

WIESŁAW WOJCIECHOWSKIKatedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin
Akademia Rolnicza, Wrocław

Reakcja owsa siewnego na uprawę w płodozmianach uproszczonych

Oats response to growing in simplified crop rotations

W Akademii Rolniczej we Wrocławiu, w latach 2000–2002, przeprowadzono ściśle, jednoczynnikowe doświadczenie polowe założone metodą losowanych bloków, w czterech powtórzeniach. Doświadczenie zlokalizowano na madzie właściwej lekkiej zaliczanej do kompleksu żytniego słabego. Czynnikiem zmiennym było 5 płodozmianów z różnym udziałem owsa oraz obecność w nich międzyplonu ścierniskowego z przeznaczeniem na przyoranie: 1) ziemniak⁺⁺ — owies — groch pastewny — żyto, 2) ziemniak⁺ — owies — żyto, 3) ziemniak⁺ — owies — żyto + międzyplon ścierniskowy, 4) owies — żyto, 5) owies — żyto + międzyplon ścierniskowy. W międzyplonie ścierniskowym wysiewano gorczycę białą odmiany Salvo. Wykazano, że poziom plonowania owsa siewnego uprawianego w płodozmianach uproszczonych na glebie kompleksu żytniego słabego wyraźnie zależał od przebiegu pogody w okresie wegetacji. Najniżej plonował owies w 2000 roku, w którym ilość opadów w czerwcu była blisko 4-krotnie mniejsza od przeciętnych z wielolecia. Upraszczanie płodozmianów poprzez skracanie rotacji i zwiększanie w nich udziału owsa spowodowało pogorszenie plonowania tej rośliny. Plony owsa uprawianego w monokulturze zbożowej były o 25,5% niższe niż w płodozmianie czteropolowym. Przyorywanie międzyplonu ścierniskowego z gorczycy białej sprzyjało na ogół poprawie plonowania owsa, nie rekompensowało jednak całkowicie ujemnych skutków upraszczania płodozmianów.

Słowa kluczowe: międzyplon ścierniskowy, owies siewny, płodozmiany uproszczone

In 2000–2002, at Agricultural University at Wrocław a field experiment was conducted with the spit-block with four replications, on light alluvial soil of weak rye type. Five crop rotations with varying percentage of oats and option of stubble crop to be ploughed down were the factors of the experiment: 1) potato⁺⁺ — oats — field pea — winter rye, 2) potato⁺ — oats — winter rye, 3) potato⁺ — oats — winter rye + stubble crop, 4) oats — winter rye, 5) oats — winter rye + stubble crop. White mustard (cultivar Salvo) was sown as a stubble crop. It was found that level of oat yielding in simplified crop rotations on weak rye soil was significantly affected by weather conditions during growing season. The lowest yields were recorded in 2000, when rainfall sum in June was almost 4 times lower than average. Simplification in crop rotations by shortening of rotation cycle and increasing proportion of oat decreased yielding of the plant. Yield of oat grown in cereal monoculture was lower by 25.5% than in four-course rotation. In general ploughing down stubble crop (white mustard) was conducive to improve the oat yielding, but it did not totally compensate negative results of simplification in crop rotations.

