

WPLYW PRZEDPŁONU I DAWEK HERBICYDU NA ARCHITEKTURĘ ŁANU PSZENICY OZIMEJ

MARIAN WESOŁOWSKI¹, ZBIGNIEW BONIEK²

¹*Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie*

²*BASF Polska Sp. z o.o., Warszawa*

marian.wesolowski@up.lublin.pl

Synopsis. Badania przeprowadzono na czarnoziemie zdegradowanym wytworzonym z lessu w miejscowości Rogów (gmina Grabowiec, woj. lubelskie) w latach 2003–2005. Miały one na celu określenie struktury i architektury ładu pszenicy ozimej uprawianej w dwóch stanowiskach oraz w warunkach pełnej i ograniczonej ochrony chemicznej przed chwastami. Wyniki badań dowiodły, że uprawiany w przedplonie rzepak ozimy zwiększał w łąnie udział najdłuższych i najbardziej plennych pędów pszenicy ozimej. Badane dawki herbicydu Huzar 05 WG zwiększały plenność kłosów pszenicy ozimej, w porównaniu z obiektem bez herbicydu.

Słowa kluczowe – *key words*: pszenica ozima – *winter wheat*, przedplony – *previous crops*, dawki herbicydu – *herbicide doses*, architektura ładu – *stand architecture*

WSTĘP

Pszenica ozima reaguje wielkością plonu ziarna między innymi na jakość gleby, rodzaj przedplonu, uproszczenia w uprawie roli, sposób pielęgnowania ładu, układ warunków pogodowych, termin siewu, ilość wysiewu, a także dawki nawozów azotowych [Blecharczyk i in. 1998, Górski i in. 1999, Jończyk 2003, Lepiarczyk i in. 2005, Pawłowski i Wesołowski 1980, Podolska 2004]. Plon ziarna pszenicy ozimej jest determinowany liczbą kłosów na jednostce powierzchni oraz liczbą ziaren w kłosie i masą 1000 ziaren [Małecka 2003, Podolska 2004, Stupnicka–Rodzyńkiewicz i in. 1999]. Prace Podolskiej [1995, 1998, 1999], Podolskiej i Ruszkowskiego [1991a, 1991b, 1991c] oraz Kozdója [1992] i Portera [1984] informują, że zasadniczy wpływ na produktywność pszenicy ozimej wywiera konstrukcja ładu, czyli jego struktura i architektura. Wobec tego zasadne wydaje się pytanie: jak przedstawiać się będzie architektura ładu pszenicy ozimej uprawianej w stanowisku optymalnym i zdegradowanym oraz w warunkach pełnej i ograniczonej ochrony chemicznej przed chwastami. W odpowiedzi na tak sformułowane pytanie przeprowadzono niniejsze badania. Ich celem było określenie architektury ładu pszenicy ozimej uprawianej w stanowiskach po pszenicy ozimej i rzepaku ozimym oraz w warunkach stosowania zalecanej i zmniejszonej dawki herbicydu Huzar 05 WG.

METODYKA BADAŃ

Badania polowe prowadzono w latach 2003–2005 na czarnoziemie zdegradowanym wytworzonym z lessu, zaliczanym do kompleksu pszennego dobrego i II klasy bonitacyjnej. Zlokalizowano je w miejscowości Rogów (50°46' N, 23°24' E), gmina Grabowiec, woj. lubelskie.

