

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin, Akademia Podlaska
ul. B. Prusa 14, 08-110 Siedlce, Poland

Dorota Dopka

**Ocena zróżnicowanej uprawy przedsiewnej na przykładzie
pszenżyta ozimego a plonowanie i zmiany składowych plonu**

An Attempt to evaluate the differentiated pre-sowing cultivation based on an example
of winter triticale in relation to the yielding and changes of the yield components

ABSTRACT. The aim of the research was an attempt to evaluate the effect of varied pre-sowing cultivation on the level of yielding and changes of the winter triticale yield components. In a three-year cultivation experiment, the replacement of the traditional pre-sowing cultivation with simplified cultivation treatments did not result in marked changes in grain and straw yield level. It was proved that the application of a cultivator before sowing positively influenced an increase in the number of grains and spikelets in an ear. Sowing preceded by ploughing positively influenced winter triticale germination. The cereal yielding was also significantly influenced by changeable climatic and soil conditions in individual growing seasons.

KEY WORDS: winter triticale, pre-sowing cultivation operations, plough, rotary cultivator, cultivator, yield, yield components

Pszenżyto ozime wykazuje zróżnicowaną reakcję na zmieniające się warunki klimatyczno-glebowe. Reakcja ta często podlega znacznym modyfikacjom w kolejnych latach badań [Starczewski i in. 2003]. Zależnie od warunków glebowych, klimatycznych i ekonomicznych ważny jest wybór właściwego systemu przygotowania gleby do siewu nasion. W Polsce w większości gospodarstw rolniczych dominuje wciąż system uprawy płużnej. Jednak wprowadza się coraz częściej modyfikacje, polegające na spłyceniu głębokości orki lub zastosowaniu pługofrezarki, glebogryzarki lub kultywatora. Ze względu na wyraźne oszczędności pracy ludzkiej i mechanicznej wydaje się celowe wskazywanie na możli-

wość użycia płytko działających narzędzi zamiast pługa [Śmierchalski 1980; Petraitis 2001; Starczewski i in. 2003]. Celem pracy było określenie wpływu rodzaju przedsiewnej uprawy roli na plonowanie i składowe plonu pszenżyta ozimego.

METODY

Podstawę niniejszego opracowania stanowią wyniki doświadczenia polowego, przeprowadzonego w latach 1993–1995 w Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym w Zawadach. Było to doświadczenie trzyczynnikowe (tab. 1), założone w układzie split-split-split-blok, w czterech powtórzeniach. Wielkość poletek do zbioru wynosiła 18 m². Badania prowadzono na glebie brunatnej wylugowanej, wytworzonej z piasku gliniastego mocnego, o średniej zawartości fosforu, potasu i magnezu, o lekko kwaśnym odczynie gleby oraz niskiej zawartości próchnicy w wierzchniej warstwie gleby. W pierwszym i drugim roku badań zboże wysiano na glebie kompleksu żytniego bardzo dobrego, klasy bonitacyjnej IIIb; w trzecim roku zaś na glebie kompleksu żytniego dobrego, klasy bonitacyjnej IVa. Przedplonem dla pszenżyta ozimego w kolejnych latach badań były: pszenica ozima, bobik na zielonkę, łubin wąskolistny na zielonkę.

Tabela 1. Czynniki doświadczenia polowego
Table 1. Field experiment factors

Czynniki badane Examined factors		
1	2	3
uprawy przedsiewne pre-sowing treatments	nawożenie azotem nitrogen fertilization, kg N ha ⁻¹	odmiany cultivar
1) Orka Plough (22–24 cm)	1) 50	1) Grado
2) Gryzowanie Rotary cultivator (12–14 cm)	2) 100	2) Presto
3) Kultywatorowanie Cultivator (12–14 cm)	3) 150	3) Ugo

