w układzie nieortogonalnym (przy małej liczbie powtórzeń), dlatego nie mogły być porównywane z odmianami wcześniej wymienionymi.

Obszerna sieć doświadczalna Centralnego Ośrodka Badań Odmian Roślin Uprawnych w Słupi Wielkiej (około 42–50 doświadczeń odmianowych przeprowadzonych rocznie z pszenicą jarą) pozwala na podział punktów doświadczalnych na grupy różniące się warunkami glebowymi, np. wg kompleksów glebowo-rolniczych, klas gleby czy odczynu gleby. Doświadczenia były zakładane na czterech kompleksach glebowo-rolniczych: pszennym bardzo dobrym, pszennym dobrym, żytnim bardzo dobrym i żytnim dobrym; na klasach bonitacyjnych gleby: II, IIIa, IIIb i IVa; w warunkach odczynu obojętnego i lekko kwaśnego (pH gleby od 5,0 do 7,3). Liczba doświadczeń jednorocznych na danych kompleksach była niejednakowa i wynosiła: na pszennym bardzo dobrym – 75, pszennym dobrym – 107, żytnim bardzo dobrym – 106 i żytnim dobrym – 74. Punkty doświadczalne były równomiernie rozmieszczone na terenie Polski, a w każdym rejonie występowały doświadczenia zakładane na wszystkich badanych kompleksach glebowo-rolniczych, klasach gleby i przedziałach pH. Na podstawie średnich plonów z poszczególnych grup doświadczeń i oceny ich różnic można określić reakcję badanych odmian na różne warunki glebowe.

Agrotechnika pszenicy jarej była zgodna z zasadami kompleksowej technologii jej uprawy (Mazurek i in., 2000). Przedplonami były rośliny okopowe. Dawki nawozów mineralnych były niejednakowe, gdyż zależały od zasobności danej gleby w składniki mineralne (zawartość niska, średnia lub wysoka). Wyższe dawki stosowano w warunkach niskiej zawartości danego makroelementu (według zaleceń IUNG-PIB (Mazurek i in., 2000)). Środki ochrony roślin stosowano zgodnie z zaleceniami Instytutu Ochrony Roślin – PIB. Określono stopień wylegania roślin, plon ziarna i masę 1000 ziaren. Wyniki plonowania odmian opracowano statystycznie w programie Statistica, za pomocą analizy wariancji ANOVA i testu Tukeya (poziom istotności 0,05). Istotność różnic plonu ziarna pszenicy jarej (średnio dla odmian) pomiędzy badanymi kompleksami glebowo-rolniczymi i pomiędzy klasami bonitacyjnymi gleby (układ nieortogonalny – niejednakowa liczba powtórzeń) oceniono testem Kruskala-Wallisa.

WYNIKI I DYSKUSJA

Plony ziarna pszenicy jarej wykazały istotne zróżnicowanie w obrębie kompleksów glebowo-rolniczych (tab. 1, 2). Największe plony (średnio dla odmian) uzyskano na glebach kompleksu pszennego bardzo dobrego, a o 5% niższe na glebach kompleksu pszennego dobrego. Zniżki plonów na słabszych glebach w porównaniu z kompleksem pszennym bardzo dobrym wynosiły 16% na glebach kompleksu żytniego bardzo dobrego, a 21% na glebach kompleksu żytniego dobrego. Wystąpiło też istotne zróżnicowanie plonu ziarna między odmianami zależne od kompleksu glebowo-rolniczego. Na glebach kompleksu pszennego bardzo dobrego najwyższej plonowały odmiany: Bryza, Tybalt, Monsun i Trappe, na glebach kompleksu pszennego dobrego – Tybalt, Trappe, Zadra i Bryza, na glebach kompleksu żytniego bardzo dobrego – Trappe i Tybalt, a na glebach kompleksu żytniego dobrego – Hewilla, Monsun, Trappe i Tybalt.