Gleba pod doświadczeniem charakteryzowała się obojętnym odczynem, zawartością próchnicy od 1,6 do 2,1% oraz niską do średniej zawartością fosforu i bardzo wysoką zawartością potasu i magnezu. Schemat doświadczenia polowego, założonego metodą bloków losowanych, w 4 powtórzeniach, o wielkości poletek do siewu i zbioru 30 m², uwzględniał: rodzaj przedplonu (rzepak ozimy i pszenica ozima) oraz dawki herbicydu Huzar 05 WG (5% jodosulfuronu metylosodowego) – 200, 150 i 100 g·ha⁻¹. Obiekt kontrolny stanowiły poletka bez herbicydu. Uprawę roli pod pszenicę ozimą odmiany Turnia prowadzono w sposób tradycyjny. Do wymagań tej odmiany dostosowano również nawożenie mineralne, które w stanowisku po rzepaku ozimym wynosiło 350 kg NPK (N–180, P₂O₅–70, K₂O–100), zaś w stanowisku po pszenicy ozimej 380 kg NPK (N–180, P₂O₅–80, K₂O–120) na 1 ha. Nawożenie azotem stosowano wiosną. Dawkę 180 kg N dzielono na 3 części i stosowano w następujących terminach: w pełni krzewienia pszenicy (BBCH–25) – 80 kg, na początku strzelania w źdźbło (BBCH–30) – 50 kg, na początku kłoszenia (BBCH–51) – 50 kg. Mechaniczna pielęgnacja ładu pszenicy ozimej polegała na bronowaniu pola bezpośrednio po siewie, a następnie wiosną po ruszeniu vegetacji. Podczas vegetacji prowadzono intensywną ochronę chemiczną ładu pszenicy ozimej przed chorobami i szkodnikami, a także przed wyleganiem. Przeciwno chwastom stosowano herbicyd Huzar 05 WG. Aplikowano go wiosną w pełni krzewienia pszenicy ozimej opryskiwaczem poletkowym pod ciśnieniem 0,25 MPa. Wydatek cieczy roboczej wynosił 250 l·ha⁻¹.

Architekturę ładu pszenicy ozimej określano w fazie pełnej dojrzałości ziarna. W tym czasie pobierano próby roślin pszenicy z trzech rzędów o długości 1 m na każdym poletku. Pobrane źdźbła dzielono na 4 grupy (piętra) według długości: do 60 cm, 60–70 cm, 70–80 cm oraz powyżej 80 cm. Podział ten pozwolił ocenić takie parametry pionowej budowy ładu pszenicy, jak: udział w ładzie źdźbeł różnej długości w %, udział pięter ładu w tworzeniu plonu ziarna w %, plenność kłosów z różnych pięter ładu wyrażoną liczbą i masą ziaren w kłosie.

WYNIKI BADAŃ

Łan pszenicy ozimej był dobrze wyrównany (tab. 1). Dominowały w nim rośliny mierzące co najmniej 70 cm wysokości (piętro III i IV), na które przypadało łącznie 77,7% źdźbeł. Źdźbła należące do pięter niższych tworzyły łącznie 22,3% ładu pszenicy, z czego na piętro I (< 60 cm) przypadało zaledwie 5,2% źdźbeł. Rozwarstwienie ładu pszenicy było podobne po obydwu przedplonach z tą jednak różnicą, że w stanowisku po rzepaku ozimym udział źdźbeł należących do dwóch pięter najwyższych (III i IV) wynosił w ogólnej liczbie źdźbeł 79,8%, a w stanowisku po pszenicy ozimej tylko 75,7%. Sposoby pielęgnowania ładu pszenicy ozimej, rozpatrywane niezależnie od porównywanych przedplonów, tworzyły podobne rozwarstwienie ładu badanej rośliny uprawnej. Zarówno bowiem na obiekcie kontrolnym, jak i na obiektach pielęgnowanych herbicydem dominowały w ładzie źdźbła osiągające wysokość co najmniej 70 cm (tab. 1).

Średnio, niezależnie od rodzaju przedplonu, największą liczbę ziaren w kłosie stwierdzono u najwyższych roślin pszenicy ozimej, czyli mierzących więcej niż 80 cm – 39,2 sztuk (tab. 2). Niższe piętra ładu cechowało mniejsze uziarnienie kłosów, a spadek wartości tej cechy względem piętra najwyższego wynosił: u roślin o długości źdźbeł 70–80 cm średnio 16,8%, w przypadku roślin o długości źdźbeł 60–70 cm – 35,2%, natomiast u źdźbeł najkrótszych (< 60 cm) aż 56,6%. Podobny trend w uziarnieniu kłosów stwierdzono w obydwu stanowiskach pszenicy ozimej. Należy jednak zauważyć, że każde piętro ładu w stanowisku po rzepaku ozimym miało większą liczbę ziaren w kłosie niż analogiczne piętro w stanowisku po pszenicy ozimej. Stanowisko po rzepaku ozimym najbardziej sprzyjało zwiększeniu obsady ziaren w kłosie w piętrach najwyższych. W rezultacie przewaga w uziarnieniu kłosów roślin najwyższych (>80 cm) upra-