Po zebraniu przedplonu wykonano uprawę późniwną za pomocą brony talerzowej, a po pojawieniu się chwastów zastosowano dwukrotne bronowanie. Na trzy tygodnie przed siewem pszenżyta ozimego, zgodnie z założeniami doświadczenia, zastosowano na każdym obiekcie jedną z trzech upraw przedsiewnych. Przed każdą z nich zastosowano nawozy fosforowe i potasowe w ilości 90 kg P₂O₅ ha⁻¹ oraz 110 kg K₂O ha⁻¹. Trzy poziomy nawożenia azotem (N₁ – 50 kg ha⁻¹, N₂ – 100 kg ha⁻¹, N₃ – 150 kg ha⁻¹) zastosowano wiosną w trzech terminach: ruszania wegetacji (N₁ – 25 kg ha⁻¹, N₂ i N₃ – 50 kg ha⁻¹), początku strzelania w źdźbło (N₁ – 25 kg ha⁻¹, N₂ i N₃ – 50 kg ha⁻¹), początku kłoszenia (N₃ – 50 kg ha⁻¹).

W fazie strzelania w źdźbło do początku kłoszenia zastosowano retardant Ber-cema CCC w ilości 2 l ha^{-1} , a wiośną Chwastox DF w ilości 3 kg ha^{-1} . W trakcie wegetacji oznaczono: liczbę roślin po wschodach, liczbę kłosów przed zbiorem na jednostce powierzchni, długość źdźbła i kłosa, plon ziarna i słomy, masę tysiąca ziaren, liczbę ziaren i kłosek w kłosie. Zebrane wyniki opracowano statystycznie przy zastosowaniu analizy wariancji, a następnie wykonano syntezę trzyletnich wyników badań. Wartość najmniej istotnej różnicy (NIR) wyliczono za pomocą testu Tukeya na poziomie istotności $P=0,05$ [Trętowski, Wójcik 1991].

Tabela 2. Rozkład średnich miesięcznych wartości temperatury powietrza w sezonach wegetacji pszenżyta oraz w wieloleciu, °C

Table 2. Distribution of the values of mean monthly air temperatures in different seasons of triticale vegetation and in the multi-year period, °C

Rok Year	Miesiąc Month											Średnio Mean
	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	
1992/1993	15,4	5,4	3,1	-0,6	-0,6	-1,8	0,1	8,3	15,9	15,1	16,4	5,1
1993/1994	11,7	7,8	-3,4	1,6	1,7	3,2	3,0	9,0	11,9	15,3	20,4	7,1
1994/1995	14,8	6,4	3,1	0,1	-2,2	1,2	2,6	7,4	12,2	17,1	19,4	7,5
1985-1995	12,8	7,6	5,7	1,1	-1,8	-2,3	2,2	7,9	13,0	16,3	18,2	7,4

Tabela 3. Rozkład miesięcznych sum opadów atmosferycznych w sezonach wegetacji oraz w wieloleciu, mm

Table 3. Distribution of monthly precipitation sums in different seasons of triticale vegetation and in the multi-year period, mm

Rok Year	Miesiąc Month											Suma Sum
	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	
1992/1993	98	63	48	36	40	11	33	23	13	45	47	457
1993/1994	61	30	31	45	51	10	61	90	88	30	15	512
1994/1995	69	73	27	67	17	37	33	47	23	101	49	543
1985-1995	55	34	38	42	26	18	34	35	41	76	67	466

Warunki pogodowe w latach prowadzenia badań były zróżnicowane, zarówno termiczne (tab. 2), jak i wilgotnościowe (tab. 3). Analizując te warunki w trzech sezonach wegetacyjnych pszenżyta ozimego, można zauważyć, że najchłodniejszy był sezon 1992/1993, o czym świadczy średnia miesięczna temperatura wynosząca $5,1^{\circ}\text{C}$. Był to sezon chłodniejszy również od wielolecia (1985–1995), natomiast cieplejsze były następne okresy wegetacyjne (tab. 2). Najmniej opadów wystąpiło w sezonie 1992/1993, zaś najwięcej – w 1994/1995 (tab. 3).

WYNIKI

W doświadczeniu nie wykazano istotnego wpływu zastosowanych uproszczeń uprawy roli na wysokość plonu ziarna (tab. 4). Podobne wyniki uzyskali: Starczewski [1988]; Krężel i Sobkowicz [1994] oraz Starczewski i in. [2003]. Dzień i in. [1994] udowodnili, że przy uprawie roli wykonanej kultywátorem plon ziarna był niŹszy o 10%. Opowiedzieli się więc za uprawę tradycyjną, chyba Źe weźmie się pod uwagę względy organizacyjno-techniczne, wóWczas naleŹy zastosować kultywátor. Śmierchalski [1980] zauwaŹył, Źe zastosowanie glebogryzarki przyczyniło się do obniŹenia plonu zbóŹ ozimych.

