

## **EVALUATION OF SPRING WHEAT VARIETIES IN THE ASPECT OF ORGANIC PRODUCTION'S USEFULNESS**

### *Summary*

*The paper presents results from three-year (2008–2010) strict field experiments carried out at The Experimental Ecological Farm Chwałowice, Agricultural Advisory Center in Brwinów (branch in Radom). The experimental field was established on brown soil with granulometric composition of moderate soil close to heavy. The soil was classified as included into defective wheat complex, class IV b. Twelve varieties of spring wheat were evaluated during the experiments. Wheat grain quality expressed as 1000-grain weight is highly valued by consumers. Within studied set of spring wheat varieties, Hera, Korynta, and Nawra cv. were distinguished by high 1000-grain weight. Under conditions of organic farming, these varieties can be regarded as intensive ones, that after weed control using mechanical methods, can also produce grain yields with high percentage of quality grain. Cytra cv. proved to be interesting, because it produced significantly the largest number of grains per 10 ears; although the grain was of the highest weight, its size was medium.*

## **OCENA ODMIAN PSZENICY JAREJ W ASPEKTCIE PRZYDATNOŚCI DO PRODUKCJI EKOLOGICZNEJ**

### *Streszczenie*

*Przedstawiono wyniki trzyletnich (2008-2010) ścisłych doświadczeń polowych, wykonanych w Ekologicznym Zakładzie Doświadczalnym Chwałowice, należącym do Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie, Oddział w Radomiu. Pole doświadczalne założono na glebie brunatnej, o składzie granulometrycznym gleby średniej, na pograniczu ciężkiej. Glebę tę sklasyfikowano jako wchodzącą w skład kompleksu pszenego wadliwego, klasy IV b. W doświadczeniu oceniono 12 odmian pszenicy jarej. W ocenie pszenicy konsumpcyjnej liczy się celność ziarna, określana wielkością MTZ. W badanej grupie odmian pszenicy jarej wysokim MTZ charakteryzowały się odmiany Hera, Korynta i Nawra. W warunkach uprawy ekologicznej odmiany te można zaliczyć do odmian intensywnych, które po odchwaszczeniu metodami mechanicznymi, mogą dać zadowalający plon ziarna, o wysokim udziale ziarna celnego. Ciekawą odmianą jest Cytra, która wykształciła istotnie najwięcej ziarna w 10 kłosach i najwyższej wadze łącznej, ale dająca ziarno średniej wielkości.*

### **1. Wstęp**

Rośliny zbożowe mają dominującą pozycję w całości upraw ekologicznych na gruntach ornych gospodarstw ekologicznych [10]. Wartość gospodarczą zbóż wyznacza wielkość i jakość plonu. Postęp w hodowli nowych odmian pozwala na wybór takiej, która w danym gospodarstwie rolnym będzie najlepiej przystosowana do zróżnicowanych warunków regionalnych, jak też do specyficznych wymagań agrotechnicznych [7]. W ekologicznej uprawie zbóż istotne znaczenie ma również konkurencyjność wobec chwastów. W gospodarstwach ekologicznych ochrona roślin ograniczona jest do fungi- i zoocydów, przy całkowitym braku herbicydów. Wprawdzie można ograniczyć występowanie chwastów za pomocą doboru odpowiedniego płodozmianu i stosownych zabiegów mechanicznych [2, 11]. Jednak ważnym elementem pozostaje też konkurencyjność rośliny uprawnej, w stosunku do rozwijających się w jej łanie chwastów [5]. Zwarty i wysoki łan stwarzający niekorzystne warunki niepożądanym roślinom, wyraźnie ogranicza występowanie chwastów, które są głównym czynnikiem zagrażającym plonowaniu zbóż w gospodarstwie ekologicznym [4, 9].

