

Wpływ warunków glebowych na plony ziarna odmian jęczmienia ozimego

Kazimierz Noworolnik, Danuta Leszczyńska

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 z jęczmieniem ozimym było określenie reakcji odmian jęczmienia ozimego (wyrażonej plonem ziarna) na warunki glebowe (kompleks glebowo-rolniczy, klasa bonitacyjna gleby, pH gleby). W literaturze brakuje informacji o reakcji odmian jęczmienia ozimego na pogarszającą się jakość gleby. Bazę wynikową stanowiła seria doświadczeń odmianowych Porejstrowego Doświadczalnictwa Odmianowego COBORU, we wszystkich rejonach Polski, w latach 2005–2012. Badano 10 odmian jęczmienia ozimego: Amarena, Epoque, Fridericus, Karakan, Lomerit, Maybrit, Merlot, Nickela, Rosita i Scarpia. Doświadczenia były prowadzone na trzech kompleksach glebowo-rolniczych: pszennym dobrym, żytnim bardzo dobrym i żytnim dobrym; na klasach bonitacyjnych gleby: II, IIIa, IIIb i IVa; w warunkach pH gleby od 5,0 do 6,7. Największy plon ziarna jęczmienia ozimego (średnio dla odmian) uzyskano na glebach kompleksu pszenno dobrego, mniejszy o 9,2% na glebach kompleksu żytniego dobrego, a mniejszy o 16,8% na glebach kompleksu żytniego dobrego. Zniżki plonu na stopniowo gorszych kompleksach glebowo-rolniczych były podobne jak na kolejno słabszych klasach gleb. Uwzględnione w badaniach odmiany wykazywały niejednakowe zniżki plonu ziarna przy ich uprawie w gorszych warunkach glebowych. Największy spadek plonu na glebach kompleksów żytnich w relacji do kompleksu pszenno dobrego wystąpił u odmian: Maybrit, Nickela i Fridericus. najmniejsze zniżki plonu ziarna przy uprawie na glebach kompleksów żytnich stwierdzono u odmian: Epoque, Amarena i Scarpia. Spośród badanych odmian najbardziej tolerancyjne na uprawę w warunkach niższego pH gleby (5,0–5,5) były: Amarena, Epoque, Scarpia i Rosita.

słowa kluczowe: jęczmień ozimy, warunki glebowe, odmiany, plon ziarna, wyleganie roślin

WSTĘP

Jęczmień ozimy jest mało rozpowszechnionym w Polsce gatunkiem zboża, areal jego zasiewów wynosi około jednej piątej powierzchni uprawy jęczmienia jarego. Wadą jęczmienia ozimego jest słaba mrozoodporność, a ponadto duża wrażliwość na kwaśny odczyn gleby. Przypadki jego wymarzania w doświadczeniach Centralnego Ośrodka Badania Odmian Roślin Uprawnych są dość rzadkie, ze względu na grubą warstwę śniegu zalegającą zazwyczaj w czasie występowania dużych mrozów (Leszczyńska, Noworolnik, 2005).

Zaletą jęczmienia ozimego jest największa spośród zbóż odporność na suszę wiosenną, ze względu na lepsze wykorzystanie zapasu wody pozimowej w glebie. Dzięki zdolności do wytworzenia największej spośród zbóż liczby kłosów na jednostce powierzchni jęczmień ozimy wyróżnia się wysokim potencjałem plonowania. Ponieważ na najlepszych glebach uprawia się z reguły pszenicę, charakteryzującą się większymi wymaganiami glebowymi, to jęczmień ozimy wysiewa się zazwyczaj w gorszych warunkach glebowych. Do zwiększenia arealu uprawy i lepszego wykorzystania jego potencjału plonowania mogą się przyczynić odmiany bardziej tolerancyjne na gorszą jakość gleby.

