

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa, Państwowy Instytut Badawczy
Zakład Herbologii i Technik Uprawy Roli
ul. Orzechowa 61, 50-540 Wrocław, e-mail: rweber@iung.pulawy.pl

RYSZARD WEBER, ANDRZEJ BISKUPSKI

Wpływ gęstości i terminu siewu na plonowanie kilku odmian pszenicy ozimej w warunkach bezplużnej uprawy roli

Influence of seeding density and term of sowing on the yield in several winter
wheat cultivars in conditions of ploughless tillage

Streszczenie. Celem badań była analiza zmienności plonu i jego komponentów kilku odmian pszenicy ozimej w zależności od gęstości i terminu siewu. Badania przeprowadzono w latach 2004–2006 w Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Jelczu-Laskowicach na glebie kompleksu żytniego dobrego. W warunkach uprawy bezplużnej analizowano następujące czynniki: Czynniki I – terminy siewu: a) 14–16 września, b) 1–3 października, c) 15–17 października; Czynniki II – gęstości siewu: a) 300 ziaren na 1 m², b) 450 ziaren na 1 m²; Czynniki III – odmiany pszenicy ozimej: Finezja, Rywalka, Kobiera, Satyna, Bogatka i Zawisza. Siewy wczesne wpłynęły na wyższe plony odmian pszenicy w porównaniu z terminem optymalnym i opóźnionym o dwa tygodnie. Spośród badanych odmian niezależnie od terminu siewu, istotnie wyższym plonowaniem wyróżniała się Satyna. Natomiast znacznie niższym plonami odznaczała się Rywalka. Wyższe plony odmiany Satyna w uprawie uproszczonej w porównaniu z pozostałymi odmianami uwarunkowane były zwiększoną masą i liczbą ziaren z kłosa oraz masą tysiąca ziaren. Opóźnienie siewu o dwa tygodnie wpłynęło na zmniejszenie plonowania odmian Kobiera i Rywalka, natomiast Satyna wykazywała zwiększoną tolerancję na późne siewy.

Słowa kluczowe: pszenica ozima, odmiany, termin siewu

WSTĘP

Znaczne koszty tradycyjnej uprawy roli w porównaniu z kosztami uproszczonymi metod spowodowały, że w coraz większym stopniu uwzględnia się wszelkie alternatywne sposoby uprawy bezplużnej. Uproszczone technologie produkcji mogą powodować obniżenie plonów roślin. Jednak szereg publikacji donosi o porównywalnym plonowaniu zbóż w warunkach uprawy konwencjonalnej i bezplużnej nawet na glebach lekkich [Anken i in. 1999, Arshad i in. 1999, Ellmer i in. 2000]. Badania z okręgu Saksonii wskazu-

ją, że przyspieszenie terminu siewu na glebach lżejszych może przyczynić się do wyższych plonów pszenicy [Sächsische... 2002]. Gęstość i termin siewu jest podstawowym elementem plonotwórczym szczególnie w uprawie bezpłużnej [Dobers 2004]. Optimum gęstości siewu w dużym stopniu zależy od warunków glebowych i atmosferycznych panujących w trakcie rozwoju pszenicy. Badania Lloverasa i in. [2004] w warunkach Hiszpanii wykazały, że przy dostatecznej wilgotności gleby, 400–500 ziaren na 1 m² warunkuje istotne zwiększenie plonu w porównaniu z siewami rozrzedzonymi. Badania wykazały, że optymalna gęstość siewu jest uzależniona w głównej mierze od odmiany, a także od sposobu uprawy roli [Arvidsson 2000, Hemmat i Taki 2001, Lloveras i in. 2004].

