

ODDZIAŁYWANIE MIĘDZYPLONÓW ŚCIERNISKOWYCH NA PŁONOWANIE OWSA UPRAWIANEGO W MONOKULTURZE

Dorota Gawęda

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy
ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin
e-mail: dorotagaweda@op.pl

Streszczenie. Doświadczenie polowe przeprowadzono w latach 2005-2008 w Gospodarstwie Doświadczalnym Uhrusk należącym do Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie. Czynnikiem badawczym był rodzaj międzyplonów ścierniskowych przyoranych corocznie po zbiorze owsa: gorczyca biała, facelia błękitna, rzepak ozimy oraz mieszanka łubinu wąskolistnego z grochem siewnym pastewnym. W doświadczeniu uprawiano owies odmiana Bajka w stanowisku po sobie. Średnio za trzy lata badań nie udowodniono wpływu międzyplonów ścierniskowych na plon ziarna owsa. Zanotowano natomiast tendencję do jego wzrostu na wszystkich poletkach z przyoraną masą międzyplonową w porównaniu do obiektu kontrolnego. Istotną statystycznie wyższą plonu owsa w porównaniu do obiektu bez międzyplonów stwierdzono w 2007 i 2008 roku po gorczycy białej i mieszance roślin strączkowych. W 2007 roku istotnie wyższy plon ziarna w odniesieniu do obiektu kontrolnego uzyskano również po facelii błękitnej. Średnio za okres badań nie udowodniono wpływu porównywanych międzyplonów na masę słomy owsa. Spośród elementów struktury plonu międzyplony ścierniskowe modyfikowały istotnie jedynie masę 1000 ziaren. Średnio za trzy lata badań, najkorzystniejszą wartość badanej cechy stwierdzono po przyoraniu facelii błękitnej, po której masa 1000 ziaren była istotnie o 8,9% wyższa od uzyskanej po rzepaku ozimym.

Słowa kluczowe: międzyplon ścierniskowy, plonowanie, owies, monokultura

WSTĘP

Uprawa międzyplonów ścierniskowych jest jednym ze sposobów ograniczenia niekorzystnych zmian w agroekosystemach, będących wynikiem dużego udziału zbóż w strukturze zasiewów (Andrzejewska 1999, Jaskulski i in. 2000, Malicki i Michałowski 1994). Szczęólnego znaczenia nabiera uprawa tych roślin na przyoranie, która poprawia jakość środowiska glebowego przy stosunkowo niewielkich nakładach (Duer 1994). Z badań Hansen i in. (2000) wynika, że przy-

oranie przed zimą biomasy poplonowej wpływa korzystniej na plon zbóż, niż inkorporacja mulczu z glebą bezpośrednio przed siewem.

Uprawa międzyplonów na przyoranie przyczynia się do tworzenia trwałej materii organicznej, wpływa zatem pozytywnie na właściwości fizyczne, chemiczne i biologiczne gleby (Duer 1994, Marshall i in. 2003). Regenerujący i plonotwórczy efekt uprawy międzyplonów zależny jest jednak m. in. od warunków siedliskowych, jak również od rodzaju międzyplonu i gatunku uprawianej rośliny (Jaskulski i in. 2000).

Celem przeprowadzonych badań była ocena wpływu przyorywanych międzyplonów ścierniskowych na plonowanie owsa.

MATERIAŁ I METODY

Badania polowe przeprowadzono w latach 2005-2008 w Gospodarstwie Doświadczalnym Uhrusk należącym do Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie.

Eksperyment założono na rędzinie mieszanej średnio głębokiej. Gleba w warstwie 0-30 wykazywała odczyn zasadowy (pH w 1 mol $\text{KCl} = 7,7$), charakteryzowała się średnią zasobnością w fosfor ($65,0 \text{ mg P}\cdot\text{kg}^{-1}$ gleby) i potas ($160,1 \text{ mg K}\cdot\text{kg}^{-1}$ gleby) oraz bardzo niską w magnez ($20,1 \text{ mg Mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ gleby). Zawartość próchnicy wynosiła 1,7%, a części spławianych – 35,0%.

Doświadczenie założono metodą split-blok w czterech powtórzeniach, w stanowisku po jęczmieniu jarym. Powierzchnia poletek do siewu wynosiła 35 m^2 , a do zbioru 24 m^2 . W eksperymencie wysiewano owies odmiana Bajka w stanowisku po sobie. Czynnikiem badawczym był rodzaj międzyplonów ścierniskowych: A – obiekt kontrolny (bez międzyplonów), B – gorczyca biała, C – facelia błękitna, D – rzepak ozimy, E – mieszanka strączkowych (łubin wąskolistny + groch siewny pastewny).

