

ZACHWASZCZENIE PSZENICY OZIMEJ UPRAWIANEJ W RÓŻNYCH STANOWISKACH W PŁODOZMIANACH

Grzegorz Buczyński, Maria Wanic, Janusz Nowicki

Katedra Systemów Rolniczych, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Wstęp

Pszenica ozima zaliczana jest do grupy ziemiopłodów silnie reagujących na dobór przedplonów oraz częstotliwość uprawy w płodozmianie. Przerwa w jej uprawie na tym samym polu winna wynosić minimum 3 lata [STEINBRENNER, OBENAUFF 1988; NIEWIADOMSKI 1995; HARASIM 1997]. Skracanie tego okresu, aż do monokultury włącznie, skutkuje szeregiem negatywnych następstw, głównie wiążących się z nagromadzeniem w glebie różnorodnych związków toksycznych oraz zachwianiem jej równowagi biologicznej. Tak przekształcone środowisko nie sprzyja roślinom uprawnym, a zwłaszcza pszenicy, stwarza natomiast doskonale warunki dla rozwoju innych składników agrocenoz, którymi są patogeny, szkodniki i chwasty [HINTSCHE 1988; NIEWIADOMSKI 1995; KACZMARSKA, GAWROŃSKA-KULESZA 2000]. Jej łany, już od początku wegetacji licznie opanowywane są przez chwasty, wśród których dominują gatunki o dużej sile konkurencyjnej i „agresywności” [GAWROŃSKA-KULESZA i in. 1988; ADAMIAK 1992; ZAWIŚLAK 1997; ZAWIŚLAK, KOSTRZEWSKA 2000]. Skala nasilenia się tego zjawiska jest różna; zależna między innymi od warunków glebowych, przebiegu pogody oraz poziomu stosowanej agrotechniki [NIEWIADOMSKI 1995].

Jakkolwiek piśmiennictwo dotyczące powyższego zagadnienia jest stosunkowo bogate, w większości odnosi się ono jednak do warunków gleb średnich. Mniej natomiast informacji znajdujemy na temat uproszczeń płodozmianowych w uprawie pszenicy na glebach ciężkich. Tej właśnie kwestii poświęcona jest niniejsza praca.

Jej głównym celem jest ocena stanowisk w płodozmianie z 25 i 50% udziałem pszenicy ozimej oraz w monokulturze, pod kątem liczebności i składu gatunkowego chwastów oraz poziomu jej plonowania w warunkach siedliskowych gleby bardzo ciężkiej.

Materiał i metody

Podstawę badań stanowiło ściśle, statyczne doświadczenie polowe, zrealizowane w latach 1982–1988 na terenie Rolniczego Zakładu Doświadczalnego w

Łęczanach (obiekt badawczy UWM w Olsztynie) na glebie bardzo ciężkiej, typu czarna ziemia właściwa. Jej warstwa uprawna charakteryzowała się zawartością części spławialnych od 59 do 73%, substancji organicznej od 2,93 do 4,06%, odczynem obojętnym (pH w 1 mol $\text{KCl} \cdot \text{dm}^{-3}$ (6,6–7,1), średnią zasobnością w fosfor i potas oraz bardzo wysoką w magnez. Pod względem przydatności rolniczej reprezentowała ona kompleks pszenney dobry, klasę bonitacyjną R – IIIa i IIIb.

Eksperyment założono metodą losowanych bloków w 4 powtórzeniach wszystkimi polami jednocześnie. Łącznie obejmował on 36 poletek, każde o powierzchni do zbioru wynoszącej 40 m².

Przedmiot oceny stanowiła pszenica ozima odmiany Grana, wysiewana w czteropolowych płodozmianach oraz w monokulturze:

- A: burak cukrowy – jęczmień jary – bobik – **pszenica ozima** (25% pszenicy; obiekt kontrolny);
- B: burak cukrowy – **pszenica ozima** – **pszenica ozima** – jęczmień jary (75% zbóż, w tym 50 – pszenicy);
- C: monokultura **pszenicy ozimej** (100%).