Odmiany pszenicy ozimej można podzielić na grupy niewykazujące wzrostu plonu przy obsadzie roślin powyżej 450 na 1 m² oraz genotypy plonujące istotnie wyżej przy zwiększonej gęstości siewu [Podolska i Mazurek 2000b]. Zwiększona gęstość siewu w uprawach bezpłużnych w porównaniu z konwencjonalną metodą może przyczynić się do wyższych plonów, ponieważ obsada roślin w warunkach uprawy uproszczonej jest niższa niż w uprawie płużnej [Dzienia i in. 2003]. Niższa gęstość siewu ograniczająca liczbę kłosów na 1 m² może być rekompensowana zwiększoną liczbą ziaren w kłosie [Neumann 2005]. W badaniach Podolskiej i Stankowskiego [2001] wykazano ujemne współzależności pomiędzy masą tysiąca ziaren i gęstością siewu. Odmiany pszenicy ozimej wykazują jednak niejednakową reakcję na termin siewu. Opóźnienie terminu siewu u odmian wrażliwych wpływa na zmniejszenie liczby kłosów z jednostki powierzchni, zmniejsza się również krzewistość produkcyjna, wysokość roślin i masa tysiąca ziaren [Podolska i Mazurek 2000a]. Badania z obszaru Polski najczęściej dotyczą reakcji odmian pszenicy na opóźnienie terminu siewu. Mało jest natomiast doniesień dotyczących zmienności plonowania odmian pszenicy ozimej w warunkach wczesnych siewów i uproszczeń w uprawie roli. Dlatego celem pracy była analiza plonowania odmian pszenicy ozimej w zależności od zróżnicowanych terminów i gęstości siewu w warunkach uprawy bezpłużnej.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w latach 2004–2006 w Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Jelczu-Laskowicach na glebie kompleksu żytanego dobrego. Doświadczenie polowe założono metodą losowanych podbloków w układzie split-split-plot w 4 powtórzeniach, na glebie płowej o składzie granulometrycznym piasku gliniastego mocnego zalegającego na glinie lekkiej. Na polu zastosowano następujący system uprawy:

- uprawa późniwna – gruber na głębokość 15 cm + wał strunowy,
- uprawa przedsięwna – brona wirnikowa + wał strunowy.

W doświadczeniu uwzględniono następujące czynniki:

Czynnik I – terminy siewu pszenicy ozimej: 14–16 września (siew wczesny); 1–3 października (siew w optymalnym terminie); 15–17 października (siew opóźniony).

Czynnik II – dwie gęstości siewu: 1₁ – 300 ziaren na 1 m²; 1₂ – 450 ziaren na 1 m².

Czynnik III – odmiany pszenicy ozimej: Finezja, Rywalka, Kobiera, Satyna, Bogatka i Zawisza.

Średnie opadów i temperatur w okresie wegetacji pszenicy podano w tabeli 1.

Powierzchnia poletka wynosiła 30 m². Przedplonem w analizowanym doświadczeniu był rzepak ozimy. Nawożenie mineralne oraz ochronę roślin przed chorobami grzybowymi

Tabela 1. Średnie temperatury i opady w okresie wegetacji pszenicy
Table 1. Average temperature and rainfall during the growth of the winter wheat

Czynnik Factor	Lata – Years	Miesiące – Months						
		III	IV	V	VI	VII	VIII	suma sum
Temperatura Temperature	2004	3,9	9,4	12,9	17,0	18,6	19,6	81,4
	2005	1,3	9,3	14,2	17,0	19,9	19,7	81,4
	2006	0,0	9,4	14,1	18,3	23,2	17,4	82,4
	średnia wielolecia long-term mean	3,3	8,2	13,4	16,6	18,1	17,6	77,2
Opady Rainfall	2004	63,6	24,3	37,3	43,7	55,3	47,9	272,1
	2005	12,3	20,3	86,2	22,4	93,7	67,8	302,7
	2006	28,9	50,2	29,9	95,6	2,3	162,4	369,3
	średnia wielolecia long-term mean	31,6	36,9	63,8	71,6	75,4	70,6	349,8

przeprowadzono na podstawie zaleceń agrotechnicznych IUNG. W okresie wczesnej jesieni zastosowano Polifoskę 6 w ilości 400 kg · ha⁻¹, natomiast na wiosnę saletrę amonową w dawce 200 kg · ha⁻¹ (dawka pierwsza) i 100 kg · ha⁻¹ (dawka druga).

WYNIKI

Analiza wariancji wykazała znaczne zróżnicowanie plonów odmian w analizowanym trzyleciu. Stwierdzono również istotne współzależności pomiędzy odmianami, terminami i gęstością siewu. Świadczy to o zmiennej reakcji odmian pszenicy ozimej na terminy i gęstości siewu. Zwiększona gęstość siewu wpłynęła na wyższe plonowanie odmian pszenicy w uprawie uproszczonej (tab. 2). Niska obsada kłosów na jednostce powierzchni w analizowanych latach badań była spowodowana znacznymi niedoborami opadów w okresie wegetacji. Satyna wyróżniała się istotnie wyższymi plonami w porównaniu z pozostałymi odmianami. Wysokie plony odmiany Satyna uwarunkowane były wyższą masą ziarna z kłosa i masą tysiąca ziaren, niezależnie od gęstości siewu, w porównaniu z pozostałymi obiektami. Natomiast niższym plonem charakteryzowała się Rywalka. Zmniejszona liczba kłosów na jednostce powierzchni przy niedużej liczbie i masie ziaren z kłosa była głównym powodem niskich plonów tej odmiany. Zmniejszona obsada kłosów na 1 m² u odmiany Bogatka, szczególnie przy siewach rozrzedzonych, wpłynęła również na niższe plony tego obiektu w porównaniu z odmianą Satyna, pomimo wysokiej masy ziaren z kłosa i masy tysiąca ziaren.