Głównymi elementami cech wpływających na wysokość plonowania zbóż jest obsada kłosów, liczba ziarn w kłosie i przeciętna masa ziarniaka. Obsada kłosów jest wysoce zmienną cechą, zależną od warunków glebowych,

czy pogodowych w trakcie wegetacji oraz stosowanej agrotechniki. Zabiegi agrotechniczne, w tym nawożenie, gęstość siewu, uprawki pielęgnacyjne to tylko niektóre działania powodujące duże modyfikacje obsady kłosów. Liczba ziarn w kłosie i masa ziarniaków zależy przede wszystkim od cech genotypu danej odmiany [1, 3, 6].

Badania rejestrowe i porejestrowe (PDO) zbóż prowadzi się w uprawie konwencjonalnej, z wysokim nawożeniem azotowym, stosowaniem dolistnych preparatów nawozowych, chemiczną ochroną przed wyleganiem i chorobami. W takich warunkach jak potwierdzają to wyniki Kołodziejczyk i in. [6] uzyskuje się wysokie lub bardzo wysokie plony i odpowiednie parametry jakościowe ziarna. Wyniki otrzymane w tych warunkach nie są adekwatne do uprawy ekologicznej.

Celem badań była wstępna ocena przydatności do uprawy ekologicznej wybranych odmian pszenicy jarej.

### **2. Materiał i metoda badań**

Przedstawiono wyniki trzyletnich (2008-2010) ścisłych doświadczeń polowych, wykonanych w Ekologicznym Zakładzie Doświadczalnym Chwałowice, należącym do Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie, Oddział w Radomiu. Pole doświadczalne założono na glebie brunatnej, o składzie granulometrycznym gleby średniej, na pograniczu ciężkiej. Glebę tę sklasyfikowano jako wchodzącą

w skład kompleksu pszennego wadliwego, klasy IV b. Ocenie poddano następujące odmiany pszenicy jarej: Hera, Henika, Broma, Eta, Emitent, Torka, Thassos, Ostka Złotnicka, Cytra, Trios, Korynta, Nawra.

Odmiany te uprawiano w następującym płodozmianie:

1. lucerna z trawami,
2. lucerna z trawami,
3. lucerna z trawami ,
4. lucerna z trawami,
5. zboża jare,
6. strączkowe,
7. zboża ozime + wsiewka lucerny z trawami.

Zboża uprawiano na mikroplotkach o powierzchni 1 m<sup>2</sup>. Ilość wysiewu wynosiła 450 szt·m<sup>-2</sup> ziarniaków. Nawożenie wykonano przed siewem dobrze rozłożonym kompostem bydłowym w ilości 10 t·ha<sup>-1</sup>. Zabiegi uprawowe wykonano zgodnie z zasadami racjonalnej agrotechniki.

W badaniach poddano ocenie obsadę kłosów na 1 m<sup>2</sup>, liczbę źdźbeł kłosonośnych i płonnych w 1 metrze bieżącym rzędu, średnią długość 10 źdźbeł i kłosów, liczbę i wagę ziarn z 10 kłosów oraz masę 1000 ziarn. Uzyskane wyniki opracowano statystycznie. Wykonano analizę wariancji, a istotne różnice pomiędzy średnimi zweryfikowano metodą Tukey'a, przy poziomie istotności p = 0,05.

Sezony wegetacyjne, w których prowadzono doświadczenie były cieplejsze, z większą sumą opadów, w porównaniu do średniej wieloletniej. Porównując poszczególne okresy wegetacji najcieplejszym okazał się w 2009 roku, w którym było najmniej opadów w stosunku do lat 2008 i 2010 (tab. 1).

### 3. Wyniki badań

Ważną cechą odmianową zbóż jest krzewistość, której wyższy współczynnik pozwala na większą konkurencyjność w stosunku do chwastów. Natomiast o plonie decyduje współczynnik krzewienia produkcyjnego. W badanej grupie odmian pszenicy jarej, przeciętnie w okresie trzyletnim, istotnie największą liczbę źdźbeł kłosonośnych w 1 metrze bieżącym rzędu wykształciły odmiany: Eminent, Cytra, Trios, Thassos i Ostka Złotnicka (tab. 2). Najmniej zaś ich posiadały odmiany: Henika i Eta.

