

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN-POLONIA

VOL. LV, 1

SECTIO E

2000

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin Akademii Rolniczej w Lublinie

MARIAN WESOŁOWSKI, ANDRZEJ WOŹNIAK

*Plonowanie łubinu żółtego uprawianego
w zmianowaniu i monokulturze*

Yielding of Yellow Lupine Cultivated in Crop Rotation and Monoculture

Plony nasion łubinu żółtego są niskie i mało stabilne. Zdaniem N a l b o r c z y k a (5) wynika to z dużej wrażliwości roślin strączkowych na jarowizację, a także dużego wpływu przebiegu pogody na tempo tworzenia się strąków, a następnie ich opadania. Jak podają G r o n o w i c z i w s p. (3) wczesny termin siewu zapewnia wprowadzić roślinom pełną jarowizację, ale przyczynia się do gorszych wschodów. Z kolei opóźnienie siewu obniża plon nasion z hektara. W badaniach P r u s i ń s k i e g o (6) opóźnienie siewu samokończącej odmiany Manru zmniejszało plon nasion o około 30% w stosunku do odmiany tradycyjnej Juno. Według W i l c z k a (10) właściwą zwartość łąnu, a w konsekwencji odpowiednio wysoki plon zapewnia wysiew 100-130 nasion łubinu na 1 m². Z kolei D w o r a k o w s k i (1) stwierdził, że na plon nasion wpływa także jakość gleby. Na glebach kompleksu żyniego dobrego uzyskano wyższe plony łubinu żółtego (od 13 do 37%) niż na glebach kompleksu żyniego słabego. W e s o ł o w s k i i W o Ź n i a k (8) określając produktywność roślin na glebach piaszkowych stwierdzili, że plon suchej masy łubinu żółtego był istotnie niższy (o 64,7-87,4%) niż kukurydzy, ziemniaka, a nawet seradeli. Natomiast pod względem plonu białka ogólnego roślina ta ustępowała jedynie kukurydzy i seradeli, zaś przewyższała ziemniaki, żyto i owies.

Łubin żółty charakteryzuje powolne tempo początkowego wzrostu i dlatego jest mało konkurencyjny dla chwastów. Z tego względu wymaga zabiegów odchwaszczających aż do momentu zwarcia międzyrzędzi. Badania S k r z y p c z a k a

i wsp. (7) wykazały przydatność do walki z chwastami herbicydów powschodowych. Najskuteczniejszym z nich był Goltix 70 WP stosowany z adiuwantem. Również Wesołowski i Woźniak (9) stwierdzili wysoką skuteczność tego preparatu, chociaż lepsze efekty chwastobójcze uzyskano w zmianowaniu niż w monokulturze.

Dotychczas niewiele prac dokumentuje produktywność łubinu żółtego w zależności od różnych systemów uprawy (2, 4, 8). Niemniej wynika z nich, że częsta uprawa łubinu na tym samym polu prowadzi do spadku plonu nasion. Wywołane jest to rozwojem bakteriofagów i wzrostem zachwaszczenia (4, 9). Zwiększone nawożenie mineralne i chemiczne środki ochrony roślin tylko częściowo rekompensują poniesione straty.

Celem niniejszych badań była ocena plonowania łubinu żółtego w zmianowaniu i monokulturze oraz w warunkach zróżnicowanej agrotechniki na glebach piaszczystych wschodniej Lubelszczyzny.

METODYKA BADAŃ

Ścisłe doświadczenie polowe prowadzono w latach 1995-1998 w Gospodarstwie Doświadczalnym Uhrusk, na piasku gliniastym lekkim, zaliczonym do kompleksu żyniego słabego. Eksperyment prowadzono w układzie bloków losowych, w 4 powtórzeniach, na poletkach o powierzchni 22,5 m².