W warunkach siewów wczesnych wysokie plony odmiany Satyna były spowodowane zwiększoną w porównaniu z pozostałymi odmianami liczbą ziaren i masą ziarna z kłosa przy zwiększonej masie tysiąca ziaren (tab. 3). Istotnie niższa obsada kłosów

odmiany Bogatka wpłynęła na niższe plony tego obiektu pomimo znacznej masy ziaren z kłosa i masy tysiąca ziaren. Niskie plony odmiany Rywalka wynikały ze zmniejszonej liczby i masy ziaren z kłosa w porównaniu z pozostałymi odmianami.

Tabela 2. Cechy struktury plonu pszenicy ozimej w zależności od gęstości siewu (średnie z lat 2004–2006)
Table 2. Yield components of winter wheat cultivars depending on the seeding rate (means of 2004–2006)

Odmiana Cultivar	Gęstość siewu Seeding rate	Plon Yield	Średni plon Mean yield	WR	LK	LZK	MZK	MTZ
Finezja	300	4,36	4,52	84,9	212,0	33,4	1,4	42,3
	450	4,69		87,4	246,4	30,7	1,3	40,7
Rywalka	300	4,37	4,30	87,0	170,2	35,8	1,6	44,1
	450	4,23		86,4	176,3	32,9	1,4	43,7
Kobiera	300	4,43	4,50	82,6	181,6	37,9	1,6	41,0
	450	4,57		85,4	217,0	33,5	1,4	40,9
Satyna	300	4,74	5,01	84,3	172,0	36,6	1,6	45,1
	450	5,29		86,5	197,5	37,6	1,7	44,7
Zawisza	300	4,52	4,61	88,2	191,0	37,3	1,6	41,7
	450	4,75		89,8	230,8	31,9	1,3	41,8
Bogatka	300	4,36	4,50	82,8	158,6	34,7	1,7	48,1
	450	4,64		86,7	186,9	33,3	1,6	48,2
NIR		0,54	0,39	3,7	40,31	2,33	0,22	3,4
Średnia Mean	300	4,46	4,58	84,9	180,9	36,0	1,6	43,7
Średnia Mean	450	4,69		86,2	209,1	33,3	1,4	43,3
NIR – LSD		0,14		r.n.	20,12	2,34	0,11	r.n.

Oznaczenia: plon – $t \cdot ha^{-1}$ – yield ($t \cdot ha^{-1}$); WR – wysokość roślin (cm) – plant height; LK – liczba kłosów na $1 m^2$ (szt.) – number of heads per $1 m^2$; LZK – liczba ziaren z kłosa (szt.) – number of grains per head; MZK – masa ziaren z kłosa (g) – weight of grains per head; MTZ – masa 1000 ziaren (g) – 1000 grain weight; r.n. różnica nieistotna, insignificant difference

Również istotnie wyższe plony odmiany Satyna w optymalnym terminie siewu uwarunkowane były w głównej mierze liczbą i masą ziaren z kłosa oraz masą tysiąca ziaren.

Pozostałe odmiany pomimo znacznie zróżnicowanej liczby kłosów na $1 m^2$ plonowały na porównywalnym poziomie.

Istotnie wyższe plony odmiany Satyna związane z wysoką masą i liczbą ziaren z kłosa zanotowano również w warunkach opóźnionego siewu. Istotny wpływ na plony tej odmiany wywarły wysokie wartości masy ziaren z kłosa i masy tysiąca ziaren. Natomiast pomimo wyższej obsady kłosów na jednostce powierzchni w porównaniu z innymi odmianami Rywalka odznaczała się niższym plonem. Wyższa liczba kłosów na $1 m^2$ odmiany Finezja nie rekompensowała mniejszej liczby i masy ziaren z kłosa w plonach tej odmiany.