W licznych badaniach nad różnymi gatunkami zbóż stwierdzono, że ich poziom plonowania zależy w dużym stopniu od warunków glebowych (kompleksy przydatności rolniczej gleb, skład granulometryczny gleby, odczyn gleby) (Fotyła i in., 1986; Noworolnik, 2003). Obserwowano niejednakową tolerancję poszczególnych gatunków zbóż na uprawę w gorszych warunkach glebowych (Mazurek, Noworolnik, 2001; Noworolnik, 2008b, 2009, 2015a; Noworolnik, Terelak, 2005, 2006; Sułek 2001, 2010; Zarychta, Noworolnik, 1999). Duże zróżnicowanie plonu ziarna w zależności od kompleksu przydatności rolniczej wystąpiło w przypadku pszenicy, średnie zróżnicowanie dotyczyło jęczmienia, a mniejsze owsa i żyta. Jedną z najważniejszych

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

szych właściwości gleby jest skład granulometryczny, od którego zależą inne cechy gleby, jak pojemność kompleksu sorpcyjnego, stosunki wodno-powietrzne, zasobność w wodę i składniki mineralne, zawartość próchnicy (Adamiak, Adamiak, 2015; Fotyma i in., 1986; Noworolnik, 2003). Spośród zbóż ozimych największe wymagania glebowe wykazuje pszenica, a najmniejsze żyto (Noworolnik, 2015a). Ujemnie wpływa na plony zbóż kwaśny odczyn gleby (Noworolnik, 2003, 2006; Noworolnik, Terelak, 2006).

Reakcja jęczmienia na jakość gleby może zależeć od właściwości odmian. Większa tolerancja pewnych odmian zbóż na pogarszające się warunki glebowe jest związana z reguły z lepiej rozwiniętym systemem korzeniowym, większą zdolnością korzeni do pobierania trudno dostępnych składników mineralnych, a także większą odpornością roślin na wyleganie. W literaturze naukowej krajowej i zagranicznej brakuje prac o zróżnicowaniu wymagań glebowych odmian jęczmienia ozimego.

Duże serie doświadczeń COBORU w Słupi Wielkiej (około 42–46 doświadczeń przeprowadzonych rocznie z odmianami jęczmienia ozimego) pozwalają na podział punktów doświadczalnych na grupy różniące się warunkami glebowymi, np. wg kompleksów przydatności rolniczej gleb, klas bonitacyjnych gleby czy odczynu gleby.

Celem badań było określenie plonowania odmian jęczmienia ozimego w różnych warunkach glebowych (kompleks glebowo-rolniczy, klasa bonitacyjna gleby, pH gleby) oraz porównanie reakcji tych odmian (wyrażonej plonem ziarna) na zróżnicowaną jakość gleby. Ponadto porównano różnice plonu ziarna jęczmienia ozimego pomiędzy badanymi kompleksami glebowo-rolniczymi z różnicami plonu pomiędzy klasami bonitacyjnymi gleby.

MATERIAŁ I METODY

W latach 2005–2012 przeprowadzono badania nad plonowaniem jęczmienia ozimego na bazie serii doświadczeń odmianowych Porejestrowego Doświadczalnictwa Odmianowego we wszystkich Stacjach Doświadczalnych COBORU (wielkość poletek do zbioru – 15 m²), rozlokowanych na terenie całego kraju. W opracowaniu plonów ziarna w różnych warunkach glebowych uwzględniono następujące odmiany jęczmienia ozimego: Amarena, Epoque, Fridericus, Karakan, Lomerit, Maybrit, Merlot, Nickela, Rosita i Scarpia, które uprawiano we wszystkich punktach doświadczalnych i we wszystkich latach badań.

Doświadczenia były zakładane na trzech kompleksach przydatności rolniczej: pszennym dobrym, żytnim bardzo dobrym i żytnim dobrym; na klasach bonitacyjnych gleby: II, IIIa, IIIb, IVa i IVb, w warunkach zróżnicowanego odczynu gleby (pH gleby od 5,0 do 6,7). Liczba doświadczeń jednorocznych na danych kompleksach w latach badań była niejednakowa i wynosiła: na pszennym dobrym – 107, żytnim bardzo dobrym – 126 i żytnim dobrym – 102.