W doświadczeniu uwzględniono dwa czynniki, a mianowicie: I. System następstwa łubinu: A – zmianowanie: kukurydza – łubin żółty – owies siewny, B – monokultura łubinu, II. Poziom agrotechniki: a – ekstensywny, b – intensywny. Ekstensywny poziom agrotechniki polegał na bronowaniu łubinu przed wschodami oraz ręcznym pieleniu poletek w fazie, gdy rośliny osiągnęły wysokość od 8 do 10 cm. Nawożenie mineralne dla tego poziomu agrotechniki wynosiło – 50 kg · ha⁻¹ P₂O₅ i 80 kg · ha⁻¹ K₂O. Poziom intensywny polegał na chemicznym niszczeniu chwastów preparatem Goltix 70WP (4 kg · ha⁻¹) bezpośrednio po siewie i nawożeniu mineralnym w ilości – 80 kg · ha⁻¹ P₂O₅ i 120 kg · ha⁻¹ K₂O.

Siew łubinu żółtego, odmiany Ventus, przeprowadzono w każdym roku badań w I dekadzie kwietnia. Ilość wysiewu wynosiła 100 kiełkujących nasion na 1 m².

W doświadczeniu określono plon nasion, obsadę roślin, masę i liczbę nasion z rośliny, masę 1000 nasion, a także zachwaszczenie łąnu. Analizę cech biometrycznych łubinu przeprowadzono na 30 losowo wybranych roślinach z każdego poletka. Liczbę i powietrznie suchą masę chwastów określono na powierzchni 1 m² każdego poletka bezpośrednio przed zbiorem łubinu.

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie, zaś istniejące różnice szacowano testem Tukeya. Do weryfikacji wyników posłużono się także współczynnikami korelacji, standardowymi odchyleniami i współczynnikami zmienności (CV%), wykorzystując w tym celu arkusz kalkulacyjny Excel.

WYNIKI BADAŃ

Uprawa łubinu w monokulturze powodowała istotny spadek plonu nasion w stosunku do zmianowania. Zniżka na niekorzyść systemu monokulturowego wynosiła 27,2% (tab. 1). Różny był także zakres zmienności plonów w latach, w zmianowaniu wynosił średnio od 13,0 do 19,2 dt · ha⁻¹, natomiast w monokulturze

od 7,0 do 15,2 dt · ha⁻¹. Stąd współczynnik zmienności plonów (CV) w zmianowaniu ukształtował się na poziomie 11,7%, zaś w monokulturze wynosił 24,9%. Zwiększone w monokulturze nawożenie fosforowe i potasowe oraz użycie herbicydu (intensywny poziom agrotechniki) zwiększało plon nasion zaledwie o 5,1% w stosunku do uprawy ekstensywnej. W systemie płodozmianowym intensyfikacja agrotechniki korzystniej wpływała na wydajność nasion łubinu, gdyż zwiększała ich masę z hektara o 10,2%. Natomiast średnio, niezależnie od systemu uprawy łubinu, intensywny poziom agrotechniki zwiększał plon nasion tej rośliny o 7,7% w porównaniu z poziomem ekstensywnym (tab. 1).

Tab. 1. Plon nasion łubinu żółtego w dt · ha⁻¹ (średnio z lat 1995-1998)
Seed yield of yellow lupine in dt · ha⁻¹ (1995-1998 means)

Poziom agrotechniki	Wyszczególnienie	System następstwa roślin		Średnio
		zmianowanie	monokultura	
Ekstensywny	średnio	15,0	11,2	13,1
	*X	13,0 - 16,4	7,0 - 14,0	7,0 - 16,4
Intensywny	średnio	16,7	11,8	14,2
	X	14,9 - 19,2	8,1 - 15,2	8,1 - 19,2
	średnio	15,8	11,5	
	X	13,0-19,2	7,0-15,2	
	Std	1,85	2,87	
	CV (%)	11,7	24,9	
NIR (p=0,05)				
pomiędzy systemem następstwa roślin - 1,1				
pomiędzy poziomem agrotechniki - 1,0				

Objaśnienia do tab. 1, 3 – 8; *X – zakres zmienności, Std – standardowe odchylenie, CV(%) – współczynnik zmienności.

Plon nasion najsilniej zależał od liczby roślin na 1 m² (r = 0,91), masy nasion z rośliny (r = 0,83) oraz powietrznie suchej masy chwastów na 1 m² (r = -0,66) – tab. 2.

