

## PLONOWANIE WYBRANYCH ODMIAN PSZENICY OZIMEJ UPRAWIANEJ W SYSTEMIE ROLNICTWA EKOLOGICZNEGO NA GLEBIE CIĘŻKIEJ

JÓZEF TYBURSKI<sup>1</sup>, BOGUMIŁ RYCHCIK<sup>1</sup>, MARCIN ŁADA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Katedra Systemów Rolniczych, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie*

<sup>2</sup>*KWS Polska, Sp. z o.o. w Poznaniu*

josef.tyburski@uwm.edu.pl

**Synopsis.** W latach 2004–2006 w certyfikowanym gospodarstwie ekologicznym położonym na Pojezierzu Chełmińskim przeprowadzono eksperyment polowy w celu wskazania najbardziej przydatnych odmian pszenicy ozimej do ekologicznego systemu uprawy. Badania prowadzono na glebie brunatnej właściwej, oglejonej, o zawartość części spławialnych w powierzchniowym poziomie 43,0%, próchnicy ok. 2,5%, odczynie obojętnym i o nienajlepszej strukturze. W każdym z lat badań przedplonem dla pszenicy było pastwisko przemienne. Uprawiano następujące odmiany pszenicy ozimej: Kobra, Korweta, Mewa, Pegasos, Roma i Zyta. Określano podatność odmian na zachwaszczenie (biomasę chwastów), wydajność ziarna i słomy oraz elementy struktury plonu. Czynnikiem ograniczającym wydajność porównywanych odmian pszenicy ozimej było dosyć duże zachwaszczenie (średnio 258,4 g świeżych chwastów·m<sup>-2</sup>). Największą wydajnością oraz wiernością plonowania wykazała się odmiana Zyta. Plony jej ziarna w okresie badań zawierały się w przedziale od 4,80 do 5,40 t·ha<sup>-1</sup> (średnio – 5,17 t·ha<sup>-1</sup>). Odmiana Mewa odznaczyła się większą zmiennością plonowania, przy średniej wydajności ziarna – 5,06 t·ha<sup>-1</sup>. Taki sam poziom wydajności uzyskiwała odmiana Korweta (4,90 t·ha<sup>-1</sup>). Statystycznie mniejszą wydajność, przy największej zmienności plonowania, stwierdzono w przypadku odmiany Kobra (4,53 t·ha<sup>-1</sup>); obok lat o niskiej wydajności były też lata o wydajności rekordowej, co zależało głównie od skali zachwaszczenia łąnu. Znamiennym jest również, że Pegasos, jedna z niższych testowanych odmian, a także Roma, najwyższa z odmian, osiągnęły taką samą wydajność ziarna – średnio 4,40 t·ha<sup>-1</sup>.

**Słowa kluczowe** – *key words*: rolnictwo ekologiczne – *organic farming*, pszenica ozima – *winter wheat*, wydajność – *yielding*, zachwaszczenie – *weed infestation*

### WSTĘP

Pszenica ozima w systemie rolnictwa ekologicznego trafia w inne warunki wzrostu i rozwoju, niż ma to miejsce u hodowcy czy podczas testów w stacjach oceny odmian. Przede wszystkim w gospodarstwach ekologicznych gorsze jest zaopatrzenie roślin w azot, którego podstawowym źródłem jest siła nawozowa przedplonu, co w zasadniczy sposób modyfikuje dynamikę wegetacji roślin i gromadzenie biomasy [Tyburski 2007]. Pszenica ozima w rolnictwie ekologicznym uprawiana jest po przedplonach niezbożowych, a jednocześnie nie jest przenawożona azotem, dlatego z reguły nie wykazuje problemów ze zdrowotnością. Jednakże zboża w gospodarstwach ekologicznych narażone są na silną presję ze strony chwastów. Właśnie ochrona przed nadmiernym zachwaszczeniem, należy do największych problemów, z jakimi muszą się zmagać rolnicy ekologiczni. Wynika to zarówno z eksperymentalnych badań krajowych [Rola 2002, Sadowski i Tyburski 2003], jak i szeroko zakrojonych ogólnoeuropejskich badań ankietowych prowadzonych wśród rolników ekologicznych [Żakowska–Biemans i Gutkowska 2003]. Dotyczy to przede wszystkim pszenicy ozimej, o czym decydują takie czynniki jak: uprawa na

najlepszych glebach, dobre przedplony o dużej sile nawozowej, długi okres wegetacji. Walka z zachwaszczeniem w gospodarstwach ekologicznych zaczyna się od zastosowania przyrodniczo poprawnego płodozmianu o minimum 4-letniej rotacji [Tyburski 1993, 2005].

