

## CECHY MORFOLOGICZNE I JAKOŚCIOWE ORAZ PLONOWANIE JĘCZMIENIA JAREGO W ZALEŻNOŚCI OD WŁAŚCIWOŚCI ODMIAN I TERMINU SIEWU

KAZIMIERZ NOWOROLNIK<sup>1</sup>

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

**Synopsis.** W latach 2009–2011 przeprowadzono doświadczenia mikropoletkowe z jęczmieniem jarym na polu doświadczalnym Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB w Puławach, na glebie kompleksu pszennego dobrego. Porównywano odmiany: Basza, Rubinek, Signora, Serwal, Xanadu (seria 2009–2010) i Bordo, Henrike, KWS Olof, Suveren i Victoriana (seria 2010–2011) pod względem cech decydujących o wielkości plonu ziarna oraz ich reakcji na termin siewu: 5–10 IV i 15–20 IV. Wśród badanych odmian wystąpiło znaczne zróżnicowanie rozkrzewienia produkcyjnego roślin i liczby kłosów na jednostce powierzchni oraz plonu ziarna. Mniejsze zróżnicowanie dotyczyło liczby ziaren w kłosie i masy 1000 ziaren. Wysokim plonem ziarna dzięki silniejszemu rozkrzewieniu roślin i liczbie kłosów charakteryzowały się odmiany: KWS Olof, Suveren i Signora. Najwyższą liczbą ziaren w kłosie wyróżniały się odmiany: Rubinek i Bordo, a najwyższą masą 1000 ziaren – odmiana Signora. Opóźnienie terminu siewu wpłynęło ujemnie na liczbę kłosów na jednostce powierzchni i na plon ziarna wszystkich odmian, dodatkowo na zawartość białka w ziarnie, a nie powodowało istotnych zmian liczby ziaren w kłosie, masy 1000 ziaren i celności ziarna. Do odmian bardziej tolerancyjnych na opóźnienie terminu siewu (wykazujących mniejsze niżki plonu) można zaliczyć Baszę, Xanadu, Suveren i KWS Olof, czyli odmiany silnie krzewiące się.

**Słowa kluczowe:** jęczmień jary, odmiany, rozkrzewienie roślin, plon ziarna, cechy jakości

### WSTĘP

Jęczmień wyróżnia się największą w Polsce powierzchnią uprawy wśród zbóż jarych. Wzrost poziomu jego plonowania w ostatnim okresie jest w dużej mierze efektem wprowadzenia do praktyki nowych plenniejszych odmian. Potencjalny plon ziarna danej odmiany zależy od różnych cech tworzących pokrój roślin. Szczególnie duże znaczenie ma zdolność do rozkrzewienia produkcyjnego roślin, czyli do wytworzenia optymalnie licznej liczby kłosów w łanie. Ponadto ważne są też cechy produkcyjności kłosa. Zróżnicowanie międzyodmianowe cech morfologicznych jęczmienia może generować niejednakową reakcję odmian na główne czynniki agrotechniczne (nawożenie, termin i gęstość siewu). Stwierdzono słabszą reakcję na wzrastającą gęstość siewu silnie krzewiących się odmian jęczmienia [Aufhammer i Kubler 1989, Lauer i Partridge 1990, Noworolnik 2003, 2010a, Pecio 1995]. Słabiej krzewiące się odmiany jęczmienia silnie reagowały zwiększeniem plonu na wzrost dawek nawożenia azotem [Conry 1995, Lauer i Partridge 1990, Noworolnik 2003, 2010b]. Brakuje informacji o różnej reakcji nowych odmian jęczmienia jarego na opóźnienie terminu siewu wyrażonej cechami morfologicznymi roślin i plonem ziarna. Częste przedłużanie się w różnych rejonach okresu

<sup>1</sup> Adres do korespondencji – *Corresponding address*: knoworolnik@iung.pulawy.pl

trwania warunków zimowych wymusza stosowanie opóźnionych terminów siewu zbóż jarych. Należy porównać zbiórki plonu ziarna nowych odmian jęczmienia przy opóźnieniu terminu siewu w powiązaniu z cechami morfologicznymi roślin silnie wpływającymi na plon ziarna. W literaturze polskiej brakuje także informacji o zróżnicowaniu współczynnika rozkrzewienia produkcyjnego roślin i liczby ziaren w kłosie odmian jęczmienia jarego oraz o przebiegu faz fenologicznych nowych odmian jęczmienia jarego w zależności od terminu siewu. W doświadczeniach odmianowych Centralnego Ośrodka Badania Odmian Roślin Uprawnych w Słupi Wielkiej określano plon ziarna, masę 1000 ziaren, stopień wylegania, a nie oznaczano liczby kłosów na jednostce powierzchni i liczby ziaren w kłosie [Najewski 2010].