Tabela 1. Udział źdźbeł różnej długości w łanie pszenicy ozimej w % (średnio 2003–2005)
 Table 1. Share of different stem length in winter wheat stand in % (mean of 2003–2005)

Długość źdźbła Stem length (cm)	Przedplon – Previous crop													Średnio dla dawek herbicydu Mean for herbicide doses			
	rzepak ozimy – winter rape				pszenica ozima – winter wheat												
	dawka herbicydu – herbicide dose (g·ha ⁻¹)													średnio mean			
	0	200	150	100	średnio mean	0	200	150	100	średnio mean	0	200	150				
< 60	3,9	5,6	4,0	4,6	4,5	3,7	8,0	5,4	6,2	5,8	3,8	6,8	4,7	5,4			
60–70	18,1	16,9	14,1	13,8	15,7	13,5	23,2	17,7	19,4	18,5	15,8	20,1	15,9	16,6			
70–80	39,9	38,0	40,5	40,0	39,6	37,9	32,6	40,3	37,2	37,0	38,9	35,3	40,4	38,6			
> 80	38,1	39,5	41,4	41,6	40,2	44,9	36,2	36,6	37,2	38,7	41,5	37,8	39,0	39,4			

Tabela 2. Plenność kłosów z różnych pięter łanu pszenicy ozimej wyrażona liczbą ziaren w kłosie (średnio 2003–2005)
 Table 2. Ear proliferacy from different layer of winter wheat stand expressed by grains number in ear (mean of 2003–2005)

Długość źdźbła Stem length (cm)	Przedplon – Previous crop													Średnio dla dawek herbicydu Mean for herbicide doses			
	rzepak ozimy – winter rape				pszenica ozima – winter wheat												
	dawka herbicydu – herbicide dose (g·ha ⁻¹)													średnio mean			
	0	200	150	100	średnio mean	0	200	150	100	średnio mean	0	200	150				
< 60	16,0	16,9	18,9	17,5	17,3	17,9	14,7	16,1	18,0	16,7	16,9	15,8	17,5	17,7			
60–70	26,5	26,3	26,6	24,9	26,1	22,7	24,2	26,5	25,7	24,8	24,6	25,2	26,5	25,3			
70–80	34,3	33,7	33,5	33,6	33,8	29,4	32,4	32,8	31,6	31,5	31,8	33,0	33,1	32,6			
> 80	38,9	44,8	41,1	42,4	41,8	37,0	31,9	38,6	38,8	36,6	37,9	38,3	39,8	40,6			

NIR_(0,05) – LSD_(0,05) różnice nieistotne – non significant differences

wianych w stanowisku po rzepaku ozimym nad analogicznym piętrzem w stanowisku po pszenicy ozimej wynosiła 12,5%, podczas gdy dla pięter niższych zdecydowanie mniej: 70–80 cm – 6,8%, 60–70 cm – 5,0%, poniżej 60 cm – 3,5%. Większą liczbę ziaren w kłosie w stanowisku po rzepaku ozimym stwierdzono na każdym obiekcie. Rozpatrując natomiast kształtowanie się omawianej cechy wyłącznie pod wpływem dawek herbicydu należy zauważyć, że czynnik ten nie różnicował w sposób kierunkowy liczby ziaren w kłosie pszenicy ozimej. Wyjątkiem było jedynie to, że poszczególne dawki herbicydu Huzar 05 WG z reguły zwiększały uziarnienie kłosów wszystkich pięter łanu pszenicy ozimej, w porównaniu z obiektem bez herbicydu.

Plenność kłosów z różnych pięter łanu pszenicy ozimej wyrażona masą ziaren z kłosa kształtowała się podobnie do plenności wyrażonej liczbą ziaren w kłosie (tab. 3). Oznacza to, że masa ziaren w kłosie była największa w warunkach piętra najwyższego (> 80 cm) oraz w uprawie pszenicy ozimej w stanowisku po rzepaku ozimym. Również wszystkie dawki herbicydu Huzar 05 WG z reguły nieznacznie cechę tę zwiększały względem obiektu kontrolnego.