W monokulturze obsada łubinu była istotnie mniejsza o 17,5% niż w zmianowaniu i wahała się od 40 do 76,8 sztuk (tab. 3). Z kolei w zmianowaniu cecha ta okazała się bardziej wyrównana (od 68,0 do 83,7 na 1 m²), co spowodowało, iż jej zmienność (CV) wynosiła tam zaledwie 7,4% (w monokulturze 21,4%).

Masa nasion z rośliny uprawianej kształtowała się niezależnie od przyjętego systemu uprawy. Mimo to godzi się zauważyć, że w zmianowaniu wynosiła 2,13 g i była wyższa o 15% niż w monokulturze (tab. 4). Zmienność tej cechy, niezależnie od poziomu agrotechniki, zawierała się od 1,91 do 2,50 g w zmianowaniu i 1,55 do 2,15 g w monokulturze, zaś współczynniki zmienności (CV) wynosiły odpowiednio 8,9 i 9,9% (tab. 4). Zwiększone nawożenie mineralne i chemiczna walka z

Tab. 2. Współczynniki korelacji (r) pomiędzy badanymi cechami łubinu żółtego
Simple correlation coefficient (r) among features of yellow lupine

Wyszczególnienie	Plon nasion	Liczba roślin na 1 m ²	Masa nasion z rośliny	Liczba nasion z rośliny	Masa 1000 nasion	Liczba chwastów na 1 m ²	Powietrznie sucha masa chwastów na 1 m ²
Plon nasion	1,00						
Liczba roślin na 1 m ²	0,91	1,00					
Masa nasion z rośliny	0,83	0,60	1,00				
Liczba nasion z rośliny	0,51	0,21	0,83	1,00			
Masa 1000 nasion	0,79	0,80	0,65	0,14	1,00		
Liczba chwastów na 1 m ²	-0,29	-0,26	-0,08	-0,15	0,14	1,00	
Powietrznie sucha masa chwastów na 1 m ²	-0,66	-0,52	-0,66	-0,56	-0,40	0,47	1,00

Tab. 3. Liczba roślin łubinu żółtego na 1 m² (średnio z lat 1995-1998)
Number of yellow lupine plants per 1 m² (1995-1998 means)

Poziom agrotechniki	Wyszczególnienie	System następstwa roślin		Średnio
		zmianowanie	monokultura	
Ekstensywny	średnio *X	75,0	61,4	68,2
		68,0 – 83,7	40,0 – 81,0	40,0 – 83,7
Intensywny	średnio X	76,1	63,5	69,8
		70,0 – 81,2	45,0 – 74,5	45,0 – 81,2
średnio X		75,6	62,4	-
Std		68,0 – 83,7	40,0 – 76,8	
CV (%)		5,63	13,4	
		7,4	21,4	
NIR (p=0,05) pomiędzy systemem następstwa roślin – 8,9				

chwastami (poziom intensywny) nie wywarły istotnego wpływu na plon nasion z rośliny, chociaż stwierdzono jego przeciętny wzrost o 7,8%.

Liczba nasion z rośliny wynosiła w zmianowaniu od 16,0 do 25,0 i była wyższa niż w monokulturze średnio o 15%. Omawianej cechy nie różnicował istotnie poziom agrotechniki (tab. 5).

Tab. 4. Masa nasion łubinu żółtego z rośliny w g (średnio z lat 1995-1998)

Seed mass per plant of yellow lupine in g (1995-1998 means)

Poziom agrotechniki	Wyszczególnienie	System następstwa roślin		Średnio
		zmianowanie	monokultura	
Ekstensywny	średnio	1,99	1,80	1,89
	*X	1,91-2,10	1,71-1,96	1,71-2,10
Intensywny	średnio	2,28	1,82	2,05
	X	2,14-2,50	1,55-2,15	1,55 -2,50
średnio		2,13	1,81	
X		1,91-2,50	1,55-2,15	
Std		0,19	0,18	
CV (%)		8,9	9,9	

Tab. 5. Liczba nasion łubinu żółtego z rośliny (średnio z lat 1995-1998)

Seed number per plant of yellow lupine in g (1995-1998 means)