Obserwowano różną tolerancję badanych odmian na ich uprawę w gorszych warunkach glebowych. Większe zmniejszenie plonów na glebach kompleksów żytnich w stosunku do kompleksu pszennego bardzo dobrego stwierdzono u odmian: Bryza, Tybalt, Nawra i Żura (tab. 2). Mniejszymi niżkami plonu ziarna przy uprawie w gorszych warunkach glebowych charakteryzowały się odmiany Hewilla i Trappe. W literaturze brakuje informacji o zróżnicowaniu plonów ziarna odmian pszenicy jarej w zależności od jakości gleby.

W tym samym okresie i w podobnym układzie doświadczeń badano zróżnicowanie plonów ziarna odmian jęczmienia jarego w różnych warunkach glebowych (Noworolnik, 2015b). Największe plony (średnio dla odmian) uzyskano na glebach kompleksu pszennego bardzo dobrego, a o 6% niższe na glebach kompleksu pszennego dobre-

Tabela 1. Plony ziarna, MTZ i wyleganie roślin pszenicy jarej (średnio z odmian) w zależności od kompleksu glebowo-rolniczego
 Table 1. Grain yields, 1000 grain weight and plant lodging degree of spring wheat (mean of cultivars) depending on soil complex.

Badana cecha Research trait	Pszenny bardzo dobry Very good wheat complex	Pszenny dobry Good wheat complex	Żytni bardzo dobry Very good rye complex	Żytni dobry Good rye complex
Plon ziarna; Grain yield [t·ha ⁻¹]	7,54 a	7,13 b	6,31 c	5,97 d
Masa 1000 ziaren 1000 grain weight [g]	39,7 a	40,9 a	41,2 a	39,8 a
Stopień wylegania roślin (w skali 9°) [#] Plant lodging degree (9° scale)	7,0 b	7,2 b	7,5 ab	7,9 a

Wartości w tych samych wierszach oznaczone różnymi literami różnią się istotnie; Values in the same line followed by different letters are significantly different

[#] 1° – całkowite wyleganie; total plant lodging 9° – brak wylegania; without plant lodging

Tabela 2. Plony ziarna [t·ha⁻¹] odmian pszenicy jarej w zależności od kompleksu glebowo-rolniczego
 Table 2. Grain yields [t·ha⁻¹] of spring wheat cultivars depending on soil complex.

Odmiana Cultivar	Pszenny bardzo dobry Very good wheat complex	Pszenny dobry Good wheat complex	Żytni bardzo dobry Very good rye complex	Żytni dobry Good rye complex
Bombona	7,35 b	6,87 c	6,00 c	5,95 b
Bryza	7,88 a	7,18 ab	6,38 b	5,88 b
Hewilla	7,44 b	7,15 ab	6,36 b	6,24 a
Monsun	7,62 ab	7,02 bc	6,37 b	6,19 a
Nawra	7,33 b	7,04 bc	6,16 bc	5,64 c
Parabola	7,53 b	7,05 bc	6,34 b	6,06 ab
Trappe	7,69 ab	7,42 a	6,72 a	6,11 ab
Tybalt	7,83 a	7,41 a	6,48 ab	6,10 ab
Zadra	7,28 b	7,23 ab	6,31 b	5,60 c
Żura	7,42 b	6,95 bc	5,93 c	5,92 b

Wartości w tych samych kolumnach oznaczone różnymi literami różnią się istotnie; Values in the same column followed by different letters are significantly different

go. Plony niższe o 16% otrzymano na glebach kompleksu żytniego bardzo dobrego, a o 24% na glebach kompleksu żytniego dobrego. Badane odmiany jęczmienia wykazywały niejednakowe zniżki plonu ziarna w gorszych warunkach glebowych. Większą tolerancję na gorszą jakość gleby wykazały cztery odmiany jęczmienia jarego na 13 odmian uwzględnionych w badaniach. W tych badaniach reakcja jęczmienia jarego na uprawę na poszczególnych kompleksach glebowo-rolniczych była na ogół zbliżona do reakcji pszenicy jarej w niniejszym opracowaniu.

