

ELŻBIETA PISULEWSKA, ROBERT WITKOWICZ, AGNIESZKA KIDACKA

## PLON, KOMPONENTY SKŁADOWE PLONU ORAZ CELNOŚĆ ZIARNA WYBRANYCH ODMIAN OWSA SIEWNEGO

### Streszczenie

W badaniach prowadzonych w latach 2006 - 2008 w Stacji Hodowli Roślin Polanowice porównano plon, komponenty składowe plonu oraz celność ziarna dziewięciu odmian hodowlanych owsa siewnego. Największe plony ziarna (8,48 t·ha<sup>-1</sup>) uzyskano z badanych odmian w pierwszym (2006), a najmniejsze (5,64 t·ha<sup>-1</sup>) w drugim (2007) roku prowadzenia doświadczeń. Istotny wpływ na wielkość plonu w poszczególnych sezonach wegetacyjnych miały komponenty składowe plonu, a przede wszystkim obsada wiech na jednostce powierzchni. W 2006 roku rośliny wykształciły 527 szt·m<sup>2</sup> wiech, zatem o 34 % więcej w porównaniu z 2007 rokiem i o 25 % więcej w odniesieniu do roku 2008. Liczba ziaren wykształconych w wiechach odmian oplewionych, w zależności od roku badań, wynosiła od 46,4 w 2006 r. do 59,6 szt. w wiesze w 2008 r. Stwierdzono także statystycznie istotne różnice udziału frakcji ziarna w zależności od roku prowadzenia doświadczeń. Najwięcej poślada (o 6,3 % więcej w porównaniu z rokiem 2007) znajdowało się w próbkach z 2006 r., w którym uzyskano największe plony ziarna.

Z porównywanych odmian najwyżej plonowała odmiana Rajtar (średnia z trzech lat – 7,39 t·ha<sup>-1</sup>), a najniżej nagoziarnista odmiana Polar (4,67 t·ha<sup>-1</sup>). Istotny wpływ na uzyskane plony miała masa tysiąca ziaren, która w przypadku odmian oplewionych mieściła się w granicach 31,7 - 37,8 g, a odmiany nagoziarnistej Polar wynosiła 28,5 g. Największy udział plewki w ziarnie (32,4 %) stwierdzono w najwyżej plonującej odmianie Rajtar, a najwyższe źdźbła wykształcała odmiana Polar. Porównywane odmiany nie różniły się udziałem poszczególnych frakcji w plonie ziarna.

**Słowa kluczowe:** owies, plon ziarna, struktura plonu, wybrane odmiany, celność ziarna

### Wprowadzenie

Główną przyczyną zmniejszenia powierzchni uprawy owsa był spadek liczby koni, dla których stanowił on podstawową paszę. Powierzchnia zasiewów owsa w Polsce systematycznie zmniejszała się z 2700 tys. ha na początku XX w., do 550 tys. ha w 2008 r., tj. około 6,9 % struktury zasiewów pięciu podstawowych zbóż wraz z mieszankami [1]. W niektórych regionach naszego kraju (województwa: lubelskie, małopolskie)

---

*Prof. dr hab. E. Pisulewska, dr inż. R. Witkiewicz, Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin, Wydz. Rolniczo-Ekonomiczny, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, mgr inż. Agnieszka Kidacka, Małopolska Hodowla Roślin HBP, Polanowice*

polskie, mazowieckie, podlaskie, pomorskie), owies nadal odgrywa istotną rolę w strukturze zasiewów. Związane jest to ze stosunkowo małymi wymaganiami termicznymi, dobrym wykorzystaniem zwiększonej ilości opadów, ale przede wszystkim z ważną rolą fitosanitarną w płodozmianach o dużym udziale zbóż.

Ukształtowanie terenu oraz przebieg warunków klimatycznych w województwie małopolskim (Małopolska uważana jest za najbardziej zróżnicowany region Polski) jest szczególnie korzystne do oceny nowych rodów i odmian owsa siewnego.

