

WIESŁAW WOJCIECHOWSKI, DANUTA PARYLAK

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

ODDZIAŁYWANIE MIĘDZYPLONÓW ŚCIERNISKOWYCH
NA PLONOWANIE ŻYTA OZIMEGO W PŁODOZMIANACH
UPROSZCZONYCH NA GLEBIE LEKKIEJ

Influence of stubble crops on winter rye yielding in simplified crop rotations on light soil

ABSTRAKT: W Uniwersytecie Przyrodniczym 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 8 płodozmianów z różnym udziałem żyta ozimego oraz obecność w nich międzyplonu ścierniskowego z przeznaczeniem na przyoranie: 1) ziemniak⁺ – owies – żyto, 2) ziemniak⁺ – owies – żyto + międzyplon ścierniskowy, 3) ziemniak⁺ – żyto, 4) ziemniak⁺ – żyto + międzyplon ścierniskowy, 5) owies – żyto, 6) owies – żyto + międzyplon ścierniskowy, 7) żyto, 8) żyto + międzyplon ścierniskowy. Obiektem kontrolnym było żyto uprawiane w płodozmianie typu norfolkiego: ziemniak⁺⁺ – owies – groch pastewny – żyto. W międzyplonie ścierniskowym wysiewano gorczycę białą odmiany Salvo.

Poziom plonowania żyta ozimego uprawianego w płodozmianach uproszczonych na glebie kompleksu żytniego słabego wyraźnie zależał od przebiegu pogody w okresie wegetacji. Najniżej plonowało żyto 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 żyta aż do monokultury włącznie spowodowało pogorszenie plonowania tej rośliny. Plony żyta uprawianego po sobie były średnio o 31,3% niższe niż w płodozmianie czteropolowym. Przyorwanie międzyplonu ścierniskowego z gorczycy białej sprzyjało na ogół poprawie plonowania żyta ozimego, szczególnie w płodozmianie: ziemniak – żyto, nie rekompensowało jednak całkowicie ujemnych skutków upraszczania płodozmianów.

słowa kluczowe – key words:

żyto – *winter rye*, płodozmiany uproszczone – *simplified crop rotations*, międzyplon ścierniskowy – *stubble crop*, plon ziarna – *grain yield*, plon białka – *protein yield*

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 (12). Skutecznym sposobem poprawy warunków siedliskowych w płodozmianach uproszczonych jest uprawa roślin „regenerujących”, np. w międzyplonach. Opinie na temat wpływu międzyplonów na plonowanie rośliny następczej są jednak podzielone. Niektórzy wskazują na znaczne zwiększenie poziomu plonowania roślin w płodozmianach z udziałem międzyplonów (10), a inni twierdzą, że przyorywanie biomasy międzyplonów może pogarszać produktywność płodozmianów zbożowych (13).

Celem przeprowadzonych badań była ocena wpływu uproszczeń w płodozmianie oraz czynnika regeneracyjnego w postaci przyorywanego międzyplonu ścierniskowego na wysokość i strukturę plonu ziarna żyta ozimego uprawianego na glebie lekkiej.

METODYKA

Ścisłe, jednoczynnikowe doświadczenie polowe założono metodą losowanych bloków, w czterech powtórzeniach jesienią 1999 roku w RZD Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. Doświadczenie zlokalizowano na madzie właściwej lekkiej zaliczanej do kompleksu żytniego słabego, klasy bonitacyjnej VI. Powierzchnia poletek wynosiła 65 m². Badaniami objęto okres od 2000 do 2002 roku.