Dobór odmian jest jednym z ważniejszych czynników agrotechnicznych w rolnictwie ekologicznym. W przypadku ozimin należy zwrócić uwagę na: zimotrwałość, wiosenne wznowienie wegetacji (im wcześniejsze i szybsze tempo rozwoju tym większa konkurencyjność wobec chwastów), długość słomy, a także ustawienie liści (szerokie i ustawione poziomo, lepiej zacieniają glebę utrudniając rozwój chwastom) [Tyburski i Gaziński 1992].

Celem pracy było porównanie przydatności do uprawy w systemie rolnictwa ekologicznego sześciu odmian pszenicy ozimej oraz wpływu poziomu zachwaszczenia plantacji na wielkość i wierność ich plonowania na Pojezierzu Chełmińskim.

## MATERIAŁ I METODY

Badania nad wydajnością i zachwaszczeniem sześciu odmian pszenicy ozimej przeprowadzono w certyfikowanym gospodarstwie ekologicznym (zgodnie z Ustawą o rolnictwie ekologicznym, Dz. U. 2009, nr 116, poz. 975) w Budziszewie k/Jabłonowa Pomorskiego (53°36' N, 19°14' E) na Pojezierzu Chełmińskim. Eksperymenty prowadzono w latach 2004–2006 na glebie ciężkiej brunatnej właściwej, oglejonej, o zawartości części spławialnych w powierzchniowym poziomie 43,0%, próchnicy ok. 2,5%, o odczynie obojętnym, o nienajlepszej strukturze. Zasobność gleby w potas i fosfor była średnia, a w magnez wysoka. Glebę tę zakwalifikowano do klasy R III a, kompleksu pszennego dobrego.

W każdym z lat badań przedplonem dla pszenicy było pastwisko przemienne. Uprawiano następujące odmiany pszenicy ozimej: Kobra, Korweta, Mewa, Pegassos, Roma i Zyta. Określano zachwaszczenie powyższych odmian, plon ziarna i słomy oraz cechy morfometryczne.

Analizę zachwaszczenia prowadzono na 6 próbach pobranych ramką o powierzchni 0,25 m<sup>2</sup> dla każdej z odmian, w fazie kwitnienia pszenicy. Określano biomasa poszczególnych gatunków i ogółem świeżych chwastów oraz pszenicy (udział masy chwastów w stosunku do całkowitej biomasy łąnu). Wyniki, przeliczono na powierzchnię 1 m<sup>2</sup>. Przed zbiorem pszenicy pobrano próby każdej z odmian do określenia struktury łąnu oraz morfometrii roślin. Wszystkie źdźbła z próby zostały posortowane według dorodności kłosa na: dorodne, przeciętne, słabo wykształcone i niedogony. Następnie z każdej próby pobrano po 20 reprezentatywnych źdźbeł, proporcjonalnie do wyżej wymienionych kategorii. W tak wydzielonych próbach określono cechy morfometryczne: długość źdźbła, długość kłosa, liczbę ziaren w kłosie, masę ziaren z kłosa oraz masę tysiąca ziaren. Ustalono także udział pośladu pobierając po dwie próby po 100 g ziarna, które wytrząsano na sicie o oczkach wielkości 2 mm.

Wielkość plonu ziarna i słomy poddano analizie wariancji, a istotność różnic określano na poziomie istotności  $\alpha=0,05$ .