Uprawa roli pod międzyplony polegała na wykonaniu orki razówki i uprawy przedsiewnej agregatem, złożonym z brony sprężynowej i wału strunowego. Siewu międzyplonów dokonywano corocznie w drugiej dekadzie sierpnia, w ilości: gorczyca biała – $15 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, facelia błękitna – $10 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, rzepak ozimy – $10 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, groch siewny pastewny i łubin wąskolistny po $90 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$. Plon biomasy międzyplonów oznaczano w trzeciej dekadzie października, wrywając całe rośliny z powierzchni $0,5 \text{ m}^2$ w dwóch losowo wybranych punktach każdego poletka. Następnie międzyplony przyorywano orką przedzimową.

Nawożenie mineralne pod owies wykonywano w całości przedsiewnie w ilości: N – 70, P – 22, K – $66 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$. Przed siewem owsa wykonywano bronowanie oraz uprawę agregatem składającym się z brony sprężynowej i wału strunowego. Stosowano zaprawę nasienną Funaben T 480 FS (s.a. tiuram + karbendazym)

w ilości 300 g na 100 kg ziarna. Owies wysiewano corocznie w pierwszej dekadzie kwietnia w ilości 160 kg·ha⁻¹.

W doświadczeniu wykonywano jedynie odchwaszczanie mechaniczne, polegające na bronowaniu w fazie 3-4 liści (faza 13-14 w skali BBCH). W fazie widocznego, ale nierozwiniętego liścia flagowego (faza 37 w skali BBCH) stosowano fungycyd Tilt Plus 400 EC (s.a. propikonazol + fenpropidyna) w dawce 1,0 l·ha⁻¹.

Zbioru owsa dokonywano corocznie w I dekadzie sierpnia. Cechy struktury plonu (masa 1000 ziaren, liczba ziaren w wieszce, masa ziaren z wiechy) określano na podstawie próby składającej się z 30 losowo pobranych z każdego poletka roślin.

Wyniki badań z zebranego w latach 2006-2008 materiału zostały poddane ocenie statystycznej za pomocą wieloczynnikowej analizy wariancji i wielokrotnych przedziałów ufności Tukeya.

Tabela 1. Opady (mm) i temperatury (°C) w miesiącach IV-VIII w zestawieniu ze średnimi wieloletnimi (1964-2008), wg Stacji Meteorologicznej w Uhrusku

Table 1. Rainfalls (mm) and temperatures (°C) in months IV-VIII as compared to the long-term mean values (1964-2008), according to the Meteorological Station at Uhrusk

Rok – Year	Miesiące – Months					IV-VIII Suma Sum
	IV	V	VI	VII	VIII	
	Opady – Rainfalls					
2006	32,0	98,8	35,2	47,6	327,2	540,8
2007	24,4	98,8	96,0	156,8	91,4	467,4
2008	51,0	71,7	36,4	113,0	39,1	311,2
Średnie z lat 1964-2008 Means for 1964-2008	39,6	63,8	71,3	86,8	69,3	330,8
	Temperatury – Temperatures					
						Średnio Mean
2006	8,8	13,5	17,0	21,5	17,6	15,7
2007	8,2	15,1	18,4	19,2	18,6	15,9
2008	9,1	12,9	17,4	18,3	18,6	15,3
Średnie z lat 1964-2008 Means for 1964-2008	7,7	13,5	16,5	18,2	17,4	14,7

W latach 2006 i 2007 suma opadów w okresie wegetacji owsa (IV-VIII) znacznie przewyższała średnią wieloletnią, odpowiednio o 210,0 i 136,6 mm (tab. 1). W 2008 roku ilość opadów była o 19,6 mm niższa niż w analogicznym okresie wielolecia.