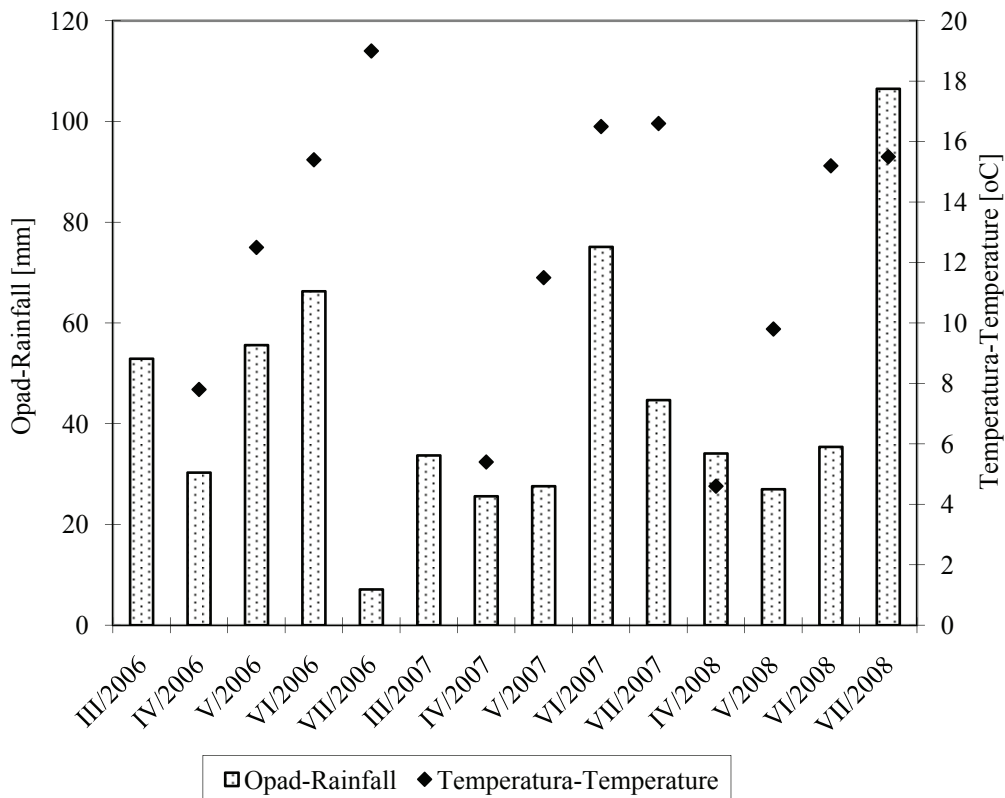
Celem pracy było porównanie plonowania, struktury plonu oraz celności ziarna dziewięciu odmian hodowlanych owsa siewnego.

### **Materiał i metody badań**

Jednoczynnikowe doświadczenia polowe przeprowadzono w latach 2006 - 2008 na glebie klasy bonitacyjnej I, kompleksu rolniczej przydatności 2b, w Stacji Doświadczalnej Małopolskiej Hodowli Roślin Polanowice koło Krakowa. Owies wysiewano w siewie czystym w ilości zapewniającej 500 szt. ziaren/m<sup>2</sup>. Przedplonem w latach 2006 i 2008 były buraki cukrowe, a w 2007 roku kukurydza. Wielkość poletek do zbioru wynosiła 10 m<sup>2</sup>. Czynnikiem badawczym było 8 odmian owsa oplewionego: Arab, Bohun, Celer, Cwał, Deresz, Furman, Krezus, Rajtar i 1 odmiana nagoziarnista Polar. Siew owsa w latach prowadzenia doświadczeń przeprowadzono w terminach: 14 kwietnia 2006 r., 26 marca 2007 r. i 28 marca 2008 r. Przed siewem ziarno zaprawiano zaprawą Maxi Star 025FS w ilości 200 ml na 100 kg w latach 2006 i 2007 oraz stosowano Baytan Universal 0,94 FS w dawce 400 ml/100 kg. Nawożenie w ilości 18,34 kg·ha<sup>-1</sup> N, 60 kg·ha<sup>-1</sup>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> oraz 90 kg·ha<sup>-1</sup>K<sub>2</sub>O stosowano w dwóch terminach: 12 dni przed siewem Hydroplon 6-14-26 oraz około 2 tygodnie po wschodach 34 % saletrę amonową. Wschody roślin w poszczególnych latach następowały w terminach: 22.04.2006 r., 13.04.2007 r., 11.04.2008 r. W czasie wegetacji w fazie strzelania w źdźbło zastosowano chemiczną ochronę łanu w postaci oprysku preparatem Chwastox Turbo, w dawce 2 l·ha<sup>-1</sup>. Jednofazowy zbiór kombajnem poletkowym przeprowadzono w terminach: 12. 08. 2006 r., 27. 07. 2007 r. i 06. 08. 2008 r.