Po wcześniej zbieranych przedplonach (pszenica, bobik) przeprowadzono pełne lub skrócone uprawy późniwne. Orkę siewną oraz zabiegi doprawiające wykonywano w tych samych okresach na wszystkich obiektach. Pszenicę ozimą wysiewano w pierwszej dekadzie października. Z uwagi na opóźniony termin zwiększono gęstość wysiewu do 5,5 mln kiełkujących ziaren na 1 ha. Odchwaszczano wyłącznie chemicznie przy użyciu preparatów Chwastox i Suffix BW.

Wyniki zamieszczone w pracy charakteryzują:

1. Stan zachwaszczenia pszenicy ozimej w fazie krzewienia i przed zbiorem. W analizie uwzględniono liczbę i skład gatunkowy występujących na polu chwastów, a w drugim terminie również ich powietrznie suchą masę. Pomiary przeprowadzono w dwóch losowo wybranych miejscach na każdym poletku (o wymiarach 1 x 0,5 m) zaś wyniki przeliczono na powierzchnię 1 m².
2. Plon ziarna pszenicy ($\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$) ustalany na podstawie zbiorów z każdego poletka.

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie, analizą wariancji z wykorzystaniem testu t-Studenta.

Wyniki i dyskusja

Oceniane stanowiska różnicowały liczbę i strukturę gatunkową zbiorowisk chwastów już w początkowym okresie wzrostu i rozwoju pszenicy (tab. 1). W płodozmianie wysyconym zbożami w 75%, wysiew pszenicy po buraku cukrowym nie doprowadził do nadmiernego rozprzestrzenienia się niepożądaney roślinności, a uprawa po sobie skutkowała ponad 20% wzrostem jej liczby, jednakże nie potwierdzono tego statystycznie. Korzystne warunki dla chwastów wystąpiły natomiast w monokulturze. Ich liczba była ponad 60% większa, niż w płodozmianie kon-

trolnym.

Nie wykazano wpływu przedplonów oraz wysycenia płodozmianów pszenicą na skład gatunkowy zbiorowisk. Tworzyły je głównie charakterystyczne dla siedlisk żyzniejszych formy zimujące i jare. Wśród nich, w największym nasileniu występowały: *Avena fatua*, *Chenopodium album*, *Galium aparine*, *Matricaria maritima* i *Lamium purpureum* stanowiąc łącznie od 54,2% (w stanowisku po buraku) do 65,9% (w monokulturze) ogółu liczebności. W ciągłej uprawie pszenicy znaczący udział zaznaczył również *Viola arvensis* (9,9% całości). Odnotowano natomiast wyraźne zmiany w strukturze gatunkowej zbiorowisk, przy czym nie wykazywały one związku z przedplonem, ale wysyceniem porównywanych następstw pszenicą. Zwiększanie jej udziału sprzyjało wschodom *Matricaria maritima*, *Viola arvensis* oraz *Myosotis arvensis*, a monokultura również występowaniu *Avena fatua*. Chwast ten znajdował dogodniejsze warunki do rozwoju w pszenicy wysiewanej w stanowisku po bobiku (obiekt kontrolny), niż w płodozmianie z jej koncentracją w 50%. Z kolei wzrost udziału pszenicy w płodozmianie prowadził do spadku liczby *Stellaria media*.