W hipotezie badawczej zakładano niejednakowy spadek plonów ziarna badanych odmian jęczmienia jarego przy opóźnieniu terminu siewu, w powiązaniu z różnymi zmianami cech morfologicznych roślin (współczynnik rozkrzewienia produkcyjnego roślin, liczba ziaren w kłosie, masa 1000 ziaren) tych odmian. Przypuszczalnie mniejszym spadkiem plonu pod wpływem opóźnienia terminu siewu mogą reagować odmiany silniej krzewiące się, ponadto charakteryzujące się dużą liczbą ziaren w kłosie. Zmiany zawartości białka ogólnego w ziarnie pod wpływem opóźnienia terminu siewu mogą zależeć od odmian.

Celem badań było porównanie nowych odmian jęczmienia jarego pod względem zdolności do rozkrzewienia produkcyjnego roślin, liczby ziaren w kłosie i masy 1000 ziaren oraz ich reakcji na opóźnienie terminu siewu wyrażonej cechami morfologicznymi roślin, plonem ziarna i przebiegiem faz fenologicznych.

## MATERIAŁ I METODY

W latach 2008–2010 przeprowadzono dwie serie doświadczeń mikropoletkowych (powierzchnia poletka – 1 m<sup>2</sup>) z jęczmieniem jarym na polu doświadczalnym Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowego Instytutu Badawczego w Puławach, na glebie kompleksu pszennego dobrego. Porównywano odmiany: Basza, Rubinek, Signora, Serwal, Xanadu (seria 2009–2010) i Bordo, Henrike, KWS Olof, Suweryn i Victoriana (seria 2010–2011) pod względem cech decydujących o wielkości i jakości plonu ziarna oraz ich reakcji na termin siewu: 5–10 IV i 15–20. IV.

Doświadczenia zakładano w stanowisku po ziemniakach, metodą split-plot, w 4 powtórzeniach. Nawożenie mineralne dostosowane do zasobności gleby w makroelementy w przeliczeniu na 1 ha wynosiło: N – 60 kg, P – 28 kg, K – 58 kg. Gęstość siewu wynosiła 300 ziaren·m<sup>-2</sup>. Rośliny w czasie wegetacji zabezpieczono przed wyleganiem (mechanicznie), ręcznie usuwano chwasty, a choroby i szkodniki zwalczano za pomocą chemicznych środków ochrony roślin. Określono liczbę kłosów na 1 m<sup>2</sup>, współczynnik rozkrzewienia produkcyjnego roślin, plon ziarna, liczbę ziaren w kłosie, masę 1000 ziaren, celność ziarna i zawartość białka ogólnego w ziarnie. Notowano początek poszczególnych faz fenologicznych roślin jęczmienia i określono długość okresu wegetacji. Wyniki opracowano statystycznie metodą analizy wariancji, określając istotność różnic testem Tukeya ( $p = 0,05$ ).

Warunki pogodowe w okresie kwiecień – lipiec w latach badań nie odbiegały wyraźnie od średnich wieloletnich ilości opadów i temperatury. W przypadku zbyt małej ilości opadów stosowano podlewanie wodą poletek. Przeważnie mniejsza od średniej wieloletniej temperatura w danym miesiącu łączyła się z większą temperaturą w następnym miesiącu i odwrotnie. Dlatego różnice plonu jęczmienia między latami były niewielkie.