Czynnikiem zmiennym było 8 płodozmianów z różnym udziałem żyta ozimego oraz obecność w nich międzyplonu ścierniskowego z przeznaczeniem na przyoranie: 1) ziemniak⁺ – owies – żyto, 2) ziemniak⁺ – owies – żyto + międzyplon ścierniskowy, 3) ziemniak⁺ – żyto, 4) ziemniak⁺ – żyto + międzyplon ścierniskowy, 5) owies – żyto, 6) owies – żyto + międzyplon ścierniskowy, 7) żyto, 8) żyto + międzyplon ścierniskowy. Obiektem kontrolnym było żyto uprawiane w płodozmianie typu norfolkskiego: ziemniak⁺⁺ – owies – groch pastewny – żyto. W międzyplonie ścierniskowym, po wykonaniu podorywki, wysiewano gorczycę białą (odmiana Salvo) w ilości 20 kg·ha⁻¹, którą przyorywano orką siewną. Terminy siewu i przyorywania międzyplonu uwarunkowane były głównie przebiegiem pogody i związanymi z tym czynnikami organizacyjnymi, np. terminem zbioru przedplonu. W dwóch pierwszych latach eksperymentu gorczycę wysiewano 14 sierpnia, a przyorywano 25 września, natomiast w ostatnim roku badań była ona siana 9 sierpnia, a przyorana 1 października. Nie stosowano nawożenia mineralnego pod międzyplon. Żyto ozime odmiany Dańkowskie Żłote wysiewane w ilości zapewniającej obsadę 350 roślin na 1 m². Nawożenie fosforem (30 kg·ha⁻¹) i potasem (50 kg·ha⁻¹) zastosowano przedsiewnie, a nawożenie azotem pogłównie w dwóch dawkach po 50 kg·ha⁻¹, po ruszeniu wegetacji na wiosnę i w fazie kłoszenia. Azot dostarczono w formie saletry amonowej 34%, fosfor w postaci superfosfatu potrójnego 46%, a potas w formie soli potasowej 58%.

Przed zbiorem żyta ozimego określono ważniejsze cechy plonotwórcze: liczbę roślin i kłosów z 1 m², rozkrzewienie produktywne oraz liczbę i masę ziarna z kłosa. Plony ziarna żyta ozimego określono z powierzchni całego poletka i przeliczono do 15% wilgotności. Zawartość białka ogólnego w ziarnie oznaczono metodą Kjeldah-

la. Większość wyników badań poddano analizie wariancji przy poziomie istotności 0,05.

WYNIKI

Wykazano wyraźną zależność plonowania żyta ozimego od warunków pogodowych panujących w czasie jego wegetacji, a szczególnie w okresie formowania i wypełniania ziarniaków (tab. 1).

Niewielkie ilości opadów w czerwcu 2000 roku, ponad 4-krotnie mniejsze od średnich z wielolecia, oraz wyższa temperatura powietrza spowodowały, że plony żyta w tym roku badań były istotnie mniejsze, o 29,2% od plonów w roku 2002 oraz o 56,8% mniejsze niż w roku 2001 (tab. 2). Negatywny wpływ na poziom plonowania żyta wywarło także stopniowe zwiększanie udziału roślin kłosowych w płodozmianach. Najniżej, istotnie niżej niż w pozostałych płodozmianach, plonowało żyto w monokulturze. Plony żyta w corocznej uprawie bezpośrednio po sobie były o 15,4% mniejsze niż w dwupolówce zbożowej, o 12,7% mniejsze od plonów uzyskanych w dwupolowym płodozmianie ziemniaka i żyta, o 24,7% mniejsze niż w płodozmianie trójpolowym i o 31,3% mniejsze od plonów uzyskanych w 4-polowym płodozmianie klasycznym.

Wprowadzenie do płodozmianów uproszczonych międzyplonu ścierniskowego miało korzystny wpływ na wielkość plonów żyta, chociaż istotną różnicę w stosunku do plonów uzyskanych w płodozmianach bez tego elementu zmianowania wykazano tylko w dwupolówce ziemniaka i żyta. W płodozmianie tym przyoranie biomasy gorczycy białej przyczyniło się do wzrostu plonu ziarna o 19,9% w stosunku do stwierdzonego w płodozmianie bez międzyplonu, ale był on i tak o 5,6% niższy niż w klasycznym płodozmianie typu norfolckiego.