## WYNIKI I DYSKUSJA

Jednym z najważniejszych czynników warunkującym rozwój i plonowanie roślin są warunki pogodowe. W latach prowadzenia badań różniły się one zarówno pod względem termicznym jak i opadami (tab. 1). Najcieplejszy w trzyleciu 2004–2006 był rok 2005. Z kolei w zimy 2004 i 2006 roku zanotowano ujemne temperatury stycznia, z tym, że w 2006 dotyczyło to wszyst-

Tabela 1. Warunki pogodowe w latach badań  
 Table 1. Meteorological data in years of research

Miesiąc <i>Month</i>	Temperatura – <i>Temperature</i> (°C)			Opady – <i>Rainfalls</i> (mm)		
	2004	2005	2006	2004	2005	2006
I	-6,9	0,6	-8,7	28,9	50,3	15,3
II	-1,1	-3,2	-3,3	60,7	21,4	26,7
III	2,4	-1,4	-2,5	28,2	29,9	3,1
IV	7,7	7,7	7,8	51,5	22,0	24,2
V	11,0	12,5	12,5	87,1	68,2	93,2
VI	14,5	14,9	16,0	90,6	35,4	83,5
VII	16,2	18,9	21,0	78,8	83,9	27,1
VIII	18,2	16,8	17,3	89,3	39,6	62,3
IX	13,0	15,1	15,7	41,9	17,9	2,5
X	9,2	8,4	10,1	77,6	19,3	15,2
XI	2,4	2,8	5,6	27,8	31,1	107,3
XII	2,3	-1,1	4,2	39,5	82,9	60,0
Średnia temperatura <i>Mean temperature</i>	7,4	8,0	7,7	–	–	–
Suma opadów <i>Sum of rainfall</i>	–	–	–	701,9	501,9	520,4

kich zimowych miesięcy. Nie mniej jednak w żadnym z lat badań nie stwierdzono problemów z zimowaniem pszenicy.

Według Dzieżyca i in. [1987] potrzeby wodne pszenicy ozimej w okresie od kwietnia do lipca w zlewniach przybałtyckich Pomorza wynoszą 228 mm. W 2004 r. wartość ta została przekroczona o 80 mm, zaś w latach 2005 i 2006 w zasadzie była zgodna z potrzebami pszenicy ozimej, aczkolwiek ich rozkład w 2005 roku nie był korzystny – w szczególności chodzi o zbyt suchy czerwiec.

Ogromnie istotnym czynnikiem limitującym plonowanie zbóż w systemie rolnictwa ekologicznego, jest zachwaszczenie [Kapeluszy i Haliniarz 2000, Rola 2002]. Konkurencyjność chwastów wobec rośliny uprawnej dobrze odzwierciedla ich biomasa. Za właściwy moment pomiaru uważa się fazę kwitnienia – pełnię wegetacji pszenicy ozimej. W badaniach własnych chwasty w pszenicy ozimej, średnio dla odmian, ważyły 258 g·m<sup>-2</sup>, co stanowiło 12,7% biomasy łąnu (tab. 2). Tak duża masa chwastów musiała wywrzeć istotny wpływ na wydajność pszenicy. Dla porównania w badaniach na Pojezierzu Ełckim w pszenicy ozimej uprawianej systemem ekologicznym odnotowano średnio 92 g·m<sup>-2</sup> świeżych chwastów, co stanowiło 4,9% biomasy łąnu [Tyburski i Rychcik 2007]. Z kolei Kapeluszy i Haliniarz [2000] w badaniach prowadzonych w zbożach ozimych w sześciu gospodarstwach woj. lubelskiego, stwierdzili bardzo duże zróżnicowanie zachwaszczenia (od 17,5 do 217,5 g chwastów na 1 m<sup>2</sup>). Również duże zmiany biomasy chwastów w ekologicznym łąniu pszenicy ozimej w latach badań odnotowały Feledyn-

Tabela 2. Zachwaszczenie odmian pszenicy ozimej w fazie kwitnienia ( $\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$ ), 2004–2006  
 Table 2. Weed infestation of winter wheat varieties at flowering stage ( $\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$ ), 2004–2006

