

---

ANNALES  
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA  
LUBLIN – POLONIA

VOL. LX

SECTIO E

2005

---

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin, Akademia Rolnicza w Lublinie  
ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin 1, skr. poczt. 158, Poland

Andrzej Woźniak

*Wpływ wsiewek międzyplonowych i nawożenia organicznego  
na plon i zachwaszczenie pszenicy jarej uprawianej w monokulturze*

---

Importance of underplant crop and farmyard as manures on the yield and weed infestation  
in a monoculture of spring wheat

ABSTRACT. A field experiment was established in 1997–2000 at Uhrusk Experimental Station of Lublin Agricultural University. The experiment was conducted in a randomized block design with 10 m<sup>2</sup> plots in 4 replications. The soil used was rendzina of light loam texture. The subjects of the experiment were: undersown green-manure Italian ryegrass (*Lolium multiflorum* v. *westervoldicum* Wittm.) ploughed under every year; undersown green-manure seradella (*Ornithopus sativus* L.) ploughed under yearly; farmyard manure (FYM) – 30 t ha<sup>-1</sup> ploughed under every 4 years; FYM 15 t ha<sup>-1</sup> ploughed under every year. The control object was spring wheat cultivated in crop rotation. It was shown that cultivated spring wheat in monoculture caused essential reduction of the yield of grain in comparison with control object. However, the size of this reduction was different, because after undersown green-manure Italian ryegrass and seradella it was on average about 61.2–62.8%, while after FYM from 29.2 to 33.8%. It was found out that the number of weeds and air dry mass produced by them were indeed greater after undersown green-manure Italian ryegrass and seradella under FYM.

KEY WORDS: spring wheat, yield of grain, weed infestation, underplant crop, FYM.

Międzyplony (poplony) są istotnym elementem pozwalającym na lepsze wykorzystanie możliwości produkcyjnych gospodarstwa. Są także ważnym elementem chroniącym glebę przed degradacją fizyczną, chemiczną i biologiczną. Ponadto międzyplony pełnią rolę roślin regenerujących stanowisko, a także fitosa-

nitarną [Deryło 1990; Bochniarz 1998; Lepiarczyk 1999; Pawłowski, Woźniak 2000; Woźniak 1996, 2000]. Ograniczają również zachwaszczenie, zaś złożone z roślin krzyżowych hamują kiełkowanie nasion i początkowy wzrost wielu gatunków chwastów [Oleszek 1994]. Poplony (międzyplony) są też ważnym źródłem węgla organicznego i azotu w glebie dla całego zespołu mikroorganizmów saprofitycznych [Kaszubiak i in. 1990; Dzienia, Romek 1993; Blecharczyk i in. 2000; Kotecki i in. 2003].

Międzyplony wpływają korzystnie również na plonowanie zbóż [Deryło 1990; Lepiarczyk 1999; Blecharczyk i in. 2000], ale z dużym udziałem traw obniżają je [Pawłowski, Woźniak 2000]. Zwyczki plonów zbóż stwierdzono także po przyoraniu obornika i innej materii organicznej [Puła, Łabza 2000; Woźniak 2000], chociaż niektóre badania [Chrzanowska-Drożdż, Nowak 1995; Kotecki i in. 2003] wskazują na obniżkę plonu pszenicy ozimej nawożonej słomą. Spadek ten jest wynikiem oddziaływania na rośliny toksycznych związków powstałych z rozkładu słomy. Czas oddziaływania tych związków jest różny i zależy od właściwości fizykochemicznych gleby.

Celem prowadzonych badań była ocena wpływu wsiewek międzyplonowych i nawożenia organicznego na plonowanie i zachwaszczenie pszenicy jarej uprawianej w monokulturze.

#### METODY

Badania polowe prowadzono w latach 1997–2000 w Gospodarstwie Doświadczalnym Uhrusk, należącym do Akademii Rolniczej w Lublinie. Założono je metodą losowanych bloków w czterech powtórzeniach na poletkach o powierzchni do zbioru wynoszącej 10 m<sup>2</sup>. Gleba pod doświadczeniem była rędzina mieszaną o składzie granulometrycznym gliny lekkiej słabo spiaszczonej.