Średnio, niezależnie od rodzaju przedplonu i sposobu pielęgnowania poletek, źdźbła dłuższe niż 80 cm tworzyły plon ziarna pszenicy ozimej w 46,6%, natomiast źdźbła o długości 70–80 cm w 38,7%. Udział niższych pięter łanu w tworzeniu plonu ziarna pszenicy ozimej nie przekraczał 15% (tab. 4). Dominująca rola źdźbeł najdłuższych w tworzeniu plonu ziarna pszenicy ozimej widoczna była w obydwu porównywanych stanowiskach, a zwłaszcza w stanowisku po rzepaku ozimym. Również w warunkach obiektu bez herbicydu, jak i na wszystkich obiektach z udziałem herbicydu Huzar 05 WG w największym stopniu plon ziarna pszenicy ozimej tworzyły rośliny przerastające wysokość 80 cm, a następnie mieszczące się w przedziale od 70 do 80 cm wysokości.

DYSKUSJA

Badania własne dowiodły, że w budowie łanu pszenicy ozimej odmiany Turnia zdecydowanie dominowały dwa piętra najwyższe, tzn. osiągające wysokość co najmniej 70 cm. Piętra te charakteryzowały się również największą plennością oraz w największym stopniu uczestniczyły w tworzeniu plonu ziarna pszenicy. Ich dominację stwierdzono w obydwu stanowiskach z tą jednak różnicą, że w stanowisku po rzepaku ozimym przewaga wymienionych pięter była szczególnie widoczna. Sposoby pielęgnowania zasiewów pszenicy ozimej różnicowały w małym stopniu rozwarstwienie łanu badanej rośliny uprawnej. W obydwu bowiem stanowiskach (po rzepaku ozimym i po pszenicy ozimej) zarówno na obiekcie kontrolnym, jak i na poletkach ze zróżnicowaną dawką herbicydu Huzar 05 WG pod względem plenności i tworzenia plonu ziarna dominowały rośliny pszenicy mierzące więcej niż 80 cm, a następnie mieszczące się w przedziale od 70 do 80 cm wysokości.

Porównując wyniki badań własnych z ustaleniami innych autorów należy zauważyć, że potwierdziły one informacje Podolskiej [1995, 1999] oraz Podolskiej i Ruszkowskiego [1991a, 1991c], iż plon ziarna pszenicy ozimej jest największy z kłosów wytworzonych przez rośliny najwyższe w łanie, i to niezależnie od modelu rośliny (jednopędowy, dwupędowy lub naturalny), a nawet od obsady roślin na jednostce powierzchni. Zdaniem Podolskiej [1998] architektura łanu pszenicy ozimej zależy od jakości gleby oraz gęstości siewu. W warunkach obsady 450 sztuk roślin·m⁻² najwięcej roślin wysokich pszenicy ozimej rośło na glebach i kompleksach najłepszych, a więc na kompleksach pszennym bardzo dobrym, pszennym dobrym i żytnim bardzo dobrym. Na kompleksach pszennym wadliwym, żytnim dobrym i żytnim słabym roślin wysokich było zdecydowanie mniej. Rezultaty badań własnych fakt ten potwierdzają, gdyż w naszym eksperymencie zastosowano podobną normę wysiewu, a ponadto zlokalizowano go

Tabela 3. Plenność kłosów z różnych pięter łanu pszenicy ozimej wyrażona masą ziaren w kłosie w g (średnio 2003–2005)
 Table 3. *Ear proliferacy from different layer of winter wheat stand expressed by grain weight in ear in g (mean of 2003–2005)*

Długość źdźbła Stem length (cm)	Przedplon – Previous crop													
	rzepak ozimy – winter rape				pszenica ozima – winter wheat									
	dawka herbicydu – herbicide dose (g·ha ⁻¹)													
	0	200	150	100	średnio mean	0	200	150	100	średnio mean	0	200	150	100
< 60	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,6	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6
60–70	1,0	1,2	1,1	1,0	1,1	0,8	0,9	1,0	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	0,9
70–80	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,1	1,3	1,4	1,3	1,3	1,4	1,5	1,5	1,4
> 80	1,8	2,0	2,0	2,0	2,0	1,6	1,7	1,8	1,8	1,7	1,8	1,9	1,9	1,9
NIR _(0,05) – LSD _(0,05) różnice nieistotne – non significant differences														