Poprzednie badania nad wpływem warunków glebowych na plonowanie pszenicy jarej prowadzono w doświadczalnictwie terenowym wojewódzkich ośrodków postępu rolniczego. Doświadczenia zakładano z jedną odmianą, na kompleksach glebowo-rolniczych: pszennym dobrym, żytnim bardzo dobrym i żytnim dobrym (Noworolnik, 2008). Największe plony ziarna pszenicy jarej uzyskano na kompleksie pszennym dobrym. Na kompleksie żytnim bardzo dobrym plony ziarna były niższe o 16%, a na żytnim dobrym niższe o 32%, pszenica jara wykazała

więc większe zniżki plonu ziarna przy uprawie na glebach kompleksów żytnich niż jęczmień jary.

Inne badania (Mazurek, Sułek, 1996) wskazują, że pszenica jara na kompleksie pszennym dobrym plonowała niżej o 13%, na żytnim bardzo dobrym o 24%, a na żytnim dobrym o 29% w porównaniu z kompleksem pszennym bardzo dobrym. W doświadczeniu prowadzonym na obetonowanych parcelach o powierzchni 14 m² wypełnionych glebami reprezentującymi różne kompleksy glebowo-rolnicze szczegółowo analizowano wpływ jakości gleby na plonowanie pszenicy jarej, z uwzględnieniem elementów składowych plonu ziarna, architektury łanu i cech jakości ziarna (Sułek, 1997, 2010). Znacznie niższe plony otrzymano na glebach kompleksu pszenno-wadliwego i kompleksu żytniego słabego, wskutek słabszego rozkrzewienia produkcyjnego roślin i gorszej architektury łanu (duży udział roślin niskich o małej masie ziarna z kłosa). W gorszych warunkach glebowych uzyskano wyższą zawartość białka w ziarnie. Jakość wypiekowa pszenicy jarej nie zależała od jakości gleby.

Tabela 3. Plony ziarna, MTZ i wyleganie roślin pszenicy jarej (średnio z odmian) w zależności od klasy bonitacyjnej gleby
Table 3. Grain yields, 1000 grain weight and plant lodging degree of spring wheat (mean of cultivars) depending on soil valuation class.

Badana cecha Research trait	Klasa; Class			
	II	IIIa	IIIb	IVa
Plon ziarna; Grain yield [t·ha ⁻¹]	7,38 a	6,92 b	6,64 c	6,31 d
Masa 1000 ziaren; 1000 grain weight [g]	39,3 a	40,7 a	41,0 a	40,3a
Stopień wylegania roślin (w skali 9°) [#] Plant lodging degree (9° scale) [#]	6,8 c	7,2 bc	7,7 ab	8,1 a

Wartości w tych samych wierszach oznaczone różnymi literami różnią się istotnie; Values in the same row followed by different letters are significantly different

[#]1° – całkowite wyleganie; total plant lodging 9° – brak wylegania; without plant lodging

Tabela 4. Plony ziarna [t·ha⁻¹] odmian pszenicy jarej w zależności od klasy gleby
Table 4. Grain yields [t·ha⁻¹] of spring wheat cultivars depending on soil valuation class.

Odmiana Cultivar	Klasa; Class			
	II	IIIa	IIIb	IVa
Bombona	7,10 c	6,67 cd	6,23 c	6,03 c
Bryza	7,68 a	6,89 bc	6,70 ab	6,36 b
Hewilla	7,28 bc	7,01 bc	6,62 ab	6,47 b
Monsun	7,39 bc	6,75 cd	6,76 ab	6,32 bc
Nawra	7,25 bc	6,70 c	6,72 ab	6,25 bc
Parabola	7,21 bc	6,99 bc	6,68 ab	6,36 b
Trappe	7,51 ab	7,34 a	6,83 a	6,83 a
Tybalt	7,73 a	7,22 ab	6,78 a	6,58 ab
Zadra	7,28 bc	7,10 ab	6,59 ab	6,08 c
Żura	7,39 b	6,58 d	6,50 bc	5,87 cd

Wartości w tych samych kolumnach oznaczone różnymi literami różnią się istotnie; Values in the same column followed by different letters are significantly different