## WYNIKI I Dyskusja

Spośród cech morfologicznych decydujących o wielkości plonu ziarna największe zróżnicowanie między odmianami jęczmienia jarego dotyczyło liczby kłosów na jednostce powierzchni i współczynnika rozkrzewienia produkcyjnego roślin. W pierwszej serii doświadczeń (2009–2010) największą liczbą kłosów na 1 m<sup>2</sup> i najwyższym współczynnikiem rozkrzewienia produkcyjnego roślin charakteryzowały się odmiany: Basza i Xanadu (tab. 1). W drugiej serii

Tabela 1. Porównanie cech plonotwórczych i jakościowych odmian jęczmienia jarego (seria 2009–2010)

Table 1. Comparison of morphological and qualitative characters of spring barley cultivars (series 2009–2010)

Cecha – Trait	Odmiany – Cultivars					NIR <sub>0,05</sub> LSD <sub>0,05</sub>
	Basza	Rubinek	Signora	Serwal	Xanadu	
Liczba kłosów na 1m <sup>2</sup> Number of ears per 1m <sup>2</sup>	940	809	869	856	908	64
Współczynnik krzewienia Productive tillering rate	3,15	2,61	2,94	2,85	3,12	–
Liczba ziaren w kłosie Number of grains per ear	19,5	21,5	20,9	19,3	19,9	1,3
Masa 1000 ziaren (g) 1000 grain weight (g)	45,8	50,4	51,1	49,3	47,0	2,6
Plon ziarna (g·m <sup>-2</sup> ) Grain yield (g·m <sup>-2</sup> )	841	878	899	812	849	48
Zawartość białka w ziarnie (% s.m.) Protein content in grain (DM %)	11,0	12,1	10,8	11,5	11,1	0,7
Celność ziarna (%) Grain filling (%)	81,6	89,4	88,5	85,3	84,1	6,0

doświadczeń (2010–2011) odmiany: Suwren i KWS Olof wytworzyły istotnie większą liczbę kłosów na 1 m<sup>2</sup> od pozostałych odmian, wykazując wyższy współczynnik rozkrzewienia produkcyjnego roślin (tab. 2). Najniższym współczynnikiem rozkrzewienia produkcyjnego roślin charakteryzowała się odmiana Rubinek.

Liczba ziaren w kłosie badanych odmian w pierwszej serii doświadczeń różniła się istotnie. Wyższą wartością tej cechy charakteryzowały się odmiany: Rubinek i Signora, najniższą zaś Serwal. Wśród odmian drugiej serii doświadczeń stwierdzono istotnie większą liczbę ziaren w kłosie odmian: Bordo i Victoriana, a istotnie niższą u odmiany Suwren. Istotne zróżnicowanie masy 1000 ziaren wystąpiło również między odmianami badanymi w obu seriach doświadczeń. Największą masę 1000 ziaren wykazały odmiany: Rubinek, Signora i Henrike, najniższą zaś – Basza, Bordo i Suwener.

Tabela 2. Porównanie cech plonotwórczych i jakościowych odmian jęczmienia jarego (seria 2010–2011)  
 Table 2. Comparison of morphological and qualitative characters of spring barley cultivars (series 2010–2011)

Cecha – Trait	Odmiany – Cultivars					NIR <sub>0.05</sub> LSD <sub>0.05</sub>
	Bordo	Henrike	KWS Olof	Suweren	Victoriana	
Liczba kłosów na 1m <sup>2</sup> Number of ears per 1m <sup>2</sup>	830	848	973	1022	862	59
Współczynnik krzewienia Productive tillering rate	2,76	2,83	3,24	3,40	2,87	–
Liczba ziaren w kłosie Number of grains per ear	21,4	20,0	19,8	19,0	20,8	1,6
Masa 1000 ziaren (g) 1000 grain weight (g)	46,7	50,1	47,4	46,5	48,4	3,1
Plon ziarna (g·m <sup>-2</sup> ) Grain yield (g·m <sup>-2</sup> )	831	850	903	902	873	49
Zawartość białka w ziarnie (% s.m.) Protein content in grain (DM %)	10,8	10,7	11,6	12,0	11,2	0,6
Celność ziarna (%) Grain filling (%)	85,2	87,4	82,1	81,3	85,6	5,2

Stwierdzono wyraźne zróżnicowanie plonu ziarna między odmianami jęczmienia jarego. Odmiana Signora wydała istotnie większy plon ziarna od odmian: Basza, Serwal i Xanadu, a odmiana Rubinek plonowała istotnie wyżej od odmiany Serwal w latach (2009–2010). W drugiej serii doświadczeń odmiany KWS Olof i Suweren plonowały istotnie wyżej od odmian Bordo i Henrike.