Punkty doświadczalne były rozmieszczone we wszystkich rejonach Polski, a w każdym z nich występowały doświadczenia zakładane na poszczególnych badanych kompleksach glebowo-rolniczych i klasach gleby. Na podstawie średnich plonów z poszczególnych doświadczeń i oceny ich różnic można określić reakcję badanych odmian jęczmienia ozimego na jakość gleby. Agrotechnika jęczmienia ozimego była zgodna z zasadami kompleksowej technologii jego uprawy opracowanej przez IUNG-PIB. Przedplonem był rzepak lub pszenica. 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). 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 plonów ziarna jęczmienia ozimego (średnio dla odmian) pomiędzy badanymi kompleksami glebowo-rolniczymi i pomiędzy klasami gleby (układ nieortogonalny – niejednakowa liczba powtórzeń) oceniono testem Kruskala-Wallis.

WYNIKI I DYSKUSJA

Plonowanie jęczmienia ozimego zależało w dużym stopniu od jakości gleby. Największe plony ziarna (7,86 t·ha⁻¹ średnio dla odmian) uzyskano na glebach kompleksu pszennego dobrego, a o 8,1% mniejsze na glebach kompleksu żytniego bardzo dobrego (tab. 1). Na glebach kompleksu żytniego dobrego otrzymano mniejsze plony o 16,7% w porównaniu z uzyskanymi na kompleksie pszennym dobrym. Spośród odmian uprawianych na glebach kompleksu pszennego dobrego najwyższe plonowały: Scarpia, Merlot i Fridericus, a istotnie niżej od odmiany Scarpia plonowały odmiany: Karakan, Amarena i Epoque (tab. 2). Na glebach kompleksu żytniego bardzo dobrego najwyższymi plonami spośród odmian odznaczały się: Scarpia, Merlot i Rosita, a na glebach kompleksu żytniego dobrego – Scarpia, Merlot i Lomerit. Najniższymi plonami średnio na kompleksach żytnich charakteryzowały się odmiany: Karakan, Maybrit i Nickela.

Odmiany jęczmienia ozimego wykazywały niejednakową reakcję na ich uprawę w gorszych warunkach glebowych. Największe spadki plonów na glebach kompleksów żytnich w stosunku do kompleksu pszennego dobrego wystąpiły u odmian: Maybrit, Nickela i Fridericus (tab. 2). Wymienione odmiany plonowały na glebach kompleksu żytniego dobrego o 19,4–20,1% niżej w porównaniu do plonów uzyskanych na kompleksie pszennym dobrym. Najmniejszymi zniżkami plonu (od 13,4 do 13,7%) ziarna przy uprawie na glebach kompleksu żytniego dobrego cha-

Tabela 1. Plony ziarna, MTZ i wylęganie roślin jęczmienia ozimego (średnio z odmian) w zależności od kompleksu glebowo – rolniczego

Table 1. Grain yields, 1000 grain weight and plant lodging degree of winter barley (mean of cultivars) depending on soil complex.

Badana cecha Trait	Pszenny dobry Good wheat complex	Żytni bardzo dobry Very good rye complex	Żytni dobry Good rye complex
Plon ziarna Grain yield [t · ha ⁻¹]	7,86 a	7,22 b	6,55 c
Masa 1000 ziaren 1000 grain weight [g]	45,7 a	45,0 ab	43,8 b
Stopień wylęgania roślin (w skali 9°) [#] Plant lodging degree (9° scale) [#]	6,39	7,15	7,59

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 wylęganie; total plant lodging

9 – brak wylęgania; without plant lodging

Tabela 2. Plony ziarna [t · ha⁻¹] odmian jęczmienia ozimego w zależności od kompleksu glebowo-rolniczegoTable 2. Grain yields [t ha⁻¹] of winter barley cultivars depending on soil complex.

Odmiana Cultivar	Pszenny dobry Good wheat complex	Żytni bardzo dobry Very good rye complex	Żytni dobry Good rye complex
Amarena	7,59	7,01	6,58
Epoque	7,55	7,26	6,54
Fridericus	8,03	7,19	6,46
Karakan	7,73	7,08	6,49
Lomerit	7,83	7,03	6,68
Maybrit	7,81	7,05	6,24
Merlot	8,06	7,54	6,70
Nickela	7,92	7,13	6,38
Rosita	7,85	7,44	6,42
Scarpia	8,16	7,46	7,04
NIR _{0,05} ; HSD _{0,05}	0,41	0,39	0,37