Stosowana w doświadczeniach agrotechnika nie odbiegała od zasad przyjętych w uprawie owsa w siewie czystym. Komponenty plonu określano na próbkach z powierzchni 1 m<sup>2</sup>, a udział poszczególnych frakcji ziarna na próbkach wielkości 1 kg, stosując sита o średnicy oczek: 2,8, 2,5 i 2,2. Uzyskane wyniki plonów ziarna, komponentów składowych plonu oraz zawartości plewki w ziarnie i udziału różnej wielkości ziarniaków w plonie poddano analizie wariancji, wykorzystując program STAT, a istotność różnic pomiędzy wartościami średnimi oceniano na poziomie P = 0,05.

Przebieg warunków pogodowych w latach prowadzenia doświadczeń polowych przedstawiono na rys 1.



Rys. 1. Przebieg warunków atmosferycznych w latach 2006 - 2008.

Fig. 1. Weather conditions during the years from 2006 to 2008.

### Wyniki i dyskusja

Wszystkie badane w doświadczeniach odmiany owsa siewnego plonowały (tab. 1) powyżej wzorca ( $5,72 \text{ t ha}^{-1}$ ) ustalonego dla lat 2006 - 2008 [1]. Z porównywanych odmian najwyższej plonowała odmiana Rajtar (średnia z trzech lat  $7,39 \text{ t ha}^{-1}$ ), a następnie odmiany: Krezus, Cwał, Arab, Bohun, Furman i Deresz. Odmiany nagoziarniste plonują zazwyczaj o 30 - 35 % mniej w porównaniu z odmianami oplewionymi [1]. Nagoziarnista odmiana Polar w omawianych doświadczeniach plonowała o 21 % poniżej wzorca. W przeprowadzonych badaniach stwierdzono zależność pomiędzy liczbą wiech wykształconych przez poszczególne odmiany na jednostce powierzchni a przebiegiem warunków atmosferycznych w latach badań (rys. 2). Najmniejszą liczbę wiech, w omawianych trzyletnich doświadczeniach, wykształciły od-

miany Arab, Bohun, Celer, Deresz, Krezus, Polar i Rajtar w 2007 r., a jedynie w przypadku odmiany Cwał stwierdzono największą liczbę wiech we wspomnianym roku.

Tabela 1

Plon, obsada wiech oraz liczba ziaren w wieszce badanych odmian owsa siewnego w sezonach wegetacyjnych 2006 - 2008.

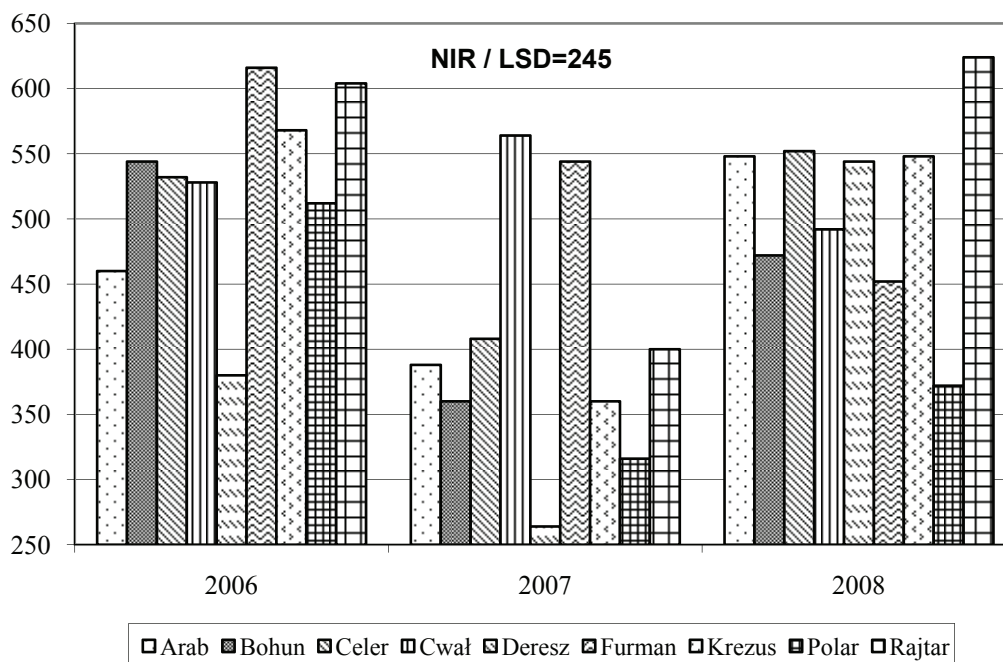
Yield, number of panicles, and number of grains per panicle of the oats cultivars analysed during the vegetation seasons from 2006 to 2008.