Tabela 4. Wpływ zróżnicowanej uprawy przedsiewnej na plon ziarna i wybrane elementy jego składowych plonu

Table 4. Effect of differentiated cultivation preceding the sowing on selected elements of the yield components

Badane cechy Examined characteristics	Uprawy przedsiewne Pre-sowing operations		
	orka plough	gryzowanie rotary cultivator	kultywatorowanie cultivator
Wschody roślin Emergence, units m ⁻² * NIR _{0,05} LSD _{0,05} 28,8	416 b	390 a	386 a
Liczba ziaren w kłosie Number of kernel per ear** NIR _{0,05} LSD _{0,05} 1,51	45,3 a	45,4 a	47,4 b
Liczba kłóskóW w kłosie Number of spikelets per ear** NIR _{0,05} LSD _{0,05} 0,29	23,0 a	23,0 a	23,6 b
Plon ziarna Grain yield, t ha ⁻¹ NIR _{0,05} LSD _{0,05} 0,796	6,72	6,62	6,83
Słoma Straw, t ha ⁻¹ NIR _{0,05} LSD _{0,05} 0,508	5,68	5,82	5,87

*Istotne przy P=0,05 Significant at P=0.05

**Istotne przy P=0,01 Significant at P=0.01

a, b, c Średnie oznaczone tymi samymi literami nie różnią się między sobą istotnie (P=0,05)

Means marked with the same letters do not differ significantly between each other (P=0.05)

Na obiektach z uprawą przedsiewną wykonaną kultywátorem kłosy miały średnio najwięcej ziaren (tab. 4). Kultywatorowanie spowodowało spulchnienie gleby, pokruszenie i wymieszanie roli bez jej całkowitego odwrócenia. Taka uprawa wpłynęła najkorzystniej na ilość ziaren w kłosie, wcześniej wpływając teŹ na znaczące zwiększenie liczby kłóskóW w kłosie. Największą liczbą roślin po wschodach wyróżniły się obiekty, na których zastosowano przed siewem

uprawę płużną. Zastąpienie jej zabiegiem wykonywanym glebogryzarką lub kultywátorem wpłynęło na istotne zmniejszenie liczby roślin po wschodach na jednostce powierzchni. Obie uproszczone uprawy wpłynęły w porównywalny sposób na wschody (tab. 4). Uzyskane wyniki potwierdziły tezę Tarkowskiego [1975], który uważał, że rola pod siew powinna być starannie przygotowana ze względu na obniżoną zdolność kiełkowania pszenżyta ozimego. Starczewski [1988] wykazał, że zastosowanie glebogryzarki w przedsiewnej uprawie roli pod pszenżyto ozime spowodowało pogorszenie warunków wschodów roślin. Spulchnienie gleby tylko do 12–14 cm było więc za płytkie, aby stworzyć optymalne warunki kiełkowania [Starczewski i in. 2003]. Znaczący wpływ zróżnicowanej uprawy przedsiewnej na wschody pszenżyta ozimego ujawnił się tylko w pierwszym sezonie wegetacyjnym (tab. 5). Najlepsze efekty przyniosła wówczas uprawa tradycyjna. Zastosowanie glebogryzarki, czy też kultywátora w podobny sposób zmodyfikowały wschody roślin. Miesiące jesienne sezonu 1992/1993 cechowały się małą ilością opadów (tab. 3), dlatego uprawa głęboka była korzystniejsza od upraw płytkich [Piechowiak i in. 1980]. Nie we wszystkich latach badań sposób uprawy roli znacząco zmodyfikował liczbę kłóskó w kłosie (tab. 5). Takie zależności uwidoczniły się w drugim i trzecim roku badań. Niewątpliwie duży wpływ miały wówczas warunki pogodowe (tab. 2 i 3),

Tabela 5. Współdziałanie uprawy przedsiewnej z latami badań, odmianami i poziomem nawożenia azotem w oddziaływaniu na składowe plonu pszenżyta ozimego