Pszenica ozima w trakcie wegetacji skutecznie konkurowała z chwastami. Wyrazem tego była prawie dwukrotna redukcja ich liczby oznaczona przed zbiorem w porównaniu z okresem wiosennym (tab. 1). Największy spadek zachwaszczenia odnotowano w płodozmianie z 25% udziałem pszenicy (stanowisko po bobiku). Znajduje to potwierdzenie w piśmiennictwie naukowym, które informuje, że wielogatunkowy płodozmian, w którym formy jare przeplatają się z ozimymi, stanowi skuteczną barierę zapobiegającą nadmiernemu rozwojowi chwastów [HINSTECH 1988; ADAMIAK 1992; ZAWIŚLAK 1997; ZAWIŚLAK, KOSTRZEWSKA 2000]. W płodozmianie wysyconym zbożami w 75%, umiejscowienie pszenicy po buraku pozwoliło utrzymać „czystość” łanu na poziomie obiektu kontrolnego, zaś następstwo po sobie doprowadziło do prawie 70% wzrostu zachwaszczenia. Ten niekorzystny proces jeszcze wyraźniej uwidocznił się w monokulturze, gdzie chwastów było ponad dwukrotnie więcej niż w obiekcie kontrolnym.

Analogicznie jak wiosną, oceniane stanowiska nie różnicowały liczby i składu gatunkowego zbiorowisk pod koniec wegetacji (tab. 1). We wszystkich płodozmianach dominowały cztery taksony, tj. *Avena fatua*, *Sonchus arvensis* (wiosną występujący w niewielkim nasileniu), *Matricaria maritima* i *Galium aparine*, które stanowiły od 64 do 77% wszystkich chwastów. W miarę wzrostu wysycenia zmianowań pszenicą notowano sukcesywny wzrost udziału *Avena fatua*, *Matricaria maritima* oraz *Apera spica-venti*. Z kolei czteropolówka z 25% jej udziałem sprzyjała *Sonchus arvensis*, *Stellaria media* i *Polygonum lapathifolium*, zaś zwiększenie udziału zbóż w płodozmianie prowadziło do stopniowego ich ustępowania z pól.

W ślad za wzrostem liczby chwastów następowało nagromadzenie ich powierzchni suchej masy (tab. 1). W płodozmianie zbożowym (w stanowisku po pszenicy) oraz monokulturze była ona istotnie większa, aniżeli na obiekcie kontrolnym odpowiednio o 82 i 180%. Jest to w dużym stopniu zbieżne z wynikami prezentowanymi przez ADAMIAK [1992], ZAWIŚLAK [1997] oraz ZAWIŚLAK i KOSTRZEWSKA [2000]. Autorzy ci wykazali jednak, że negatywne cechy stanowiska w większym stopniu uwidaczniają się w przyroście masy chwastów, niż ich liczebności.

W tabeli 2 przedstawiono dane dotyczące plonowania pszenicy ozimej. Wynika z nich, że najkorzystniej w tym względzie zaprezentował się płodozmian z 25% jej udziałem, w którym powracała ona na poprzednie stanowisko po 3-letnim okresie. W czteropolówce wysycionej w 75% zbożami, jej wydajność była isto-

tnie niższa i bardziej różnicowała się w zależności od przedplonów. Na obiekcie tym, zgodnie z oczekiwaniami, zmniejszenie plonu w stanowisku po pszenicy było znacznie większe (25,4%), niż po buraku (10,0%). Znamienne, że w monokulturze uzyskano wyższą wydajność (o 5,3%), aniżeli w płodozmianie zbożowym, w wariancie gdy pszenicę wysiewano po sobie.

Tabela 1; Table 1

Zachwaszczenie pszenicy ozimej (średnie z lat 1983–1988)
Weed infestation of winter wheat (average for 1983–1988)

