

WPŁYW MONOKULTURY, PŁODOZMIANU I UPRAWY WSPÓLRZĘDNEJ NA BIORÓŻNORODNOŚĆ CHWASTÓW W PSZENICY JAREJ

Aleksandra Głowacka

Wydział Nauk Rolniczych w Zamościu, Akademia Rolnicza w Lublinie
ul. Szczepieszka 102, 22-400 Zamość
e-mail: o_głowacka@inr.edu.pl

Streszczenie. Doświadczenie polowe przeprowadzono w latach 2004-2005 w gospodarstwie indywidualnym położonym we wsi Frankamionka, powiat zamojski. Pole doświadczalne zlokalizowano na glebie o składzie granulometrycznym pyłu ilastego, lekko kwaśnej, o średniej zawartości substancji organicznej. Schemat badań obejmował różne sposoby uprawy (monokultura, płodozmian, uprawa współrzędna pasowa) i poziomy pielęgnacji (mechaniczna, mechaniczno-chemiczna, chemiczna). Zachwaszczenie pszenicy oceniono na dwa tygodnie przed zbiorem, określając skład florystyczny i liczebność poszczególnych gatunków oraz powietrznie suchą masę chwastów na dwóch powierzchniach próbnych z każdego poletka. Nasilenie występowania chwastów w łanie pszenicy było modyfikowane zarówno przez sposób uprawy jak i metody pielęgnacji. Największą liczebność oraz najwyższą suchą masę stwierdzono przy pielęgnacji mechanicznej. Również sposób uprawy wpływał istotnie na poziom zachwaszczenia łanu pszenicy jarej. Uprawa współrzędna pasowa ograniczała zarówno liczbę jak i masę chwastów, natomiast uprawa pszenicy po sobie powodowała wzrost obu tych wskaźników. Gatunkami reprezentowanymi najliczniej były *Galinsoga parviflora* a następnie *Echinochloa crus-galli* i *Amaranthus retroflexus*.

Słowa kluczowe: pszenica jara, uprawa pasowa, płodozmian, zachwaszczenie łanu

WSTĘP

Jednym z nieodłącznych elementów towarzyszących uprawom roślin rolniczych są agrofagi. Ich znaczenie wzrasta dzięki wprowadzaniu uprawy tych samych gatunków roślin na dużych powierzchniach, często w monokulturach. Prowadzi to do jednostronnego wyczerpywania składników pokarmowych, nagromadzenia szkodników roślin uprawnych oraz nasilenia występowania niektórych gatunków chwastów. W nowoczesnych programach rolnictwa integrowanego

zaleca się stosowanie tradycyjnego płodozmianu polowego oraz zwiększenie różnorodności gatunkowej przez wprowadzenie tzw. uprawy współrzędnej.

Uprawa współrzędna ma długą historię i jest stosowana w wielu regionach świata, szczególnie tam gdzie brakuje odpowiedniej ziemi pod uprawę. Uprawa współrzędna pasowa jest przystosowaniem tego systemu do współczesnego zmechanizowanego rolnictwa. W tym systemie kilka gatunków roślin uprawia się w pasach wystarczająco szerokich aby umożliwić samodzielną ich uprawę a odpowiednio wąskich by wystąpiło oddziaływanie czynników ekologicznych. Pozwala ona na ochronę gleb przed erozją, nadmiernym wyparowywaniem wody, wpływa ograniczająco na występowanie szkodników jak również chwastów [1,2,7].

Celem niniejszej pracy było sprawdzenie jak monokultura, płodozmian i uprawa współrzędna pasowa wpływają na stopień zachwaszczenia łąnów pszenicy jarej.

MATERIAŁ I METODY

Doświadczenie polowe przeprowadzono w latach 2004-2005 w gospodarstwie indywidualnym położonym we wsi Frankamionka, powiat zamojski. Pole doświadczalne zlokalizowano na glebie o składzie granulometrycznym pyłu ilastego, lekko kwaśnej ($pH_{KCl} = 6,5$), o średniej zawartości substancji organicznej (1,9%).