Czynnik eksperymentalny Experimental factor	Poziom czynnika Factor level	Plon ziarna Grain yield [t ha <sup>-1</sup> ]	Obsada wiech Number of panicles	Liczba ziaren w wieszce Number of grains per panicle
Rok Year	2006	8,483	527	46,4
	2007	5,637	400	58,7
	2008	6,412	511	59,6
NIR / LSD		0,436	58	12,4
Odmiana Cultivar	Arab	7,227	465	58,3
	Bohun	7,152	458	58,0
	Celer	6,698	497	55,0
	Cwał	7,282	528	47,2
	Deresz	6,872	396	60,3
	Furman	6,955	537	52,3
	Krezus	7,352	492	55,5
	Polar	4,668	400	-
	Rajtar	7,393	543	52,3
NIR / LSD		1,003	r.n./ns	r.n./ns

Istotny wpływ na uzyskane plony miała masa tysiąca ziaren (tab. 2), która w odmianach oplewionych mieściła się w granicach 31,7 - 37,8 g, a w odmianie nagoziarnistej Polar wynosiła 28,5 g. Uzyskane w niniejszych badaniach wyniki są potwierdzeniem wielkości MTZ badanych odmian otrzymanych w doświadczeniach COBORU [1], w których różnice pomiędzy poszczególnymi odmianami oplewionymi mieściły się w granicach 32 - 37,5 g., a w przypadku odmiany Polar 26,4 g.

Największy udział plewki w ziarnie (32,4 %) stwierdzono w najwyższej plonującej odmianie Rajtar. Stwierdzono ponadto, że porównywane odmiany różniły się istotnie udziałem plewki w ziarnie w poszczególnych latach prowadzenia doświadczeń (rys. 3). Największy udział plewki w ziarnie odmian Arab, Bohun, Celer, Cwał i Rajtar odnotowano w 2008 r. (najwyższe temperatury w okresie wegetacji roślin), odmian Deresz i Krezus w 2007 r., a w przypadku odmian Furman i nagoziarnistej odmiany Polar

w 2006 r. Uzyskane wyniki są zatem w znacznej mierze potwierdzeniem teorii, że największy udział plewki w ziarnie występuje w latach o wyższych temperaturach powietrza.



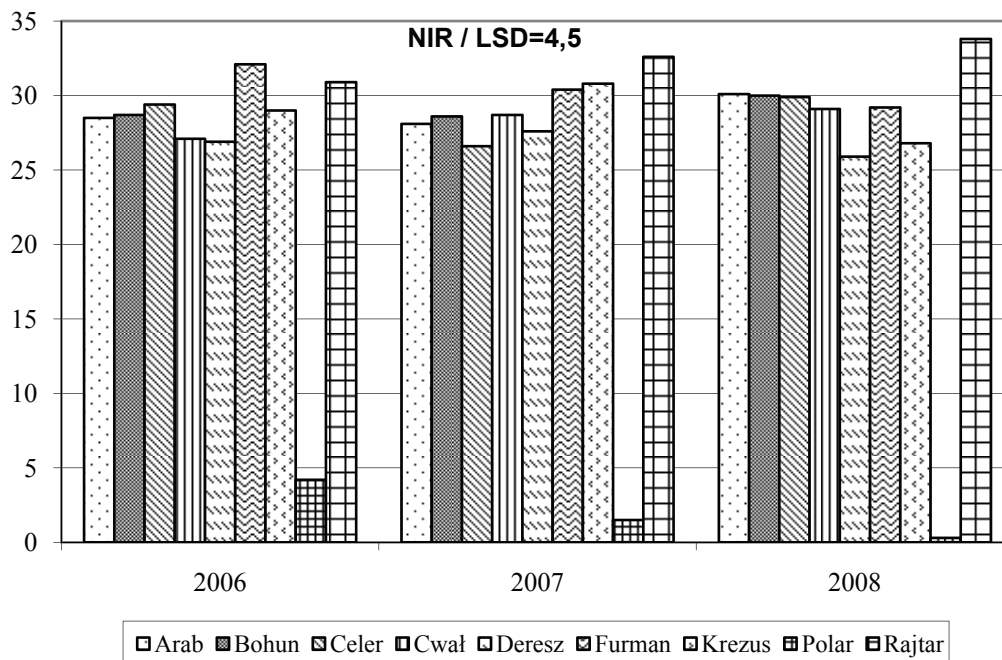
Rys. 2. Liczba wiech [szt.·m<sup>2</sup>].