Key words: stubble crop, oat, simplified crop rotations

WSTĘP

Udział zbóż w strukturze zasiewów w ostatnich latach systematycznie wzrasta. Problem ten nabiera szczególnego znaczenia na glebach kompleksów żytniego słabego i bardzo słabego, gdzie dobór roślin możliwych do uprawy jest ograniczony i zachodzi konieczność częstej uprawy zbóż po sobie. Skutkiem takich działań jest najczęściej spadek plonowania (Parylak i in., 2001). Z czynników ograniczających negatywne skutki zwiększonego udziału zbóż w strukturze zasiewów ważnym zarówno pod względem produkcyjnym, jak i ekologicznym jest stosowanie roślin tzw. „przerywających” ciąg zbożowy. Za takie rośliny uważane są często międzyplony ścierniskowe, a z roślin uprawianych w plonie głównym — owies siewny (Adamiakowie, 1999; Kuś i Jończyk, 2000). Owies jest jednak jednym z cenniejszych zbóż, a jego ziarno ma wyjątkową wartość fizjologiczno-żywnościową i dlatego powinien znajdować szersze zastosowanie nie tylko jako pasza dla zwierząt, ale także w żywieniu człowieka. Zawężanie roli owsa wyłącznie do czynnika regenerującego uproszczenia w uprawie roślin byłoby jednak wysoce niewłaściwe. Stąd ważnym jest poznanie dokładnej reakcji tej rośliny na uprawę w różnych płodozmianach uproszczonych, charakterystycznych dla obecnych gospodarstw, zwłaszcza z dużym udziałem gleb lekkich. Jest to o tyle istotne, gdyż dotychczasowe opracowania naukowe dotyczące tego problemu są dość znacznie rozbieżne i jednocześnie niezbyt aktualne.

Celem przeprowadzonych badań była ocena wpływu uproszczeń w płodozmianie oraz czynnika regeneracyjnego w postaci przyorywanego międzyplonu ścierniskowego na wysokość plonu owsa siewnego uprawianego na glebie lekkiej.

METODY I MATERIAŁ

W Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym Akademii Rolniczej we Wrocławiu, w latach 2000–2002, przeprowadzono ściśle, jednoczynnikowe doświadczenie polowe założone metodą losowanych bloków, w czterech powtórzeniach. Doświadczenie zlokalizowano na madzie właściwej lekkiej zaliczanej do kompleksu żytniego słabego, klasy bonitacyjnej VI. Powierzchnia poletek wynosiła 65 m².

Czynnikiem zmiennym było 5 płodozmianów z różnym udziałem owsa oraz obecność w nich międzyplonu ścierniskowego z przeznaczeniem na przyoranie: 1) ziemniak⁺⁺ — owies — groch pastewny — żyto, 2) ziemniak⁺ — owies — żyto, 3) ziemniak⁺ — owies — żyto + międzyplon ścierniskowy, 4) owies — żyto, 5) owies — żyto + międzyplon ścierniskowy. W międzyplonie ścierniskowym wysiewano gorczycę białą (odmiana Salvo) w ilości 20 kg·ha⁻¹, którą przyorywano jesienią orką średnią. Owies siewny odmiany Sławko wysiewano w ilości zapewniającej obsadę 450 sztuk roślin na 1 m². Nawożenie fosforem (30 kg·ha⁻¹) i potasem (50 kg·ha⁻¹) zastosowano przedsięwzięcie, a nawożenie azotem pogłównie w dwóch dawkach po 50 kg·ha⁻¹, przed siewem i w fazie wyrzucania wiech. Azot dostarczono w formie saletry amonowej 34% N, fosfor w postaci superfosfatu potrójnego 46%, a potas w formie soli potasowej 58%.

Przed zbiorem owsa określono ważniejsze cechy plonotwórcze: liczbę roślin i wiech z 1 m², rozkrzewienie produktywne oraz liczbę i masę ziarna z jednej rośliny. Plony ziarna owsa siewnego określono z powierzchni całego poletka.

WYNIKI I DYSKUSJA

Uprawa owsa siewnego w warunkach gleby lekkiej wykazała wyraźną zależność plonowania od warunków pogodowych panujących w czasie wegetacji tej rośliny, a szczególnie w okresie początkowego rozwoju generatywnego (tab. 1).

Tabela 1

Średnie miesięczne temperatury powietrza i sumy opadów Mean monthly air temperature and rainfall sums

Rok Year	Miesiąc Month					
	III	IV	V	VI	VII	VIII
Temperatura — Temperature (°C)						
2000	5,0	12,2	15,6	18,3	16,8	18,8
2001	3,4	8,1	15,1	15,3	19,5	19,4
2002	5,5	9,0	17,4	18,5	20,5	20,9
Średnio Mean 2000–2002	4,6	9,8	16,0	17,4	18,9	19,7
Średnio Mean 1968–2002	3,3	8,2	13,8	16,6	18,4	17,9
Opady — Rainfall (mm)						
2000	86,0	29,5	86,6	17,6	117,0	34,0
2001	62,7	38,2	43,9	91,5	180,0	40,3
2002	15,7	32,9	39,5	82,4	26,8	103,1
Średnio Mean 2000–2002	54,8	33,5	56,7	63,8	107,9	59,1
Średnio Mean 1968–2002	31,3	38,2	52,4	73,4	86,0	71,0