Liczba pędów płonnych także istotnie różnicowała badane odmiany. Najmniej ich wykształciły odmiany: Korynta, Eta i Hera, w porównaniu do największej ich liczby u odmian: Eminent i Cytra. W sumie największą liczbą źdźbeł kłosonośnych i płonnych odznaczyły się odmiany: Eminent i Cytra. Odmiany te mogą w warunkach ekologicznej uprawy być najbardziej konkurencyjne w stosunku do chwastów, spośród badanych odmian pszenicy jarej (tab. 2).

Tab. 1. Sumy opadów i średnia temperatura w okresie wegetacji pszenicy jarej  
Table 1. Sum of rainfalls and mean temperature in vegetation period of spring wheat

Lata	Miesiące				Średnia (°C)
	IV	V	VI	VII	
	Temperatura (°C)				
2008	9,44	13,40	18,24	19,10	15,04
2009	11,01	13,70	16,03	21,10	15,46
2010	9,18	13,64	17,80	20,62	15,31
Średnia wieloletnia	8,10	14,00	16,9	18,40	14,35
Opady (mm)					Suma (mm)
2008	46,30	94,90	77,10	94,50	312,80
2009	0,70	71,20	118,50	67,00	257,40
2010	17,37	146,13	64,37	81,18	309,05
Średnia wieloletnia	44,00	55,00	70,00	78,00	247,00

Tab. 2. Liczba źdźbeł kłosonośnych i płonnych oraz obsada kłosów pszenicy jarej na 1 m<sup>2</sup> w zależności od odmiany  
Table 2. Number of ear-producing and sterile straws, the ear density of spring wheat per 1 m<sup>2</sup> depending on a variety

Lp.	Odmiana	Liczba źdźbeł w rzędzie 1 mb								Kłosa na 1 m <sup>2</sup>			
		kłosonośnych				płonnych				liczba (szt.)			
		2008	2009	2010	średnio	2008	2009	2010	średnio	2008	2009	2010	średnio
1.	Hera	145	88	202	145	12	3	24	13	488	233	360	360
2.	Henika	122	64	176	121	16	2	35	18	430	227	556	404
3.	Broma	160	54	260	158	20	4	37	20	482	212	728	474
4.	Eta	128	66	170	121	11	3	20	11	465	213	700	459
5.	Eminent	230	152	270	217	24	8	52	28	607	522	673	601
6.	Torka	152	72	208	144	20	6	42	23	407	147	647	400
7.	Thassos	198	146	246	197	19	10	34	21	653	478	808	646
8.	Ostka Złotnicka	177	89	240	169	21	5	38	21	476	168	524	389
9.	Cytra	211	113	304	209	26	7	50	28	385	231	519	378
10.	Trios	208	130	287	208	17	8	30	18	646	455	816	639
11.	Korynta	148	110	168	142	6	2	15	8	415	210	581	402
12.	Nawra	123	53	189	122	22	8	37	22	419	203	580	401
średnio		167	95	227		18	6	58		489	275	624	
NIR p = 0,05 interakcja		odmiany = 58, lata = r.n.* lata x odmiany = 33				odmiany = 12, lata = 40 lata x odmiany = 7				odmiany = 161, lata = r.n.* lata x odmiany = 90			

\* r.n. = różnice nieistotne

Obsada kłosów pszenicy jarej na 1 m<sup>2</sup> była zróżnicowana w grupie badanych odmian. Średnio w trzyleciu najwyższą obsadę kłosów posiadały odmiany: Ostka Złotnicka, Trios i Eminent. Między pozostałymi odmianami, różnice w obsadzie kształtowały się w granicach błędu eksperymentalnego (tab. 2).

W badanej grupie pszenic istotnie najdłuższe źdźbła, w porównaniu do pozostałych odmian, posiadała Ostka Złotnicka. Znacząco niższe źdźbła posiadały odmiany: Thassos, Eminent, Trios i Korynta, natomiast najkrótszym źdźbłem charakteryzowały się odmiany: Nawra i Hera. Pozostałe odmiany zajęły miejsce pośrednie (tab. 3).