W celu określenia wpływu wsiewek międzyplonowych i nawożenia organicznego na plonowanie i zachwaszczenie pszenicy jarej przyorywano jesienią substancję organiczną pochodzącą z: 1) wsiewki życicy westerwoldzkiej (*Lolium multiflorum* v. *westervoldicum* Wittm.), 2) wsiewki seradeli (*Ornithopus sativus* L.), 3) obornika w ilości 30 t ha<sup>-1</sup> stosowanego co cztery lata, 4) obornika w ilości 15 t ha<sup>-1</sup> stosowanego każdego roku, 5) obiekt kontrolny – zmianowanie norfolkskie (ziemniak<sup>xx</sup> – owies – groch – pszenica jara).

Uprawa roli pod pszenicę jarą była zgodna z zasadami systemu płuznego. Nawozy fosforowe (26,7 kg P) i potasowe (83 kg K na 1 ha) stosowano jesienią przed wykonaniem orki przedzimowej, natomiast azotowe wiosną – przed siewem (50 kg ha<sup>-1</sup>) oraz w fazie strzelania w źdźbło (30 kg ha<sup>-1</sup>). Siew pszenicy jarej odmiany Eta (450 ziaren na 1 m<sup>2</sup>) we wszystkich latach badań wykonywa-

no w pierwszej dekadzie kwietnia. Żyćicę i seradełę wsiewano w pszenicę wiosną w ilości  $40 \text{ kg ha}^{-1}$ . Pielęgnowanie zasiewów polegało jedynie na bronowaniu roślin w fazie krzewienia pszenicy jarej.

W pracy przedstawiono cechy wyników: plon ziarna w  $\text{t ha}^{-1}$ , liczbę kłosów na  $1 \text{ m}^2$ , masę i liczbę ziaren w kłosie oraz masę 1000 ziaren. Inne oznaczenia dotyczyły składu gatunkowego chwastów oraz ich liczby i powietrznie suchej masy. Zachwaszczenie oceniono w ostatnim tygodniu przed zbiorem metodą ramkowo-wagową na powierzchni  $1 \text{ m}^2$  każdego poletka wyznaczonego losowo (dwukrotnie) ramką o wymiarach  $1 \text{ m} \times 0,5 \text{ m}$ .

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie, a różnice szacowano testem Tukeya przy poziomie istotności  $p = 0,05$ .

Przebieg warunków pogodowych w latach badań, zwłaszcza w zakresie opadów atmosferycznych, ulegał dużym wahaniom. Opady w okresie poprzedzającym siewy (marzec) były w 1997 roku niższe o ponad 40% niż w okresie wieloletnim (1951–1995), w latach 1998–1999 dorównywały średnim opadom z wielolecia, natomiast w r. 2000 okazały się ponadtrzykrotnie wyższe. W okresie intensywnego wzrostu pszenicy, zwłaszcza w maju 1997 r. spadło dwukrotnie więcej deszczu niż w okresie wieloletnim. Z kolei lata 1998–1999 były ubogie w opady, zaś rok 2000 nieznacznie przewyższał średnie. Czerwiec tylko w 1998 r. obfitował w opady, a lipiec w każdym roku przewyższał średnie z lat 1951–1995. Bardzo obfite deszcze (ponad 230 mm) wystąpiły w lipcu 1997 roku.