Pomimo najniższej ilości opadów w ostatnim roku eksperymentu uzyskano najwyższe plony owsa. Wynika to najprawdopodobniej z dużej ilości wody w momencie siewu i początkowego wzrostu tej rośliny (IV), kiedy ma ona bardzo duże wymagania wodne. Wyższe niż w wieloleciu opady zanotowano w 2008 roku również w V i VII. Kwiecień 2007 roku okazał się najsuchszym miesiącem spośród lat trwania doświadczenia, stąd rok ten był najmniej korzystny dla plonowania owsa. Niższe opady niż w wieloleciu zanotowano również w kwietniu, czerwcu i lipcu 2006 oraz w sierpniu 2008 roku. Biorąc pod uwagę poszczególne miesiące okresu wegetacyjnego w latach trwania doświadczenia najobfitsze opady zanotowano w sierpniu 2006 roku, co sprzyjało uzyskaniu wysokiej masy międzyplonów. Korzystny dla plonowania międzyplonów okazał się również rozkład opadów w sierpniu 2007 roku. Średnia temperatura powietrza dla wszystkich lat badań (w okresie wegetacji owsa) była wyższa średnio o 0,9°C od wielolecia (tab. 1). Również w poszczególnych miesiącach lat 2006-2008 temperatura powietrza była na ogół wyższa niż w wieloleciu. Niższą temperaturę zanotowano jedynie w maju 2008 roku.

WYNIKI I DYSKUSJA

Największy plon powietrznie suchej masy międzyplonów we wszystkich latach badań uzyskano z gorczycy białej, a najmniejszy z mieszanki łubinu wąskolistnego z grochem siewnym pastewnym. Średnio z trzech lat badań plon powietrznie suchej masy roślin strączkowych był niższy o 60,7% od uzyskanego z gorczycy białej (tab. 2).

Tabela 2. Plon powietrznie suchej masy międzyplonów w owsie (t·ha⁻¹)

Table 2. Yield of air-dry matter of stubble crops in oats (t·ha⁻¹)

Międzyplony – Stubble crops	Rok – Year			Średnio Mean
	2005	2006	2007	
Gorczyca biała – white mustard	5,67	4,20	5,25	5,04
Facelia błękitna – fiddleneck	2,04	3,75	4,35	3,38
Rzepak ozimy – winter rapeseed	2,26	3,26	4,25	3,26
Łubin wąskolistny + groch siewny pastewny – narrow-leafed lupine + field pea	1,05	2,40	2,50	1,98
Średnio – Mean	2,76	3,40	4,09	–

Zastosowane międzyplony ścierniskowe, średnio za okres badań nie różnicowały istotnie plonu ziarna owsa (tab. 3). Zanotowano natomiast tendencję do jego wzrostu (6-7%) w porównaniu do obiektu kontrolnego. Również Wojciechowski (2006) oraz Gonet i Jelinowski (1979) nie stwierdzili istotnego wpływu zastosowanego jesienią nawożenia organicznego w postaci gorczycy białej na plonowanie owsa.

Udowodniony statystycznie wpływ międzyplonów na plonowanie owsa stwierdzono w drugim i trzecim roku eksperymentu (tab. 3). W 2007 roku najniższy plon ziarna zanotowano w obiekcie kontrolnym, a następnie po rzepaku ozimym. Istotnie wyższy plon w porównaniu do obiektu bez międzyplonów uzyskano po facelii błękitnej, gorczycy białej oraz mieszance strączkowych, odpowiednio o 24,8%, 28,8% i 29,7%. W 2008 roku najwyższe plony ziarna stwierdzono po międzyplonie z gorczycy białej oraz mieszance łubinu wąskolistnego z grochem siewnym pastewnym. Przyoranie wymienionych międzyplonów spowodowało udowodniony statystycznie wzrost plonu ziarna względem obiektu kontrolnego, wynoszący 8,0% po gorczycy oraz 7,7% po roślinach strączkowych. Natomiast Dworakowski (1998) w wyniku wprowadzenia poplonu ścierniskowego z gorczycy białej otrzymał najniższy przyrost plonu owsa, o 5,9% w stosunku do obiektu kontrolnego. Jabłoński (1979) i oraz Kundler i in. (1985) sugerują, że dopiero wielokrotne stosowanie międzyplonów w monokulturach i zmianowaniach zbożowych daje pozytywne efekty plonotwórcze, gdyż m. in. prowadzi do kumulacji materii organicznej w glebie. Wskazują na to również niniejsze badania, w których dopiero dwu i trzykrotne przyoranie międzyplonów ścierniskowych dało pozytywny efekt wyrażający się udowodnionym statystycznie wzrostem plonu względem obiektu kontrolnego.