Najniżej plonował owies w 2000 roku, w którym ilość opadów w czerwcu była ponad 4-krotnie mniejsza od danych z wielolecia, a skutki niedoboru wody w siedlisku były dodatkowo potęgowane przez wyższą temperaturę powietrza (tab. 2). Plony rośliny testowej były wtedy istotnie mniejsze, o 57,6% od plonów określonych w roku 2002 oraz ponad 4,5-krotnie niż w roku 2001. Podobnego zdania o dużej zależności plonowania owsa od ilości opadów w czerwcu, czyli okresie intensywnego wzrostu wiechy i dużych potrzeb rozwijającego się ziarna są Michalski i wsp. (1999). Pogorszenie plonowania, choć w mniejszej skali, w porównaniu z najkorzystniejszym 2001 rokiem, obserwowano także w roku 2002 i było ono wynikiem niedoboru opadów w okresie wypełniania i dojrzewania ziarniaków (lipiec). Również Rudnicki (1995) uważa, że owies wykazuje znacznie, niż inne zboża jare większe potrzeby wodne w lipcu, a jego reakcja na ilość opadów w tym miesiącu jest tym silniejsza, im bardziej posuszny jest czerwiec. O dużej zależności plonowania zbóż uprawianych na glebie lekkiej od warunków pogodowych donoszą również Deryło i Szymankiewicz (1999), Michalski i wsp. (1999) czy Gandecki i wsp. (1997).

Tabela 2

Plony ziarna owsa (t·ha ⁻¹) Grain yields of oats (t·ha ⁻¹)				
Płodozmian Crop Rotation	Lata — Year			Średnio — Mean 2000–2002
	2000	2001	2002	
Ziemniak ⁺⁺ — owies — groch — żyto Potato ⁺⁺ — oats — field pea — winter rye	1,02	3,76	2,24	2,34
Ziemniak ⁺ — owies — żyto Potato ⁺ — oats — winter rye	0,65	3,55	1,69	1,96
Ziemniak ⁺ — owies — żyto+międzyplon ś. Potato ⁺ — oats — winter rye+stubble crop	0,77	3,60	1,88	2,07
Owies — żyto Oats — winter rye	0,66	3,22	1,48	1,79
Owies — żyto+międzyplon ś. Oats — winter rye+stubble crop	0,71	3,29	1,54	1,84
NIR _(a = 0,05) LSD _(a = 0,05)	0,18	0,32	0,16	0,13
Średnio w latach Mean in years	0,75	3,48	1,77	—
NIR _(a = 0,05) LSD _(a = 0,05)	0,10			—

Negatywny wpływ na poziom plonowania owsa wywarło także stopniowe zwiększanie udziału roślin zbożowych w płodozmianach. Najslabiej, istotnie mniej niż w pozostałych płodozmianach, plonował owies w płodozmianie dwupolowym z żytem. Plony rośliny testowej w tych warunkach uprawy były o 8,7% mniejsze niż w płodozmianie trójpolewym i o 25,5% od plonów uzyskanych w 4-polewym płodozmianie klasycznym. Podobnie zaskakująco wysokie zmniejszenie wydajności uprawy owsa w płodozmianach uproszczonych stwierdzili Krężel i wsp. (1988, 1994). Określili oni, że plony owsa uzyskane w płodozmianie klasycznym były średnio o 32% wyższe niż w pozostałych płodozmianach uproszczonych. Krześlak (2000) wykazał natomiast, że owies uprawiany w płodozmianie z 75% udziałem zbóż zredukował plon o 12,3%, a dopiero jego uprawa w monokulturze spowodowała 24,2% spadek plonu. Budzyński (1999) twierdzi, że uprawa owsa w płodozmianach uproszczonych, w tym w ciągłej uprawie tego gatunku jest mniejsza niż innych zbóż. Pawłowski i Deryło (1988) udowodnili natomiast, że na kompleksie glebowym pszennym dobrym plony ziarna owsa w zmianowaniach o dużej koncentracji zbóż (75 i 100%), w stanowisku po zbożach, przewyższały wydajność pszenicy ozimej. Podobnego zdania są również Adamiakowie (1999), a z kolei Jabłoński (1979) nie zaobserwował wyraźnej zależności plonowania owsa od typu płodozmiannu.