Średnia temperatura powietrza w okresie wegetacyjnym pszenicy zarówno w 2004 jak i 2005 roku przekraczała średnią wieloletnią. Miesiącami wyraźnie cieplejszymi w obydwu latach były: czerwiec, lipiec i sierpień. Suma opadów w 2004 roku przekraczała średnią wieloletnią, w 2005 była od niej niższa. Szczególnie dużo deszczu spadło w lipcu i sierpniu w 2004 oraz w maju w 2005 roku. Zdecydowanie mniej opadów w porównaniu ze średnią wieloletnią wystąpiło w czerwcu 2004 i lipcu 2005 roku.

Schemat badań obejmował następujące czynniki:

I. sposób uprawy:

- ◆ monokultura,
- ◆ płodozmian 3-polowy (kukurydza – fasola zwyczajna – pszenica jara),
- ◆ uprawa współrzędna pasowa (polegała na uprawie obok siebie, w pasach o szerokości 2,5 m trzech roślin: pszenicy, kukurydzy i fasoli).

II. poziom pielęgnacji:

- A – dwukrotne bronowanie (w fazie szpilkowania i w fazie 5 liści),
- B – jednokrotne bronowanie (w fazie szpilkowania) + Aminopielik Gold 530 EW (w fazie krzewienia),
- C – Aminopielik Gold 530 EW (faza krzewienia), Tilt Plus 400 EC, Owadofos płynny.

Pszenicę jarą odmiany Helia wysiewano 15 i 20 kwietnia, odpowiednio w 2004 i 2005 roku. Pod roślinę zastosowano jednolite nawożenie mineralne w ilości N – 100,

P₂O₅ – 80, K₂O – 90. Uprawę roli przeprowadzono tradycyjnymi metodami obejmującymi zespoły uprawek poźniwnych, przedzimowych i wiosennych.

Doświadczenie realizowano w czterech powtórzeniach, a powierzchnia poletka do zbioru wynosiła 17 m². Zachwaszczenie pszenicy określono na dwa tygodnie przed zbiorem, metodą botaniczno-wagową oznaczając skład florystyczny i liczebność poszczególnych gatunków oraz powietrznie suchą masę chwastów na dwóch losowo wybranych powierzchniach próbnych z każdego poletka wyznaczonych ramką o bokach 1m × 0,5m.

WYNIKI I DYSKUSJA

Czynniki doświadczenia (sposób uprawy i poziom pielęgnacji) w istotny sposób wpłynęły na stopień zachwaszczenia pszenicy jarej. Najmniejszą liczbę chwastów stwierdzono przy uprawie współrzędnej pasowej, gdzie na poletkach bez stosowania herbicydów ich liczebność wynosiła 57,9 szt. na m², a zastosowanie metod chemicznych obniżyło znacznie występowanie chwastów do 14,2 szt. Gatunki występujące najliczniej to krótkotrwałe tj. *Galinsoga parviflora* Cav., *Chenopodium album* L., *Echinochloa crus-gali* (L) P. Beauv., *Polygonum nodosum* L. i *Amaranthus retroflexus* L.. Stanowiły one 83,7% ogólnej liczby chwastów zachwaszczających łąn. Chwasty wieloletnie występowały znacznie rzadziej i były to następujące gatunki: *Cirsium arvense*, *Plantago maior*, *Taraxacum officinale*, *Equisetum arvense* (tab. 1, 2) Ponad trzykrotnie większą liczbę chwastów (153 szt·m⁻²) stwierdzono w uprawie po sobie i mechanicznej pielęgnacji. Wprowadzenie herbicydu i w tym przypadku bardzo wyraźnie wpłynęło na ograniczenie zachwaszczenia, ponad trzykrotnie zmniejszając liczbę występujących chwastów. Na uwagę zasługuje fakt, iż zastosowanie współrzędnej uprawy pasowej miało podobny wpływ na ograniczenie liczebności występowania chwastów jak zastosowanie herbicydów przy uprawie w monokulturze jak i płodozmianie. Podobnie jak przy uprawie współrzędnej największy udział w zachwaszczeniu miały gatunki krótkotrwałe dwuliścienne tj., *Amaranthus retroflexus* L, *Galinsoga parviflora* Cav., *Chenopodium album* L., a z jednoliściennych *Echinochloa crus-gali* (L) P. Beauv.. Na coraz częstsze występowanie tych gatunków w uprawach zbóż zwracają uwagę inni autorzy [5, 6] pomimo, iż są to gatunki uważane za charakterystyczne dla zbiorowisk roślin okopowych [3]. Znacznie mniej licznie w łąnie pszenicy występowały *Solanum nigrum*, *Galium aparine*, *Stelaria media*, *Matricaria maritima* i *Viola arvensis*.