Poziom agrotechniki	Wyszczególnienie	System następstwa roślin		Średnio
		zmianowanie	monokultura	
Ekstensywny	średnio	18,9	17,1	18,0
	*X	16,0-21,0	14,7-19,0	14,7-21,0
Intensywny	średnio	21,1	16,9	19,0
	X	16,9-25,0	15,2-18,7	15,2 -25,0
średnio		20,0	17,0	
X		16,0-25,0	14,7-19,0	
Std		2,8	1,6	
CV (%)		14,0	9,4	
NIR (p=0,05)				
pomiędzy systemem następstwa roślin – 2,2				

Masa 1000 nasion łubinu była podobna w obydwu systemach następstwa roślin. Nie różnicował jej istotnie także poziom agrotechniki. Natomiast średnio, niezależnie od porównywanych czynników eksperymentalnych, wynosiła 108,7 g (tab. 6).

Zachwaszczenie łubinu żółtego, mierzone liczbą chwastów na 1 m², zależało jedynie od systemu następstwa roślin (tab. 7). W zmianowaniu rośło istotnie mniej chwastów (zniżka o 49,8%) niż w monokulturze. Zmienność tej cechy wynosiła w zmianowaniu aż 92,6%, ponieważ były lata, gdy na 1 m² spotykano tylko 5 chwastów (1998), ale także i takie, gdy rośło aż 71,6 szt. m⁻² (1996). Wbrew oczekiwa-

niom zastosowany herbicyd Goltix nie zmniejszał istotnie liczby chwastów w łanie łubinu żółtego w porównaniu z pieleniem mechanicznym. Z obliczonych korelacji wynika, że liczba chwastów w małym stopniu wpływała na badane elementy plonu łubinu, gdyż zaledwie w 8-29%.

Tab. 6. Masa 1000 nasion łubinu żółtego w g (średnio z lat 1995-1998)
1000 seeds weight of yellow lupine in g (1995-1998 means)

Poziom agrotechniki	Wyszczególnienie	System następstwa roślin		Średnio
		zmianowanie	monokultura	
Ekstensywny	średnio *X	106,3 95,0-120,0	107,5 90,0-120,0	106,9 90,0-120,0
Intensywny	średnio X	112,5 100,0-130,0	108,8 90,0-125,0	110,6 90,0-130,0
	średnio X	109,4 95,0-130,0	108,1 90,0-125,0	-
	Std	11,5	12,8	
	CV (%)	10,5	11,8	

Tab. 7. Liczba chwastów na 1 m² w łanie łubinu żółtego (średnio z lat 1995-1998)
Number of weeds per 1 m² in a canopy of yellow lupine in g (1995-1998 means)

Poziom agrotechniki	Wyszczególnienie	System następstwa roślin		Średnio
		zmianowanie	monokultura	
Ekstensywny	średnio *X	23,0 17,0-33,0	53,9 21,5-90,0	38,4 17,0-90,0
Intensywny	średnio X	25,8 5,0-71,6	43,3 25,0-110,2	34,5 5,0-110,2
	średnio X	24,4 5,0-71,6	48,6 21,5-110,2	-
	Std	22,6	35,9	
	CV (%)	92,6	73,8	
NIR (p=0,05) pomiędzy systemem następstwa roślin – 8,5				

Powietrznie sucha masa chwastów zależała istotnie od wszystkich czynników doświadczenia (tab. 8). Uprawa w zmianowaniu zmniejszała ją o 24,8% w odniesieniu do monokultury. Również herbicyd Goltix obniżał masę chwastów o 32,1% w stosunku do obiektów pielonych mechanicznie. Stosowany herbicyd skuteczniej zmniejszał masę chwastów w zmianowaniu niż w monokulturze, gdyż odpowie-

Tab. 8. Powietrznie sucha masa chwastów w łanie łubinu żółtego w $\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$ (średnio z lat 1995-1998)
Air dry mass of weeds in a canopy of yellow lupine in $\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$ (1995-1998 means)