#### WYNIKI

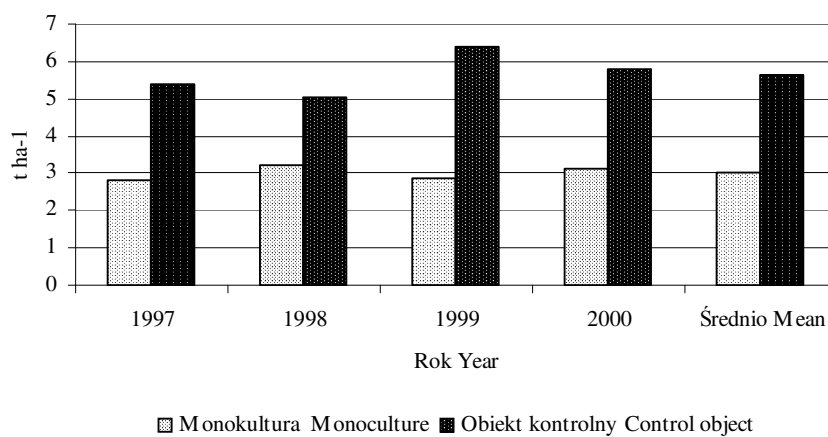
Plon ziarna pszenicy jarej uprawianej w monokulturze po wsiewkach i oborniku był istotnie niższy niż na obiekcie kontrolnym – zmianowaniu norfolkskim (tab. 1). Międzyplony i obornik w różnym stopniu wpływały na tę cechę, ale mniej korzystne okazało się przyorywanie wsiewek. Na obiektach z wsiewkami plon pszenicy był niższy o 61,2–62,8% niż w zmianowaniu norfolkskim (obiekt kontrolny), natomiast po oborniku o 29,2–33,8% w stosunku do zmianowania

Zmienne warunki pogodowe w latach badań, zwłaszcza w zakresie opadów, różnicowały plon ziarna pszenicy jarej, chociaż w większym stopniu w zmianowaniu niż w monokulturze (ryc. 1). Zakres plonowania pszenicy w zmianowaniu wynosił od  $5,06 \text{ t ha}^{-1}$  do  $6,41 \text{ t ha}^{-1}$ , zaś w monokulturze od  $2,80 \text{ t ha}^{-1}$  do  $3,21 \text{ t ha}^{-1}$  (ryc. 1). Plon ziarna był istotnie skorelowany z masą ziarna z kłosa i liczbą ziaren (tab. 2). Liczba ziaren w kłosie była również dodatnio skorelowana z masą ziarna w kłosie ( $r = 0,93$ ). Natomiast obsada kłosów na  $1 \text{ m}^2$  ujemnie korespondowała z masą ziarna z kłosa, a liczba ziaren w kłosie z masą 1000 ziaren ( $r = -0,51$ ).

Tabela 1. Plon ziarna i elementy struktury plonu pszenicy jarej w monokulturze (1997–2000)  
 Table 1. The yield of grain and elements of the structure of spring wheat yield in monoculture (1997–2000)

Przyorana substancja Ploughed matter	Plon ziarna Yield grain t ha <sup>-1</sup>	Liczba kłosów Number of ear of ear 1 m <sup>2</sup>	Masa ziarna w kłosie Mass of grain in ears g	Liczba ziaren w kłosie Number kernel in ear	Masa 1000 ziarn Mass of 1000 grains g
Życica westerwoldzka Italian ryegrass	2,10 a*	381,0 a	0,66 a	20,5 a	33,7 a
Seradela Seradella	2,19 a	439,3 b	0,71 a	23,8 b	34,1 a
Obornik – 30 t ha <sup>-1</sup> FYM – 30 t ha <sup>-1</sup>	3,74 b	493,7 b	0,77 b	23,7 b	33,2 a
Obornik – 15 t ha <sup>-1</sup> FYM – 15 t ha <sup>-1</sup>	4,00 b	481,0 b	0,83 b	24,4 b	33,1 a
Obiekt kontrolny Control object	5,65 c	553,0 c	1,09 c	27,8 c	38,8 b
Średnio Mean	3,54	469,7	0,81	24,0	34,6

\*Średnie oznaczone tymi samymi literami nie różnią się istotnie (p = 0,05)  
 Means followed by the same letter are not significantly different at p = 0.05



Rycina 1. Plon ziarna pszenicy jarej w latach badań  
 Figure 1. The yield of grain of spring wheat in years of studies