Tabela 3. Cechy struktury plonu odmian pszenicy ozimej w zależności od terminu siewu (średnie z lat 2004–2006)
Table 3. Yield components of winter wheat cultivars depending on the sowing time (means of 2004–2006)

Odmiana Cultivar	Termin siewu – Sowing time																	
	wcześniejszy – early						optymalny – optimal						opóźniony – late					
	Plon	WR	LK	LZK	MZK	MTZ	Plon	WR	LK	LZK	MZK	MTZ	Plon	WR	LK	LZK	MZK	MTZ
Finezja	4,80	89,2	217,7	32,4	1,4	42,1	4,43	85,7	205,6	31,1	1,30	42,0	4,37	83,7	264,5	32,7	1,35	40,5
Rywalka	4,43	89,8	197,9	31,7	1,4	44,4	4,53	86,1	134,6	34,2	1,53	44,8	3,93	84,3	187,0	37,2	1,57	42,7
Kobiera	4,77	88,6	199,1	34,2	1,4	41,6	4,63	83,2	167,2	35,6	1,47	41,6	4,10	80,3	231,6	37,4	1,52	39,8
Satyna	5,43	90,0	208,4	34,9	1,6	45,9	4,97	85,2	172,9	38,5	1,72	45,3	4,67	81,1	172,9	37,9	1,63	43,6
Zawisza	4,87	93,3	234,3	31,8	1,3	41,1	4,57	87,4	175,4	35,6	1,53	42,2	4,40	86,3	223,2	36,5	1,52	41,9
Bogatka	4,80	91,5	181,9	33,2	1,7	49,3	4,63	83,6	150,1	31,8	1,54	48,6	4,07	79,2	186,3	37,2	1,69	46,6
Średnia Mean	4,87	90,4	206,5	33,0	1,4	44,0	4,63	83,9	167,7	34,4	1,51	44,1	4,27	82,5	211	36,5	1,54	42,5
NIR – LSD	0,45	r.n.	28,71	2,10	0,22	2,12	0,37	r.n.	23,4	2,63	0,24	3,23	0,59	r.n.	34,32	4,24	0,18	3,40

r.n. – różnica nieistotna, – insignificant difference

Tabela 4. Cechy struktury plonu pszenicy ozimej w zależności od terminu i gęstości siewu (średnie z lat 2004–2006)
Table 4. Yield components of winter wheat depending on the sowing time and seeding rate (means of 2004–2006)

Gęstość siewu Seeding rate	Termin siewu – Sowing time																	
	wcześniejszy – early						optymalny – optimal						opóźniony – late					
	Plon	WR	LK	LZK	MZK	MTZ	Plon	WR	LK	LZK	MZK	MTZ	Plon	WR	LK	LZK	MZK	MTZ
300	4,85	89,8	194,8	33,3	1,46	44,4	4,40	83,1	149,4	35,7	1,6	44,3	4,14	81,9	198,6	38,9	1,6	42,5
450	4,85	90,9	218,2	32,7	1,42	43,7	4,85	84,7	185,9	33,1	1,5	43,8	4,36	83,0	223,3	34,0	1,4	42,5
Średnia Mean	4,85	90,4	206,5	33,0	1,44	44,1	4,63	83,9	167,7	34,4	1,5	44,1	4,25	82,5	211,0	36,5	1,5	42,5
NIR – LSD	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.	0,38	r.n.	28,45	2,32	0,11	r.n.	r.n.	r.n.	3,84	0,19	r.n.	r.n.

r.n. – różnica nieistotna – insignificant difference

Zmniejszona gęstość siewu w warunkach siewów przyspieszonych o dwa tygodnie w stosunku do terminu optymalnego warunkowała porównywalne plony odmian pszenicy ozimej (tab. 4). Brak różnic w plonach wynikał ze zwiększonej (choć nieistotnie) liczby i masy ziaren z kłosa oraz masy tysiąca ziaren. Natomiast w terminie optymalnym i opóźnionym siewu tendencją do wyższych plonów zanotowano przy zwiększonej gęstości siewu. Powodem niższych plonów w warunkach siewów w terminie optymalnym i opóźnionym była mniejsza liczba kłosów na jednostce powierzchni przy siewach rozrzedzonych. Zwiększona liczba i masa ziaren z kłosa nie rekompensowała strat plonów związanych z mniejszą obsadą roślin.