Plony żyta ozimego warunkowane były głównie produktywnością kłosa (tab. 3). Liczba roślin i kłosów żyta na 1 m² oraz krzewienie produktywne nie były istotnie różnicowane przez płodozmian, chociaż większą obsadę zwłaszcza kłosów żyta obserwowano w czteropolówce klasycznej, a w miarę upraszczania płodozmianów wartości tych cech na ogół nieznacznie malały. Typ płodozmianu istotnie różnicował natomiast liczbę i masę ziarna z kłosa. Największą liczbę ziarn w kłosie uzyskano uprawiając żyto w czteropolówce typu norfolckiego i była ona istotnie, o 16,4% większa niż w dwupolówce ziemniaka i żyta, o 20,0% większa niż w dwupolowej monokulturze zbożowej i o 26,2% większa od uzyskanej w monokulturze żyta. Również masa ziarna z kłosa była największa w czteropolowym płodozmianie klasycznym, o 13,2% większa niż w trójpolówce, o 14,7% większa niż w dwupolówce okopowo-zbożowej, o 22,9% większa niż w monokulturze zbożowej owsa i żyta i aż o 28,4% większa od wykazanej w corocznej uprawie żyta po sobie.

Przyorywanie międzyplonu ścierniskowego nie miało istotnego i jednoznacznego wpływu na zagęszczenie ładu żyta, choć obserwowano, że obsada roślin i kłosów na 1 m² oraz rozkrzewienie produktywne roślin w płodozmianach ze 100% udziałem

Tabela 1

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

Rok Year	Miesiące; Months											
	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	
	Temperatura; Temperature (°C)											
1999/2000	16,8	9,3	3,0	1,9	-0,2	3,9	5,0	12,2	15,6	18,3	16,8	
2000/2001	13,1	12,5	7,0	2,7	0,7	1,4	3,4	8,1	15,1	15,3	19,5	
2001/2002	12,4	12,6	3,7	-1,5	0,8	5,0	5,6	9,0	17,4	18,5	20,5	
Średnio; Mean 2000–2002	14,1	11,5	4,6	1,0	0,4	3,4	4,7	9,8	16,0	17,4	18,9	
Średnio; Mean 1968–2002	13,6	8,9	4,0	0,3	-0,9	0,2	3,3	8,2	13,8	16,6	18,4	
	Opady; Rainfall (mm)											
1999/2000	40,7	24,2	31,3	30,6	36,0	31,2	86,0	29,5	86,6	17,6	117,0	
2000/2001	29,5	8,1	51,9	25,4	19,5	20,9	62,7	38,2	43,9	91,5	180,0	
2001/2002	95,9	20,4	35,8	24,1	23,8	59,2	15,7	32,9	39,5	82,4	26,8	
Średnio; Mean 2000–2002	55,4	17,6	39,7	26,7	26,4	37,1	54,8	33,5	56,7	65,8	107,9	
Średnio; Mean 1968–2002	49,4	38,8	41,3	33,2	28,2	25,0	31,8	38,2	52,4	73,4	86,0	

Tabela 2

Plony ziarna żyta ozimego (t·ha⁻¹)
Grain yields of winter rye (t·ha⁻¹)

Płodozmian Crop rotation	Lata; Years			Średnio; Mean 2000–2002
	2000	2001	2002	
Ziemniak ⁺⁺ – owies – groch – żyto Potato ⁺⁺ – oats – field pea – winter rye	2,13	4,38	3,07	3,19
Ziemniak ⁺ – owies – żyto Potato ⁺ – oats – winter rye	1,83	4,31	2,58	2,91
Ziemniak ⁺ – owies – żyto + międzyplon ś. Potato ⁺ – oats – winter rye + stubble crop	1,86	4,20	2,88	2,98
Ziemniak ⁺ – żyto Potato ⁺ – winter rye	1,60	3,60	2,34	2,51
Ziemniak ⁺ – żyto + międzyplon ś. Potato ⁺ – oats – winter rye + stubble crop	1,70	4,40	2,94	3,01
Owies – żyto Oats – winter rye	1,56	3,94	2,27	2,59
Owies – żyto + międzyplon ś. Oats – winter rye + stubble crop	1,64	4,13	2,57	2,78
Żyto Winter rye	1,56	3,40	1,62	2,19
Żyto + międzyplon ś. Winter rye + stubble crop	1,58	3,46	1,67	2,24
NIR; LSD ($\alpha = 0,05$)	0,36	0,61	0,31	0,25
Średnio w latach; Mean in years	1,72	3,98	2,43	-
NIR; LSD ($\alpha = 0,05$)		0,15		-

zbóż były większe, kiedy wprowadzano do nich międzyplon, niż gdy nie uprawiano gorczycy. Przyorywanie w poszczególnych typach płodozmianów międzyplonu z gorczycy zawsze wpływało na zwiększenie liczby i masy ziarna z kłosa, chociaż wzrost ten nie był statystycznie udowodniony.