Table 5. Interaction of pre-sowing cultivation and research years, varieties and nitrogen fertilization level as reflected in the winter triticale yield components

Badane cechy Examined characteristics	1) Rok Year		Uprawy przedsiewne Pre-sowing operations		
	2) Odmiana Cultivar	3) Nawożenie azotem Nitrogen fertilization kg N ha ⁻¹	orka plough	gryzowanie rotary cultivator	kultywatorowanie cultivator
Wschody roślin Emergence, units m ⁻² *** NIR _{0,05} LSD _{0,05} 49,9	1	1993 1994 1995	304 b 503 a 441 a	206 a 478 a 484 a	200 a 513 a 445 a
Liczba kłóskó w kłosie Number of spikelets per ear** NIR _{0,05} LSD _{0,05} 0,5	1)	1993 1994 1995	25,7 a 24,8 a 18,5 a	25,4 a 24,5 a 19,1 b	25,8 a 25,5 b 19,6 c
Długość kłosa Ear length, cm** NIR _{0,05} LSD _{0,05} 0,28	2)	Grado Presto Ugo	8,36 a 8,46 a 8,58 a	8,19 a 8,23 a 8,03 a	8,17 a 8,29 a 8,57 b
Słoma Straw yield, t ha ⁻¹ *** NIR _{0,05} LSD _{0,05} 0,066	3)	50 100 150	5,19 a 5,68 ab 6,16 b	5,01 a 6,15 b 6,32 b	5,73 a 5,92 a 5,94 a

Objaśnienia w tabeli 4 Explanations in Table 4

Tabela 6. Plony ziarna i słomy oraz wybrane elementy składowych plonu i architektury łanu pszenżyta ozimego

Table 6. Grain yield, straw yield and selected components of yield and lowland meadow architecture of winter triticale

Badane cechy Examined characteristics	Rok Year		
	1993	1994	1995
Plon ziarna Grain yield, t ha ^{-1***} NIR _{0,05} LSD _{0,05} 0,796	8,40 c	7,59 b	4,18 a
Masa tysiąca ziaren Weight of thousand grains, g ** NIR _{0,05} LSD _{0,05} 2,17	48,8 c	45,2 b	35,5 a
Liczba ziaren w kłosie Number of kernel per ear ** NIR _{0,05} LSD _{0,05} 1,51	51,2 b	53,0 c	33,7 a
Liczba kłosek w kłosie Number of spikelets per ear ** NIR _{0,05} LSD _{0,05} 0,29	25,7 c	24,9 b	19,1 a
Słoma Straw, t ha ^{-1***} NIR _{0,05} LSD _{0,05} 0,508	7,76 c	6,03 b	3,57 a
Wschody roślin, szt. m ⁻² Emergence, units m ^{-2***} NIR _{0,05} LSD _{0,05} 28,9	237 a	498 c	457 b
Obsada kłosek Number of ears, units m ^{-2**} NIR _{0,05} LSD _{0,05} 55,7	619 b	525 a	575 ab
Długość kłosa Ear length, cm** NIR _{0,05} LSD _{0,05} 0,3	8,9 b	8,9 b	7,1 a
Długość źdźbła Culm length, cm** NIR _{0,05} LSD _{0,05} 3,69	105,5 b	103,3 b	90,4 a

Objaśnienia w tabeli 4 Explanations in Table 4

szczególnie ilość opadów we wrześniu, tj. w okresie wykonywania uprawy przedsięwnej. Badane odmiany nie różniły się długością kłosa – zebrane z obiektów, na których wykonano orkę i gryzowanie. Na obiekcie z zastosowaniem kultywatora odmiana Ugo miała dłuższy kłos od pozostałych odmian – średnio o 0,3 cm (tab. 5). Już we wcześniejszych badaniach udowodniono korzystny wpływ uproszczonych upraw na długość kłosa [Krężel, Sobkowicz 1994; Starczewski 1988]. Gdy wykonano przed siewem pszenżyta orkę i zastosowano w trakcie wegetacji nawożenie azotem, wystąpiło znaczne zróżnicowanie wysokości plonu słomy przy wzroście dawki z 50 do 150 kg N ha⁻¹. Jeśli przed siewem zastosowano glebogryzarkę, takie różnice uwidoczniły się między poziomami 50 i 100 kg N ha⁻¹ oraz między 50 i 150 kg N ha⁻¹. Po zastosowaniu w przedsięwnej uprawie kultywatora nie uwidoczniły się zróżnicowania w działaniu trzech poziomów nawożenia azotem, plony były wyrównane (tab. 5). Wyż-