Wyszczególnienie Specification	Płodozmian; Crop rotation						Monokultura Monoculture	
	kontrolny control		zbożowy cereals					
			przedplon forecrop					
			burak cukrowy sugar beet		pszenica ozima winter wheat			
a*	b**	a	b	a	b	a	b	
Liczba chwastów (szt.·m ⁻²) Number of weeds (per·m ⁻²)	70,9	32,2	70,3	41,6	87,3	53,7	114,1	65,2
Udział w zbiorowisku; Share in the community (%)								
<i>Avena fatua</i> L.	16,7	16,4	10,1	25,2	7,9	32,5	24,0	37,7
<i>Chenopodium album</i> L.	16,4	1,7	9,0	0,1	15,6	0,3	8,1	0,2
<i>Galium aparine</i> L.	9,6	11,2	9,9	12,0	11,4	9,7	10,5	10,0
<i>Lamium purpureum</i> L.	8,0		11,1		9,8		10,9	
<i>Stellaria media</i> (L.) VILL.	7,6	5,9	7,4	5,7	6,4	3,6	3,3	2,0
<i>Matricaria maritima</i> L.	7,5	8,7	14,1	13,3	13,1	16,0	12,4	17,2
<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	5,3	4,1	5,5	2,6	5,8	2,1	2,8	2,1
<i>Sinapis arvensis</i> L.	4,7	0,2	5,0		1,9	0,2	2,1	
<i>Thlaspi arvense</i> L.	3,9	1,1	1,6		1,2	0,5	1,4	
<i>Sonchus arvensis</i> L.	3,6	27,7	4,4	16,8	6,0	18,9	1,4	9,4
<i>Euforbia helioscopia</i> L.	3,1	0,9	2,1	0,6	1,7	0,2	1,4	0,1
<i>Cirsium arvense</i> L.	3,0	7,5	1,8	2,3	0,5	1,7	0,5	0,5
<i>Polygonum convolvulus</i> L.	2,3	1,8	1,2	2,6	1,6	1,0	0,8	2,1
<i>Viola arvensis</i> MURRAY	2,1	4,2	5,4	3,3	5,5	4,9	9,9	5,5
<i>Galeopsis tetrahit</i> L.	2,0	0,8	2,6	0,2	1,6	0,1	2,1	0,2
<i>Poa annua</i> L.	1,3		0,6	2,5	1,0	0,1	0,8	0,2
<i>Capsella bursa pastoris</i> (L.) MEDICUS	1,2	0,6	1,0		2,5	0,1	0,5	
<i>Myosotis arvensis</i> L. HILL.	0,9	2,3	4,8	7,0	4,6	3,8	5,3	6,1
<i>Veronica arvensis</i> L.	0,6		0,3		0,9		0,9	0,2
<i>Apera spica-venti</i> (L.) P. BEAUV.	0,1	0,1	0,7	1,7	0,2	1,6	0,1	4,0
<i>Fumaria officinalis</i> L.	0,1	0,3	0,7		0,2		0,3	
<i>Equisetum arvense</i> L.		2,2	0,2	2,1	0,2	1,3	0,5	1,5
<i>Agropyron repens</i> (L.) BEAUV.		2,3	0,2	1,8	0,1	0,5		0,6
<i>Melandrium album</i> (MILL.) GARCKE			0,3	0,2	0,3	0,8		0,4
Powietrznie sucha masa (g·m ⁻²) Air dry matter (g·m ⁻²)	x	29,7	x	36,2	x	53,9	x	53,9

a* – krzewienie; tillering

b** – przed zbiorem; before harvesting

NIR_{0,05} dla liczby chwastów: krzewienie – 25,7; przed zbiorem – 19,2; LSD_{0,05} for number of weeds: tillering – 25,7; before harvesting – 19,2

NIR_{0,05} dla powietrznie suchej masy – 20,7; LSD_{0,05} for air dry matter – 20,7

Tabela 2; Table 2

Plonowanie pszenicy ozimej (średnie z lat 1883–1988)
Winter wheat grain yield (average for 1983–1988)

Plon ziarna Grain yield	Płodozmian; Crop rotation			Monokultura Monoculture
	kontrolny control	zbożowy; cereals		
		przedplon; forecrop		
		burak cukrowy sugar beet	pszenica ozima winter wheat	
t·ha ⁻¹	5,52	4,97	4,12	4,34
W stosunku do obiektu kontrolnego (%) In relation to the control object (%)	100	90,0	74,6	78,6