Istotnie wyższą zawartością białka w ziarnie charakteryzowały się odmiany: Rubinek i Suweren, a w następnej kolejności Serwal i KWS Olof. Najniższą zawartość białka w ziarnie wykazały odmiany: Signora, Bordo i Henrike. Wysoką celnością ziarna wyróżniały się odmiany: Rubinek, Signora i Henrike, a niską celnością ziarna – Basza, KWS Olof i Suweren.

Jęczmień jary (średnio dla odmian) plonował znacznie wyżej w warunkach wczesnego terminu siewu w porównaniu z późnym terminem siewu (tab. 3). Było to efektem lepszego rozkrzewienia produkcyjnego roślin wysianych wcześniej i tym samym większej liczby kłosów na jednostce powierzchni, pomimo tendencji do większej liczby ziaren w kłosie w przypadku późnego terminu siewu. Wypadanie roślin jęczmienia jarego w okresie wegetacji przy wczesnym terminie siewu wynosiło 5–6%, a przy późnym terminie siewu 8–11%. W warunkach późnego terminu siewu wystąpił wzrost zawartości białka w ziarnie jęczmienia. Nie stwierdzono wpływu terminu siewu na masę 1000 ziaren i celność ziarna.

Tabela 3. Wpływ terminu siewu na cechy jęczmienia jarego (średnio dla odmian) (2009–2011)  
 Table 3. Effect of sowing date on the characters of spring barley (on average for the cultivars) (2009–2011)

Termin siewu Sowing date	Liczba kłosów na m <sup>2</sup> Number of ears per m <sup>2</sup>	Współczynnik krzewienia Productive tillering rate	Liczba ziaren w kłosie Number of grains per ear	Masa 1000 ziaren 1000 grain weight (g)	Plon ziarna Grain yield (g·m <sup>-2</sup> )	Zawartość białka w ziarnie Protein content in grain (% s.m.–DM)	Celność ziarna Grain filling (%)
5–10 IV	1035	3,15	18,2	47,4	892	11,0	84,5
15–20 IV	897	2,77	18,8	48,2	815	11,6	85,6
NIR <sub>0.05</sub> LSD <sub>0.05</sub>	61	–	r.n.	r.n.	57	0,5	r.n.

r.n. – różnice nieistotne – non significant differences

Poszczególne odmiany reagowały niejednakową niższą plonu ziarna na opóźnienie terminu siewu (tab. 4 i 5). Znaczny spadek plonu ziarna wykazały odmiany: Rubinek i Signora (2009–2010) oraz Bordo i Victoriana (2010–2011). Słabszą ujemną reakcję pod względem plonu ziarna na opóźnienie terminu siewu stwierdzono u odmian: Basza i Xanadu (2009–2010) oraz KWS Olof i Suwren (2010–2011). Średnią reakcją na opóźnienie terminu siewu charakteryzowały się odmiany: Serwal i Henrike.

Tabela 4. Wpływ terminu siewu na cechy odmian jęczmienia jarego badanych w latach 2009–2010  
 Table 4. Effect of sowing date on the characters of spring barley cultivars tested in 2009–2010

Odmiany Cultivars	Termin siewu Sowing date	Współczynnik rozkrzewienia produkcyjnego Productive tillering rate	Liczba ziaren w kłosie Number of grains per ear	Plon ziarna Grain yield (g·m <sup>-2</sup> )	Zawartość białka w ziarnie (% s.m.) Protein content in grain (DM %)	Celność ziarna Grain filling (%)
Basza	5–10 IV	3,20	19,6 a	883 a	10,9 a	81,8 a
	15–20 IV	3,08	19,3 a	798 a	11,1 a	81,4 a
Rubinek	5–10 IV	2,87	21,3 a	950 a	11,7 b	87,8 a
	15–20 IV	2,36	21,7 a	805 b	12,5 a	91,0 a
Signora	5–10 IV	3,13	21,6 a	974 a	10,4 b	87,4 a
	15–20 IV	2,70	20,2 a	825 b	11,2 a	89,6 a
Serwal	5–10 IV	3,02	19,6 a	864 a	11,2 a	83,8 a
	15–20 IV	2,68	18,9 a	759 b	11,7 a	86,8 a
Xanadu	5–10 IV	3,24	19,8 a	878 a	10,9 a	83,9 a
	15–20 IV	3,01	20,0 a	821 a	11,3 a	84,3 a

