

Jolanta Bojarszczuk, Jerzy Księżak

*Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy
w Puławach*

OPLACALNOŚĆ UPRAWY MIESZANEK ŁUBINU ŻÓLTEGO ZE ZBOŻAMI*

Słowa kluczowe: mieszanki zbożowo-strączkowe, koszty bezpośrednie, wartość produkcji, opłacalność, białko paszowe

Wstęp

Zapotrzebowanie na białko paszowe w Polsce i całej Unii Europejskiej jest obecnie pokrywane w 23–25% przez produkcję nasion roślin strączkowych (7). Rocznie Polska potrzebuje dla zaspokojenia potrzeb paszowych około 1 mln ton białka (8). W ostatnich latach prowadzona jest dyskusja na temat odnowy i wspierania uprawy roślin strączkowych (bobowatych grubonasiennych), w której zwolennicy wskazują, że produkcję należy rozwijać ze względu na pozytywne oddziaływanie tych gatunków na środowisko oraz możliwość ich wykorzystania jako dodatkowego źródła białka w produkcji pasz (8). Jedną z bardzo istotnych cech tej grupy roślin jest zdolność do wiązania azotu atmosferycznego, co ma istotne znaczenie zarówno ekologiczne, jak i ekonomiczne (27). Z badań Szuk a ł y (32) wynika, że łubiny poprzez baterie brodawkowe wnoszą do gleby 40–90 kg·ha⁻¹ azotu atmosferycznego, a groch siewny pozostawia 40–60 kg N·ha⁻¹ (18), a tym samym wprowadzanie roślin bobowatych do płodozmianu pozwala na ograniczenie stosowania nawozów mineralnych nawet o 20–25% (28).

W latach 2001–2007 powierzchnia uprawy roślin strączkowych na nasiona i zielonkę w Polsce wynosiła około 100 tys. hektarów i była prawie czterokrotnie mniejsza niż areał ich uprawy w 1989 r. Kolejne lata (2008–2011) przyniosły pogłębiającą się recesję w uprawie roślin strączkowych. Wynikała ona przede wszystkim z niekorzystnych przesłanek ekonomicznych oraz problemów ze sprzedażą bądź przetwórstwem paszowym wyprodukowanych w siewie czystym nasion strączkowych lub też ich mieszanek ze zbożami pochodzącymi z zasiewów współrzędnych (mieszanych).

* Opracowanie wykonano w ramach zadania 3.3 w programie wieloletnim IUNG-PIB.

Do czynników mających wpływ na zmniejszenie zainteresowania uprawą roślin strączkowych zaliczyć można niską opłacalność produkcji nasion w dużej mierze wywołaną gwałtownie malejącym popytem na ten surowiec na rynku paszowym. Istotne znaczenie dla poziomu opłacalności ma również niski i niestabilny poziom plonowania roślin strączkowych, a także duża wrażliwość na przebieg warunków atmosferycznych w okresie wegetacji. W warunkach produkcyjnych cechy te utrudniają bowiem możliwość oferowania na rynku jednorodnej pod względem jakościowym partii surowca, a także rodzą niepewność w zakresie płynności jego dostaw do zakładów produkujących paszę. Sytuacja taka zdecydowanie obniża rynkową konkurencyjność roślin strączkowych jako paszowego komponentu białkowego w porównaniu z białkiem importowanej śruty sojowej.

W ostatnich latach obserwowane jest jednak systematyczne zwiększanie powierzchni uprawy roślin strączkowych pastewnych. Wśród rodzimych gatunków największą dynamikę zbiorów w okresie 2004–2012 zanotowano w przypadku łubinu żółtego, którego powierzchnia uprawy wzrosła z 11 tys. ha w 2004 r. do prawie 42 tys. ha w 2007 r. i 72 tys. ha w roku 2010. W 2010 r. udział łubinu żółtego w zbiorach pastewnych roślin strączkowych wynosił już 64% (29). Uprawa mieszanek zbożowo-strączkowych w Polsce jest zróżnicowana regionalnie. Najwięcej takich mieszanek uprawianych jest w województwach mazowieckim, podlaskim i wielkopolskim, zaś najmniej w województwie podkarpackim. Uzyskiwane plony wynoszą przeciętnie około $2,8 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ (16).

W literaturze niewiele jest opracowań dotyczących efektywności ekonomicznej uprawy mieszanek zbożowo-strączkowych na nasiona.

Celem pracy jest ocena opłacalności uprawy mieszanek łubinu żółtego z trzema gatunkami zbóż jarych w porównaniu z siewem czystym rośliny strączkowej. Materiał źródłowy opracowania stanowią wyniki doświadczenia polowego zrealizowanego w latach 2011–2013 w RZD Grabów IUNG-PIB Puławy.