rakteryzowały się odmiany: Epoque, Amarena i Scarpia. W literaturze naukowej brakuje prac dotyczących określenia zróżnicowania wielkości plonów ziarna między odmianami jęczmienia ozimego wynikającego z niejednakowej jakości gleby. W podobnym układzie doświadczeń (w tym samym okresie) badano zróżnicowanie plonów ziarna odmian jęczmienia jarego zależnie od kompleksu glebowego i klas bonitacyjnych gleby (Noworolnik, 2015b). Największe plony (średnio z odmian) uzyskano na glebach

kompleksu pszennego bardzo dobrego, a o 6% mniejsze na glebach kompleksu pszennego dobrego. Niższe plony o 16% otrzymano na glebach kompleksu żytniego bardzo dobrego, a mniejsze o 24% na glebach kompleksu żytniego dobrego. Odmiany jęczmienia wykazywały niejednakowe zniżki plonu ziarna podczas ich uprawy w gorszych warunkach glebowych. Wśród 13 odmian uwzględnionych w badaniach, większą tolerancję na gorszą jakość gleby wykazały cztery odmiany jęczmienia jarego.

Wcześniejsze badania nad wpływem warunków glebowych na plonowanie jęczmienia ozimego (niezależnie od odmian) były oparte na doświadczeniach terenowych wojewódzkich ośrodków postępu rolniczego. Doświadczenia polowe prowadzono głównie w gospodarstwach indywidualnych, na kompleksach glebowo-rolniczych: pszennym dobrym, żytnim bardzo dobrym i żytnim dobrym, porównując reakcję na jakość gleby jęczmienia z pszenicą ozimą (Noworolnik, 2008b). Największe plony ziarna jęczmienia ozimego uzyskano na kompleksie pszennym dobrym. Na kompleksie żytnim bardzo dobrym plony ziarna były mniejsze o 10%, a na żytnim dobrym aż o 29%. Pszenica ozima była mniej tolerancyjna na uprawę w gorszych warunkach glebowych, gdyż zniżka plonu ziarna na kompleksie żytnim dobrym wobec kompleksu pszennego dobrego wyniosła 33%.

Na plonowanie gatunków zbóż ozimych (Noworolnik, 2008b, 2009) duży wpływ wywiera skład granulometryczny gleby. Istotnie większe plony ziarna tych zbóż uzyskano na glebach zwięzłych: gliny średnie i lekkie całkowite, pyły zwykle całkowite i piaski gliniaste mocne położone na glinach. Mniejsze ich plony stwierdzono na piaskach gliniastych mocnych całkowitych i na piaskach gliniastych lekkich położonych na glinach. Jeszcze mniejsze plony tych zbóż otrzymano na piaskach gliniastych lekkich całkowitych, a szczególnie na piaskach słabogliniastych.

Stwierdzono duże zróżnicowanie plonu ziarna jęczmienia ozimego w obrębie uwzględnionych w badaniach klas bonitacyjnych gleby (tab. 3). Największe plony ziarna (średnio z odmian) uzyskano na glebach klasy II, niższe – na glebach klasy IIIa (o 8,0%) i klasy IIIb (o 13,3%). Znaczniejsze zmniejszenie plonów wystąpiło na klasie IVa (o 21,7%). Reakcja odmian jęczmienia ozimego na gorsze klasy gleb wyrażona plonem ziarna (tab. 4) była podobna do reakcji tych odmian na kompleksy glebowo-rolnicze (tab. 2). Największą ujemną reakcją na gorsze klasy gleb (IIIb i IVa) wykazały odmiany: Maybrit, Nickela i Fridericus, które plonowały niżej o 23,7–24,7% na klasie IVa i niżej o 11,7–13,6% na klasie IIIb w porównaniu do plonów uzyskanych na klasie II. Najmniejszymi zniżkami plonu ziarna przy uprawie na klasie 4a w relacji do klasy 2 charakteryzowały się odmiany: Amarena, Scarpia i Epoque (zniżki plonu 18,8–19,9%). Zniżki plonu jęczmienia ozimego na stopniowo gorszych kompleksach glebowo-rolniczych były podobne jak na kolejno słabszych klasach gleb. To samo stwierdzono w przypadku jęczmienia jarego

Tabela 3. Plony ziarna [$t \cdot ha^{-1}$] jęczmienia ozimego (średnio z odmian) w zależności od klasy bonitacyjnej glebyTable 3. Grain yields [$t \cdot ha^{-1}$] of winter barley (mean of cultivars) depending on soil valuation class.