Zawartość białka w ziarnie żyta w dużej mierze zależała od przebiegu pogody w poszczególnych latach badań, a głównie od ilości opadów w okresie wypełniania ziarniaków (tab. 4). Najwyższą koncentrację białka w ziarnie żyta stwierdzono w najbardziej suchym roku 2000. Była ona średnio o 0,9% wyższa od przeciętnej zawartości białka w trzecim, i aż o 3,2% w drugim roku badań. Nie stwierdzono wyraźnego wpływu typu płodozmianu na badaną cechę, chociaż obserwowano, że ziarno żyta w płodozmianach z większym udziałem tego gatunku zawierało nieco więcej białka. W każdym płodozmianie, poza monokulturą żyta, stwierdzono korzystny wpływ przyorywanego międzyplonu na koncentrację białka w ziarnie żyta. W płodozmianie trójpolowym z przyoraniem gorczycy ilość białka była o 0,3% większa niż w takim samym płodozmianie bez międzyplonu, w dwupolówce ziemniaka i żyta o 0,4%, a w dwupolówce owsa i żyta o 0,2% większa.

Tabela 3

Ważniejsze cechy plonotwórcze żyta ozimego
More important yield components of winter rye

Płodozmian Crop rotation	Liczba roślin (szt.·m ²) Number of plants per m ²	Liczba kłosów (szt.·m ²) Number of ears per m ²	Krzewienie produktywne Productive tillering	Liczba ziarn z 1 kłosa Number of gra- ins per 1 ear	Masa ziarna z 1 kłosa (g) Weight of grain per ear (g)
z-o-g-ż	318	411	1,29	27,0	0,86
z-o-ż	319	393	1,23	24,0	0,76
z-o-ż+m.ś.	320	384	1,22	24,4	0,79
z-ż	331	391	1,18	23,2	0,75
z-ż+m.ś.	319	424	1,23	26,0	0,79
o-ż	313	385	1,23	22,5	0,70
o-ż+m.ś.	314	396	1,26	22,6	0,73
ż	303	382	1,26	21,4	0,67
ż+m.ś.	303	397	1,31	22,1	0,70
NIR; LSD ($\alpha = 0,05$)	r.n.	r.n.	r.n.	3,6	0,10

z – ziemniak, potato; o – owies, oats; g – groch, field pea; ż – żyto ozime, winter rye; m.ś. – międzyplon ściernisko-
wy, stubble crop

Tabela 4

Zawartość białka ogólnego w ziarnie żyta i plon białka
The content of crude protein in grain of rye and protein yield

Płodozmian Crop Rotation	Zawartość białka Content of crude protein (%)				Plon białka Protein yield (t·ha ⁻¹)			
	lata; years			średnio mean	lata; years			średnio mean
	2000	2001	2002		2000	2001	2002	
z-o-g-ż	15,0	11,8	15,0	13,9	0,29	0,46	0,41	0,39
z-o-ż	14,9	11,4	14,4	13,6	0,25	0,44	0,33	0,34
z-o-ż+m.ś.	15,3	11,8	14,7	13,9	0,26	0,44	0,37	0,36
z-ż	14,9	12,1	13,9	13,6	0,22	0,39	0,29	0,30
z-ż+m.ś.	15,5	12,3	14,3	14,0	0,24	0,48	0,37	0,36
o-ż	15,6	12,0	14,6	14,1	0,22	0,42	0,29	0,31
o-ż+m.ś.	15,8	12,3	14,7	14,3	0,23	0,45	0,33	0,34
ż	15,5	12,5	14,3	14,1	0,22	0,38	0,21	0,27
ż+m.ś.	15,6	12,8	14,0	14,1	0,22	0,40	0,21	0,28
Średnio w latach Mean in years	15,3	12,1	14,4	-	0,24	0,43	0,31	-

z – ziemniak, potato; o – owies, oats; g – groch, field pea; ż – żyto ozime, winter rye; m.ś. – międzyplon ściernisko-
wy, stubble crop