Gatunki – Species	Odmiana – Cultivar					
	Kobra	Korweta	Mewa	Pegassos	Roma	Zyta
<i>Apera spica-venti</i>	42,1	24,6	34,2	43,2	31,9	17,5
<i>Centaurea cyanus</i>	227,2	166,5	157,4	213,3	163,1	132,3
<i>Cerastium vulgatum</i>	1,1	0,9	1,3	1,2	1,4	0,4
<i>Cirsium arvense</i>	10,2	6,9	9,1	8,7	8,8	6,3
<i>Elymus repens</i>	1,4	1,8	2,0	1,7	1,9	1,1
<i>Galium aparine</i>	2,1	2,2	1,8	1,6	2,2	1,7
<i>Matricaria inodora</i>	15,5	10,6	13,2	14,4	9,3	7,3
<i>Myosotis arvensis</i>	3,8	4,0	11,3	3,4	7,8	3,5
<i>Papaver rhoeas</i>	0,8	0,5	1,2	0,7	0,9	0,6
<i>Plantago lanceolata</i>	0,3	0,3	0,5	0,4	0,3	0,2
<i>Poa annua</i>	0,1	0,3	0,4	0,2	0,4	0,4
<i>Polygonum aviculare</i>	0,2	0,2	0,4	0,1	0,3	0,2
<i>Polygonum convolvulus</i>	0,9	0,8	1,6	1,4	1,9	0,7
<i>Rumex obtusifolius</i>	3,5	2,8	4,0	3,4	3,3	2,6
<i>Stellaria media</i>	11,8	9,5	12,0	7,6	13,2	7,1
<i>Taraxacum officinale</i>	0,4	0,3	0,5	0,5	0,4	0,5
<i>Veronica arvensis</i>	0,9	0,8	0,6	0,6	1,0	0,7
<i>Vicia angustifolia</i>	0,8	0,5	0,7	0,6	0,7	0,6
<i>Vicia hirsuta</i>	0,4	0,4	0,6	0,5	0,5	0,7
<i>Viola arvensis</i>	0,2	0,5	0,4	0,3	0,8	0,5
Biomasa chwastów Weeds biomass	323,7	234,4	253,2	303,8	250,1	184,9
Biomasa pszenicy Wheat biomass	1654	1823	1706	1684	1788	1924
Chwasty w masie ładu (%) Weeds as stand biomass (%)	16,2	11,3	12,9	15,2	12,2	8,7

Szewczyk i Duer [2004]. Najmniejszą masę chwastów w trzyleciu 1999–2001 autorki stwierdziły w 2000, a największą w 1999 roku – odpowiednio 15,2 i 107,8 g s.m.·m<sup>-2</sup>.

W analizowanym doświadczeniu wśród 20 gatunków chwastów zdecydowanie dominował chaber bławatek, stanowiąc 68,3% całkowitej masy chwastów. Dużo mniejszy był udział miotły zbożowej (12,4%). Poza tym, z chwastów wysokiego piętra swoją obecność zaznaczyły rumian pospolity (4,5%), ostrożeń polny (3,2%) szczaw tępolistny (1,2%). W sumie wymienione gatunki wysokiego piętra stanowiły 89,6% całkowitej biomasy chwastów. Mimo, że pszenica uprawiana była na z natury bardzo żyznej, zwężłej glebie, udział gatunków azotolubnych

był niewielki – największy gwiazdnicy pospolitej (3,9%) i znacznie mniejszy przytuliai czepnej (0,7%). Generalnie ich mały udział w biomase chwastów, świadczy o niewielkiej dostępności azotu – gatunki te, mają dużo większe znaczenie w konwencjonalnej uprawie pszenicy, przy wysokich dawkach nawożenia azotowego. Dla przykładu w wyżej cytowanych badaniach na Pojezierzu Elckim w łanie konwencjonalnym gwiazdnica stanowiła 86% biomasy chwastów, podczas gdy w łanie ekologicznym jej udział był marginalny [Tyburski i Rychcik 2007]. Podobnie jest z przytulią, która pojawia się dość licznie w niektórych ekologicznych łanach zbóż, ale z reguły osiąga bardzo małe rozmiary, a stąd małą szkodliwość.