DYSKUSJA

Badania wykazały znaczną zmienność plonów i cech ich struktury w zależności od sposobu uprawy roli, gęstości i terminu siewu. Analiza wpływu opóźnionych i przyspieszonych siewów była rozważana w wielu publikacjach pochodzących z obszarów o odmiennych warunkach klimatycznych niż w Polsce [Gooding i in. 2002, Moririson i Sanabria 2002]. Wyniki tych badań potwierdzają zmienną reakcję odmian pszenicy w zależności od terminu i gęstości siewu. W przedstawionej pracy stwierdzono tendencję do wyższych plonów odmian pszenicy w warunkach uproszczonych systemów uprawy roli w terminie przyspieszonym o dwa tygodnie. Również obniżona gęstość siewu w terminie przyspieszonym o dwa tygodnie nie wpłynęła na zmniejszenie plonowania pszenicy.

Wyniki te znajdują potwierdzenie w badaniach przeprowadzonych w Australii, gdzie przy dużych niedoborach opadów w okresie rozwoju pszenicy istotnie wyższe plony uzyskano przy obsadzie poniżej 175 roślin na jednostce powierzchni [Anderson 2004]. Zmniejszona gęstość siewu wpłynęła u niektórych odmian na zwiększenie liczby i masy ziaren z kłosa lub masy tysiąca ziaren. Nie stwierdzono również wpływu wysokości roślin na plony analizowanych odmian. Natomiast badania Podolskiej i Mazurka [2000a, 2000b] wykazały przy obniżonej obsadzie roślin wzrost krzewistości ogólnej, niższą wysokość roślin i obniżoną liczbę ziaren z kłosa. Ujemne współzależności między ilością roślin na jednostce powierzchni i liczbą ziaren w kłosie oraz masą tysiąca ziaren wykazano również w innych opracowaniach [Gooding i in. 2002, Podolska i in. 2002]. Opóźniony termin siewu badanych odmian nie wpłynął na obniżenie liczby ziaren w kłosie i liczby kłosów na jednostce powierzchni. Natomiast w badaniach Rudnickiego i in. [2001] późny siew w warunkach niedoboru wilgoci prowadził do redukcji liczby kłosów z 1 m², liczby ziaren z kłosa oraz masy tysiąca ziaren. Odmiany o mniejszej wrażliwości na opóźnienie siewu spadek masy tysiąca ziaren rekompensowały wzrostem liczby ziaren z kłosa [Rudnicki i in. 2001].

Odmiana Satyna odznaczała się znaczną tolerancją na termin siewu oraz lepszym przystosowaniem do uproszczonych systemów uprawy roli. Natomiast Rywalka i Kobiera reagowała na opóźnienie siewu znacznym spadkiem plonu. Satyna odznaczała się również wyższym plonem w warunkach siewu wczesnego w porównaniu z terminem optymalnym. Przyspieszony siew wpłynął na podwyższenie plonów analizowanych odmian w warunkach uprawy uproszczonej na glebach kompleksu żytniego. Zmniejszona gęstość siewu w terminie przyspieszonym o dwa tygodnie nie powodowała zmniejszenia plonów badanych odmian.

WNIOSKI

1. Siewy wczesne wpłynęły na wyższe plony odmian pszenicy w porównaniu z terminem optymalnym i opóźnionym o dwa tygodnie.
2. Spośród badanych odmian niezależnie od terminu siewu, istotnie wyższym plonowaniem wyróżniała się Satyna. Natomiast znacznie niższymi plonami odznaczała się Rywalka. Wyższe plony odmiany Satyna w uprawie uproszczonej w porównaniu z pozostałymi odmianami uwarunkowane były zwiększoną masą i liczbą ziaren z kłosa oraz masą tysiąca ziaren.
3. Opóźnienie siewu o dwa tygodnie wpłynęło na zmniejszenie plonowania odmian Kobiera i Rywalka, natomiast Satyna wykazywała zwiększoną tolerancję na późne siewy.