Plon białka zależał głównie od poziomu plonowania żyta, a w niewielkim stopniu od jego zawartości w ziarnie. Najwyższy plon białka odnotowano w roku 2001, o 38,7% większy niż w roku 2002 i aż o 79,2% większy od stwierdzonego w pierwszym roku badań. Wykazano również znaczne zróżnicowanie tej cechy w zależności od typu płodozmianu i obecności międzyplonu. Najwięcej białka zebrano uprawiając żyto w płodozmianie czteropolowym, a najmniej w monokulturze żyta. Przyorywanie międzyplonu ścierniskowego miało na ogół korzystny wpływ na plon białka ogólnego.

DYSKUSJA

W warunkach gleby lekkiej wykazano wyraźną zależność plonowania od warunków pogodowych panujących w czasie wegetacji żyta ozimego, a szczególnie w okresie formowania i wypełniania ziarniaków. Najniżej plonowało żyto 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. Podobnie D w o r a k o w s k i (6) uważa, że szczególnie czerwcowe opady deszczu decydują o poziomie plonowania zbóż ozimych, w tym żyta. O zależności plonowania żyta od warunków pogodowych donoszą również D e r y ł o i S z y m a n k i e w i c z (4), G a n d e c k i i in. (7), K u ś i J o Ń c z y k (10). B u d z y Ń s k i (2) twierdzi natomiast, że okresy posuchy atmosferycznej w czasie strzelania żyta w źdźbło, kłoszenia i dojrzałości mleczonej mogą ograniczać jego plony tylko na glebach lżejszych, podczas gdy na glebach bardzo dobrych i dobrych mogą one wpływać wręcz na poprawę plonowania tej rośliny.

Każde zwiększenie udziału roślin kłosowych w płodozmianach powodowało zmniejszenie plonowania żyta ozimego. Ujemną reakcję tej rośliny, wyrażoną obniżką plonowania na skutek uprawy w płodozmianach uproszczonych i monokulturze, obserwowali również G a n d e c k i i in. (7) oraz P a r y ł a k i in. (12). Najmniejsze plony ziarna żyta ozimego uzyskano w wyniku corocznej uprawy tej rośliny po sobie. Plony żyta w monokulturze były aż o 31,3% mniejsze od plonów uzyskanych w 4-polowym płodozmianie klasycznym. Podobnie zaskakująco duże zmniejszenie wydajności uprawy żyta w monokulturze (o 27,5%) od wykazanej w poprawnie przyrodniczym zmianowaniu stwierdziły K o s t r z e w s k a i Z a w i ś ł a k (8). B ł e c h a r c z y k i M a ł e c k a (1) zmniejszenie plonowania żyta uprawianego corocznie po sobie, w stosunku do płodozmianu, określili na poziomie 25,0%, a D e r y ł o i S z y m a n k i e w i c z (5) wykazali ograniczenie plonowania w monokulturze o 7,6–12,8% w porównaniu z różnymi płodozmianami z 66% udziałem tej rośliny. Wprowadzenie do płodozmianów międzyplonu ścierniskowego miało na ogół korzystny wpływ na wielkość plonów żyta, chociaż istotną różnicę w stosunku do plonów uzyskanych w płodozmianach bez tego elementu zmianowania wykazano tylko w dwupółowce ziemniaka i żyta. Plon w tym obiekcie był i tak niższy niż w klasycznym płodozmianie

typu norfolkiego. G a n d e c k i i in (7) w dwupolówce: ziemniak – żyto z przyoraniem gorczyicy białej uzyskali plon ziarna rośliny kłosowej nawet na wyższym poziomie niż w płodozmianie klasycznym. Korzystne oddziaływanie międzyplonów na plonowanie żyta uprawianego w różnych płodozmianach wykazali również K u ś i J o Ń c z y k (9) oraz P a r y l a k i in. (12). S z y l a k (13) stwierdziła natomiast, że zwiększanie w płodozmianie udziału międzyplonów do 20 i dalej do 40% może powodować spadek produktywności płodozmianów wyrażonej plonem jednostek owsianych.