Poziom agrotechniki	Wyszczególnienie	System następstwa roślin		Średnio
		zmianowanie	monokultura	
Ekstensywny	średnio	76,4	91,6	84,0
	*X	75,0-90,4	80,0-110,0	75,0-110,0
Intensywny	średnio	44,6	69,4	57,0
	X	27,8-67,6	47,5-90,0	27,8-90,0
średnio		60,5	80,5	
X		27,8-90,4	47,5-110,0	
Std		21,2	18,6	
CV (%)		35,0	23,1	
NIR ($p=0,05$)				
pomiędzy systemem następstwa roślin – 10,5				
pomiędzy poziomem agrotechniki – 10,5				

dnio o 41,6% i 24,2%. Na podstawie współczynników korelacji pomiędzy badanymi cechami można stwierdzić, że powietrznie sucha masa chwastów w największym stopniu determinowała masę nasion z rośliny i plon nasion z hektara ($r = -0,66$), liczbę nasion z rośliny ($r = -0,56$) i obsadę roślin łubinu na 1 m^2 ($r = -0,52$) – tab. 2.

WNIOSKI

1. Uprawa łubinu żółtego w monokulturze powodowała zniżkę plonu nasion o 27,2%, w stosunku do zmianowania. Strata plonu była skutkiem zmniejszenia się obsady roślin łubinu, masy nasion z rośliny i wzrostu powietrznie suchej masy chwastów w łanie.

2. Zwiększone nawożenie fosforowo-potasowe i chemiczna walka z chwastami zwiększały plon nasion łubinu żółtego o 7,7%, w odniesieniu do ekstensywnego poziomu agrotechniki.

PIŚMIENNICTWO

1. Dworakowski T.: Plonowanie odmian łubinu żółtego w warunkach glebowo-klimatycznych województw białostockiego i łomżyńskiego. Frag. Agron., nr 1, 76-80, 1995.
2. Gonet Z., Stądejek H.: Plonowanie roślin uprawianych w zmianowaniu oraz okresowej i ciąglej monokulturze. Cz. II. Rośliny nie zbożowe. Mat. Konf. nt. Synteza i perspektywa nauki o płodozmianach. ART Olsztyn – VŠZ Brno, cz. III, 197-202, 1991.

3. Gronowicz Z., Fordoński G., Rutkowski M.: Wpływ terminu siewu i zbioru na plonowanie łubinu żółtego. *Frag. Agron.*, nr 4, 61-71, 1991.
4. K ö n n e c k e G.: Zmianowanie. PWRiL, Warszawa 1974.
5. Nalborczyk E.: Biologiczne uwarunkowania produktywności roślin strączkowych. *Frag. Agron.*, nr 4, 147-150, 1993.
6. Prusiński J.: Biologiczne i agrotechniczne uwarunkowania rozwoju i plonowania zróżnicowanych genotypów łubinu żółtego (*Lupinus luteus* L.). Wyd. ATR Bydgoszcz, Rozprawy, 1995.
7. Skrzypczak G., Pudełko J., Woźnica Z., Bleharczyk A.: Powschodowe zwalczanie chwastów w uprawie łubinu żółtego (*Lupinus luteus* L.) na nasiona. *Frag. Agron.*, nr 3, 71-77, 1994.
8. Wesołowski M., Woźniak A.: Produkcyjność roślin w dwóch członach zmianowań na glebie wytworzonej z piasku. *Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio E*, vol. 53, Lublin 1998.
9. Wesołowski M., Woźniak A.: Zachwaszczenie niektórych gatunków roślin w zmianowaniu dowolnym i monokulturze na glebie wytworzonej z piasku. *Biuletyn IHAR*, nr 210, 69-78, 1999.
10. Wilczek M.: Plony nasion łubinu żółtego w zależności od nawożenia azotem i ilości wysiewu. *Frag. Agron.*, nr 3, 70-76, 1993.

SUMMARY

The field experiment was conducted in the years 1995-1998 at the Agricultural Experimental Station of Uhrusk belonging to the Agricultural University of Lublin. The experiment was localized on weak rye complex. The system of plant cultivation and the level of agricultural practices affected the seed yield of yellow lupine, *Ventus* variety. The seed yield yellow lupine cultivated in monoculture decreased by 27.2% in relation to crop rotation. Reduction of the seed yield was accompanied by greater air dry mass of weeds, decrease of the number of yellow lupine plant per 1 m² and decrease of the seed mass per plant. Intensive level of agricultural practices increased the seed yield of yellow lupine by 7.7% as compared to the extensive level.