Poziom plonowania

Na poziom plonowania mieszanek znaczący wpływ miały badane czynniki (gatunek zboża i udział łubinu w masie wysiewanych nasion), co miało z kolei przełożenie na wartość produkcji, efektywność ekonomiczną, a w tym opłacalność produkcji. Najwyższy poziom plonowania uzyskano z mieszanek łubinu z pszenicą niezależnie od udziału komponentów w plonie. Zwiększenie udziału nasion łubinu w wysiewanych mieszankach ze wszystkimi gatunkami zbóż powodowało obniżenie poziomu ich plonowania (tab. 1). Wzrost udziału nasion łubinu w wysiewanej mieszance do 80% powodował zmniejszenie ich wydajności o: 18% w mieszance łubinu z jęczmieniem jarym, 20% w mieszance z pszenicą jarą i 14% w mieszance z pszenżytem, w porównaniu z plonem uzyskanym przy najniższym udziale rośliny bobowatej. Zależność taką obserwowano wielu autorów dla mieszanek zbóż z grochem (11, 13, 14, 15), jak również dla mieszanek zbóż z łubinem żółtym i wąskolistnym (19). Z innych badań

nad gęstością siewu i składem mieszanek wynika, że udział roślin strączkowych może wynosić od 30 do 50% (14), przy czym – ze względu na możliwość silniejszego wyłęgania – dla mieszanek z udziałem odmian wysokołodygowych korzystniejszy jest udział grochu stanowiący około 30%. Do podobnych wniosków prowadzą też wyniki badań Borowieckiego i Księżaka (2), w których zwiększenie udziału grochu w mieszankach przy jednoczesnym zmniejszeniu gęstości siewu zboża jarego prowadziło do zmniejszenia poziomu plonowania mieszanek. Plon łubinu żółtego w czystym zasiewie był około dwukrotnie mniejszy niż plon mieszanek zbożowo-strączkowych.

Tabela 1

Poziom plonowania i wartość produkcji ziarna mieszanek zbóż z łubinem żółtym w porównaniu z czystym siewem rośliny strączkowej

Wyszczególnienie	Gatunek zboża w mieszance									Łubin 100%
	jęczmień			pszenica			pszenżyto			
	udział łubinu (%)									
	40	60	80	40	60	80	40	60	80	
Plon (dt·ha ⁻¹)	36,8	34,5	30,1	39,6	35,5	31,6	36,8	33,9	31,8	15,5
Średnio dla gatunku zboża	33,8			35,6			34,2			
Wartość produkcji (zł·ha ⁻¹)	2576	2415	2107	2772	2485	2212	2576	2373	2226	1472
Średnio dla gatunku zboża	2366,0			2489,7			2391,7			
Płatności obszarowe, w tym:										
• Jednolita płatność obszarowa (JPO)	956,8 7812,0	956,8 7812,0	956,8 7812,0	956,8 7812,0	956,8 7812,0	956,8 7812,0	956,8 7812,0	956,8 7812,0	956,8 7812,0	1652,8 7812,0
• Uzupełniająca płatność obszarowa (UPO)	175,6	175,6	175,6	175,6	175,6	175,6	175,6	175,6	175,6	175,6
• Specjalna płatność obszarowa do powierzchni upraw roślin strączkowych i motylkowatych drobnonasiennych uprawianych w plonie głównym (ST)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	696,0

Źródło: opracowanie własne

Wartość produkcji

Z przeprowadzonej analizy porównawczej wynika, że wartość produkcji była najwyższa w uprawie mieszanek łubinu żółtego z pszenicą, co było efektem wyższego poziomu plonu tego rodzaju mieszanki (tab. 1). Biorąc pod uwagę udział nasion rośliny strączkowej w masie wysiewanych nasion, najwyższy poziom wartości produkcji, określonej na podstawie poziomu plonu i ceny uzyskanej ze sprzedaży nasion, za-

pewniła uprawa mieszanki z pszenicą przy 40% udziale łubinu żółtego. Wartość tego wskaźnika była wyższa o 25% w stosunku do mieszanki z tym gatunkiem zboża przy 80% udziale rośliny strączkowej oraz niemalże dwukrotnie wyższa od uzyskanego z uprawy łubinu żółtego w czystym siewie. Najniższą wartość produkcji spośród ocenianych mieszanek zbożowo-strączkowych uzyskano z uprawy mieszanek jęczmienia z łubinem żółtym. Wartość tego wskaźnika była jednakże zbliżona do poziomu wartości produkcji uzyskanej z uprawy mieszanek pszenżyta z łubinem żółtym.