Każde uproszczenie płodozmianów poprzez zwiększenie w nich udziału żyta, aż do monokultury włącznie, wpływało na nieznaczne zwiększenie zawartości białka w ziarnie. Wyniki własne nie znajdują potwierdzenia w badaniach P a r y l a k (11), która wykazała, że ziarno pszenżyta uprawianego po sobie zawierało mniej białka niż uprawiane w poprawnie przyrodniczym płodozmianie. Autorka stwierdziła jednocześnie pozytywny wpływ przyorywanego międzyplonu ścierniskowego na badaną cechę. W badaniach własnych przyorywanie międzyplonu ścierniskowego powodowało również zwiększenie koncentracji białka w ziarnie żyta.

Plony żyta ozimego w płodozmianach uproszczonych kształtowane były głównie produktywnością kłosa, a w mniejszym stopniu przez obsadę roślin i kłosów żyta na 1 m². Inne wyniki uzyskali G a n d e c k i i in. (7), którzy pogorszenie plonowania żyta w płodozmianach uproszczonych i monokulturze tłumaczą w znacznej mierze zmniejszeniem obsady żyta w tych zmianowaniach. Wykazali oni, że coroczna uprawa żyta po sobie powoduje zmniejszenie obsady roślin o 14% w porównaniu z wykazaną w czteropolówce.

Typ płodozmianu istotnie różnicował liczbę i masę ziarna z kłosa. Największą liczbą oraz masą ziarn w kłosie charakteryzowało się żyto uprawiane w czteropolówce typu norfolkiego, a każde zwiększenie udziału roślin kłosowych w płodozmianie powodowało pogorszenie wartości tych cech. O negatywnym wpływie corocznej uprawy żyta po sobie na produktywność kłosa informują również D e r y ł o i S z y m a n k i e w i c z (5). Stwierdzili oni, że żyto uprawiane w monokulturze, w porównaniu z przyrodniczo poprawnymi płodozmianami z jego udziałem wynoszącym 2/3, niezależnie od uczestnictwa innych roślin, wytwarza istotnie mniejszą zarówno liczbę, jak i masę ziarna w kłosie. O pogarszaniu się cech plonotwórczych kłosa w wyniku upraszczania zmianowań, aż do monokultury włącznie, donoszą również G a n d e c k i i in. (7) oraz K o s t r z e w s k a i Z a w i ś l a k (8).

Przyorywanie międzyplonu ścierniskowego nie miało istotnego i jednoznacznego wpływu na kształtowanie zagęszczenia ładu żyta oraz zawsze wpływało na zwiększenie liczby i masy ziarna z kłosa, chociaż wzrost ten nie był statystycznie istotny. O korzystnym wpływie międzyplonu ścierniskowego na obsadę kłosów i kształtowanie się cech plonotwórczych zbóż, w tym liczby i masy ziarn z kłosa, informuje również D e r y ł o (3).

WNIOSKI

1. Poziom plonowania żyta ozimego uprawianego w płodozmianach uproszczonych na glebie kompleksu żytanego słabego wyraźnie zależał od przebiegu pogody w okresie wegetacji. Obniżał się on znacznie, 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 żyta aż do monokultury włącznie powodowało pogorszenie plonowania tej rośliny. Plony żyta uprawianego bezpośrednio po sobie były średnio o 31,3% niższe niż w płodozmianie ziemniak⁺⁺ – owies – groch pastewny – żyto.

3. Przyorywanie międzyplonu ścierniskowego z gorczycy białej sprzyjało na ogół poprawie plonowania żyta ozimego, szczególnie w płodozmianie: ziemniak⁺ – żyto, nie rekompensowało jednak całkowicie ujemnych skutków upraszczania płodozmianów.