Plonowanie pszenicy jarej zależało w dużym stopniu od klas bonitacyjnych gleby (tab. 3). Największe plony ziarna uzyskano na glebach klasy II, niższe – średnio z odmian o 6% – na glebach klasy IIIa, a wyraźniejsze niżki plonów wystąpiły na klasach IIIb (o 10%) i IVa (o 14%). Zróżnicowanie reakcji odmian pszenicy na klasy bonitacyjne gleb wyrażonej plonem ziarna (tab. 4) było podobne do reakcji odmian na kompleksy glebowo-rolnicze (tab. 2). Stwierdzono, że możliwości produkcyjne pszenicy na kompleksie pszennym bardzo dobrym były podobne jak na klasie II. Zniżki jej plonu na stopniowo gorszych kompleksach glebowo-rolniczych były podobne jak na kolejno gorszych klasach gleb.

Najsilniejszą ujemną reakcją na gorsze klasy gleb (IIIb, IVa) wykazały odmiany: Bryza, Tybalt i Żura. Największą tolerancją na gorsze klasy gleb charakteryzowały się odmiany Hewilla i Trappe (tab. 4). W literaturze naukowej brakuje informacji o zróżnicowaniu plonu ziarna pszenicy jarej pod wpływem klas bonitacyjnych gleby.

Reakcja odmian pszenicy jarej wyrażona plonem ziarna na pH gleby w zakresie 5,0–7,3 (tab. 5) była zróżnicowana. Plon pszenicy (średnio dla odmian) przy wyższym pH gleby (powyżej 6,0) był wyższy o 0,6 t·ha⁻¹ (o 8,4%) niż przy niższym pH. Do najbardziej tolerancyjnych na uprawę w warunkach lekko kwaśnego odczynu gleby (pH 5,0–6,0)

zaliczono odmiany: Hewilla, Trappe i Monsun, ze względu na najmniejszą niżkę plonu (o 5,9–7,6%). W innych pracach porównano reakcję różnych gatunków zbóż jarych na uprawę przy niższym pH gleby (Noworolnik, 2001, 2006;

Tabela 5. Plony ziarna [t·ha⁻¹] odmian pszenicy jarej w zależności od pH gleby
Table 5. Grain yields [t·ha⁻¹] of spring wheat cultivars depending on soil pH.

Odmiana Cultivar	pH > 6,0		pH 5,0–6,0	
	Bombona	6,73 b	6,15 c	6,15 c
Bryza	7,14 ab	6,43 b	6,43 b	6,43 b
Hewilla	6,93 b	6,49 ab	6,49 ab	6,49 ab
Monsun	6,98 ab	6,45 b	6,45 b	6,45 b
Nawra	6,91 b	6,26 bc	6,26 bc	6,26 bc
Parabola	7,00 ab	6,33 bc	6,33 bc	6,33 bc
Trappe	7,16 ab	6,74 a	6,74 a	6,74 a
Tybalt	7,26 a	6,64 ab	6,64 ab	6,64 ab
Zadra	6,92 b	6,38 bc	6,38 bc	6,38 bc
Żura	6,86 b	6,15 d	6,15 d	6,15 d
Średnio; Mean	6,99	6,40	6,40	6,40

Wartości w tych samych kolumnach oznaczone różnymi literami różnią się istotnie; Values in the same column followed by different letters are significantly different

Tabela 6. Stopień wylegania roślin (w skali 9^o) odmian pszenicy jarej w zależności od kompleksu glebowo-rolniczego
Table 6. Plant lodging degree (9^o scale) of spring wheat cultivars depending on soil complex.

Odmiana Cultivar	Pszenny bardzo dobry Very good wheat complex	Pszenny dobry Good wheat complex	Żytni bardzo dobry Very good rye complex	Żytni dobry Good rye complex
Bombona	7,45 a	7,65 a	7,83 ab	8,75 a
Bryza	6,88 c	6,97 c	7,51 bc	7,71 d
Hewilla	6,56 d	6,56 d	7,14 d	7,29 e
Monsun	7,35 ab	7,76 a	7,70 b	8,29 b
Nawra	7,25 ab	7,34 b	7,40 c	7,79 cd
Parabola	7,15 b	7,32 b	7,25 cd	7,66 d
Trappe	7,43 a	7,62 a	8,06 a	8,01 c
Tybalt	7,13 b	7,41 b	7,48 bc	8,04 c
Zadra	6,87 c	6,91 c	7,51 bc	7,80 cd
Żura	6,92 bc	7,35 b	7,44 c	7,38 e