Koszty bezpośrednie

Poziom kosztów bezpośrednich związanych z uprawą łubinu żółtego i jego mieszanek ze zbożami jarymi był zróżnicowany w zależności od gatunku zboża wchodzącego w skład mieszanek. Największe koszty bezpośrednie generowała mieszanka łubinu z pszenicą jarą. Ich poziom wynikał z wyższej ceny materiału siewnego tego gatunku zboża. Natomiast najniższy poziom kosztów bezpośrednich zanotowano dla uprawy łubinu żółtego w siewie czystym (tab. 2). W strukturze kosztów bezpośrednich największy udział stanowiły koszty zabiegów agrotechnicznych (ok. 53%), które kształtowały się na podobnym poziomie dla wszystkich kombinacji uprawowych. Wysoki udział miały również koszty nawożenia (średnio 30%). Wraz ze zwiększeniem udziału łubinu w masie wysiewanych nasion mieszanki poziom kosztów bezpośrednich zmniejszał się, co związane było z kosztami materiału siewnego rośliny strączkowej. Nieco większy udział w strukturze kosztów bezpośrednich uprawy łubinu żółtego niż w przypadku mieszanek zbożowo-strączkowych stanowił koszt materiału siewnego. Ich udział wynosił 21%, zaś w mieszankach zbóż jarych z łubinem średnio ok. 16%.

Nadwyżka bezpośrednia i opłacalność produkcji

Poziom opłacalności uprawy rodzimych roślin strączkowych uzależniony jest od wielu czynników, ale przede wszystkim od wartości produkcji obliczonej jako iloczyn rynkowej ceny i uzyskanych plonów, a także relacji uzyskanej wartości produkcji do poniesionych kosztów produkcji.

Analiza ekonomiczna wykazała, że najwyższy poziom nadwyżki bezpośredniej określającej poziom pokrycia kosztów bezpośrednich wartością produkcji (bez dopłat) zapewniła uprawa mieszanek łubinu żółtego z pszenicą. Była ona wyższa od nadwyżki uzyskanej z uprawy mieszanek tego gatunku z jęczmieniem i pszenżytem odpowiednio o 45 i 23% (tab. 2). Wraz ze zwiększaniem udziału łubinu żółtego w masie wysiewanych nasion mieszanki zmniejszał się poziom nadwyżki bezpośredniej. Poziom tego wskaźnika dla uprawy mieszanki przy 40% udziale rośliny strączkowej był około 10-krotnie większy niż dla 80% udziału łubinu żółtego. Wartość produkcji mieszanki jęczmienia jarego z 80% udziałem łubinu żółtego nie pokryła kosztów bezpośrednich, bowiem poziom nadwyżki bezpośredniej wyniósł -34 zł. Uprawa łubinu żółtego przy uzyskanym poziomie plonów również nie umożliwiła

pokrycia poniesionych kosztów, tym samym uprawę na tym poziomie rachunku kosztów można uznać za nieopłacalną. Z doniesień literatury wynika, że podobne wnioski z badań przedstawili Majchrzak i in. (20) oraz Majchrzycki i in. (21). W badaniach tych autorów koszty bezpośrednie uprawy łubinu znacznie przewyższyły wartość produkcji. Również Czerwínska-Kayzer i Florek (5) w swoich badaniach dowodzą, że koszty bezpośrednie uprawy łubinu żółtego były znacznie większe od wartości produkcji – o 1025,6 zł·ha⁻¹, zaś uprawa grochu pastewnego i łubinu wąskolistnego wygenerowała nadwyżkę bezpośrednią o wartości odpowiednio: 982,8 i 143,4 zł·ha⁻¹.

Efektywność wykorzystania ziemi i kapitału

Wskaźnik opłacalności wyrażony wielkością nadwyżki bezpośredniej określa jednocześnie poziom efektywności wykorzystania ziemi i kapitału. Przeprowadzona analiza wskazała, że uprawa poszczególnych mieszanek łubinu ze zbożami jarymi w stosunku do czystego siewu łubinu charakteryzuje się dużym zróżnicowaniem zaangażowania czynników produkcji. Mieszanki zbożowo-strączkowe wyróżniają się bowiem wyższą efektywnością wykorzystania ziemi i kapitału określoną na podstawie poziomu nadwyżki bezpośredniej w odniesieniu do jednostki powierzchni i jednostki zaangażowanego kapitału. Uprawy te cechuje zatem niska ziemio- i kapitałochłonność. Odmienne zdanie prezentują Kopyński i Matyka (10), według których mieszanki zbożowo-strączkowe wyróżniają się wysoką ziemiochłonnością i niską kapitałochłonnością.