Średnio za trzy lata badań, nie stwierdzono istotnego wpływu międzyplonów ścierniskowych na masę słomy owsa (tab. 3). Wartość tej cechy różniła się istotnie w poszczególnych latach trwania doświadczenia. W 2006 roku najwyższą masę słomy uzyskano na obiekcie bez międzyplonów. Jej wzrost wyniósł 64,4% w porównaniu do stwierdzonej po gorczycy białej. W 2007 roku najkorzystniej na masę słomy wpłynęło przyoranie jako międzyplonu rzepaku ozimego, po którym była ona istotnie wyższa od otrzymanej na obiekcie kontrolnym, po gorczycy białej oraz mieszance łubinu z grochem, odpowiednio o 19,4%, 19,4% i 11,1%. W trzecim roku doświadczenia wysiew wszystkich międzyplonów z wyjątkiem mieszanki strączkowych powodował udowodniony statystycznie wzrost masy słomy owsa w porównaniu do uprawy tego zboża bez roślin regenerujących.

Tabela 3. Plon ziarna oraz masa słomy owsa w zależności od międzyplonu
Table 3. Grain yield and straw weight of oats depending on the stubble crop

Międzyplony Stubble crops	Plon ziarna Grain yield (t·ha ⁻¹)			Średnio Mean	Masa słomy Straw weight (g·m ⁻²)			Średnio Mean
	Rok – Year				Rok – Year			
	2006	2007	2008		2006	2007	2008	
A	5,25	3,23	6,01	4,83	740,0	496,0	662,5	632,8
B	4,67	4,16	6,49	5,11	450,0	496,0	855,0	600,3
C	5,38	4,03	6,13	5,18	507,5	560,0	825,0	630,8
D	5,65	3,73	6,09	5,16	555,0	592,0	827,5	658,2
E	4,77	4,19	6,47	5,14	495,0	533,0	707,5	578,6
NIR _{0,05} LSD _{0,05}	r.n.	0,665	0,409	r.n.	264,40	57,22	97,10	r.n.

A – obiekt kontrolny – control object, B – gorczyca biała – white mustard, C – facelia błękitna – fiddleneck, D – rzepak ozimy – winter rapeseed, E – łubin wąskolistny + groch siewny pastewny – narrow-leaved lupine + field pea, r.n. – różnice nieistotne – non-significant differences.

Międzyplony ścierniskowe, średnio za trzylecie badań nie modyfikowały istotnie obsady wiech na 1 m² owsa (tab. 4). Zaobserwowano jedynie tendencję wzrostu wartości badanej cechy w odniesieniu do obiektu kontrolnego, po rzepaku ozimym oraz mieszance łubinu wąskolistnego z grochem siewnym pastewnym. Podobnie w badaniach Wojciechowskiego (2006) przyoranie międzyplonu ścierniskowego nie miało istotnego oraz jednoznacznego wpływu na obsadę wiech owsa na 1 m² w płodozmianie ze 100% udziałem zbóż.

Obliczenia statystyczne wykazały istotny wpływ przyorywanych międzyplonów ścierniskowych na obsadę wiech w drugim roku badań (tab. 4). Uprawa owsa bez międzyplonu wpłynęła wówczas na istotne statystycznie obniżenie wartości badanej cechy o 11,2 i 10,6% w porównaniu do stwierdzonej po mieszance strączkowych i rzepaku ozimym.

Międzyplony ścierniskowe, średnio za okres badań modyfikowały istotnie masę 1000 ziaren owsa (tab. 4). Najwyższą wartość badanej cechy stwierdzono po facelii błękitnej i różniła się ona istotnie od uzyskanej po rzepaku ozimym, o 2,4 g. W pozostałych obiektach masa 1000 ziaren kształtowała się na zbliżonym niezróżnicowanym statystycznie poziomie. Istotny wpływ międzyplonów ścierniskowych na masę 1000 ziaren udowodniono w trzecim roku badań. Największą wartość badanej cechy uzyskano wówczas na obiektach z przyoraną facelią błękitną i różniła się ona istotnie od stwierdzonej po pozostałych międzyplonach ścierniskowych.

W niniejszych badaniach nie udowodniono wpływu przyorywanych międzyplonów na liczbę i masę ziaren z wiechy (tab. 4).

WNIOSKI

1. Porównywane międzyplony ścierniskowe nie różnicowały istotnie plonu ziarna owsa. Zanotowano jedynie tendencję do jego wzrostu we wszystkich obiektach z przyorywaną masą międzyplonów w porównaniu do obiektu kontrolnego.

2. Nie udowodniono wpływu międzyplonów ścierniskowych na masę słomy owsa. Korzystny wpływ międzyplonów na plon ziarna i słomy owsa uwidocznił się w sposób istotny w poszczególnych latach trwania monokultury.