Długość źdźbła korespondowała z długością kłosa u odmiany Ostka Złotnicka, która posiadała najdłuższy kłos

w badanej grupie odmian. Podobnie długim kłosem charakteryzowały się odmiany Broma i Cytra. Najkrótszy kłos wystąpił u odmian: Hera, Thassos, Eminent, Eta, Nawra i Trios (tab. 3).

Istotnie najwięcej ziarna w próbie 10 kłosów stwierdzono u odmiany Cytra. Istotnie mniej było ziarna w kłosach odmian: Hera, Eta, Broma, Trios i Torka. Najmniej ziarniaków stwierdzono w kłosach odmian: Henika, Ostka Złotnicka, Thassos i Nawra (tab. 4).

Największą masę 1000 ziarn miały odmiany: Nawra, Korynta i Hera. Pozostałe odmiany, pomiędzy którymi różnice mieściły się w granicach błędu eksperymentalnego, posiadały istotnie niższą masę 1000 ziarn (tab. 4).

Tab. 3. Długość źdźbła i kłosa pszenicy jarej w zależności od odmiany  
Table 3. Length of straw and ear of spring wheat depending on a variety

Lp.	Odmiana	Średnia długość 10 źdźbeł [cm]				Średnia długość 10 kłosów [cm]			
		2008	2009	2010	średnio	2008	2009	2010	średnio
1.	Hera	68,6	64,6	70,0	67,7	7,3	7,9	7,4	7,5
2.	Henika	74,6	69,5	79,1	74,4	9,7	10,6	8,9	9,7
3.	Broma	71,4	68,3	75,5	71,7	11,4	14,6	8,8	11,6
4.	Eta	74,1	64,5	84,6	74,4	8,6	9,3	8,3	8,7
5.	Eminent	91,3	92,5	90,2	91,3	8,3	8,8	7,9	8,3
6.	Torka	77,5	65,4	89,1	77,3	9,4	10,1	8,6	9,4
7.	Thassos	91,5	95,1	87,4	91,3	8,1	8,5	7,6	8,1
8.	Ostka Złotnicka	103,1	100,7	105,4	103,1	11,7	15,5	8	11,7
9.	Cytra	71,3	73,2	68,1	70,9	10,6	11,2	9,6	10,5
10.	Trios	85,2	81,0	90,2	85,5	8,8	9,7	7,8	8,8
11.	Korynta	81,5	76,0	86,5	81,3	9,6	11,5	8	9,7
12.	Nawra	66,1	54,5	76,6	65,7	8,8	9,3	8,1	8,7
Średnio		79,7	75,4	83,6		9,4	10,6	8,2	
NIR (p = 0,05) interakcja		odmiany = 10,5 lata = r.n.* lata x odmiana = 5,9				odmiany = 1,6 lata = r.n.* lata x odmiana = 0,9			

\* r.n. = różnice nieistotne

Tab. 4. Liczba i waga ziarn w kłosach oraz masa tysiąca ziarn pszenicy jarej w zależności od odmiany  
Table 4. Number and weight of grains in ears as well as 1000-grain weight of spring wheat depending on a variety

Lp.	Odmiana	Kłosa - 10 sztuk								Masa 1000 ziarn			
		liczba ziarn (w szt.)				waga ziarna (w g)				(w g)			
		2008	2009	2010	średnio	2008	2009	2010	średnio	2008	2009	2010	średnio
1.	Hera	426	458	442	1326	13,0	14,2	-	13,6	30,5	31	-	30,8
2.	Henika	307	371	239	917	9,5	10,6	7,3	9,1	30,9	28,6	25,8	28,4
3.	Broma	430	427	435	1292	12,2	12,4	12,7	12,4	28,3	29,2	26,2	27,9
4.	Eta	439	518	368	1325	11,4	15,3	9,1	11,9	26	29,9	23,2	26,4
5.	Eminent	386	392	358	1136	11,5	11,2	9,9	10,9	29,8	28,6	26,2	28,2
6.	Torka	396	510	271	1177	10,2	14,6	7,4	10,7	25,8	28,6	25,4	26,6
7.	Thassos	312	407	218	937	9,5	12,0	10,0	10,5	30,4	29,5	25,2	28,4
8.	Ostka Złotnicka	311	357	258	926	9,0	9,7	7,2	8,6	28,9	27,2	28	28,0
9.	Cytra	550	542	572	1664	14,4	13,8	13,0	13,7	26,1	26,6	26,4	26,4
10.	Trios	402	383	422	1207	11,0	10,7	8,7	10,1	27,4	27,9	27,4	27,6
11.	Korynta	388	450	310	1148	12,2	13,4	9,5	11,7	31,4	29,8	32,4	31,2
12.	Nawra	344	397	284	1025	11,3	12,9	8,9	11,0	32,8	32,5	30,4	31,9
średnio		391	434	348		11,3	12,6	9,8		29,0	29,1	27,3	
NIR (p = 0,05) interakcja		odmiany = 175 lata = r.n.* lata x odmiana = 42				odmiany = 4,4 lata = r.n.* lata x odmiana = 1,0				odmiany = 2,0 lata = r.n.* lata x odmiana = 1,1			