Uprawa pszenicy jarej w monokulturze zmniejszała masę ziarna w kłosie w stosunku do obiektu kontrolnego – zmianowania (tab. 1). Cechę tę zmniejszały również wsiewki życicy i seradeli w stosunku do stanowiska po oborniku. Pszenica jara wysiewana w monokulturze wytwarzała także mniejszą liczbę ziaren w kłosie niż w zmianowaniu (tab. 1). Przyorywanie wsiewki i obornika w różnym

Tabela 2. Istotne współczynniki korelacji ( $r_{xy}$ ) między plonem ziarna pszenicy a elementami struktury plonu ( $p = 0.05$ )

Table 2. Significant correlation coefficients ( $r_{xy}$ ) between the yield of grain spring wheat and elements of structure of yield ( $p = 0.05$ )

Wyszczególnienie Specification	Plon ziarna Yield grain	Liczba kłosów Number of ears	Masa ziarna w kłosie Mass of grain in ear	Liczba ziaren w kłosie Number kernel in ear
Masa ziarna w kłosie Mass of grain in ear	0,49	-0,48		
Liczba ziaren w kłosie Number of kernels in ear	0,52		0,93	
Masa 1000 ziaren Mass of 1000 grains			-0,51	-0,65

Tabela 3. Liczba i powietrznie sucha masa chwastów w monokulturze pszenicy jarej  
Table 3. Number and air dry matter of weeds in the monoculture of spring wheat

Przyorana substancja Ploughed matter	Liczba chwastów na 1 m <sup>2</sup> Number of weeds per 1 m <sup>2</sup>	Powietrznie sucha masa chwastów (g m <sup>-2</sup> ) Air dry matter of weeds (g m <sup>-2</sup> )
Życica westerwoldzka Italian ryegrass	122,5 a*	65,4 a
Seradela Seradella	71,7 b	31,2 b
Obornik – 30 t ha <sup>-1</sup> FYM – 30 t ha <sup>-1</sup>	66,0 b	33,9 b
Obornik – 15 t ha <sup>-1</sup> FYM – 15 t ha <sup>-1</sup>	72,4 b	42,1 b
Obiekt kontrolny Control object	23,3 c	19,3 c
Średnio Mean	71,2	38,4

\*Średnie oznaczone tymi samymi literami nie różnią się istotnie ( $p = 0,05$ )

Means followed by the same letter are not significantly different at  $p = 0.05$

Tabela 4. Skład gatunkowy i liczba chwastów na 1 m<sup>2</sup> w uprawie pszenicy jarej

Table 4. Species composition and number of weeds per 1 m<sup>2</sup> in spring wheat cultivation

Skład gatunkowy Species composition	Przyorywana substancja Ploughed matter				
	A*	B	C	D	E
I. Krótkotrwałe Annual					
1. <i>Avena fatua</i> L.	35,6	29,0	18,0	19,2	5,5
2. <i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	25,4	10,0	2,1	12,5	9,5
3. <i>Chenopodium album</i> L.	19,9	10,0	24,5	21,1	0,9
4. <i>Galium aparine</i> L.	10,4	3,2	7,2	10,4	1,5
5. <i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.B.	9,5	0,2	0,1	0,6	-
6. <i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A. Löve	5,3	0,3	4,0	1,0	2,2
7. <i>Sonchus oleraceus</i> L.	2,3	1,6	2,1	1,3	0,5
8. <i>Veronica persica</i> Poir.	2,2	2,0	4,0	2,6	-
9. <i>Setaria pumila</i> (Poir.) Roem.& Schult	2,2	0,2	0,3	0,1	-
10. <i>Amaranthus retroflexus</i> L.	2,1	10,0	1,2	1,4	0,2
11. <i>Galeopsis tetrahit</i> L.	2,1	-	0,5	0,1	-
12. <i>Papaver rhoeas</i> L.	1,0	0,2	0,5	0,1	-
13. <i>Lamium amplexicaule</i> L.	1,0	0,2	-	0,2	-
14. <i>Sonchus asper</i> (L.) Hill.	0,4	2,0	-	1,5	0,5
15. <i>Viola arvensis</i> Murr.	0,3	2,2	0,5	0,1	1,8
16. <i>Lamium purpureum</i> L.	0,2	0,1	-	-	0,5
17. <i>Veronica hederifolia</i> L.	0,1	0,4	0,8	-	0,2
II. Wieloletnie Perennial					
18. <i>Agropyron repens</i> (L.) P.B.	2,5	0,1	0,2	0,2	-
Liczba chwastów Number of weeds	122,5	71,7	66,0	72,4	23,3
Liczba gatunków Number of species	18	17	15	16	11