Wartości w tych samych kolumnach oznaczone różnymi literami różnią się istotnie; Values in the same column followed by different letters are significantly different

1^o – całkowite wyleganie; total plant lodging 9^o – brak wylegania; without plant lodging

Noworolnik, Terelak, 2006). Stwierdzono w nich największą wrażliwość jęczmienia, a najmniejszą owsa na zakwaszenie gleby.

Stopień wylegania roślin pszenicy jarej zależał od właściwości odmian i od jakości gleby (tab. 1, 3, 6). W gorszych warunkach glebowych obserwowano większą odporność roślin na wyleganie. Największe wyleganie roślin stwierdzono na glebach kompleksu pszennego bardzo dobrego i pszennego dobrego. Najlepszą odporność roślin na wyleganie wykazały odmiany: Bombona, Trappe i Monsun.

Masa 1000 ziaren pszenicy jarej nie wykazała zależności od jakości gleby (tab. 1, 3).

PODSUMOWANIE

Pszenica jara wydała największe plony ziarna (średnio z odmian) na glebach kompleksu pszennego bardzo dobrego, a stopniowo mniejsze na kolejnych kompleksach: pszennym dobrym, żytnim bardzo dobrym i żytnim dobrym. Badane odmiany wykazywały niejednakowe spadki plonu ziarna w gorszych warunkach glebowych. Największymi zniżkami plonów na glebach kompleksów żytnich w stosunku do kompleksu pszennego bardzo dobrego charakteryzowały się odmiany: Bryza, Tybalt, Nawra i Żura. Najmniejsze zniżki plonu ziarna w uprawie w gorszych warunkach glebowych stwierdzono u odmian Hewilla i Trappe.

Redukcja plonu ziarna odmian pszenicy jarej pod wpływem uprawy na glebach kolejno gorszych kompleksów glebowo-rolniczych była podobna jak pod wpływem uprawy na glebach należących do stopniowo słabszych klas bonitacyjnych. Największe plony ziarna wszystkich odmian uzyskano na klasie II, a najmniejsze na klasie IVa.

Stwierdzono niejednakową tolerancję odmian pszenicy na kwaśny odczyn gleby. Najmniejszą obniżką plonu w warunkach niższego pH gleby (5,0–6,0) charakteryzowały się odmiany: Hewilla, Trappe i Monsun.

PIŚMIENNICTWO

- Adamiak E., Adamiak J., 2015.** Changes of the chosen chemical properties of soil as a result of long-term cereal cultivation in crop rotation and monoculture. *Acta Scientiarum Polonorum, Agricultura*, 14(1): 3-10.
- Biskupski A., Włodek S., Sekutowski T., Smagacz J., 2012.** Effect of tillage systems and straw fertilization on the grain yield and selected indicators of cereals and physical properties of soil. *Acta Scientiarum Polonorum, Agricultura*, 11(3): 17-29.
- Carew R., Smith E.G., Grant C., 2009.** Factors influencing wheat yield and variability. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 41,3: 625-639.
- Fotyma M., Listowski A., Witek T., 1986.** Agroekologiczne podstawy uprawy roślin. PWRiL, Warszawa.
- Mazurek J., Noworolnik K., 2001.** Wpływ nawożenia azotem na plonowanie żyta uprawianego w różnych warunkach glebowych. *Pamiętnik Puławski*, 128: 189-198.
- Mazurek J., Sulek A., 1996.** Plonowanie pszenicy jarej na różnych glebach w zależności od gęstości siewu. *Pamiętnik Puławski*, 107: 5-12.
- Mazurek J., Sulek A., Lewandowska B., 2000.** Charakterystyka i technologia uprawy odmian pszenicy jarej. Wyd. IUNG, IHAR, COBORU, ss. 42.
- Noworolnik K., 1989.** Reakcja jęczmienia ozimego na warunki glebowe, nawożenie azotem oraz termin i gęstość siewu. *Pamiętnik Puławski*, 94: 237-244.
- Noworolnik K., 1995.** Interspecific competition in barley and oats mixtures depending on the soil conditions. *Fragmenta Agronomica*, 2(46): 232-233.
- Noworolnik K., 1998.** Dostosowanie głównych czynników agrotechniki jęczmienia jarego do warunków glebowych. Wyd. IUNG, Seria K, 15/I: 393-398.
- Noworolnik K., 2001.** Wpływ czynników edaficznych na plon ziarna i białka jęczmienia jarego. *Pamiętnik Puławski*, 126: 71-76.
- Noworolnik K., 2003.** Wpływ wybranych czynników agrotechnicznych na plonowanie jęczmienia jarego w różnych warunkach siedliska. *IUNG Puławy, Monografie i Rozprawy Naukowe*, 8, 66 ss.