Wprowadzenie do płodozmianów uproszczonych międzyplonu ścierniskowego, w stosunku do plonów uzyskanych w płodozmianach bez tego elementu zmianowania, miało korzystny, chociaż nieistotny statystycznie wpływ na plonowanie owsa. Mimo poprawy plonowania owsa pod wpływem zielonego nawozu z gorczycy plony owsa w tych warunkach uprawy były i tak mniejsze niż w klasycznym płodozmianie typu norfolckiego. Gandecki i wsp. (1997) przyorując gorczycę białą w dwupolówce okopowo-zbożowej uzyskali plon ziarna rośliny kłosowej nawet na wyższym poziomie niż w płodozmianie klasycznym. Dworakowski (1998) wykazał, że pod wpływem przyorywanej gorczycy

białej plony owsa wzrosły o 5,9% w porównaniu do uprawy tej rośliny bez międzyplonu. Korzystne oddziaływanie międzyplonów na plonowanie zbóż uprawianych w różnych płodozmianach wykazali również Kuś i Jończyk (2000) oraz Parylak i wsp. (2001). Szylak (1998) stwierdziła natomiast, że zwiększanie w płodozmianie udziału międzyplonów do 20 i dalej do 40% może powodować spadek produktywności płodozmianów wyrażonej plonem jednostek owsianych.

Plony owsa siewnego warunkowane były głównie obsadą roślin owsa oraz w mniejszym stopniu produktywnością rośliny (tab. 3). Nie znajduje to potwierdzenia w badaniach Mazurek i wsp. (1980), którzy twierdzą, że właśnie u owsa plon ziarna uzależniony jest głównie liczbą ziaren z rośliny oraz masą ziarna z wiechy.

Tabela 3

Ważniejsze cechy plonotwórcze owsa siewnego (średnie z lat 2000–2002)
Some yield features of oats (mean for the years 2000–2002)

Płodozmian Crop rotation	Liczba roślin (szt.·m ²) Number of plants per m ²	Liczba wiech (szt.·m ²) Number of panicles per m ²	Krzewienie produktywne Productive tillering	Liczba ziaren z 1 rośliny (szt.) Number of grains per 1 plant	Masa ziarna z 1 rośliny (g) Weight of grain per 1 plant (g)
Ziemniak ⁺⁺ — owies — groch — żyto Potato ⁺⁺ — oats — field pea — winter rye	308	408	1,34	34,1	1,08
Ziemniak ⁺ — owies — żyto Potato ⁺ — oats — winter rye	289	399	1,38	33,3	1,01
Ziemniak ⁺ — owies — żyto+międzyplon ś. Potato ⁺ — oats — winter rye+stubble crop	268	394	1,51	33,8	1,05
Owies — żyto Oats — winter rye	271	385	1,50	32,5	0,95
Owies — żyto+międzyplon ś. Oats — winter rye+stubble crop	278	403	1,51	32,3	0,94
NIR _(a = 0,05)	20,8	r.n.	0,10	r.n.	r.n.
LSD _(a = 0,05)					