NIR_{0,05}; LSD_{0,05} – 0,32

Przeprowadzone badania znalazły potwierdzenie w pracach innych autorów, informujących o dużej wrażliwości pszenicy ozimej na dobór przedplonów i częstotliwość uprawy w zmianowaniu [STEINBRENNER, OBENAUF 1988; HARASIM 1997]. Nawet na glebie ciężkiej, charakteryzującej się wysokim potencjałem antyfitopatogennym odejście od klasycznych zasad następstwa roślin prowadziło do spadku plonu pszenicy, któremu towarzyszył wzrost zachwaszczenia [NIEWIADOMSKI 1995]. Łagodząco na ów proces wpływało stanowisko po buraku cukrowym, na co zwracają również uwagę PAWŁOWSKI i DERYŁO [1981].

Z danych literatury wynika, że częsty powrót pszenicy ozimej na to samo pole, a zwłaszcza jej uprawa w monokulturze prowadzi do tzw. kompensacji chwastów m.in. takich gatunków jak: *Apera spica-venti*, *Matricaria maritima* i *Galium aparine*. W niniejszym doświadczeniu chwasty te w miarę wysycania płodozmianów pszenicą również zwiększały swoją liczebność w zbiorowisku. Uwagę zwraca też stosunkowo duże i nasilające się występowanie *Avena fatua* pod wpływem zwiększania udziału pszenicy w płodozmianach. Z syntetycznego opracowania ADAMIAK [1992] wynika, że chwast ten szczególnie dogodne warunki do rozwoju uzyskuje w monokulturze zbóż, ale głównie w zasiewach gatunków jarych.

Wnioski

1. W warunkach gleby ciężkiej, wzrost udziału pszenicy ozimej w płodozmianie z 25 do 50% nie doprowadził do istotnego zwiększenia się jej zachwaszczenia w fazie krzewienia, natomiast w monokulturze liczba chwastów była o ponad 60% wyższa niż w czteropolówce kontrolnej.
2. Nasycanie płodozmianów pszenicą, skutkowało wiosną zwiększaniem się liczby siewek *Matricaria maritima*, *Viola arvensis* oraz *Myosotis arvensis*, a w monokulturze również *Avena fatua*.
3. Przed zbiorem, w płodozmianie z 50% udziałem pszenicy ozimej, zachwaszczenie łąny po buraku cukrowym kształtowało się na poziomie obiektu kontrolnego, zaś następstwo pszenicy po sobie prowadziło do 70% wzrostu liczby chwastów. Proces ten jeszcze bardziej nasilił się w monokulturze, osiągając wartość ponad 2-krotnie wyższą niż w płodozmianie z 25% udziałem

łem pszenicy ozimej. Zwiększaniu się liczebności towarzyszył przyrost biomasy chwastów.

4. Wzrost koncentracji pszenicy ozimej w płodozmianach spowodował silniejsze opanowanie jej łanów przez *Avena fatua*, *Matricaria maritima* oraz *Apera spica-venti*, nie sprzyjał natomiast występowaniu *Sonchus arvensis*, *Stellaria media* i *Polygonum lapathifolium*.
5. Zwiększenie udziału pszenicy w płodozmianie powyżej 25% było przyczyną istotnego spadku jej wydajności. Proces ów najłagodniej przebiegał w wariancie z 50% udziałem pszenicy i w stanowisku po buraku, najostrej zaś na tym samym obiekcie, ale w warunkach jednokrotnego jej następstwa po sobie.

Literatura

ADAMIAK E. 1992. *Weed infestation of cereals grown in specialized cereal rotations and monocultures*. Acta Acad. Agricult. Tech. Olst., Agricult. 55: 115-128.

GAWROŃSKA-KULESZA A., ROSZAK W., LENART S. 1988. *Wpływ monokultury pszenicy ozimej i jęczmienia jarego na zachwaszczenie łanu i gleby*. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 331: 385-391.

HRASIM A. 1997. *Możliwości kompensacji ujemnego wpływu stanowiska na plonowanie i efektywność produkcji pszenicy ozimej*. I. Plon ziarna i jego związki z niektórymi czynnikami. Pam. Puławski 109: 19-34.