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

Tabela 5. Wpływ terminu siewu na cechy odmian jęczmienia jarego badanych w latach 2010–2011  
 Table 5. Effect of sowing date on the characters of spring barley cultivars tested in 2010–2011

Odmiany Cultivars	Termin siewu Sowing date	Współczynnik rozkrzewienia produkcyjnego Productive tillering rate	Liczba ziaren w kłosie Number of grains per ear	Plon ziarna Grain yield (g·m <sup>-2</sup> )	Zawartość białka w ziarnie (% s.m.) Protein content in grain (DM %)	Celność ziarna Grain filling (%)
Bordo	5–10 IV	3,01	21,2 a	903 a	10,5 b	83,8 a
	15–20 IV	2,52	21,6 a	760 b	11,1 a	86,5 a
Henrike	5–10 IV	3,03	19,4 a	897 a	10,5 a	86,9 a
	15–20 IV	2,62	20,6 a	803 b	11,0 a	87,9 a
KWS Olof	5–10 IV	3,43	19,5 a	952 a	11,4 a	82,3 a
	15–20 IV	3,06	20,3 a	884 a	11,8 a	81,9 a
Suweren	5–10 IV	3,61	18,4 a	929 a	11,9 a	81,4 a
	15–20 IV	3,18	19,7 a	876 a	12,1 a	81,2 a
Victoriana	5–10 IV	3,09	21,2 a	935 a	10,9 b	86,8 a
	15–20 IV	2,62	20,3 a	804 b	11,5 a	84,4 a

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

Pod wpływem terminu siewu i właściwości odmian stwierdzono większe zróżnicowanie rozkrzewienia produkcyjnego roślin, a mniejsze liczby ziaren w kłosie i masy 1000 ziaren jęczmienia i celności ziarna. Współczynnik rozkrzewienia produkcyjnego roślin wykazywał tendencję do zmniejszania się w warunkach opóźnienia terminu siewu, w największym stopniu u odmian: Rubinek i Signora (2009–2010) oraz Bordo i Victoriana (2010–2011). Tendencję do niższej liczby ziaren w kłosie pod wpływem opóźnienia terminu siewu obserwowano tylko u odmian: Signora, Serwal i Victoriana. Odmiany: Henrike, KWS Olof i Suweren reagowały zwiększeniem liczby ziaren w kłosie na opóźnienie terminu siewu. Zawartość białka w ziarnie jęczmienia zwiększała się pod wpływem opóźnienia terminu siewu, istotnie w przypadku odmian: Rubinek, Signora, Bordo i Victoriana. Tendencję do zwiększania się celności ziarna pod wpływem opóźnienia terminu siewu obserwowano tylko u odmian: Rubinek, Signora, Serwal i Bordo.

Prezentowane wyniki badań potwierdziły założenia hipotezy badawczej. Niejednakowa reakcja badanych odmian na termin siewu wyrażona plonem ziarna wiązała się z międzyodmianowym zróżnicowaniem głównych cech decydujących o wielkości plonu ziarna. Odmiany: Suweren, KWS Olof, Basza i Xanadu, które wytwarzały większą od innych odmian liczbę kłosów na jednostce powierzchni – wykazały większą tolerancję na opóźnienie terminu siewu. Odmiany: Rubinek, Signora, Bordo i Victoriana charakteryzowały się słabszym rozkrzewieniem produkcyjnym roślin, co w połączeniu ze skróceniem fazy krzewienia roślin i innych faz ich rozwoju w przypadku opóźnienia terminu siewu generowało zbyt małą liczbę kłosów w łanie, co wywołało większą niżkę plonu przy opóźnieniu siewu. Spośród elementów plonowania, najsilniej dodatnio skorelowana z plonem ziarna jest liczba kłosów na jednostce powierzchni [Noworolnik 2003, Pecio 1995].