Liczba roślin owsa uprawianego w czteropolówce klasycznej była istotnie, o 6,6% wyższa od określonej w płodozmianie z 33% jego udziałem oraz o 13,7% niż w dwupolówce zbożowej. Owies rosnący w mniejszym zagęszczeniu charakteryzował się lepszym krzewieniem, jednak nie wpłynęło to na obsadę wiech, która wciąż była mniejsza w płodozmianach uproszczonych, niż w płodozmianie czteropolowym, chociaż różnice te nie zostały potwierdzone statystycznie. Niewiadomski i wsp. (1980) zmniejszenie plonowania owsa w ciągłej uprawie po sobie tłumaczą przede wszystkim obsadą wiech, która w tych warunkach uprawy była o około 8% mniejsza niż w poprawnie przyrodniczym zmianowaniu. Krężel i wsp. (1994) uważają natomiast, że uprawa owsa w płodozmianach ze zwiększonym jego udziałem nie musi wiązać się z pogorszeniem obsady wiech na jednostce powierzchni. Wykazali oni, że liczba wiech na 1 m² w płodozmianie klasycznym była istotnie niższa niż w trójpółówce ziemniaka, owsa i żyta i na podobnym poziomie jak w dwupółówce owsa i żyta.

Przyorywanie międzyplonu ścierniskowego nie miało istotnego i jednoznacznego wpływ na kształtowanie zagęszczenia łanu owsa, choć obserwowano, że obsada roślin, a zwłaszcza wiech na 1 m² w płodozmianie ze 100% udziałem zbóż była większa, kiedy wprowadzano do nich międzyplon, niż gdy nie uprawiano gorczycy. O korzystnym wpływie międzyplonu ścierniskowego na obsadę kłosów informuje również Deryło (1990).

Nie wykazano istotnego wpływu typu płodozmianu na kształtowanie się produktywności 1 rośliny owsa, chociaż zarówno liczba, jak i masa ziarna były najwyższe w płodozmianie norfolkskim, a w miarę zwiększania udziału rośliny testowej w płodozmianie wartości tych cech malały. Zbliżone wyniki uzyskali Roszak i wsp. (1982), którzy również nie stwierdzili istotnych statystycznie różnic w celności i masie tysiąca ziaren owsa od zwiększania udziału tej rośliny w płodozmianie. Krężel i wsp. (1994) twierdzą natomiast, że zmniejszenie plonowania owsa w płodozmianach uproszczonych warunkowana jest głównie pogorszeniem cech plonotwórczych rośliny, a szczególnie masą ziarna. O pogarszaniu się cech plonotwórczych kłosa w wyniku upraszczania zmianowań, aż do monokultury włącznie donoszą również Gandecki i wsp. (1997) oraz Kostrzewska i Zawisławski (2002).

Przyorywanie w poszczególnych typach płodozmianów międzyplonu z gorczycy zawsze wpływało na zwiększenie liczby i masy ziarna z rośliny, chociaż wzrost ten nie był statystycznie udowodniony. Podobnie Deryło (1990) zaobserwował, że międzyplony pozytywnie wpływają na kształtowanie się cech plonotwórczych zbóż, w tym liczby i masy ziaren z kłosa.

WNIOSKI

1. Poziom plonowania owsa siewnego uprawianego w płodozmianach uproszczonych na glebie kompleksu żytniego słabego wyraźnie zależał od przebiegu pogody w okresie wegetacji. Obniżał się on drastycznie, gdy niedobór opadów występował w czerwcu, a w mniejszym stopniu, gdy obejmował okres dojrzewania ziarna (lipiec).
2. Upraszczenie płodozmianów poprzez skracanie rotacji i zwiększanie w nich udziału owsa spowodowało stałe pogorszenie plonowania tej rośliny. Plony owsa uprawianego w monokulturze zbożowej z żytem ozimym były średnio o 21,4% niższe niż w płodozmianie ziemniak⁺⁺ — owies — groch pastewny — żyto.
3. Przyorywanie międzyplonu ścierniskowego z gorczycy białej sprzyjało na ogół poprawie plonowania owsa siewnego jednak nie rekompensowało całkowicie ujemnych skutków upraszczania płodozmianów.