Znaczenie dopłat bezpośrednich do produkcji

Obok kosztów bezpośrednich w kalkulacji uwzględniono również koszty pośrednie, które również decydują o opłacalności produkcji, mimo tego, że nie są związane z poziomem plonów. Po uwzględnieniu tych kosztów okazuje się, że przychody z produkcji pokrywają jedynie poniesione koszty w uprawie mieszanek zbóż jarych przy 40% udziale łubinu żółtego. Natomiast wpływy ze sprzedaży nasion mieszanek z większym (60 i 80%) udziałem łubinu żółtego oraz rośliny strączkowej uprawianej w czystym siewie nie zapewniły pokrycia kosztów całkowitych poniesionych na ich produkcję, dlatego też należy zwrócić uwagę na rolę dopłat do ich produkcji. Zdaniem Skarżyńskiej (30) pozycja dopłat do produkcji nie powinna być pominięta w rachunku kosztów produkcji, ponieważ stanowi poważną pozycję w dochodzie. W badaniach własnych udział dopłat w dochodzie końcowym w przypadku uprawy mieszanek zbożowo-strączkowych stanowił średnio od 90 do 98%. Jednakże należy dodać, że w przypadku uprawy mieszanek z 80% udziałem rośliny strączkowej oraz uprawy łubinu żółtego udział dopłat w dochodzie stanowił ponad 100%. Dopłaty do uprawy łubinu żółtego, obejmujące poza jednolitą (JPO) i uzupełniającą płatnością obszarową (UPO) również specjalną płatność do uprawy roślin strączkowych (ST), za-

pewniły pokrycie straty oraz wygenerowanie dochodu w wysokości 900 zł i stanowiły 157% dochodu końcowego z działalności. Według Marciniaka i Gronkowskiej (23) dopłaty w uprawie łubinu żółtego w roku 2007 stanowiły 27%, a w 2009 r. 39,7%. Należy zaznaczyć, że w tych latach nie przysługiwała specjalna płatność obszarowa do powierzchni uprawy roślin strączkowych i motylkowatych drobnonasiennych. Z badań Czerwińskiej-Kayzer i Florek (5) wynika natomiast, że dopłaty do uprawy łubinu żółtego w roku 2011 stanowiły ok. 49% dochodu ogółem. Po uwzględnieniu dopłat w decyzyjnym rachunku kosztów okazuje się, że uprawa zarówno mieszanek, jak i czystego siewu łubinu żółtego, jest opłacalna. Uprawa łubinu żółtego umożliwiła wygenerowanie zysku na poziomie równym z poziomem zysku, który zapewniła uprawa mieszanek pszenżyta z rośliną strączkową, a jednocześnie o 5% wyższy od zysku z uprawy mieszanek łubinu żółtego z jęczmieniem jarym (średnio dla gatunku zboża). Porównując natomiast poziom dochodu uzyskanego z uprawy łubinu żółtego w czystym siewie z dochodem uzyskanym z uprawy mieszanek zbożowo-strączkowych, stwierdzono, że opłacalność uprawy łubinu była wyższa niż mieszanek z 80% udziałem rośliny strączkowej w masie wysiewanych nasion. Wprowadzenie płatności obszarowych czy też dopłat do produkcji, ma zatem znaczący wpływ na dochód rolniczy oraz silnie oddziałuje na obniżenie poziomu ryzyka dochodowego roślin rolniczych. Opinię taką potwierdzają również badania innych autorów (22).

Korzyści zaoszczędzonych kosztów

Elementem, który został uwzględniony w niniejszym rachunku kosztów uprawy łubinu żółtego i jego mieszanek ze zbożami jarymi są korzyści w postaci zaoszczędzonych kosztów w uprawie następczej, wynikające z wprowadzenia do gleby m.in. przyswajalnego azotu, co pozwala obniżyć koszty nawożenia i ochrony pestycydowej (9). Porównawcza analiza rachunku kosztów w badaniach własnych wykazała, że po uwzględnieniu tej pozycji nadal korzystna pod względem ekonomicznym pozostaje uprawa mieszanek zbożowo-strączkowych, a także łubinu żółtego, dla którego dochód wyniósł 1053 zł. W badaniach Czerwińskiej-Kayzer i Florek (5), uwzględniających tę kategorię, dochód z uprawy łubinu żółtego wyniósł 125,6 zł. Natomiast w badaniach Szukały i Myster (31) uprawa zarówno łubinu żółtego w siewie czystym, jak i w mieszankach była poniżej progu opłacalności, jednakże straty były niewielkie, bowiem na poziomie od 20 do 176 zł·ha⁻¹. Według Księżaka i in. (17) bardziej rentowna okazała się natomiast uprawa mieszanek międzygatunkowych, bowiem uprawa grochu z jęczmieniem lub pszenicą oraz pszenżytem zapewniła dodatni wynik finansowy, a wskaźniki opłacalności uprawy przekraczały 100%. Zdaniem Majchrzyckiego i in. (21) uprawa łubinu może być opłacalna, ale tylko w gospodarstwach o dużych powierzchniach i pod warunkiem uzyskania wysokich plonów. Badania Katanśkiej-Kacmarek i in. (9) natomiast dowiodły, że uprawa roślin strączkowych przy plonie przeciętnym jest opłacalna, a w przypadku grochu przy plonie 40 dt·ha⁻¹ może być nawet konkurencyjna w stosunku do pszenicy.