Fig. 2. Number of panicles [pcs per square metre].

Najwyższe źdźbła wykształcała odmiana Polar, a uzyskane wyniki są zgodne z wynikami COBORU [1].

Porównywane odmiany nie różniły się udziałem poszczególnych frakcji (tab. 3) w plonie ziarna, stwierdzono natomiast istotne różnice udziału średnich ziarniaków w zależności od roku prowadzenia badań (rys. 4). Szczególną różnicę liczby wykształconych ziarniaków średnich w 2006 r., w porównaniu z latami 2007 i 2008 odnotowano w przypadku nagoziarnistej odmiany Polar oraz oplewionej odmiany Furman.

Badane odmiany różniły się także udziałem pośladu w całkowitym plonie ziarna w poszczególnych latach (rys. 5). Odmiany Arab, Bohun, Celer, Cwał i Rajtar największy udział pośladu zawierały w plonie z 2008 r., odmiany Deresz i Krezus w 2007 r., a odmiana Furman i nagoziarnista odmiana Polar w 2006 r. Zatem korzystny dla wzrostu, rozwoju i plonowania rozkład opadów oraz wysoka średnia temperatura powietrza w 2006 r. miały istotny wpływ na niewielką ilość pośladu w większości porównywanych odmian w pierwszym roku prowadzenia doświadczeń.



Rys. 3. Udział plewki [%].

Fig. 3. Content of glumes [%].

Tabela 2

Wysokość roślin, masa tysiąca ziaren oraz udział plewki w ziarnie badanych odmian owsa siewnego w trzech sezonach wegetacyjnych.

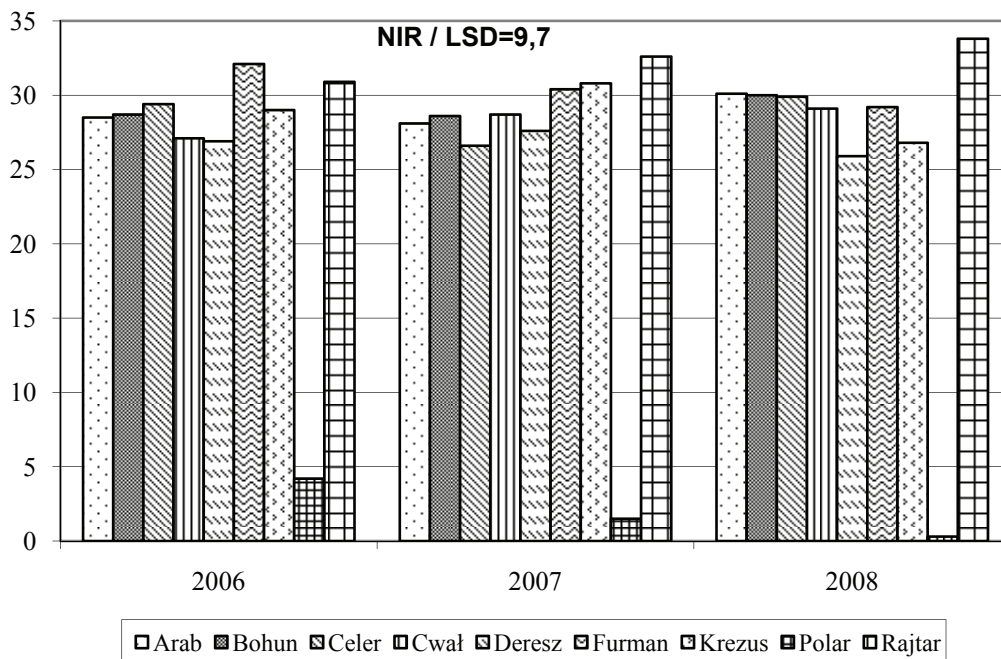
Height of plants, mass of 1000 grains, and content of husk in grain of oat cultivars analysed during three vegetation seasons.