3. Spośród elementów struktury plonu owsa międzyplony ścierniskowe różnicowały istotnie jedynie masę 1000 ziaren. Średnio za trzylecie badań, najkorzystniejszą wartość badanej cechy stwierdzono po przyoraniu facelii błękitnej, po której masa 1000 ziaren była istotnie o 8,9% wyższa od uzyskanej po rzepaku ozimym.

4. W danym rejonie glebowo-klimatycznym największy plon powietrznie suchej masy międzyplonów uzyskano z gorzycy białej, a najmniejszy z mieszanki roślin strączkowych. Ilość przyoranej w ciągu trzech lat biomasy nie znalazła jednak odzwierciedlenia w produktywności owsa.

PIŚMIENNICTWO

- Adamczewski K., Matysiak K., 2002. Klucz do określania faz rozwojowych roślin jedno- i dwuliściennych w skali BBCH. IOR Poznań.
- Andrzejewska J., 1999. Międzyplony w zmianowaniach zbożowych. *Post. Nauk Roln.*, 1, 19-31.
- Duer I., 1994. Wpływ międzyplonu ścierniskowego na plonowanie i zachwaszczenie jęczmienia jarego. *Fragm. Agron.*, 4, 36-45.
- Dworakowski T., 1998. Działanie międzyplonu ścierniskowego w ogniwie zmianowania zboża ozime – zboża jare. *Fragm. Agron.*, 3(59), 90-99.
- Gonet I., Jelinowski S., 1979. Wstępne badania nad działaniem poplonów ścierniskowych jako roślin regenerujących w zmianowaniach zbożowych. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 218, 255-261.
- Hansen E. M., Kristensen K., Djurhuus J., 2000. Yield parameters as affected by introduction or discontinuation of catch crop use. *Agron. J.*, 92, 909-914.
- Jabłoński B., 1979. Porównanie plonowania owsa i żyta w płodozmianach o różnym udziale zbóż w strukturze zasiewów na glebie lekkiej. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 218, 56-60.
- Jaskulski D., Tomalak S., Rudnicki F., 2000. Regeneracja stanowiska po pszenicy ozimej dla jęczmienia jarego przez rośliny międzyplonu ścierniskowego. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 470, 49-57.
- Kundler P., Smukalski M., Herzog R., Seeboldt M., 1985. Auswirkungen von Stoppelfruchtgruendung und unterschiedlicher Bodenbearbeitung auf Bodenfruchtbarkeitskennziffern, Unkrautbesatz und Ertraege eines sandigen Bodens bei Getreidedaueranbau. *Arch. Acker-Pflanzenb. Bodenkd.*, 29, 3, 157-164.

- Malicki L., Michałowski C., 1994. Problem międzyplonów w świetle doświadczeń. *Post. Nauk Roln.*, 4, 4-18.
- Marshall E. J. P., Brown V. K., Boatman N. D., Lutman P. J. W., Squire G. R., Ward L. K., 2003. The role of weeds in supporting biological diversity within crop fields. *Weed Research* 43, 77-89.
- Wojciechowski W., 2006. Reakcja owsa siewnego na uprawę w płodozmianie uproszczonym. *Biul. Inst. Hod. Rośl.*, 239, 147-153.

THE INFLUENCE OF STUBBLE CROPS ON YIELDING OF OATS GROWN IN MONOCULTURE

Dorota Gawęda

Department of Soil and Plant Cultivation, University of Life Sciences
ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin
e-mail: dorotagaweda@op.pl

Abstract. The field experiment was carried out in 2005-2008 at the Experimental Farm Uhrusk (University of Life Sciences in Lublin). Type of stubble crops (white mustard, fiddleneck, winter rapeseed, and mixture of legumes: narrow-leaved lupine + field pea) annually ploughed after the oats harvest were the experimental factor. The oat cv. Bajka was cultivated in monoculture. For three experimental years the effect of stubble crops on oats grain yield was not statistically proven, only a tendency to its increase on all plots with ploughed stubble crop mass with comparison to the control. In 2007 and 2008 statistically significant increase of oats grain yield in comparison to the no-stubble-crops object was noted after white mustard and mixture of legumes. In 2007 significantly higher yield of oats was also noted after fiddleneck in comparison to control. Average for the period of study has not proved the effect of the research factor on the yield of oats straw. Among the elements of yield structure, stubble crop only significantly modified the weight of 1000 grains. Average of the three years of the study, the best trait value was found after ploughing fiddleneck, after which the weight of 1000 grains was significantly – by 8.9% – higher than that obtained after winter rapeseed.

Key words: stubble crop, yielding, oats, monoculture