A\* – Życica westerwoldzka Italian ryegrass

B – Seradela Seradella

C – Obornik FYM – 30 t ha<sup>-1</sup>

D – Obornik FYM – 15 t ha<sup>-1</sup>

E – Obiekt kontrolny Control object

stopniu wpływało na tę cechę. Mniej ziaren wykształciły kłosy po życicy niż po seradeli i oborniku. Monokulturowa uprawa pszenicy jarej istotnie zmniejszała masę 1000 ziaren w stosunku do obiektu kontrolnego (tab. 1). Przyorywana materia organiczna nie różnicowała badanej cechy.

Liczba kłosów pszenicy jarej zależała od rodzaju przyorywanej materii organicznej (tab. 1). Najmniej korzystnie cecha ta kształtowała się po życicy westerwoldzkiej, gdzie liczba kłosów była mniejsza o 31,1% niż w zmianowaniu. Po

seradeli i oborniku niżka ta wahała się od 10,7 do 20,5% w odniesieniu do stanowiska kontrolnego.

Przyorywana materia organiczna istotnie różnicowała zachwaszczenie pszenicy jarej (tab. 3). Najwięcej chwastów stwierdzono w stanowisku po życicy westerwoldzkiej, średnio 122,5 na 1 m<sup>2</sup>, prawie dwukrotnie mniej po seradeli i oborniku, natomiast ponadpięciokrotnie mniej na obiekcie kontrolnym. Analogicznie do tej cechy kształtowała się powietrznie sucha masa (tab. 3). Po przyorywanej życicy westerwoldzkiej wynosiła ona 65,4 g m<sup>-2</sup> i była większa o 35,6–52,3% niż po seradeli i oborniku oraz o 70,5% w stosunku do obiektu kontrolnego.

Wsiewki i obornik różnicowały także skład gatunkowy chwastów (tab. 4). Po życicy westerwoldzkiej najliczniej występowały: *Avena fatua*, *Stellaria media*, *Chenopodium album*, *Galium aparine* i *Echinochloa crus-galli*. Łącznie na tym obiekcie stwierdzono 18 gatunków, w tym jeden wieloletni – *Agropyron repens*. Po seradeli najliczniej występowały *Avena fatua*, *Stellaria media*, *Chenopodium album*, a ponadto *Amaranthus retroflexus* i *Galium aparine*. W sumie stwierdzono obecność 17 taksonów chwastów. Na poletkach po oborniku przyorywanym w ilości 30 t ha<sup>-1</sup> dominowały: *Chenopodium album*, *Avena fatua*, *Galium aparine*, *Fallopia convolvulus* oraz *Veronica persica* – łącznie 15 gatunków. Z kolei obiekt, na którym corocznie wnoszono do gleby 15 t ha<sup>-1</sup> obornika, najliczniej zasiedlały: *Chenopodium album*, *Avena fatua*, *Stellaria media*, *Galium aparine* oraz *Veronica persica* – w sumie 16 gatunków. Na obiekcie kontrolnym (w zmianowaniu) występowało 11 gatunków, a wśród nich najliczniej: *Stellaria media*, *Avena fatua*, *Chenopodium album*, *Viola arvensis* i *Galium aparine*.