\* r.n. = różnice nieistotne

#### 4. Dyskusja

O wyborze odmiany do uprawy decydują obecnie cechy jakościowe ziarna. Inne wartości tych samych parametrów są brane pod uwagę w doborze odmian przeznaczanych na paszę, a inne w przypadku wykorzystywania ziarna na cele konsumpcyjne do wypieku chleba, a jeszcze inne do wypieku ciastek. Na paszę potrzebne są odmiany o wysokiej pełności, niekoniecznie połączone z wielkością ziarna. Do celów konsumpcyjnych ważna jest celność ziarna, cechy przemiałowe oraz skład i jakość ziarna, decydujące o wartości wypiekowej mąki, inne do celów ciastkarskich, a inne do chlebowych. Istotne znaczenie mają również korzystne cechy rolnicze: odporność na choroby, konkurencyjność z chwastami itp.

Badania rejestrowe i porejestrowe (PDO) zbóż prowadzi się w uprawie konwencjonalnej, z wysokim nawożeniem azotowym, stosowaniem dolistnych preparatów nawozowych, chemiczną ochroną przed wyleganiem i patogenami. Wyniki otrzymane w tych warunkach nie są adekwatne do uprawy ekologicznej. Potwierdzają to badania Czarnockiego i in. [3], którzy porównując zróżnicowane technologie uprawy, stwierdzają ich wpływ na plon i architekturę łanu pszenicy jarej.

W ocenie pszenicy konsumpcyjnej liczy się celność ziarna, określana masą tysiąca ziarn. W badanej grupie odmian pszenicy jarej wysokim MTZ charakteryzowały się odmiany Nawra, Korynta i Hera. Odmiany Nawra i Hera są niskosłome. Korynta została sklasyfikowana w grupie o średniej długości źdźbła. Odmiany te charakteryzują się najniższą krzewistością, wśród badanych odmian, chociaż masa ziarna z 10 losowo wybranych kłosów, plasowała odmiany Nawra, Korynta w grupie średnich, a odmianę Hera w grupie o największej masie ziarn w 10 kłosach. Potwierdzeniem wyników przeprowadzonych badań, są wnioski Chrzanowskiej-Drożdż i Kaczmarek [1] o lepszych parametrach łanu pszenicy jarej, po zastosowaniu rzadkiego siewu a tym samym niższej obsady kłosów na 1 m<sup>2</sup>. W warunkach uprawy ekologicznej odmiany Hera, Korynta i Nawra można zaliczyć do odmian intensywnych, które po odchwaszczeniu metodami mechanicznymi, mogą dać zadowalający plon o wysokim udziale ziarna celnego. Potwierdzają to wyniki Cierpiały i Wesołowskiego [2] nad pozytywnym wpływem bronowania pszenicy jarej na wzrost masy 1000 ziarn.

Ciekawą odmianą jest Cytra, która wykształciła istotnie najwięcej ziarn w 10 kłosach i najwyższej wadze ziarn. Odmiana zaliczona do grupy niskosłomych, ale mająca najdłuższy kłos w badanej grupie odmian. Odmiana o niskiej krzewistości, ale plonująca na średnim poziomie i dająca ziarno średniej wielkości.