Czynnik Factor	Poziom czynnika Factor level	Wysokość roślin Height of plant [cm]	MTZ MTG [g]	Udział plewki Content of husk in grain [%]
Rok Year	2006	105,8	33,17	26,3
	2007	82,2	35,47	26,1
	2008	86,8	33,79	26,1
NIR / LSD		5,4	1,82	r.n./ns
Odmiana Cultivar	Arab	93,1	37,87	28,9
	Bohun	89,9	31,75	29,1
	Celer	90,9	37,55	28,6
	Cwał	92,1	34,35	28,3
	Deresz	92,1	33,39	26,8
	Furman	91,5	35,47	30,1
	Krezus	89,5	33,41	28,8
	Polar	93,7	28,47	2,0
	Rajtar	91,7	35,06	32,4
NIR / LSD		13,1	5,84	4,49

Tabela 3

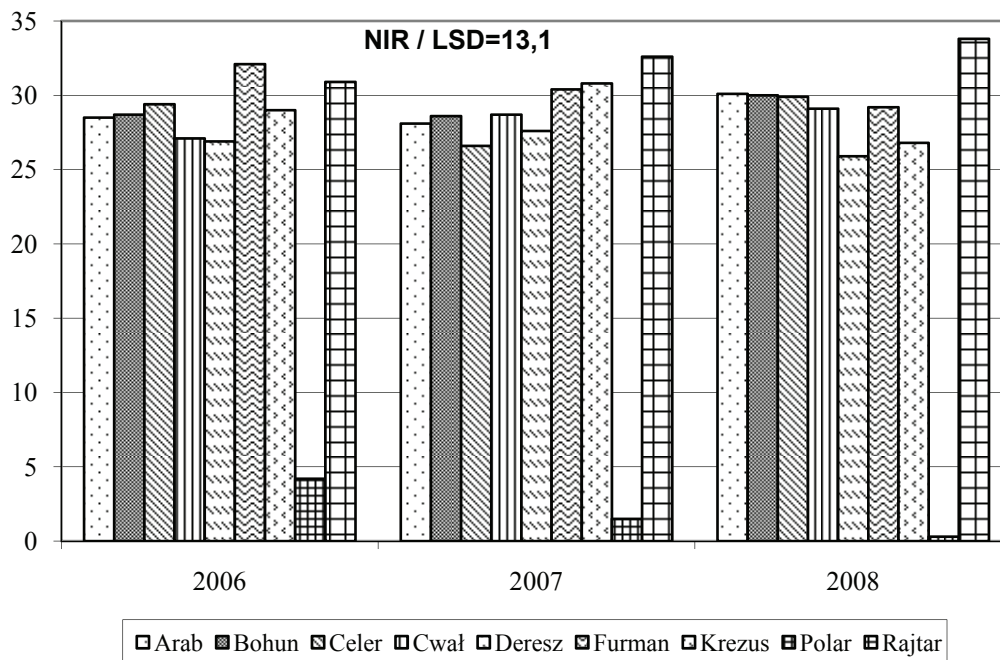
Udział frakcji ziarna w plonie.  
Content of grain fraction in grain yield.

Czynnik Factor	Poziom czynnika Factor level	Udział frakcji ziarna [%] Content of grain fraction [%]			
		2,8	2,5	2,2	2,2
Rok Year	2006	32,7	10,0	47,3	10,0
	2007	26,3	14,3	55,7	3,7
	2008	-	-	-	-
NIR / LSD		r.n. / ns	1,9	6,8	2,6
Odmiana Cultivar	Arab	35,4	14,5	44,6	5,5
	Bohun	19,9	14,2	60,9	4,9
	Celer	36,4	12,2	47,2	4,2
	Cwał	24,7	12,7	59,5	3,1
	Deresz	24,8	12,5	54,9	7,7
	Furman	41,5	11,5	39,2	7,8
	Krezus	31,6	7,4	51,6	9,4
	Polar	27,1	12,6	45,9	14,4
Rajtar	23,9	11,7	59,7	4,6	
NIR / LSD		r.n. / ns	r.n. / ns	r.n. / ns	r.n. / ns



Rys. 4. Udział frakcji „średniej” ziarna owsa [%].