Tabela 2

Wybrane pozycje kosztów uprawy i wyniki finansowe

Wyszczególnienie	Gatunek zboża w mieszance												Lubin 100%	
	jęczmień				pszenica				pszennyto					
	udział lubinu (%)													
	40	60	80	40	60	80	40	60	80	40	60	80		
Koszty bezpośrednie (zł·ha ⁻¹) w tym:	2145,4	2143,5	2141,5	2177,5	2164,9	2152,2	2122,7	2128,4	2134,0	1935,9				
▪ materiał siewny	341,3	339,3	337,3	373,3	360,7	348,1	318,6	324,2	329,8	408,9				
▪ nawozy mineralne	598,9	598,9	598,9	598,9	598,9	598,9	598,9	598,9	598,9	598,9				
▪ środki ochrony roślin	136,0	136,0	136,0	136,0	136,0	136,0	136,0	136,0	136,0	136,0				
▪ zabiegi agrotechniczne wraz ze zbiorem	1069,3	1069,3	1069,3	1069,3	1069,3	1069,3	1069,3	1069,3	1069,3	1011,0				
Średnio koszty bezpośrednie dla gatunku zboża	2143,5												2128,4	
Udział w kosztach bezpośrednich (%):														
▪ materiał siewny	15,9	15,8	15,8	17,2	16,7	16,2	15,0	15,2	15,5	21,1				
▪ nawozy mineralne	27,9	27,9	28,0	27,5	27,7	27,8	28,2	28,1	28,1	30,9				
▪ środki ochrony roślin	6,3	6,3	6,4	6,3	6,3	6,3	6,4	6,4	6,4	7,0				
▪ zabiegi agrotechniczne wraz ze zbiorem	49,8	49,9	49,9	49,1	49,4	49,7	50,4	50,2	50,1	52,2				
Nadwyżka bezpośrednia (zł·ha ⁻¹)	430,6	271,5	-34,5	594,5	320,1	59,8	453,3	244,6	92,0	-463,4				
Średnio dla gatunku zboża	222,6												263,3	
Nadwyżka bezpośrednia (zł·zł ⁻¹ kosztów bezpśrednich)	0,20	0,13	-0,02	0,27	0,15	0,03	0,21	0,11	0,04	-0,24				
Średnio dla gatunku zboża	0,10												0,12	
Koszty pośrednie (zł·ha ⁻¹)	321,8	321,5	321,2	326,6	324,7	322,8	318,4	319,3	320,1	290,4				
Średnio dla gatunku zboża	321,5												319,3	
Koszty ogółem (zł·ha ⁻¹)	2467,2	2465,0	2462,7	2504,1	2489,6	2475,1	2441,2	2447,6	2454,1	2226,2				
Średnio dla gatunku zboża	2465,0												2447,6	
Dochód z działalności bez dopłat (zł·ha ⁻¹)	108,8	-50,0	-355,7	267,9	-4,6	-263,1	134,9	-74,6	-228,1	-753,7				
Średnio dla gatunku zboża	99,0												-55,9	