LITERATURA

1. B l e c h a r c z y k A., M a l e c k a I.: Wpływ nawożenia na plonowanie żyta ozimego uprawianego w zmianowaniu i monokulturze w doświadczeniu wieloletnim od 1957 roku. Pam. Puł., 2001, **128**: 15-23.
2. B u d z y Ń s k i W.: Czynniki ograniczające plonowanie żyta. Pam. Puł., 2001, **128**: 25-37.
3. D e r y ł o S.: Badania nad regenerującą rolą poplonów ścierniskowych w płodozmianach o różnym udziale zbóż. Rozprawy Naukowe, AR Lublin, 1990, **127**.
4. D e r y ł o S., S z y m a n k i e w i c z K.: Wpływ rodzaju nawożenia organicznego w płodozmianie na plonowanie żyta. Pam. Puł., 2001, **128**: 257-262.
5. D e r y ł o S., S z y m a n k i e w i c z K.: Reakcja żyta ozimego na uprawę w płodozmianach i monokulturze na glebie lekkiej. Pam. Puł., 1999, **114**: 57-62.
6. D w o r a k o w s k i T.: Porównanie plonowania żyta z innymi gatunkami zbóż w stanowisku po kłosowych. Pam. Puł., 2001, **128**: 67-74.
7. G a n d e c k i R., K o r d a s L., P a r y ł a k D., S e b z d a J.: Plonowanie żyta ozimego w różnych zmianowaniach specjalistycznych i monokulturze na glebie lekkiej. Fragm. Agron., 1997, **56(4)**: 50-56.
8. K o s t r z e w s k a M., Z a w i ś ł a k K.: Plonowanie żyta ozimego w różnych warunkach następstwa i ochrony roślin. Fragm. Agron., 2002, **74(2)**: 96-103.
9. K u ś J., J o Ń c z y k K.: Regenerująca rola międzyplonów w zbożowych członach zmianowania. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 2000, **470**: 59-65.
10. K u ś J., J o Ń c z y k K.: Oddziaływanie wybranych czynników agrotechnicznych na plonowanie żyta. Pam. Puł., 1998, **113**: 61-71.
11. P a r y ł a k D.: Efektywność terapeutyczna i produkcyjna zwiększonego nawożenia mineralnego oraz międzyplonu ścierniskowego w monokulturze pszenżyta ozimego. Roczn. Nauk Rol., 1998, ser. A, **113(3-4)**: 95-104.
12. P a r y ł a k D., S e b z d a J., K o r d a s L.: Long-term influence of cereal crop rotation on the properties of light soil land winter rye yield. Acta Agrophys., 2001, **52**: 201-208.
13. S z y ł a k A.: Wpływ międzyplonów na produktywność płodozmianów zbożowych. Acta Acad. Agricult. Tech. Olst. Agricult., 1998, **66**: 175-180.

INFLUENCE OF STUBBLE CROPS ON WINTER RYE YIELDING IN SIMPLIFIED
CROP ROTATIONS ON LIGHT SOIL

Summary

In 2000–2002 at the Agricultural University at Wrocław the field experiment set up by a spit-block method was conducted in four replications on light alluvial soil, of a weak rye soil complex. The following 8 crop rotations with different percentage of winter rye and stubble crop for ploughing down were taken into account in the experiment: 1) potato⁺ – oats – winter rye, 2) potato⁺ – oats – winter rye + stubble crop, 3) potato⁺ – winter rye, 4) potato⁺ – winter rye + stubble crop, 5) oats – winter rye, 6) oats – winter rye + stubble crop, 7) winter rye, 8) winter rye + stubble crop. Winter rye cultivated in the Norfolk crop rotation (potato⁺⁺ – oats – field pea – winter rye) was a control treatment. White mustard (cultivar Salvo) was sown as a stubble crop.

The yields of winter rye cultivated in simplified crop rotations on weak rye soil complex soil were significantly affected by weather conditions. The lowest yields of winter rye were noted in 2000, when sum of rainfalls in June was almost 4 times lower than average. Simplification in crop rotations by shortening of rotation and increasing the percentage of winter rye up to complete monoculture decreased the yields. Yield of winter rye cultivated in monoculture was lower by 31,3% than in four-field's crop rotation. Ploughing down the stubble crop (white mustard) improved winter rye yielding, especially in the crop rotation: potato – winter rye, but it did not totally compensate the negative results of simplification in crop rotations.

Praca wpłynęła do Redakcji 1 VI 2005 r.