Badana cecha Trait	Klasa gleby Soil valuation class			
	II	IIIa	IIIb	IVa
Plon ziarna Grain yield [$t \cdot ha^{-1}$]	8,22 a	7,56 b	7,13 c	6,44 d
Masa 1000 ziaren 1000 grain weight [g]	45,9 a	45,4 a	44,6 b	43,5 c

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

Tabela 4. Plony ziarna [$t \cdot ha^{-1}$] odmian jęczmienia ozimego w zależności od klasy bonitacyjnej glebyTable 4. Grain yields [$t \cdot ha^{-1}$] of winter barley cultivars depending on soil valuation class.

Odmiana Cultivar	Klasa Soil valuation class			
	II	IIIa	IIIb	IVa
Amarena	7,68	7,15	6,75	6,24
Epoque	8,29	7,97	7,27	6,64
Fridericus	8,32	7,76	7,20	6,35
Karakan	8,10	7,23	6,97	6,42
Lomerit	8,28	7,37	7,19	6,43
Maybrit	8,11	7,53	7,16	6,11
Merlot	8,40	7,75	7,35	6,49
Nickela	8,36	7,43	7,22	6,38
Rosita	8,12	7,64	7,24	6,45
Scarpia	8,55	7,74	7,48	6,88
NIR _{0,05} ; HSD _{0,05}	0,45	0,41	0,39	0,39

go (Noworolnik, 2008a). W literaturze naukowej brakuje informacji o wielkości plonu ziarna jęczmienia ozimego w zależności od klas bonitacyjnych gleby, na których był uprawiany.

Stopień zakwaszenia gleby jest również ważnym czynnikiem decydującym o poziomie plonowania jęczmienia ozimego, który jest uważany za gatunek zboża najmniej tolerancyjny na kwaśny odczyn gleby (Noworolnik, 2015a). Zróżnicowanie wielkości uzyskanego plonu ziarna w zależności od pH gleby (w zakresie 5,0–6,7) było znaczne (tab. 5). Najmniejszymi zniżkami plonu (10,9–14,3%) przy pH gleby 5,0–5,5 w porównaniu do uzyskanego przy pH powyżej 6,0 odznaczały się odmiany: Amarena, Epoque, Scarpia i Rosita, które można zalecać do uprawy na glebach o nieuregulowanym odczynie. Największy ujemny wpływ niższego pH gleby na plonowanie obserwowano u odmian: Lomerit, Karakan i Maybrit (zniżki plonu 20,2–23,5% przy pH<5,5). Średni z odmian plon ziarna jęczmienia ozimego wynosił: 7,7 $t \cdot ha^{-1}$ – przy pH powyżej 6,0; 7,05 $t \cdot ha^{-1}$ – przy pH 5,5–6,0 i 6,40 $t \cdot ha^{-1}$ – przy pH

Tabela 5. Plony ziarna [$t \cdot ha^{-1}$] odmian jęczmienia ozimego w zależności od pH glebyTable 5. Grain yields [$t \cdot ha^{-1}$] of winter barley cultivars depending on soil pH

Odmiana Cultivar	pH		
	>6,0	5,5–6,0	<5,5
Amarena	7,27	6,83	6,48
Epoque	7,47	7,12	6,40
Fridericus	7,86	7,14	6,68
Karakan	7,63	6,79	6,09
Lomerit	7,82	6,88	5,98
Maybrit	7,77	6,89	6,00
Merlot	7,88	7,24	6,45
Nickela	7,85	7,10	6,29
Rosita	7,74	7,17	6,68
Scarpia	7,96	7,37	6,97
NIR _{0,05} ; HSD _{0,05}	0,42	0,40	0,39

5,0–5,5. Plonowanie jęczmienia (średnio dla odmian) przy pH gleby 5,0–5,5 było o 17,1% mniejsze niż przy pH powyżej 6,0.