cd. tab. 2

Wyszczególnienie	Gatunek zboża w mieszanke												Lubin 100%
	jęczmień			pszenica						pszennyto			
	udział lębiniu (%)												
	40	60	80	40	60	80	40	60	80	40	60	80	
Dochód z działalności z dopłatami (zł·ha ⁻¹)	1065,6	906,8	601,1	1224,7	952,2	693,7	1091,6	882,2	728,7	899,0			
Średnio dla gatunku zboża	857,8			956,9			900,8						
Korzyści z zaoszczędzonych kosztów	153,7	153,7	153,7	153,7	153,7	153,7	153,7	153,7	153,7	153,7	153,7	153,7	153,7
Dochód końcowy z działalności (zł·ha ⁻¹)	1219,3	1060,5	754,8	1378,4	1105,9	847,4	1245,3	1035,9	882,4	1052,7			
Średnio dla gatunku zboża	1011,5			1110,6			1054,5						
Udział kosztów bezpośrednich w kosztach ogółem (%)	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0
Koszty bezpośrednie produkcji 1 dt ziarna (zł)	58	62	71	55	61	68	58	63	67	125			
Średnio dla gatunku zboża	64,0			61,0			63,0						
Koszt jednostkowy produkcji 1 dt ziarna (zł·dt ⁻¹)	67	71	82	63	70	78	66	72	77	144			
Średnio dla gatunku zboża	73,0			71,0			72,0						
Relacja wartości produkcji do kosztów ogółem (opłacalność) (%)	104,4	98,0	85,6	110,7	99,8	89,4	105,5	97,0	90,7	66,1			
Średnio dla gatunku zboża	96,0			100,0			98,0						
Udział dopłat w dochodzie końcowym (%)	78,0	90,0	127,0	69,0	87,0	113,0	77,0	92,0	108,0	157,0			
Średnio dla gatunku zboża	98,0			90,0			93,0						
Plon równoważący koszty bezpośrednie (t)	30,7	30,6	30,6	31,1	30,9	30,8	30,3	30,4	30,5	20,4			

Źródło: opracowanie własne

Wydajność i koszt produkcji 1 kg białka

Na podstawie zawartości białka oraz plonu ziarna obliczono plon białka ogólnego uzyskany z mieszanek zbożowo-strączkowych i łubinu żółtego uprawianego w czystym siewie. Poziom plonowania białka był zależny od gatunku zboża i udziału łubinu w masie wysiewanych nasion mieszanki. Mieszanki łubinu żółtego z pszenicą jarą pozwoliły na uzyskanie łącznego plonu białka większego średnio o 41% niż mieszanki rośliny strączkowej z jęczmieniem i średnio o 30% niż mieszanki z pszenżytem (tab. 3). Zwiększony udział łubinu żółtego w mieszance powodował zwiększenie plonu białka ogólnego. Według różnych autorów (4, 12, 24, 26) zawartość białka w plonie stanowi w głównym stopniu wypadkową składu gatunkowego mieszanek. W ich badaniach zwiększenie udziału nasion rośliny strączkowej w mieszance powodowało wzrost zawartości białka w mieszance. Ceglarek i in. (4) dowiedli, że zwiększenie udziału łubinu żółtego w mieszance z pszenżytem z 25 do 75% powodowało zwiększenie zawartości białka w mieszance z 19,7 do 33,6%. Kotwica i Rudnicki (12) w swoich badaniach nad mieszankami uprawianymi na glebach kompleksu żyniego dobrego wykazali, że zdecydowanie większa zawartość białka w nasionach roślin strączkowych spowodowała, że plon białka mieszanek zbożowo-strączkowych był wyższy niż mieszanek zbożowych, a różnica wyniosła średnio $207 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ (34%). Autorzy ci wykazali, że średnia zawartość białka w mieszankach zbożowo-strączkowych wynosiła 16,8%, przy czym w mieszankach owsa z łubinem 10,8%, zaś w mieszankach pszenżyta z łubinem ok. 23%. Różnice zawartości białka wyjaśnia głównie udział rośliny strączkowej w plonie mieszanek. W badaniach Zielińskiej i Rutkowskiego (33) plon białka w nasionach z siewu współzrędnego grochu i zbóż był większy o 36% w porównaniu z siewem czystym. Ceglarek i in. (3) dowiedli natomiast, że zawartość białka w roślinach zależała od składu mieszanek i terminu ich zbioru. Średnia zawartość białka w mieszankach pszenżyta z bobikiem wynosiła 13,1%, a w mieszankach z wyką 14,6%. Z badań tych autorów wynika, że zwiększenie ilości wysiewu pszenżyta w mieszankach powodowało istotny spadek zawartości białka. Ostrowski i Daczevska (25) podają natomiast, że mieszanki pszenicy z grochem zawierały więcej białka niż mieszanki owsa z wyką.

Ważnym czynnikiem decydującym o zasadności zastąpienia białka sojowego białkiem innych roślin strączkowych jest relacja kosztów jego wyprodukowania do ceny białka zawartego w soi. Jak wynika z danych zawartych w tabeli 3, najniższy koszt produkcji 1 kg białka występuje w przypadku mieszanek łubinu żółtego z pszenicą i jest znacznie niższy (średnio o 30%) od kosztu zakupu 1 kg białka śruty poekstrakcyjnej sojowej. Natomiast koszt produkcji 1 kg białka z łubinu żółtego jest podobny jak w przypadku mieszanek łubinu z jęczmieniem jarym, natomiast niższy o około 17% niż cena 1 kg białka śruty sojowej.