Tabela 1. Skład gatunkowy i liczba chwastów na 1m² w łanie pszenicy jarej w zależności od sposobu uprawy
Table 1. Species composition and number of weeds per 1 m² in the canopy of spring wheat after different cropping systems

Skład gatunkowy – Species composition	Sposób uprawy – Method of cultivation								
	Monokultura Monoculture			Płodozmian Crop rotation			Uprawa pasowa Strip intercropping		
	A*	B**	C***	A	B	C	A	B	C
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	83,0	24,1	8,5	78,5	5,0	15,1	19,1	–	–
<i>Echinochloa crus-gali</i> (L) P. Beauv.	26,0	14	9,7	16,4	9,3	6,7	6,5	6,4	8,4
<i>Chenopodium album</i> L	14,6	1,7	3,4	9,4	–	0,4	13,7	0,4	–
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	13,5	4,4	0,7	1,0	2,4	1,3	4	–	–
<i>Solanum nigrum</i>	2,7	–	–	1,7	–	–	1,4	–	–
<i>Sinapis arvensis</i> L.	2,3	–	–	–	–	–	0,4	–	–
<i>Veronica arvensis</i> L.	1,4	–	1,1	–	–	0,4	1,4	1,9	–
<i>Galium aparine</i> L.	1,7	–	0,7	2,7	0,7	–	0,4	–	–
<i>Polygonum nodosum</i> L.	1,0	–	–	–	–	–	5,2	0,4	0,7
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Med.	0,7	–	–	–	–	–	1,0	–	0,7
<i>Polygonum aviculare</i> L.	0,4	–	–	0,4	–	–	0,7	–	0,7
<i>Stelaria media</i> (L.) Vill	0,4	–	–	1,3	–	0,4	1,3	–	1,7
<i>Matricaria maritima</i> L. Subsp. <i>Inodora</i> (L.) Dostal	0,3	14	2	–	–	2,7	0,3	2	–
<i>Galeopsis tetrachit</i>	–	–	–	–	–	–	–	0,4	–
<i>Setaria glauca</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	0,3
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A. Love	0,4	–	–	–	–	–	0,3	–	–

Tabela 1. c.d.
Table 2. Cont.

Skład gatunkowy – Species composition	Sposób uprawy – Method of cultivation								
	Monokultura Monoculture			Płodozmian Crop rotation			Uprawa pasowa Strip intercropping		
	A*	B**	C***	A	B	C	A	B	C
<i>Viola arvensis</i> Murray	–	0,7	0,4	–	–	2	–	–	0,4
<i>Avena fatua</i> L.			0,3						
<i>Lamium purpureum</i> L.									0,8
<i>Myositis arvensis</i> (L.) HILL	0,4	–	–	–	–	–	1,4	–	–
Wieloletnie									
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	–	–	–	–	–	–	–	0,7	0,3
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	–	–	–	–	0,4	–	0,7	–	–
<i>Trifolium repens</i> L.							0,5	–	0,4
<i>Plantago lanceolata</i> L.	0,3								
<i>Plantago major</i> L.	0,3	–	0,4	0,8	0,5	0,7	0,7	0,9	–
<i>Taraxacum officinale</i> Web.					0,5	–	1,1	0,5	–
<i>Equisetum arvense</i> L.						0,3			1,0
Liczba gatunków w zbiorowisku	17	6	10	9	7	10	19	9	11

Poziom pielęgnacji – Level of cultivation:

A*– dwukrotne bronowanie – double harrowing, B** – jednokrotne bronowanie + Aminopielik Gold 530 EW – single harrowing + Aminopielik Gold 530 EW, C*** – Aminopielik Gold + Tilt Plus 400 EC + Owadofos płynny Aminopielik Gold + Tilt Plus 400 EC + liquid Owadofos.