Stwierdzono różnice podatności odmian na zachwaszczenie. Średnio w trzyletnim okresie badań największa masa chwastów rozwinęła się w krótkosłomej odmianie Kobra ( $324 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$ ), a niewiele mniejsza w odmianie Pegassos ( $304 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$ ) – stanowiło to odpowiednio 16,2 i 15,2 % biomasy ładu. W tym kontekście warto zauważyć, że pierwsza z tych odmian polecana jest dla gospodarstw konwencjonalnych wysokonakładowych, druga zaś – dla ekologicznych. W przypadku odmiany Pegassos uważa się, że poziome ułożenie liści dobrze ocienia glebę, a w ten sposób ogranicza rozwój chwastów. Drews i in. [2009] wykazali, iż czynnik ten rzeczywiście ma pewne znaczenie w warunkach uprawy pszenicy w szerokie rzędy (co 24cm), lub przy zaniżonej obsadzie. Wydaje się jednak, że nie zawsze jest to czynnik dający efekty. Z obserwacji własnych wynika, iż odmiana ta ma bardzo wysokie wymagania odnośnie kultury roli; wymaga gleb próchnicznych i strukturalnych, a także ciepłych, w czym podobna jest do jęczmienia. Tymczasem doświadczenia prowadzono na glebie ciężkiej i zlewnej. Dużo niższe biomasy chwastów stwierdzono w odmianach Mewa, Roma i Korweta, odpowiednio 253, 251 i  $234 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$ , średnio o 21,7% mniej niż w poprzedniej grupie odmian. Procentowy udział masy chwastów w łanie tych odmian mieścił się w przedziale od 11,3% (Korweta) do 12,9% (Mewa). Godnym podkreślenia jest, że w tej grupie najlepszą konkurencyjność wobec chwastów uzyskiwała nie najwyższa Roma, lecz najniższa Korweta. Najmniejszą biomasę chwastów stwierdzono w łanie odmiany Zyta ( $185 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$ ), o 43% mniej niż w najsilniej zachwaszczonej Kobrze. Tak wysoką konkurencyjność wobec chwastów Zyta zawdzięcza szybkiemu wiosennemu wznowieniu roślinności, dobremu zagęszczeniu ładu i dynamice wzrostu. Odmiana ta nie cieszy się uznaniem wśród rolników konwencjonalnych, którzy preferują odmiany krótkosłome.

Generalnie na glebach ciężkich użytkowanych w systemie rolnictwa ekologicznego występują kłopoty z odchwaszczaniem zbóż, gdyż możliwości zastosowania typowych strategii ograniczania zachwaszczenia są ograniczone. W przypadku masowego występowania chwastów skutecznym jest opóźnienie terminu siewu, jednakże na glebach ciężkich nie można sobie pozwolić na duże opóźnienie, gdyż wysiew późną jesienią w mokrą, zlewną glebę, jest technicznie niemożliwy. Z bezpośrednich metod zwalczania najpowszechniej stosuje się wiosenne bronowanie, ale na glebie ciężkiej z uwagi na przedłużające się wiosną duże uwilgotnienie jest ono opóźnione w stosunku do gleb średnich i lekkich. Co więcej – mniej intensywnie działa na glebę, a stąd jego mniejsza efektywność. Z pośrednich metod ograniczania zachwaszczenia możliwą do zastosowania jest zwiększenie ilości wysiewu, ale na niezbyt strukturalnych ciężkich glebach, mimo wszystko trudno jest uzyskać równomierne wschody i zadowalające zwarcie ładu.

Największą wydajność ziarna uzyskano w przypadku odmian Zyta ( $5,17 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ), Mewa ( $5,06 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) oraz Korweta ( $4,90 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ). Wśród nich wysoką wiernością plonowania wyróżniła się Korweta i Zyta, a mniejszą Mewa (tab. 3). Warto podkreślić, iż średnio dla tych odmian wydajność ziarna wyniosła  $5,04 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ , co jest wartością większą od średniej krajowej. Z drugiej strony, stosując intensywne konwencjonalne metody uprawy pszenicy ozimej, często przekracza się wydajność  $10,0 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ . Pozostałe trzy odmiany plonowały na zbliżonym poziomie: Kobra o najniższej słomie –  $4,53 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ , a wyższa Pegassos i długosłoma Roma – po  $4,40 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ . Jest to

Tabela 3. Wydajność odmian pszenicy ozimej (średnio 2004–2006)

Table 3. Yielding of winter wheat cultivar (mean of 2004–2006)

Wyszczególnienie <i>Specification</i>	Odmiana – <i>Cultivar</i>					
	Kobra	Korweta	Mewa	Pegassos	Roma	Zyta
Plon ziarna (t·ha <sup>-1</sup> ) <i>Grain yield (t·ha<sup>-1</sup>)</i>	4,53	4,90	5,06	4,40	4,40	5,17
Plon słomy (t·ha <sup>-1</sup> ) <i>Straw yield (t·ha<sup>-1</sup>)</i>	4,33	5,55	5,17	4,71	5,64	5,95
Indeks zbioru (%) <i>Harvest index (%)</i>	51,1	46,8	49,4	48,2	43,8	46,4
Współczynnik zmienności plonu ziarna (%) <i>Coefficient of grain yield variability (%)</i>	16,70	4,41	9,85	10,30	4,91	5,08
Współczynnik zmienności plonu słomy (%) <i>Coefficient of straw yield variability (%)</i>	7,61	5,12	6,88	6,72	4,56	3,89