HINTSCHE E. 1988. *Zur Unkrautbekämpfung in getreideintensiven Fruchtfolge*. Tag. Ber. Akad. Landwirtsch. – Wiss. DDR Berlin. 261: 363-358.

KACZMARSKA M., GAWROŃSKA-KULESZA A. 2000. *Wpływ zmianowania na plonowanie pszenicy ozimej*. Post. Nauk Rol. 4: 51-63.

NIEWIADOMSKI W. 1995. *Nauka o płodozmianie – stan i perspektywy*. Post. Nauk Rol. 3: 35-56.

PAWŁOWSKI F., DERYŁO S. 1981. *Wpływ zróżnicowanego udziału zbóż w płodozmianie na zachwaszczenie roślin uprawnych*. Roczn. Nauk Roln., Ser. A 104(4): 95-104.

STEINBRENNER K., OBENAUF U. 1988. *Untersuchungen zur Anbapause von Winterweizen*. Archiv. Acker- u. Pflanzenbau u. Bodenk. 32(1): 57-62.

ZAWIŚLAK K. 1997. *Regulacyjna funkcja płodozmianu wobec chwastów w agrofityocenozach zbóż*. Acta Acad. Agricult. Tech. Olst., Agricult. 64: 81-99.

ZAWIŚLAK K., KOSTRZEWSKA M., K. 2000. *Konkurencja pokarmowa chwastów w łanach pszenicy ozimej uprawianej w płodozmianie i w wieloletniej monokulturze*. I. Zagęszczenie i skład florystyczny zbiorowiska chwastów. Annales UMCS, Sec. I, Agricultura 55, Suppl. 30: 245-251.

Słowa kluczowe: pszenica ozima, płodozmian, monokultura, zachwaszczenie, plon

Streszczenie

W ścisłym, statycznym doświadczeniu, zrealizowanym w północno-wschodniej Polsce na glebie ciężkiej oceniano wpływ stanowiących w płodozmianach z 25, 50 i 100% udziałem pszenicy na stan jej zachwaszczenia. Wykazano, iż wzrost koncentracji pszenicy z 25 do 50% nie doprowadził w fazie krzewienia do nadmiernego rozprzestrzenienia się chwastów. W monokulturze natomiast ich liczba była o ponad 60% większa. Przed zbiorem zagęszczenie i masa chwastów w płodozmianie z 50% jej udziałem w stanowisku po buraku cukrowym kształtowało się na poziomie obiektu kontrolnego, zaś po pszenicy ozimej osiągnęły wartości odpowiednio o 67 i 82% większe. Uprawa w ciągłej monokulturze skutkowałą natomiast około 2-krotnym przyrostem liczebności i biomasy chwastów.

WEED INFESTATION OF WINTER WHEAT CULTIVATED ON VARIOUS STANDS IN CROP ROTATION

Grzegorz Buczyński, Maria Wanic, Janusz Nowicki
Department of Farming Systems,
University of Warmia and Mazury, Olsztyn

Key words: winter wheat, crop rotation, monoculture, weed infestation, yield

Summary

The influence of stands in crop rotation with a 25%, 50% and 100% share of wheat on its weed infestation was estimated in a precise, static experiment conducted on heavy soil in north-eastern Poland. It was demonstrated that the increase of the share of wheat in the crop rotation from 25% to 50% during springtime did not lead to an excessive weed expansion. Before the harvest weed density and biomass in the crop rotation with a 50% share of wheat in the post-sugar beet stand reached the level of the control object, whereas in the post-winter wheat stand its value grew by 67% and 82% respectively (in relation to the control object). The weed quantity and biomass doubled in the monoculture.

Dr inż. Grzegorz **Buczyński**
Katedra Systemów Rolniczych
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski
Plac Łódzki 3
10-718 OLSZTYN
e-mail: mwanic@uwm.edu.pl