Tabela 2. Liczba chwastów w szt·m⁻² w łanie pszenicy jarej
Table 2. Weed density per 1·m⁻² in spring wheat canopy

Pielęgnacja Treatments	Sposób uprawy – Method of cultivation									Średnio dla lat Mean for years		Średnio Mean
	Monokultura Monoculture			Plodozmian Crop rotation			Uprawa pasowa Strip intercropping					
	Lata – Years		Średnio Mean	Lata – Years		Średnio Mean	Lata – Years		Średnio Mean			
	2004	2005		2004	2005		2004	2005				
A	187,5	118,8	153,1	200,5	89,3	144,9	33,7	82	57,9	140,6	96,7	118,6
B	45,0	46,2	45,6	54,7	6,3	30,5	17,0	7,2	12,1	38,9	19,9	29,4
C	28,8	25,3	27,0	38,0	21,2	29,6	15,8	12,7	14,2	27,5	19,7	23,6
Średnio – Mean	87,1	63,4	75,2	97,7	38,9	68,3	22,2	33,9	28,1	69,0	45,4	57,2

NIR_{0,05} – LSD_{0,05}

I sposób uprawy – method of cultivation 124,1,

II poziomu pielęgnacji – treatment level 124,1,

III lata – years 101,3,

Interakcje – Interactions: I * II – 214,9; I * III – 175,5; II * III – brak – none,

Tabela 3. Powietrznie sucha masa chwastów (w g·m⁻²) w łanie pszenicy jarej
Table 3. Air dry weed weight (g m⁻²) in spring wheat canopy

Pielęgnacja Treatments	Sposób uprawy – Method of cultivation									Średnio dla lat Mean for years		Średnio Mean
	Monokultura Monoculture			Płodozmian Crop rotation			Uprawa pasowa Strip intercropping					
	Lata – Years		Średnio Mean	Lata – Years		Średnio Mean	Lata – Years		Średnio Mean			
	2004	2005		2004	2005		2004	2005				
A	18,4	15,1	16,8	18,5	8,9	13,7	6,4	7,4	6,9	14,4	10,5	12,5
B	2,3	2,6	2,4	2,3	2,7	2,5	2,1	1,0	1,5	2,2	2,1	2,1
C	1,9	2,4	2,1	3,5	1,0	2,3	2,4	0,5	1,5	2,6	1,3	1,9
Średnio Mean	7,5	6,7	7,1	8,1	4,2	6,2	3,6	3,0	3,3	6,4	4,6	5,5

NIR_{0,05} – LSD_{0,05}

I sposób uprawy – method of cultivation 13,99,

II poziom pielęgnacji – level of treatment 13,99,

III lata – years 11,43,

Interakcje – Interactions: I * II – 24,25; I * III – 19,80; II * III – 19,8.

Czynniki doświadczenia wpływały również na bioróżnorodność gatunkową chwastów występujących w łanie pszenicy. Największą liczbę gatunków stwierdzono przy uprawie po sobie i uprawie współrzędnej przy braku stosowania herbicydów (17 i 19 gatunków odpowiednio). Ograniczający wpływ na liczbę występujących gatunków miała pielęgnacja chemiczna i mechaniczno-chemiczna (tab.1).

Lepszym wskaźnikiem informującym o stopniu i potencjalnej szkodliwości zachwaszczenia niż liczba chwastów jest wytworzona przez nie sucha masa z powierzchni. W odniesieniu do tego wskaźnika już dwuletnia uprawa pszenicy po sobie wykazała negatywny wpływ, zwiększając suchą masę do 16,8 g (średnio dla okresu badań) w porównaniu z uprawą w płodozmianie (13,7 g). Tak jak w przypadku liczby chwastów tak i sucha masa była najniższa przy uprawie współrzędnej pasowej (tab. 3). Uzyskane wyniki mają pośrednio potwierdzenia w pracach innych autorów nad wpływem siewu mieszanego na zachwaszczenie roślin uprawnych, w zwłaszcza zbóż [1,4].