NIR<sub>0,05</sub> – LSD<sub>0,05</sub> dla –for: plonu ziarna – *grain yield* – 0,30; plonu słomy – *straw yield* – 0,18

o 0,6 t·ha<sup>-1</sup>, czyli o 11,8% mniejsza wydajność, w porównaniu do wyżej omówionej grupy odmian. Spośród porównywanych odmian, Kobra charakteryzowała się największym współczynnikiem zmienności w latach (16,7%), a jej plony ziarna zawierały się w przedziale od 3,9 do 5,6 t·ha<sup>-1</sup>. Można sądzić, że na polach o niewielkiej presji chwastów odmiana ta może mieć zastosowanie w gospodarstwach ekologicznych. W warunkach gleb ciężkich odmiana Pegassos okazała się mało przydatna; jest zbyt delikatna, wymaga gleb strukturalnych, w wysokiej kulturze, a takich w Polsce jest bardzo mało.

Z danych dotyczących struktury łanu i morfometrii roślin wynika, iż najniższą obsadą źdźbeł produkcyjnych wyróżniła się Mewa, ale zarazem odnotowano u niej wysoką liczbę ziaren w kłosie, największą masę ziaren z kłosa i masę 1000 ziaren. Z kolei dobre zagęszczenie łanu wykazały Zyta, Pegassos i Kobra. Jednakże z tych trzech odmian zadowalającą produktywność z kłosa osiągnęła tylko Zyta; pozostałe dwie odmiany ustępowały jej pod tym względem o 17,0%.

W Polsce ciekawe badania nad doбором odmian pszenicy ozimej dla rolnictwa ekologicznego przeprowadzono w IUNG-PIB w Puławach. Jończyk [2002] na podstawie badań w latach 1998–2000 stwierdził taką samą wydajność odmian Kobra i Roma (4,16 t·ha<sup>-1</sup>). Jest to wynik zbliżony do uzyskanego w badaniach własnych. W obydwu eksperymentach, własnym i Jończyka, stwierdzono lepszą obsadę źdźbeł produkcyjnych u Kobry, a większą masę 1000 ziaren u Romy. Z kolei Stalenga [2005] w latach 2002–2004 porównywał odmiany pszenicy ozimej, a wśród nich także wykorzystane w badaniach własnych. Najlepszą wydajność stwierdził w przypadku odmiany Mewa (5,08 t·ha<sup>-1</sup>) i Kobra (4,52 t·ha<sup>-1</sup>). Mniejsze plony uzyskał z od-

Tabela 4. Elementy plonowania odmian pszenicy ozimej (średnio 2004–2006)

Table 4. Yielding components of winter wheat cultivar (mean of 2004–2006)

Cecha – Trait	Odmiana – Cultivar						NIR <sub>0,05</sub>
	Kobra	Korweta	Mewa	Pegassos	Roma	Zyta	LSD <sub>0,05</sub>
Liczba kłosów (szt.·m <sup>-2</sup> ) Number of head (per 1m <sup>2</sup> )	514	434	379	498	439	494	15
Długość źdźbła (cm) Length of stalk (cm)	55,9	73,0	74,9	68,6	80,2	78,5	0,8
Długość kłosa (cm) Length of head (cm)	5,17	6,25	6,20	5,47	5,82	6,15	0,52
Liczba ziaren w kłosie, szt. Number of grains in head	21,4	26,4	26,2	21,9	21,0	23,8	2,0
Masa ziaren z kłosa (g) Weight of grains in head (g)	0,88	1,14	1,34	0,88	1,01	1,06	0,17
Masa 1000 ziaren (g) Weight of 1000 grains (g)	40,8	43,0	48,3	40,0	47,7	44,4	4,0
Pośląd (%) Screenings (%)	0,86	0,22	0,14	0,58	0,38	0,49	0,30