Według Noworolnika (2008b) ujemna reakcja jęczmienia ozimego na niższe pH gleby jest silniejsza od reakcji pszenicy ozimej. Zniżka plonu jęczmienia uprawianego w warunkach pH gleby 4,3–4,9 w odniesieniu do pH gleby 6,6–7,2 wyniosła 31%, a w przypadku pszenicy ozimej 27%. W innych pracach porównano reakcję różnych gatunków zbóż jarych na uprawę przy niższym pH gleby (Noworolnik, 2006; Noworolnik, Terelak, 2006). Stwierdzono, że największą wrażliwość na zakwaszenie gleby wykazał jęczmień, a najmniejszą owies.

Wrażliwość roślin jęczmienia ozimego na wyłeganie zależała głównie od właściwości odmian, a w mniejszym stopniu od jakości gleby. W gorszych warunkach glebowych obserwowano mniejszą podatność roślin na wyłeganie (tab. 1, 7). Podobną zależność odnotował Noworolnik

Tabela 6. Masa 1000 ziaren [g] odmian jęczmienia ozimego w zależności od kompleksu glebowo-rolniczego

Table 6. 1000 grain weight [g] of winter barley cultivars depending on soil complex.

Odmiana Cultivar	Pszenny dobry Good wheat complex	Żytni bardzo dobry Very good rye complex	Żytni dobry Good rye complex
Amarena	45,0	44,5	42,6
Epoque	43,4	42,7	41,5
Fridericus	48,5	48,1	46,6
Karakan	42,1	41,2	40,1
Lomerit	48,8	48,3	47,1
Maybrit	43,4	42,5	42,1
Merlot	45,5	44,6	44,1
Nickela	49,4	49,1	47,6
Rosita	44,8	44,1	42,2
Scarpia	46,6	45,4	43,9
NIR _{0,05} ; HSD _{0,05}	3,1	3,3	3,0

Tabela 7. Stopień wylegania roślin (w skali 9°) odmian jęczmienia ozimego w zależności od kompleksu glebowo-rolniczego
Table 7. Plant lodging degree (9° scale) of winter barley cultivars depending on soil complex.

Odmiana Cultivar	Pszenny dobry Good wheat complex	Żytni bardzo dobry Very good rye complex	Żytni dobry Good rye complex
Amarena	6,50	7,56	7,95
Epoque	5,97	6,78	7,12
Fridericus	7,12	7,86	8,35
Karakan	5,57	6,64	7,34
Lomerit	6,21	6,82	7,31
Maybrit	6,08	6,86	7,17
Merlot	7,02	7,49	7,98
Nickela	7,26	7,83	8,17
Rosita	5,92	6,78	7,35
Scarpia	6,31	6,91	7,20

1° – całkowite wyleganie; total plant lodging

9° – brak wylegania; without plant lodging

(2008b) w doświadczeniach z pszenicą ozimą. Najlepszą odporność roślin na wyleganie wykazały odmiany: Nickela, Fridericus i Merlot, które charakteryzowały się też mniejszym zróżnicowaniem stopnia wylegania między kompleksami glebowo-rolniczymi. Najmniej odporne na wyleganie okazały się odmiany Karakan i Rosita.

Masa 1000 ziaren jęczmienia ozimego w mniejszym stopniu zależała od jakości gleby, a w większym od właściwości odmian. Wyższe wartości tej cechy stwierdzono na kompleksie pszennym dobrym w porównaniu z kompleksem żytnim dobrym (tab. 1) i na lepszych klasach bonitacyjnych gleb. Podobna zależność wystąpiła w doświadczeniach z jęczmieniem jarym (Noworolnik, 2015b). Odmiany: Nickela, Lomerit i Fridericus wyróżniały się największą masą 1000 ziaren (48,7–47,7 g) wśród innych odmian jęczmienia ozimego. Najmniej dorodne ziarno miały odmiany: Karakan, Epoque i Maybrit (MTZ 41,1–42,7 g).

WNIOSKI

1. Wielkość plonu ziarna jęczmienia ozimego istotnie zależała od jakości gleby. Najwyższe plony ziarna (średnio z odmian) uzyskano na glebach kompleksu pszennego dobrego. Wraz z pogarszaniem się kompleksu przydatności rolniczej odnotowano zmniejszenie plonu (o 9,2% – kompleks żytni bardzo dobry i o 16,8% – kompleks żytni dobry).