Fig. 4. Content of ‘medium’ fraction of oats grains [%].



Rys. 5. Udział pośladu [%].

Fig. 5. Content of offal [%].

Przebieg warunków atmosferycznych w latach prowadzenia doświadczeń wywarł istotny wpływ na plonowanie owsa. Porównując plony w poszczególnych latach badań stwierdzono, że największe plony ziarna ( $8,48 \text{ t ha}^{-1}$ ) uzyskano w pierwszym (2006 r.), a najmniejsze ( $5,64 \text{ t ha}^{-1}$ ) w drugim (2007 r.) roku prowadzenia doświadczeń (tab. 1). Owies jest gatunkiem wrażliwym na wielkość i rozkład opadów w sezonie wegetacyjnym [3, 4, 5, 6, 10]. W 2006 r. suma opadów była wprawdzie mniejsza odpowiednio o 14 i 43,7 mm od ilości opadów w latach 2007 i 2008, ale rozkład opadów w okresie wegetacyjnym 2006 r. był korzystniejszy dla wzrostu i rozwoju roślin. Szczególne znaczenie miały opady w maju 2006 r., które były wyższe odpowiednio o 28 i 28,6 mm w porównaniu z latami 2007 i 2008 (rys. 1). Na większe plony uzyskane w latach 2006 i 2008 w porównaniu z rokiem 2007 wpływ miał także zastosowany przedplon.

Różnice plonu ziarna w poszczególnych sezonach wegetacyjnych były efektem zmian obsady wiech na jednostce powierzchni. W 2006 r. rośliny wykształciły  $527 \text{ szt m}^2$  wiech (tab. 1), zatem o 34 % więcej w porównaniu z 2007 r. i o 25 % więcej w odniesieniu do roku 2008. Największą MTZ miały ziarniaki w 2007 r. (tab. 2), w którym zanotowano największą sumę opadów w czerwcu ( $75,2 \text{ mm}$ ) oraz w pierwszej dekadzie lipca ( $44,7 \text{ mm}$ ), zatem w początku fazy wypełniania ziarna (rys. 1).



Uzyskane wyniki są potwierdzeniem tezy, że przebieg warunków meteorologicznych w okresie wegetacji jest odpowiedzialny w ponad 50 % za zmienność plonu [7], obsadę wiech na jednostce powierzchni oraz masę tysiąca ziaren [8].

Liczba ziaren wykształconych w wiekach odmian oplewionych, w zależności od roku badań, wynosiła od 46,4 w 2006 r. do 59,6 szt. w wiesze w 2008 r. (tab.1). Zgodnie z literaturą przedmiotu liczba ziaren jest na ogół odwrotnie proporcjonalna do liczby wiech na jednostce powierzchni [9]. Wyniki dotyczące porównywanych odmian w trzech sezonach wegetacyjnych potwierdzają tę zależność.

Przebieg warunków pogodowych i obsada wiech na jednostce powierzchni wywarły także istotny wpływ na wysokość roślin [10]. Najwyższe źdźbła wykształciły badane odmiany w pierwszym, 2006 r., w którym liczba wiech na jednostce powierzchni była największa, natomiast w dwóch pozostałych latach różnica ta nie była istotna (tab. 2).

Statystycznie istotne różnice stwierdzono także pod względem udziału poszczególnych frakcji ziarna w zależności od roku prowadzenia doświadczeń (tab. 3). Najwięcej dużych ziarniaków, ale także poślądu znajdowało się w plonie z 2006 r., w którym uzyskano największe plony ziarna. Natomiast średnich i małych ziarniaków było więcej w plonie z 2007 r.