#### WNIOSKI

1. Uprawa pszenicy jarej w monokulturze powodowała istotną obniżkę plonu ziarna w porównaniu z obiektem kontrolnym – zmianowaniem norfolkskim. Przyorywane wsiewki życicy westerwoldzkiej i seradeli w mniejszym stopniu rekompensowały niżki plonu niż obornik stosowany co cztery lata lub corocznie.

2. Obniżka plonu ziarna pszenicy jarej wywołana była mniejszą liczbą i masą ziarna z kłosa, a także liczbą kłosów na 1 m<sup>2</sup> w stosunku do obiektu kontrolnego.

3. Przyorywana wsiewka życicy westerwoldzkiej zwiększała zachwaszczenie pszenicy jarej w stosunku do wsiewki seradeli i obornika.

4. Dominującymi gatunkami chwastów w monokulturze pszenicy jarej były: *Avena fatua*, *Stellaria media*, *Chenopodium album*, *Echinochloa crus-galli* i *Fallopia convolvulus*.

## PIŚMIENNICTWO

- Blecharczyk A., Małecka I., Skrzypczak G., Pudelko J. 2000. Wpływ grochu jako rośliny regenerującej na występowanie chorób i plonowanie pszenicy ozimej w różnych systemach uprawy roli. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 470, 13–19.
- Bochniarz A. 1998. Znaczenie międzyplonów ścierniskowych w dobrej praktyce rolniczej w świetle literatury. Mat. konf. Dobre praktyki w produkcji rolniczej. Wyd. IUNG Puławy, 1, 21–29.
- Chrzanowska-Drożdż B., Nowak W. 1995. Wpływ stanowiska i nawożenia mineralnego na plonowanie pszenicy ozimej. Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu, Rolnictwo 68, 81–91.
- Deryło S. 1990. Badania nad regenerującą rolą poplonów ścierniskowych w płodozmianach o różnym udziale zbóż. Rozp. Nauk. AR Lublin, 127, 1–66.
- Dzienia S., Romek B. 1993. Reakcja zbóż na przedplony roślin strączkowych. Roczniki AR w Poznaniu, Rol. 243, 139–147.
- Kaszubiak H., Kaczmarek W., Pędziwilk Z., Sawicka A., Muszyńska M., Durska G. 1990. Zespoły drobnoustrojów pod uprawami roślin w monokulturze i w zmianowaniu. Synteza wyników badań CPBP.04.10.03 na temat „Ekologiczne procesy w monokulturowych uprawach zbóż”. Wyd. UAM Poznań, 77–90.
- Kotecki A., Kozak M., Malarz W. 2003. Wpływ nawożenia resztami pozbiorowymi rzepaku ozimego i wapnowania na rozwój, plonowanie oraz skład chemiczny ziarna pszenicy. Acta Sci. Polon. 2, 17–30.
- Lepiarczyk A. 1999. Rośliny regenerujące w płodozmianach zbożowych. Zesz. Nauk. AR w Krakowie 256, 1–81.
- Oleszek W. 1994. *Brassicaceae* jako rośliny alternatywne umożliwiające kontrolę zachwaszczenia w rolnictwie zachowawczym. Fragm. Agron. 4, 5–19.
- Pawłowski F., Woźniak A. 2000. Wpływ wsiewek poplonowych i nawożenia organicznego na plonowanie, zachwaszczenie i zdrowotność pszenżyta ozimego w monokulturze. Część II. Zachwaszczenie i zdrowotność. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 470, 83–89.
- Puła J., Łabza T. 2000. Następcze działanie nawożenia organicznego na jęczmień jary. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 470, 91–98.
- Woźniak A. 1996. Importance of underplant crop and farmyard as manures in monoculture of winter triticale. Book of Abstracts, 4th ESA – congress, Veldhoven – Wageningen, The Netherlands, 2, 508–509.
- Woźniak A. 2000. Wpływ wsiewek poplonowych i nawożenia organicznego na plonowanie, zachwaszczenie i zdrowotność pszenżyta ozimego w monokulturze. Część I. Plon ziarna. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 470, 75–82.