sze plonowanie pszenżyta ozimego było połączone z uzyskaniem wyższych wartości składowych plonu (masy tysiąca ziaren, liczby kłosek i ziaren w kłosie, obsady kłosek na jednostce powierzchni, długości kłosa i źdźbła). W pierwszym i drugim roku badań (tab. 6) było to związane z uprawą tego zboża na glebie lepszego kompleksu przydatności rolniczej oraz z korzystnym rozkładem temperatury i ilości opadów [Rozbicki 1997]. Niekorzystne warunki pogodowe (niedobór wody i zbyt niska temperatura) w okresie różnicowania kłosa (maj 1995) wpłynęły ujemnie na plon ziarna w trzecim sezonie wegetacyjnym [Tarkowski 1989]. Ważnym czynnikiem był również rozkład temperatur w miesiącach zimowych, który był najkorzystniejszy w pierwszym sezonie wegetacyjnym. Dobre przezimowanie pszenżyta ozimego dało roślinom lepszy start na wiosnę i w połączeniu z innymi czynnikami wpłynęło korzystnie na wysokość plonu ziarna i słomy [Tarkowski 1989].

WNIOSKI

1. Zastąpienie tradycyjnej uprawy płużnej zabiegiem uproszczonym jest możliwe z uwagi na brak istotnych zmian w wysokości plonu ziarna i słomy pszenżyta ozimego.
2. Wykonanie przedsiewnej uprawy roli kultywatorem korzystnie wpłynęło na zwiększenie liczby ziaren i kłosek w kłosie, orka zaś sprzyjała lepszym wschodom roślin.
3. Na rozwój i poziom plonowania pszenżyta znaczący wpływ miał przebieg warunków pogodowych, szczególnie we wrześniu, miesiącach zimowych oraz w maju i czerwcu.

PIŚMIENNICTWO

- Dzienia S., Piskier T., Wereszczaka J. 1994. Wpływ uproszczonych sposobów uprawy gleby na nakłady energetyczne i plonowanie pszenżyta ozimego. Zesz. Nauk. AR Szczecin, Rol. 57, 162, 46–48.
- Krężel R., Sobkowicz P. 1994. Wpływ terminu siewu przy zróżnicowanej przedsiewnej uprawie roli na wzrost i plonowanie pszenżyta ozimego. Zesz. Nauk. AR Szczecin, Rol. 57, 162, 115–118.
- Petraitis V. 2001. Sowing time and seed rate of winter triticale in the soils different texture. Zemdirbyste, Mokslo Darbai 74, 77–88.
- Piechowiak K., Sobiech S., Rymaszewski J., Bałoniak M., Frąckowiak L. 1980. Wpływ uprawy roli maszynami o aktywnych częściach roboczych na plony żyta, pszenicy, jęczmienia. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 227, 223–228.

- Rozbicki J. 1997. Agrotechniczne uwarunkowania wzrostu, rozwoju i plonowania pszenżyta ozimego. SGGW, Warszawa, 31–33.
- Starzewski J. 1988. Studium nad agrotechniką pszenżyta – Lasko i Grado, pszenicy – Jana oraz żyta – Dańkowskiego Złotego. Rozprawa naukowa, 26, WSRP, 9.
- Starzewski J., Bombik A., Dopka D. 2003. Reakcja pszenżyta ozimego na wybrane czynniki agrotechniczne. Folia Univ. Agric. Stetin., Agricultura 231, 92, 189–192.
- Śmierchalski L. 1980. Aktualne kierunki zmian w uprawie roli. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 227, 131–146.
- Tarkowski Cz. 1975. Triticale. Cytogenetyka, hodowla i uprawa. Roczn. Nauk Rol., Ser. D, Monografie 157, 7–91.
- Tarkowski Cz. 1989. Biologia pszenżyta. PWN, Warszawa.
- Trętowski J., Wójcik A.R. 1991. Metodyka doświadczeń rolniczych. WSRP, Siedlce.