mian Korweta, Roma i Zyta, odpowiednio 4,24, 4,01 i 3,78 t·ha<sup>-1</sup>. Dobre plonowanie Korwety i stosunkowo słaba wydajność Romy jest zgodna z wynikami własnymi, ale najniższa Zyty stoi z nimi w sprzeczności. Wydaje się, iż dobrym wyjaśnieniem tych różnic są warunki lokalne – słabe zimowanie odmiany Zyty na Lubelszczyźnie. Natomiast na Pomorzu nie tylko było żadnych problemów z zimowaniem Zyty, a nawet z jeszcze bardziej podatnej na wymarzenie odmiany Pegassos [COBORU 2003]. Stalenga i Jończyk [2007] kontynuując swoje badania w latach następnych, w dwuleciu 2004–2005 uzyskali największe plony w przypadku odmiany Zyta (4,46 t·ha<sup>-1</sup>), bardzo dobrą wydajność Mewy (4,27 t·ha<sup>-1</sup>), a najniższą Korwety. Można przypuszczać, iż tak skrajnie różna ocena potencjału produkcyjnego odmiany Zyta (od najgorzej do najlepiej plonującej), jest m.in. pochodną zmiennych warunków zimowania. Należy dodać, iż badania Jończyka [2002], Stalengi [2005] oraz Stalengi i Jończyka [2007] prowadzone były w Osinach k/Puław na glebie kompleksu żytniego bardzo dobrego, podczas gdy badania własne na typowo pszennej, zwężłej glebie kompleksu pszenno dobrego.

Podjmując badania zakładano, że reakcja odmian na warunki ekologicznej agrotechniki może być inna niż na agrotechnikę konwencjonalną stosowaną w stacjach oceny odmian. W myśl wyników badań tych stacji, porównywane odmiany w stosunku do wzorca plonowały następująco: Kobra 103%, Zyta 99%, Mewa 97%, Korweta 96% i Roma 89% [COBORU 2003]. W warunkach ekologicznej agrotechniki, uszeregowanie odmian pod względem wydajności było inne: Zyta, Mewa, Korweta, Kobra, Pegassos i Roma. W obydwu zestawieniach potwierdziła się najniższa wydajność Romy.

## WNIOSKI

1. W warunkach uprawy ekologicznej, spośród ocenianych odmian, największe plony ziarna wydały Zyta, Mewa, Korweta (odpowiednio 5,17; 5,06 i 4,90 t·ha<sup>-1</sup>), a istotnie niżej plonowały Kobra, Pegassos i Roma (odpowiednio 4,53; 4,40 i 4,40 t·ha<sup>-1</sup>).
2. Porównywane odmiany różniły się obsadą źdźbeł produkcyjnych (od 514 szt.·m<sup>-2</sup> dla Kobry do 379 szt.·m<sup>-2</sup> dla Mewy) oraz wydajnością ziarna kłosa (od 1,34 g dla Mewy do 0,88 g dla Kobry i Pegassosa). Duże różnice zanotowano również w przypadku masy 1000 ziaren – od 48,3 g dla odmiany Mewa, do 40 g dla odmiany Pegassos.
3. Średnia biomasa chwastów w łanie pszenicy ozimej w pełni jej wegetacji wyniosła 258 g·m<sup>-2</sup>, zagrażając wielkości plonów. Najsilniej zachwaszczane były odmiany Kobra i Pegassos (odpowiednio 324 i 304 g·m<sup>-2</sup>), a najsłabiej Zyta (185 g·m<sup>-2</sup>).