Tabela 4. Udział pięter łanu w tworzeniu plonu ziarna pszenicy ozimej w % (średnio 2003–2005)
 Table 4. *Share of stand layer in winter wheat's grain formation in % (mean of 2003–2005)*

Długość źdźbła Stem length (cm)	Przedplon – Previous crop													
	rzepak ozimy – winter rape				pszenica ozima – winter wheat									
	dawka herbicydu – herbicide dose (g·ha ⁻¹)													
	0	200	150	100	średnio mean	0	200	150	100	średnio mean	0	200	150	100
< 60	1,5	2,1	1,6	1,6	1,7	1,4	3,3	2,3	2,5	2,4	1,4	1,9	2,0	2,0
60–70	14,0	12,4	9,7	8,6	11,2	8,3	19,6	13,7	14,5	14,0	11,1	16,0	11,7	11,5
70–80	40,5	39,1	38,7	43,1	40,3	35,6	34,0	41,7	37,5	37,2	38,0	36,5	40,2	40,3
> 80	44,0	46,4	50,0	46,7	46,8	54,7	43,1	42,3	45,5	46,4	49,3	46,1	46,1	46,1

na kompleksie pszenicznym dobrym. Według Podolskiej [1995] oraz Podolskiej i Ruszkowskiego [1991b] niekorzystne zmiany w architekturze łanu pszenicy ozimej wywołuje także opóźniony termin siewu. Zdaniem tych autorów przesunięcie terminu siewu z III dekady września na I lub II dekadę października wywoływało skrócenie pędów głównych i bocznych pszenicy ozimej oraz zwiększało udział w łanie roślin niskich, charakteryzujących się mniejszą produktywnością kłosa. W badaniach własnych siew pszenicy ozimej wykonywano każdego roku około 25 września, a więc w terminie uznanym przez cytowanych badaczy za optymalny. Wyniki badań Podolskiej i Mazurka [1999] dowodzą, że zmiany w architekturze łanu pszenicy ozimej wywołuje również sposób wnoszenia nawozów azotowych. Nawożenie pszenicy ozimej azotem podczas strzelania w źdźbło i w fazie kłoszenia sprzyja tworzeniu łanów zbudowanych z pędów średnich, niskich i bardzo niskich. W badaniach własnych największą dawkę azotu stosowano w fazie krzewienia pszenicy ozimej i być może ten właśnie termin wnoszenia azotu zdecydował o wykształceniu przez pszenicę ozimą największej liczby pędów długich i bardzo długich.

Zdaniem Podolskiej [1995] przyczyną mniejszej produktywności krótszych pędów pszenicy ozimej jest fakt, że pędy te są bardziej zacienione w łanie, co jest przyczyną niekorzystnych zmian w morfogenezie, przejawiających się mniejszą liczbą ziaren w kłosku i w kłosie. Według Podolskiej i Ruszkowskiego [1991a] mniejsza produktywność źdźbeł krótszych wiąże się również z mniejszą akumulacją w tych źdźbłach produktów fotosyntezy przeznaczonych dla tworzących się ziaren.

WNIOSKI

1. Architektura łanu pszenicy ozimej zależała głównie od rodzaju przedplonu. Pszenica uprawiana po rzepaku ozimym odznaczała się większym udziałem w łanie najwartościowszych (najdłuższych) pędów pszenicy ozimej, a w ślad za tym większą plennością kłosów, wyrażoną liczbą i masą ziaren w kłosie.
2. Porównywane dawki herbicydu Huzar 05 WG zwiększały plenność kłosów pszenicy ozimej, w porównaniu z obiektem bez herbicydu.