## Wnioski

1. Przebieg warunków pogodowych w trzech badanych sezonach wegetacyjnych miał istotny wpływ na plony ziarna, obsadę wiech na jednostce powierzchni, masę tysiąca ziaren, wysokość roślin oraz udział poszczególnych frakcji ziarna w plonie całkowitym.
2. Porównywane w doświadczeniach odmiany hodowlane Arab, Bohun, Celer, Cwał, Deresz, Furman, Krezus, Rajtar i nagoziarnista odmiana Polar różniły się istotnie plonem ziarna, wysokością roślin, masą tysiąca ziaren oraz udziałem plewki w ziarnie.
3. Udział poszczególnych frakcji ziarna w całkowitym plonie dziewięciu porównywanych odmian nie był statystycznie istotny.

## Literatura

- [1] COBORU: Lista opisowa odmian. Rośliny rolnicze cz.1. Słupia Wielka 2009, ss. 44-50.
- [2] Klima K., Pisulewska E.: Kształtowanie się komponentów struktury plonu ziarna owsa, uprawianego w warunkach górskich w siewie czystym i mieszankach. Roczn. AR w Poznaniu Rol., 2000, CCCXXV, 39- 47.
- [3] McDonald G.: Effect of environment on oat yield and grain quality. Agrifood Res. Rep., 2004, 51, 114.

- [4] Michalski T., Idziak R., Menzel L.: Wpływ warunków pogodowych na plonowanie owsa. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 1999, **1 (18)** Supl., 46-52.
- [5] Pisulewska E., Lepiarczyk A., Gambuś F., Witkowicz R.: Plonowanie oraz skład mineralny brązowo i żółtoplewkowych form owsa. *Fragm. Agron.* 2009, **26 (1)**, 84-92.
- [6] Ścigalska B.: Plonowanie odmian owsa w zależności od gęstości siewu w warunkach regionu południowo-wschodniego. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 1999, **1 (18)** Supl., 153-160.
- [7] Tamm I.: Influence of genotype and meteorological conditions on grain yield and quality of oat in Estonia. *Proc. 7th Int. Oat Conf.* 2004, pp. 45-50.
- [8] Witkowicz R., Pisulewska E., Poradowski R.: Plonowanie i elementy struktury plonu ziarna owsa nagoziarnistego odmiany Akt w różnych warunkach siedliska. *Acta Agrar. et Silv., ser. Agr.* 2007, **50**, 3-13.
- [9] Witkowicz R., Lepiarczyk A., Pisulewska E.: Ocena plonowania różnych form owsa. *Fragm. Agron.* 2009, **26 (2)**, 165-175.
- [10] Valentine J., Cowan S.: Environmental benefits and impact assessment of oats in the UK. *AgriFood Res. Rep.*, 2004, **51**, 217.

#### YIELD, YIELD COMPONENTS, AND ACCURACY OF GRAIN IN SELECTED CULTIVARS OF OATS

##### S u m m a r y

Under the investigation project, carried out in the years 2006 - 2008 at the Plant Breeding Station of Polanowice near Cracow, the yield, yield components, and accuracy of grain of nine husked cultivars of oats were compared. The highest yield of grain ( $8.48 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) was obtained during the first year (2006), and the lowest yield ( $5.64 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) during the second year (2007) of the experiment. The yield components had a significant effect on the yield level in individual vegetation seasons, and, first of all, the number of panicles per sq. meter. In 2006, the plants developed 527 panicles per sq. meter, i.e. 34 % more than in 2007, and 25 % more compared to 2008. Depending on the year of investigations, the number of grains per panicles of the husks cultivars ranged from 46.4 in 2006 to 59.6 in 2008. In addition, statistically significant differences were found in the content of grain fraction depending on the year of investigation. The highest amount of tailings (over 6.3 % more compared to 2007) was found in the specimens taken in 2006, which was the year of the highest grain yield. Amongst the oat cultivars under comparison, the Rajtar cultivar had the highest yield (the average of three years was  $7.39 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ), and the Polar naked oat cultivar had the lowest yield ( $4.67 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ). The mass of 1000 grains had a significant effect on the yields achieved; as for the husked cultivars, it was from 31.7 to 37.8 g, and as for the Polar naked cultivar: 28.5 g. The highest content of husk in the grain (32.4 %) was found in the best yielding Rajtar cultivar, whereas the Polar cultivar developed the highest plants. The cultivars compared did not differ in the contents of individual fractions in the grain yield.

**Key words:** oats, grain yield, yield structure, selected cultivars, accuracy of grain 