WNIOSKI

1. Sposób uprawy istotnie wpływał na poziom zachwaszczenia pszenicy jarej. Już dwuletnia uprawa po sobie zwiększyła zachwaszczenie w porównaniu z uprawą w płodozmianie. Najkorzystniej na ograniczanie zachwaszczenia wpłynęła uprawa współrzędna.

2. Zastosowanie herbicydu, w stosunku do pielęgnacji mechanicznej, było zdecydowanie zabiegiem odchwaszczającym. Zmniejszyło zarówno liczbę jak i biomasę chwastów a także różnorodność występujących gatunków.

3. W zachwaszczeniu dominowały gatunki jednoroczne tj. *Echinochloa crus-gali*, *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Galinsoga parviflora*.

4. Wprowadzenie uprawy współrzędnej pasowej może być jednym ze sposobów ograniczenia zachwaszczenia w uprawach przy jednoczesnym zredukowaniu ilości stosowanych herbicydów. Wymaga to jednak dalszych badań.

PIŚMIENNICTWO

1. **Carruthers K., Fe ., Cloutier D., Smith D.L.:** Intercropping corn with soybean, lupine and forages: weed control by intercrops combined with inter-row cultivation. *European Journal of Agronomy*, 8, 225-238, 1998.
2. **Liebman M., Dyck E.:** Crop rotation and intercropping strategies for weed management. *Ecol. App.*, 3, 92-122, 1993.
3. **Rola H., Rola J., Zaliwski.:** Rozmieszczenie chwastów segetalnych w uprawach rolniczych Polski. Wyd. IUNG Puławy, 2001.
4. **Wanic M., Hruszka M.:** Rola siewów mieszanych jęczmienia jarego z owsem w regulacji zachwaszczenia łąnów. *Annales UMCS Lublin, Sec. E*, 55, supl., 26, 213-219, 2000.

5. **Wesołowski M.:** Wpływ gęstości siewu i poziomu agrotechniki na zachwaszczenie pszenicy jarej. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 490, 293-301, 2003.
6. **Woźniak A.:** Wpływ uprawy na aktualne i potencjalne zachwaszczenie pszenicy jarej. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 490, 303-312, 2003.
7. **Wiech K., Kałmuk J.:** Uprawy współrzędne sposobem na urozmaicenie agrocenoz i zmniejszenie zużycia pestycydów, w monografii Ochrona Środowiska Naturalnego w XXI wieku – nowe wyzwania i zagrożenia, 126-137, Kraków 2005.

INFLUENCE OF CROPPING SYSTEMS AND CARE METHODS ON WEED BIODIVERSITY IN SPRING WHEAT

Aleksandra Głowacka

Faculty of Agricultural Sciences in Zamość, Agricultural University in Lublin
ul. Szczepkowska 102, 22-400 Zamość
e-mail: o_glowacka@inr.edu.pl

Abstract. The field experiment was carried out in the years 2004-2005, on a farm located in Frankamionka village near Zamość. Experimental field was located on soil with silty dust grain composition, light acid, with average contents of organic matter. Varied cropping systems (monoculture, crop rotation, strip intercropping) and three levels of agrotechnical measures (mechanical, mechanical-chemical, chemical) were the experimental factors. Species composition, weed density and air dry matter weight were analysed two weeks prior to spring wheat harvest from two experimental surface in every plot. It was proved that weed infestation of spring wheat canopy depended on cropping systems and agrotechnical level. The highest number of weeds and air dry matter of weeds were in mechanical cultivation. Weed infestation of spring wheat canopy also depended of cropping system. It was shown that the strip intercropping system caused a decrease of the numbers and weight of weeds, whereas cultivation of spring wheat after itself increased both of those indicators. *Glainsoga parviflora*, *Echinochloa crus-galli* and *Amaranthus retroflexus* were the dominant taxons.

Key words: spring wheat, strip intercropping, crop rotation, weed infestation