## PIŚMIENNICTWO

- COBORU. 2003. Pszenica zwyczajna. Lista opisowa odmian: 20–54.
- Drews S., Neuhoﬀ D., Köpke U. 2009. Weed suppression ability of three winter wheat varieties at different row spacing under organic farming conditions. *Weed Res.* 49: 526–533.
- Dzieżyc J., Nowak L., Panek K. 1987. Średnie regionalne niedobory opadów i potrzeby deszczowania roślin uprawnych na glebach lekkich i średnich. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 314: 11–33.
- Feledyn-Szewczyk B., Duer I. 2004. Oddziaływanie systemu produkcji na zachwaszczenie łanu pszenicy ozimej. *Pam. Puł.* 138: 35–49.
- Jończyk K. 2002. Reakcja wybranych odmian pszenicy ozimej na uprawę w różnych systemach produkcji roślinnej. *Pam. Puł.* 130(1): 339–345.
- Kapeluszny J., Haliniarz M. 2000. Zachwaszczenie zbóż uprawianych w gospodarstwach ekologicznych na Lubelszczyźnie. *Pam. Puł.* 122: 39–49.
- Rola H. 2002. Ekologiczne i produkcyjne aspekty ochrony roślin przed chwastami. *Pam. Puł.* 130(2): 635–645.
- Sadowski T., Tyburski J. 2003. Flora segetalna pszenicy jarej z upraw ekologicznych konwencjonalnych. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 490: 219–226.
- Stalenga J. 2005. Plonowanie oraz dynamika pobrania azotu przez kłosa kilku odmian pszenicy ozimej w systemie ekologicznym. Wybrane zagadnienia ekologiczne we współczesnym rolnictwie. *Wyd. PIMR Poznań, Monogr.* 2: 126–132.
- Stalenga J., Jończyk K. 2007. Reakcja wybranych odmian pszenicy ozimej na uprawę w systemie ekologicznym. *Biul. IHAR* 245: 29–46.
- Tyburski J. 1993. Rola płodozmianu w rolnictwie ekologicznym. W: *Rolnictwo ekologiczne od teorii do praktyki*. Red. U. Sołtysiak. *Wyd. Stowarzyszenie Ekoland oraz Stiftung Leben and Umwelt, Warszawa*: 138–144.
- Tyburski J. 2005. Struktura zasiewów w certyfikowanych gospodarstwach ekologicznych. *Fragm. Agron.* 22(2): 229–237.
- Tyburski J. 2007. Żyzność gleby i gospodarka nawozowa w rolnictwie ekologicznym. Rozdział w monografii „Możliwości rozwoju rolnictwa ekologicznego w Polsce”. *Studia i raporty IUNG-PIB* 6: 35–48.
- Tyburski J., Gaziński B. 1992. Rolnictwo ekologiczne. *Mat. Konf. „Konfrontacja systemów rolniczych”*. Red. J. Nowicki i in. *ART Olsztyn – ODR Przysiek, 7–8 październik 1992*: 27–44.
- Tyburski J., Rychcik B. 2007. Zachwaszczenie pszenicy ozimej w gospodarstwie ekologicznym i konwencjonalnym na Pojezierzu Elckim. *Pam. Puł.* 145: 233–241.
- Żakowska-Biemans S., Gutkowska K. 2003. Rynek żywności ekologicznej w Polsce i w krajach Unii Europejskiej. *Wyd. SGGW Warszawa*: ss. 219.



J. TYBURSKI, B. RYCHCIK, M. ŁADA

**YIELDING OF SELECTED VARIETIES OF WINTER WHEAT  
GROWN IN ORGANIC SYSTEM ON HEAVY SOIL****Summary**

In the period of 2004–2006 on the certified organic farm situated in the Chelmno Lake District (North of Toruń) field experiments were conducted in order to determine which variety of winter wheat is the most suitable for organic farming system. The research was carried out on the brown proper, gleyed soil, with the content of particles below 0.02 mm in the surface level of 43.0%, humus of ca. 2.5%, of neutral reaction and of faulty structure.

In each of the research years the preceding crop for the wheat was a ley pasture. The following varieties of winter wheat were grown: Kobra, Korweta, Mewa, Pegassos, Roma and Zyta. The susceptibility for weed infestation was determined (the biomass of weeds), the yields of grain and straw, as well as the components of yielding and morphometric features of examined varieties were investigated.

The highest yield and its stability were reached by Zyta variety. Its grain yields in the experiment period were in the range of 4.8 to 5.4 t·ha<sup>-1</sup> (with 5.17 t·ha<sup>-1</sup> on average). Mewa variety was characterized by a higher changeability of yielding, while the average stood at 5.06 t·ha<sup>-1</sup>. The same level of yields was obtained by Korweta variety, namely 4.90 t·ha<sup>-1</sup>. Statistically lower yielding, with the highest changeability of yielding, was determined in the case of Kobra variety 4.53 t·ha<sup>-1</sup>; along with the years of low yielding there were years of record yielding, which depended mainly on the degree of weed infestation. It is noticeable that Pegassos, one of the shortest tested variety, and Roma, the tallest of the grown varieties, gave the same grain yield of 4.40 t·ha<sup>-1</sup>.