Tabela 3

Wydajność i koszty produkcji 1 kg białka

Wyszczególnienie	Gatunek zboża w mieszance									Łubin 100%
	jęczmień			pszenica			pszenżyto			
	udział łubinu (%)									
	40	60	80	40	60	80	40	60	80	
Cena poekstrakcyjnej śruty sojowej (zł·t ⁻¹)	1910									
Cena 1 kg białka poekstrakcyjnej śruty sojowej	4,24									
Zawartość białka ogólnego (%)	18,73	19,94	23,38	25,25	28,21	29,42	20,34	21,83	24,34	40,75
Plon białka (kg·ha ⁻¹)	689,1	687,8	703,7	999,7	1001,3	929,5	748,5	739,9	773,9	631,6
Koszt 1 kg białka (zł)	3,58	3,58	3,50	2,50	2,49	2,66	3,26	3,31	3,17	3,52
Relacja koszt/cena	0,84	0,85	0,83	0,59	0,59	0,63	0,77	0,78	0,75	0,83

Źródło: opracowanie własne

Wyniki badań Majchrzyckiego i in. (21) również wskazują, że koszt produkcji 1 kg białka w przypadku bobiku i łubinu żółtego jest niższy od kosztu zakupu białka w postaci śruty poekstrakcyjnej, a przy najwyższym poziomie plonów dla gospodarstw wielkoobszarowych wynosi on zaledwie 70% ceny 1 kg białka śruty sojowej. W badaniach Szukały i Mystek (31) koszt produkcji 1 kg białka z łubinu żółtego przekraczał cenę 1 kg białka śruty sojowej od 17,2 do 41%. Badania Faligowskiej i Szukały (6) dotyczące analizy ekonomicznej uprawy łubinu wąskolistnego dowodzą natomiast, że przy zastosowaniu uproszczeń w uprawie roli koszt produkcji 1 kg białka może być zbliżony do ceny białka w importowanej śrucie sojowej. Kاتاńska-Kaczmarek i in. (9) na podstawie porównawczej analizy kosztów produkcji 1 kg białka w mieszankach pasz treściwych dowiedli, że nie ma wyraźnych różnic w cenach białka pomiędzy mieszankami paszowymi opartymi na soi i gatunkach krajowych roślin strączkowych, przy czym koszt 1 kg białka paszy otrzymanej przy udziale grochu, bobiku oraz łubinu żółtego jest nawet nieznacznie niższy.

Podsumowanie

Na poziom plonowania mieszanek znaczący wpływ miały gatunek zboża i udział łubinu w masie wysiewanych nasion. Najwyższy poziom plonowania uzyskano z mieszanek łubinu z pszenicą niezależnie od udziału komponentów w plonie. Wzrost udziału nasion łubinu w wysiewanej mieszance do 80% powodował zmniejszenie ich wydajności o: 18% w mieszance łubinu z jęczmieniem jarym, 20% w mieszance z pszenicą jarą i 14% w mieszance z pszenżytem, w porównaniu z plonem uzyskanym przy najniższym udziale rośliny bobowatej. Plon łubinu żółtego w czystym zasiewie był około dwukrotnie mniejszy niż plon mieszanek zbożowo-strączkowych.

Poziom kosztów bezpośrednich uprawy łubinu żółtego i jego mieszanek ze zbożami jarymi był zróżnicowany w zależności od gatunku zboża wchodzącego w skład mieszanek. Największe koszty bezpośrednie generowała mieszanka łubinu z pszenicą jarą, natomiast najniższe uprawa łubinu żółtego. W strukturze kosztów bezpośrednich największy udział stanowiły koszty zabiegów agrotechnicznych (ok. 53%), wysoki udział zajmowały również koszty nawożenia (średnio 30%).

Analiza ekonomiczna wykazała, że najwyższy poziom nadwyżki bezpośredniej zapewniła uprawa mieszanek łubinu żółtego z pszenicą i była wyższa od nadwyżki uzyskanej z uprawy mieszanek tego gatunku z jęczmieniem i pszenżytem odpowiednio o 45 i 23%. Wraz ze zwiększaniem udziału łubinu żółtego w masie wysiewanych nasion mieszanki zmniejszał się poziom nadwyżki bezpośredniej. Poziom tego wskaźnika dla uprawy mieszanki przy 40% udziale rośliny strączkowej był około 10-krotnie większy niż dla 80% udziału łubinu żółtego.