W literaturze brakuje informacji na temat reakcji nowych odmian na opóźnienie terminu siewu wyrażonej cechami morfologicznymi roślin, plonem ziarna i fenologią roślin. We wcześniejszych pracach krajowych [Fatyga i in. 1993, Kukuła i Pecio 1998, Maćkowiak i in. 2000, Noworolnik 2003, Noworolnik i Leszczyńska 1998, 2001, Pecio 1995] i zagranicznych [Aufhammer i Kubler 1989, Conry 1995, Lauer i Partridge 1990, Weston i in. 1993, Zhao i in. 1988] porównywano stopień tolerancji na opóźnienie terminu siewu starych odmian, obecnie już nie uprawianych. W tych pracach stwierdzono niejednakową ujemną reakcję odmian na opóźnienie terminu siewu wyrażoną plonem ziarna, ale nie analizowano związku tej reakcji ze stopniem rozkrzewienia produkcyjnego roślin i cechami produktywności kłosa. W doświadczeniach COBORU [Najewski 2010] porównywano plony ziarna wszystkich odmian znajdujących się w danym roku w rejestrze krajowym, a także oznaczano wybrane cechy użytkowe i biometryczne roślin tych odmian. Spośród głównych cech struktury plonu ziarna oznaczano tylko masę 1000 ziaren. Określenie w niniejszych badaniach współczynników rozkrzewienia produkcyjnego roślin liczby ziaren w kłosie nowych odmian ma charakter unikalny.

Określenie w niniejszych badaniach współczynników rozkrzewienia produkcyjnego roślin nowych odmian może sugerować tolerancję danej odmiany na opóźnienie terminu siewu oraz jej wymagania co do gęstości siewu. Odmiany silniej krzewiące się mogą być bardziej tolerancyjne na opóźnienie terminu siewu i wymagające mniejszej gęstości siewu. W pracach nad wpływem gęstości siewu na plonowanie różnych odmian jęczmienia jarego stwierdzono bowiem silniejszą dodatnią reakcję na wzrastającą gęstość siewu odmian słabiej krzewiących się [Aufhammer i Kubler 1989, Noworolnik 2003, 2010 a] i w niniejszych badaniach

## WNIOSKI

1. Wśród badanych odmian jęczmienia jarego: Basza, Rubinek, Signora, Serwal, Xanadu, Bordo, Henrike, KWS Olof, Suveren i Victoriana wystąpiło znaczne zróżnicowanie rozkrzewienia produkcyjnego roślin i liczby kłosów na jednostce powierzchni oraz plonu ziarna. Mniejsze zróżnicowanie dotyczyło liczby ziaren w kłosie i masy 1000 ziaren.
2. Wysokim plonem ziarna dzięki silniejszemu rozkrzewieniu roślin i liczbie kłosów charakteryzowały się odmiany: KWS Olof, Suveren i Signora. Najwyższą liczbą ziaren w kłosie wyróżniały się odmiany: Rubinek i Bordo, a najwyższą masą 1000 ziaren – odmiana Signora.
3. Opóźnienie terminu siewu wpłynęło ujemnie na liczbę kłosów na jednostce powierzchni i na plon ziarna wszystkich odmian, dodatnio na zawartość białka w ziarnie, a nie powodowało istotnych zmian liczby ziaren w kłosie, masy 1000 ziaren i celności ziarna.
4. Do odmian bardziej tolerancyjnych na opóźnienie terminu siewu (wykazujących mniejsze zniżki plonu) można zaliczyć Baszę, Xanadu, Suveren i KWS Olof, czyli odmiany silniej krzewiące się.

## PIŚMIENNICTWO

- Aufhammer W., Kubler E. 1989. Zur Leistungsfähigkeit von Gerste in Abhängigkeit von Form und Sorte sowie von Standort und Produktionstechnik. *Bodenkultur* 40(1): 47–60.
- Conry M.J. 1995. Comparison of early, normal and late sowing at three rates of nitrogen on the yield, grain nitrogen and screenings content of Blenheim spring malting barley in Ireland. *J. Agric. Sci.* 125: 183–188.