PIŚMIENNICTWO

- Anderson W.K., Sharma D.L., Shackley B.J., D'Antuno M.F., 2004. Rainfall, sowing time, soil type and cultivar influence optimum plant population for wheat in Western Australia. *Australian J. Agric. Res.* 55 (9), 921–930.
- Anken T., Irla E., Ammann H., Heusser J., Scherrer C., 1999. Bodenbearbeitung und Bestellung, Winterweizen eignet sich bestes für minimale Bestellverfahren. *FAT Berichte – Switzerland*, 534, 6–8.
- Arvidsson J., Rydberg T., Feiza V., 2000. Early sowing – a system for reduced seedbed preparation in Sweden. *Soil Till. Res.* 53, 145–155.
- Arshad M. A., Franzluebbers A. J., Azooz R. H., 1999. Components of surface soil structure under conventional and no-tillage in northwestern Canada. *Soil Till. Res.*, 53(1), 41–47.
- Dobers E.S., Roth R., Meyer B., Becker K.W., 2004. Leitfaden für die Umsztelung auf Systeme der nicht wendenden Bodenbearbeitung. *Ministerium für Landwirtschaft und Raumordnung des Landes Branderburg* 1–57.
- Dzienia S., Puzyński S., Wereszczaka J., 2003. Reakcja pszenicy ozimej na zmniejszenie intensywności w uprawie roli. *J. Research. Appl. Agricult. Eng. – Pr.PIMR*, 48 (3) 28–32.
- Ellmer F., Peschke H., Köhn W., Chmielewski F. M., Baumecker M., 2000. Tillage and fertilizing effects on sandy soils. Review and selected results of long-term experiments at Humboldt University Berlin. *J. Plant Soil Sci.*, 163, 267–272.
- Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft; *Ergebnisse Landessorten-versuche 1999–2001, 2002. Freistaat Sachsen*, 6–168.
- Gooding M. J., Pinyosinwat A., Ellis R.H., 2002. Responses of wheat grain yield and quality to seed rate. *J. Agric. Sci.* 138, 317–331.
- Hemmat A., Taki O., 2001. Grain yield of irrigated winter wheat as affected by stubble-tillage management and seeding rates in central Iran. *Soil Till. Res.* 63, (1–2), 57–64.
- Lloveras J., Manent J., Viudas J., López A., Santiveri P., 2004. Seeding rate influence on yield and yield components of irrigated winter wheat in a mediterranean climate. *Agron. J.* 96, 1258–1265.
- Morrison J.E. jr, Sanabria J., 2002. One – pass and two-pass spring strip tillage for conservation row-cropping in adhesive clay soils. *Trans. ASAE*, 45, 5, 1263–1270.
- Neumann H. J., 2005. Optimierungsstrategien für den Getreidebau in ökologischen Landbau: System „weite Reihe“ und Direktsaat in ausdauernden Weisklee (Bi-cropping), *Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel*, 3–128,

- Podolska G., Mazurek J., 2000a. Reakcja nowych odmian pszenicy ozimej na termin siewu. *Biuletyn IHAR*, 214, 55–62.
- Podolska G., Mazurek J., 2000b. Reakcja nowych rodów pszenicy ozimej na gęstość siewu. *Biuletyn IHAR*, 214, 63–71.
- Podolska G., Stankowski S., 2001. Plonowanie i jakość ziarna pszenicy ozimej w zależności od gęstości siewu i dawki nawożenia azotem. *Biuletyn IHAR*, 218/219, 127–136.
- Podolska G., Sułek A., Stankowski S., 2002. Obsada kłosów – podstawowy parametr plonotwórczy pszenicy ozimej. *Acta Sci. Pol. Agricultura* 1(2), 5–14.
- Rudnicki F., Jaskulski D., Dębowski G., 2001. Reakcje odmian pszenicy jarej na termin siewu i nawożenie azotem w warunkach posusznych. *Rocz. Nauk Rol. Ser. A. T. 114*, (3–4) 97–108.

Summary. The research aimed at analysing the influence of selected crop components on the yield of winter wheat cultivars depending on the term of sowing and seeding density. Experiments were carried out in the years 2004–2006 at the Agricultural Experimental Station, Institute of Soil Science and Plant Cultivation, Jelcz-Laskowice, on a good rye complex soil. In conditions of ploughless tillage the following factors were analyzed: Factor I – terms of winter wheat sowing: 14–16 September; 1–3 October; 15–17 October; Factor II – two seeding densities – 300 grains/m²; 450 grains/m². Factor III – winter wheat cultivars: Finezja, Rywalka, Kobiera, Satyna, Bogatka and Zawisza. Early terms of sowing affected higher yields of wheat cultivars than those obtained from optimum terms of sowing and delayed by two weeks. Higher yields of the Satyna cultivar in simplified tillage were due to increased number of ears on a unit of surface as well as to an increased weight and number of grains from an ear. Sowing delayed by two weeks brought about a decreased yield of the Rywalka cultivar, while the Satyna appeared to be more tolerable to late sowing.

Key words: winter wheat, cultivars, sowing term