- Noworolnik K., 2006.** Plonowanie wybranych zbóż jarych w zależności od odczynu gleby. *Bibliotheca Fragmenta Agronomica*, 10/06: 59-62.
- Noworolnik K., 2008.** Wpływ jakości gleby na plonowanie pszenicy jarej i jęczmienia jarego. *Acta Agrophysica*, 11(2): 457-464.
- Noworolnik K., 2015a.** Warunki glebowe a plonowanie zbóż i ich współdziałania z czynnikami agrotechnicznymi. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 44(18): 119-134.
- Noworolnik K., 2015b.** Porównanie plonowania odmian jęczmienia jarego w różnych warunkach glebowych. *Polish Journal of Agronomy*, 23: 69-73.
- Noworolnik K., Terelak H., 2005.** Plonowanie jęczmienia jarego i owsa oraz ich mieszanki w zależności od warunków glebowych. *Roczniki Gleboznawcze*, LVI, 3/4: 60-66.
- Noworolnik K., Terelak H., 2006.** Wpływ agrochemicznych właściwości gleb na plon ziarna i białka jęczmienia jarego i owsa oraz ich mieszanki. *Roczniki Gleboznawcze*, 2006, LVII(3/4): 72-79.
- Sulek A., 1997.** Wpływ obsady roślin na plonowanie pszenicy jarej na różnych glebach. *Biuletyn IHAR*, 204: 145-155.
- Sulek A., 2001.** Wpływ gęstości siewu na architekturę łanu pszenicy jarej Sigma uprawianej na różnych glebach. *Biuletyn IHAR*, 220: 69-80.
- Sulek A., 2010.** Wpływ warunków glebowych na plonowanie i jakość ziarna pszenicy jarej odmiany Nawra. *Pamiętnik Puławski*, 152: 277-286.
- Zarychta M., Noworolnik K., 1999a.** Zmienność plonowania jęczmienia jarego w zróżnicowanych warunkach edaficznych pól produkcyjnych. *Pamiętnik Puławski*, 114: 381-385.
- Zarychta M., Noworolnik K., 1999b.** Plonowanie pszenicy ozimej w zróżnicowanych warunkach siedliskowych pól produkcyjnych. *Pamiętnik Puławski*, 118: 471-477.

K. Noworolnik, A. Sulek

YIELDING OF SPRING WHEAT CULTIVARS IN VARIOUS SOIL CONDITION

Summary

Field experiment series with spring wheat cultivars were carried out across Poland in years 2005–2012. They involved 10 cultivars: Bombona, Bryza, Hewilla, Monsun, Nawra, Parabola, Trappe, Tybalt, Zadra i Żura. Dependence between grain yield and soil complex, soil valuation class and soil pH were investigated. The highest grain yields of spring wheat (averaged across cultivars) were obtained on very good wheat complex, on soil class II, at soil pH above 6.0.

Hewilla and Trappe cultivars showed a lower yield decrease in worse soil condition. Bryza, Tybalt, Nawra and Żura cultivars showed a higher yield decrease in worse soil condition.

Key words: soil conditions, spring wheat, cultivar, grain yield, lodging

Praca wykonana w ramach zadania 2.4 w programie wieloletnim IUNG-PIB