2. Poszczególne odmiany jęczmienia ozimego różniły się wielkością plonu w zależności od warunków glebowych, w których były uprawiane. Największą tolerancję na uprawę w gorszych warunkach glebowych wykazały odmiany: Epoque, Amarena i Scarpia. Największe zmniejszenie plonów na glebach kompleksów żytnich w stosunku do kompleksu pszennego dobrego odnotowano u odmian: Maybrit, Nickela i Fridericus.

3. Reakcja odmian jęczmienia ozimego na uprawę na glebach coraz gorszych klas bonitacyjnych była zbliżona

do reakcji tych odmian na stopniowo słabsze kompleksy przydatności rolniczej.

4. Spośród badanych odmian najbardziej tolerancyjne na uprawę w warunkach niższego pH gleby (5,0–5,5) były: Amarena, Epoque, Scarpia i Rosita.

5. W gorszych warunkach glebowych obserwowano mniejsze wyleganie roślin odmian jęczmienia ozimego.

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.
- Fotyma M., Listowski A., Witek T., 1986. Agroekologiczne podstawy uprawy roślin. PWRiL, Warszawa.
- Leszczyńska D., Noworolnik K., 2005. Porównanie reakcji wielorzędowych i dwurzędowych odmian jęczmienia ozimego na poziom nawożenia azotem i termin siewu. *Biuletyn Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin*, 237/238: 39-49.
- Mazurek J., Noworolnik K., 2001. Wpływ nawożenia azotem na plonowanie żyta uprawianego w różnych warunkach glebowych. *Pamiętnik Puławski*, 128: 189-198.
- Noworolnik K., 2003. Wpływ wybranych czynników agrotechnicznych na plonowanie jęczmienia jarego w różnych warunkach siedliska. IUNG Puławy, Monografie i Rozprawy Naukowe, 8, ss. 66.
- Noworolnik K., 2006. Plonowanie wybranych zbóż jarych w zależności od odczynu gleby. *Biblioteka Fragmenta Agronomica*, 10/06: 59-62.
- Noworolnik K., 2008a. Wpływ jakości gleby na plonowanie pszenicy jarej i jęczmienia jarego. *Acta Agrophysica*, 11(2): 457-464.
- Noworolnik K., 2008b. Wpływ wybranych cech jakości gleby na plonowanie pszenicy ozimej i jęczmienia ozimego. *Acta Agrophysica*, 12(2): 477-485.
- Noworolnik K., 2009. Wpływ wybranych cech jakości gleby na plonowanie pszenicy ozimej i żyta ozimego. *Acta Agrophysica*, 14(1): 155-166.
- Noworolnik K., 2015a. Warunki glebowe a plonowanie zbóż i ich współdziałanie 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 mieszanek 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 mieszanek. *Roczniki Gleboznawcze*, 2006, LVII, 3/4: 72-79.
- 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., 1999. Plonowanie pszenicy ozimej w zróżnicowanych warunkach siedliskowych pól produkcyjnych. *Pamiętnik Puławski*, 118: 471-477.

K. Noworolnik, D. Leszczyńska

INFLUENCE OF SOIL CONDITIONS ON GRAIN YIELDS OF WINTER BARLEY CULTIVARS

Summary

Field experiment series with winter barley cultivars were carried out across Poland in the years 2005–2012. They involved 10 cultivars: Amarena, Epoque, Fridericus, Karakan, Lomerit, Maybrit, Merlot, Nickela, Rosita and Scarpia. Dependence between grain yield and soil complexes (good wheat complex, very good rye complex, good rye complex), soil valuation class (II, IIIa, IIIb and IVa) and soil pH (5.0–6.7) were investigated. The highest grain yields of winter barley (averaged across cultivars) were obtained on good wheat complex, on soil class II, at soil pH above 6.0. The grain yield decreases of winter barley obtained on gradually worse soil complexes were like as yield decreases obtained on gradually worse soil valuation class.

Epoque, Amarena and Scarpia cultivars showed a lower grain yield decrease in worse soil condition. Maybrit, Nickela and Fridericus cultivars showed a higher yield decrease in worse soil condition.

Key words: winter barley, soil conditions, cultivars, grain yield, plant lodging degree

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