- Fatyga J., Chrzanowska-Drożdż B., Liszewski M. 1993. Wpływ terminów siewu na wysokość plonów ziarna i słomy jęczmienia jarego. *Rocz. Nauk Rol., Ser. A* 109(4): 143–152.
- Kukuła S., Pecio A. 1998. Wpływ wybranych czynników agrotechnicznych na plon i jakość ziarna browarnych odmian jęczmienia jarego. *Pam. Puł.* 113: 53–60.
- Lauer J.G., Partridge J.R. 1990. Planting date and nitrogen rate effect of spring malting barley. *Agron. J.* 82: 1083–1088.
- Maćkowiak W., Budzianowski G., Goworko W., Woś H. 2000. Reakcja odmian zbóż jarych: pszenżyta, owsa, pszenicy i jęczmienia na termin siewu. *Fol. Univ. Agricult. Stetin.* 206, *Agricultura* 82: 159–162.
- Najewski A. 2010. Dobór odmian dla potrzeb integrowanej produkcji jęczmienia. *Integrowana produkcja jęczmienia ozimego i jarego. IOR-PIB Poznań*: 21–29.
- Noworolnik K. 2003. Wpływ wybranych czynników agrotechnicznych na plonowanie jęczmienia jarego w różnych warunkach siedliska. *Wyd. IUNG Puławy, Monogr. Rozpr. Nauk.* 8: ss. 66.
- Noworolnik K. 2010a. Effect of sowing rate on yielding and grain quality of new cultivars of spring barley. *Pol. J. Agron.* 3: 20–23.
- Noworolnik K. 2010b. Wpływ nawożenia azotem na plonowanie i jakość ziarna odmian jęczmienia jarego. *Pam. Puł.* 152: 191–198.
- Noworolnik K., Leszczyńska D. 1998. Porównanie reakcji odmian jęczmienia jarego na termin i gęstość siewu. *Pam. Puł.* 112: 163–168.
- Noworolnik K., Leszczyńska D. 2001. Wpływ terminu i gęstości siewu na plonowanie mieszanin odmian jęczmienia jarego. *Biul. IHAR* 217: 107–110.
- Pecio A. 1995. *Studia nad modelem rośliny i łanu jęczmienia jarego. Wyd. IUNG Puławy, Ser. R* (325): ss. 84.
- Weston D.T., Horsley R., Schwarz P.B., Goos R.J. 1993. Nitrogen and planting date effects on low-protein spring barley. *Agron. J.* 85: 1170–1174.
- Zhao D.C., Tang Z.K., Zhu F.T., Shi C. 1988. Effects of multiple cultural factors on the yield and grain quality of malting barley. *Scienta Agric. Sinica* 21(6): 67–73.

K. NOWOROLNIK

#### MORPHOLOGICAL AND QUALITATIVE CHARACTERS, AND YIELD OF SPRING BARLEY DEPENDING ON CULTIVAR PROPERTIES AND SOWING DATE

##### Summary

During the period 2009–2011, microplot experiments on spring barley were carried out in the experimental field of the Institute of Soil Science and Plant Cultivation in Pulawy, on a good wheat soil complex. The following cultivars were compared: Basza, Rubinek, Signora, Serwal, Xanadu (series 2009–2010) and Bordo, Henrike, KWS Olof, Suweren, Victoriana (series 2010–2011) in terms of their characters determining grain yield and their response to sowing date: 5–10 April and 15–20 April. Among the cultivars tested, there were large differences in productive tillering of plants, number of ears per unit area, and grain yield. Smaller differences related to number of grains per ear and 1000 grain weight. The KWS Olof, Suweren and Signora cultivars were characterized by high grain yield thanks to greater plant tillering and higher number of ears. The Rubinek and Bordo cultivars were marked by the highest number of grains per ear, while Signora cv. had the highest 1000 grain weight. The delayed sowing date caused decrease of number of ears per unit area and grain yield, and increase of protein content in grain, but did not result in significant changes in number of grains per ear, 1000 grain weight and grain filling. Basza, Xanadu, Suweren and KWS Olof cultivars with higher tillering ability, can be considered to be cultivars more tolerant to delayed sowing date.

**Key words:** spring barley, cultivars, plant tillering, grain yield, quality characters



Zaakceptowano do druku – *Accepted for print*: 2.09.2013

Do cytowania – *For citation*:

Noworolnik K. 2013. Cechy morfologiczne i jakościowe oraz plonowanie jęczmienia jarego w zależności od właściwości odmian i terminu siewu. *Fragm. Agron.* 30(4): 105–113.