Uzyskane wyniki pozwalają polecać do uprawy ekologicznej odmiany Hera, Korynta i Nawra (niskosłome). W badanej grupie sklasyfikowane są jako odmiany o istotnie najkrótszym źdźbłę. Odmiany te w ocenie COBORU są sklasyfikowane jako jakościowe (Grupa A).

Pszenica jara ma krótki okres wegetacji, co powoduje duży wpływ warunków pogodowych na plonowanie i cechy struktury łanu. Fakt ten stwierdzono w doświadczeniu, jak też potwierdzają to badania wielu autorów [2, 3, 6, 8].

#### 5. Wnioski

1. Prowadzone doświadczenie pozwoliło wstępnie ocenić wybrane odmiany pszenicy jarej. Brak szerokich badań nad przydatnością odmian pszenicy jarej do produkcji ekologicznej stanowi barierę w podniesieniu jakości ziarna ekologicznego.
2. Uzyskane wyniki pozwalają polecać w uprawach ekologicznych odmiany Hera, Korynta i Nawra do celów konsumpcyjnych, a odmianę Cytra do produkcji pasz.
3. W uprawie polecanych odmian, należy zwrócić szczególną uwagę na problem zachwaszczenia, który może pojawić się w pszenicy niskosłomej, o niskim współczynniku krzewistości.
4. Decydujący wpływ na badane parametry miały warunki pogodowe w poszczególnych sezonach wegetacyjnych.

#### 6. Literatura

- [1] Chrzanowska-Drożdż B., Kaczmarek K.: Wpływ ilości siewu na architekturę łanu i plonowanie dwóch odmian pszenicy jarej, *Fragm. Agronom.*, 2006, 3 (91), s. 17-26.
- [2] Cierpiała R., Wesołowski M.: Wpływ terminu bronowania na plonowanie pszenicy jarej, *Fragm. Agronom.*, 2009, 26 (3), s. 25-33.
- [3] Czarnocki Sz., Garwacka A., Starczewski J.: Architektura łanu i plonowanie wybranych odmian pszenicy jarej w zależności od zastosowanych technologii uprawy, *Fragm. Agronom.*, 2009, nr 26 (3), s. 34-41.
- [4] Dyńska M.: Reakcja Jarych form *Triticum durum* Desf. i *Triticum aestivum* L. na termin i sposób regulacji zachwaszczenia. Praca doktorska, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, 2011.
- [5] Jędruszczak M., Dąbek-Gad M., Owczaruk A.: Chwasty zbóż w gospodarstwie ekologicznym oraz ich ograniczanie za pomocą wsiewek międzyplonowych i mieszanki zbożowo – strączkowej, *Post. Ochr. Rośl.*, 2006, 46 (2), s. 145-148.
- [6] Kołodziejczyk M., Szmigiel A., Kulig B.: Plonowanie wybranych odmian pszenicy jarej w zależności od poziomu agrotechniki, *Fragm. Agronom.*, 2009, 26 (3), s. 58-67.
- [7] Mazurek J.: Biologiczne podstawy plonowania roślin zbożowych, *Pam. Puł.*, 1999, z. 114, s. 261-273.
- [8] Nowak W., Zbroszczyk T., Kotowicz L.: Wpływ intensywności uprawy na niektóre cechy jakościowe ziarna odmian pszenicy, *Pam. Puł.*, 2004, z. 135, s. 199-212.
- [9] Stupnicka-Rodzinkiewicz E.: Rolnictwo zrównoważone a problem chwastów, *Act. Agr. Et Silv.*, ser. Agraria, 2003, vol. XL, s. 5-13.
- [10] Tyburski J.: Struktura zasiewów w certyfikowanych gospodarstwach ekologicznych w Polsce, *Fragm. Agronom.*, 2005, 22 (2), s. 229-237.
- [11] Woźniak A.: Wpływ zróżnicowanego udziału pszenicy jarej w zmianowaniu na plon i jakość ziarna, *Biul. IHAR*, 2004, 228, s. 41-50.