PIŚMIENNICTWO

- Blecharczyk A., Pudelko J., Skrzypczak G., Piechota T. 1998. Reakcja pszenicy ozimej na przedplon, nawożenie azotowe i uproszczenia uprawy roli. Pr. Kom. Nauk Roln. Kom. Nauk Leśn. PTPN 85: 11–17.
- Górski T., Krasowicz S., Kuś J. 1999. Glebowoklimatyczny potencjał Polski w produkcji zbóż. Pam. Puł. 114: 127–142.
- Jończyk K. 2003. Czynniki kształtujące plonowanie pszenicy ozimej w różnych stanowiskach i systemach produkcji roślinnej. Pam. Puł. 132: 141–149.
- Kozdój J. 1992. Wpływ wybranych czynników środowiska na morfogenezę kłosa i potencjał plonotwórczy zbóż. Biul. IHAR 183: 51–59.
- Lepiarczyk A., Kulig B., Stepnik K. 2005. Wpływ uproszczonej uprawy roli i przedplonu na plonowanie oraz kształtowanie LAI wybranych odmian pszenicy ozimej w płodozmianie zbożowym. *Fragm. Agron.* 22(2): 98–105.
- Małecka I. 2003. Studia nad plonowaniem pszenicy ozimej w zależności od warunków pogodowych i niektórych czynników agrotechnicznych. *Rocz. AR Poznań, Rozpr. Nauk.* 335: ss.121.
- Pawłowski F., Wesołowski M. 1980. Plonowanie i zachwaszczenie roślin w zmianowaniach o różnym udziale zbóż na glebie lessowej. *Zesz. Nauk ART Olsztyn, Rol.* 29: 91–100.
- Podolska G. 1995. Badania nad architekturą łanu pszenicy ozimej. *Biul. IHAR* 194: 99–113.

- Podolska G. 1998. Wydajność i budowa łanu pszenicy ozimej w zależności od warunków glebowych i gęstości siewu. *Rocz. AR Poznań* 307, Rol. 52, Cz. I: 67–76.
- Podolska G. 1999. Budowa i produktywność łanu pszenicy składającego się z roślin jedno i dwupędowych. *Biul. IHAR* 212: 41–50.
- Podolska G. 2004. Efektywność agrotechnicznych oddziaływań w wykorzystaniu potencjału plonowania pszenicy ozimej. *Biul. IHAR* 231: 55–64.
- Podolska G., Mazurek J. 1999. Budowa rośliny i łanu pszenicy ozimej w warunkach zróżnicowanego terminu siewu i sposobu nawożenia azotem. Cz. II. Plonowanie, struktura plonu i budowa łanu. *Pam. Puł.* 118: 491–505.
- Podolska G., Ruskowski M. 1991a. Studia nad modelem łanu pszenicy ozimej. Wpływ gęstości siewu na strukturę plonu i architekturę łanu. *Fragm. Agron.* 8(3): 57–72.
- Podolska G., Ruskowski M. 1991b. Wpływ terminu siewu na strukturę plonu i architekturę łanu pszenicy ozimej. *Fragm. Agron., Zesz. Spec.* 2: 47–52.
- Podolska G., Ruskowski M. 1991c. Wpływ gęstości siewu na strukturę plonu i architekturę łanu pszenicy ozimej. *Fragm. Agron., Zesz. Spec.* 2: 53–62.
- Porter J.R. 1984. A model of canopy development in winter wheat. *J. Agric. Sci.* 102: 383–392.
- StupnickaRodzynkiewicz E., Pasek T., Lepiarczyk A., Ścigalska B. 1999. Rodzaj płodozmianu a plonowanie pszenicy ozimej. *Pam. Puł.* 114: 343–347.

M. WESOŁOWSKI, Z. BONIEK

THE EFFECT OF PREVIOUS CROP AND HERBICIDE DOSES ON STAND ARCHITECTURE OF WINTER WHEAT

Summary

The field experiments were carried out on degraded chernozem made from loess. The stand structure and architecture of winter wheat cultivated in two fields as well as full and limited conditions weeds protections was determination. It was proved that winter rape cultivated in previous crop was increased part of the longest and the most productive shoot of winter wheat. Compared doses of Huzar 05 WG herbicide increased ears fertility of winter wheat in comparison to object without herbicide.