LITERATURA

- Adamiak E., Adamiak J. 1999. Plonotwórcza i plonochronna rola owsa w płodozmianach zbożowych. *Pam. Puł.* 114: 15 — 22.
- Budzyński W. 1999. Reakcja owsa na warunki agrotechniczne przegląd wyników badań krajowych. *Żywność Nauka Technologia. Jakość.* 1 (18) supl.: 11 — 25.
- Deryło S. 1990. Badania nad regenerującą rolą poplonów ścierniskowych w płodozmianach o różnym udziale zbóż. *Rozprawy Naukowe* 127, 2001, AR Lublin.

- Deryło S., Szymankiewicz K. 1999. Reakcja żyta ozimego na uprawę w płodozmianach i monokulturze na glebie lekkiej. *Pam. Puł.* 114: 57 — 62.
- Dworakowski T. 1998. Działanie międzyplonu ścierniskowego w ogniwie zmianowania zboża ozime — zboża jare. *Fragm. Agron.* 3 (59): 90 — 99.
- Gandecki R., Kordas L., Parylak D., Sebzda J. 1997. Plonowanie żyta ozimego w różnych zmianowaniach specjalistycznych i monokulturze na glebie lekkiej. *Fragm. Agron.* 56, 4: 50 — 56.
- Jabłoński B. 1979. Porównanie plonowania owsa i żyta w płodozmianach o różnym udziale zbóż w strukturze zasiewów na glebie lekkiej. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 218: 55 — 59.
- Kostrzewska M., Zawislak K. 2002. Plonowanie żyta ozimego w różnych warunkach następstwa i ochrony roślin. *Fragm. Agron.* 74, 2: 96 — 103.
- Krężel R., Mrówka M., Parylak D., Szumilak G., Hołyński E. 1988. Wpływ zmianowań specjalistycznych na plonowanie roślin i właściwości gleby lekkiej. *Fragm. Agron.* 4 (20), Cz. I.: 17 — 28.
- Krężel R., Parylak D., Szumilak G. 1994. Wpływ zróżnicowanych zmianowań na plonowanie roślin na glebie lekkiej. *Zesz. Nauk. AR Wroc., Rol.* 238: 35 — 47.
- Krześlak S. J. 2000. Optymalizacja struktury zasiewów na glebach lekkich. *Acta Acad. Agricult. Tech. Olst., Rozprawy i Monografie* 27.
- Kuś J., Jończyk K. 2000. Regenerująca rola międzyplonów w zbożowych członach zmianowania. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 470: 59 — 65.
- Mazurek., Mazurek J., Maj L., Wilczyska-Kostrzewa W. 1980. Zależność między strukturą plonu a produktywnością zbóż jarych. *Pam. Puł.* 72: 77 — 90.
- Michalski T., Idziak R., Menzel L. 1999. Wpływ warunków pogodowych na plonowanie owsa. *Żywność. Nauka Technologia. Jakość.* 1 (18) supl.: 46 — 52.
- Niewiadomski W., Adamiak J., Zawislak K. 1980. Tolerancja 9 ważniejszych gatunków uprawnych na wieloletni siew po sobie. *Zesz. Nauk. ART w Olsztynie, Rol.* 29: 271 — 181.
- Parylak D., Sebzda J., Kordas L. 2001. Long-term influence of cereal crop rotation on the properties of light soil and winter rye yield. *Acta Agrophys.* 52: 201 — 208.
- Pawłowski F., Deryło S. 1988. Plonowanie i wartość przedplonowa owsa w zmianowaniach o dużej koncentracji zbóż. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.*, 331: 101 — 109.
- Roszak W., Gawrońska-Kulesza A., Kowalski S. 1982. Rola owsa w zmianowaniach ze zwiększonym udziałem zbóż. *Rocz. Nauk Roln. ser. A, t.105, 2:* 97 — 106.
- Rudnicki F. 1995. Porównanie reakcji jęczmienia jarego i owsa na warunki opadowo-termiczne. *Fragm. Agron.* 3 (47): 21 — 32.
- Szylak A. 1998. Wpływ międzyplonów na produktywność płodozmianów zbożowych. *Acta Acad. Agricult. Tech. Olst. Agricult.* 66: 175 — 180.