Mieszanki łubinu ze zbożami wyróżniają się wyższą efektywnością wykorzystania ziemi i kapitału, określoną na podstawie poziomu nadwyżki bezpośredniej w odniesieniu do jednostki powierzchni i jednostki zaangażowanego kapitału. Uprawy te cechuje zatem niska ziemio- i kapitałochłonność w porównaniu z uprawą łubinu żółtego.

Po uwzględnieniu kosztów pośrednich okazuje się, że przychody z produkcji pokrywają jedynie poniesione koszty w uprawie mieszanek zbóż jarych przy 40% udziale łubinu żółtego. Natomiast wpływy ze sprzedaży nasion mieszanek z większym (60 i 80%) udziałem łubinu żółtego oraz rośliny strączkowej uprawianej w czystym siewie nie zapewniły pokrycia kosztów całkowitych poniesionych na ich produkcję.

Analiza rachunku kosztów wykazała, że uprawa zarówno mieszanek, jak łubinu żółtego w czystym siewie, jest opłacalna jedynie po uwzględnieniu dopłat. Uprawa łubinu żółtego umożliwiła wygenerowanie zysku na poziomie równym z poziomem zysku, który zapewniła uprawa mieszanek pszenżyta z rośliną strączkową, a jednocześnie o 5% wyższy od zysku z uprawy mieszanek łubinu żółtego z jęczmieniem jarym (średnio dla gatunku zboża).

Przeprowadzona kalkulacja opłacalności uprawy mieszanek łubinu żółtego ze zbożami jarymi w porównaniu z czystym siewem rośliny strączkowej wskazuje na

ekonomiczne uzasadnienie zwiększenia powierzchni uprawy tej grupy roślin. Dodatkową korzyścią z uprawy roślin strączkowych jest jakość pozostawionego stanowiska dla roślin następczych, co pozwala obniżyć koszty nawożenia.

Zwiększony udział łubinu żółtego w mieszance powodował zwiększenie plonu białka ogólnego. Najniższy koszt produkcji 1 kg białka zanotowano w przypadku mieszanek łubinu żółtego z pszenicą i jest znacznie niższy (średnio o 30%) od kosztu zakupu 1 kg białka śruty poekstrakcyjnej sojowej. Natomiast koszt produkcji 1 kg białka z łubinu żółtego jest podobny jak w przypadku mieszanek łubinu z jęczmieniem jarym, a z kolei niższy o około 17% od ceny 1 kg białka śruty sojowej.

Z uwagi na dużą dynamikę zmian cen środków produkcji i ziarna zbóż oraz nasion roślin strączkowych i ich relacji przeprowadzona ocena ekonomiczna wymaga częstych aktualizacji. Niewątpliwie jednak takie analizy są przydatne do podejmowania decyzji.

Literatura

1. Bednarz B., Ciukaj J., Pobereźnik B., Pisarz A., Tomasiak I.: Kalkulacje produkcji rolniczej. MODR, Karniowice 2008, s. 57.
2. Borowiecki J., Książak J.: Rośliny strączkowe w mieszankach ze zbożami w produkcji pasz. *Post. Nauk Roln.*, 2000, **2**: 89-100.
3. Ceglarek F., Buraczyńska D., Płaza A.: Wpływ wybranych czynników agrotechnicznych na plonowanie mieszanek pszenżyta jarego z roślinami strączkowymi. *Zesz. Nauk. AR w Szczecinie, Rol.*, 1997, **175(65)**: 55-60.
4. Ceglarek F., Pała J., Brodowski H., Buraczyńska D.: Plonowanie i wartość paszowa mieszanek pszenżyta jarego z łubinem żółtym. *Zesz. Nauk. AR w Szczecinie, Rol.*, 1997, **175(65)**: 61-65.
5. Czerwińska-Kayzer D., Florek J.: Opłacalność wybranych upraw roślin strączkowych. *Fragm. Agron.*, 2012, **4**: 36-44.
6. Faligowska A., Szukała J.: Wpływ systemów uprawy roli i dolistnego dokarmiania mikroelementami na jakość nasion i efektywność ekonomiczną uprawy łubinu wąskolistnego. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 2007, **522**: 219-228.
7. Florek K., Czerwińska-Kayzer D., Jerzak M.A.: Aktualny stan i wykorzystanie produkcji upraw roślin strączkowych. *Fragm. Agron.*, 2012, **4**: 45-55.
8. Jerzak M.A., Czerwińska-Kayzer D., Florek J., Śmiglak-Krajewska M.: Determinanty produkcji roślin strączkowych jako alternatywnego źródła białka – w ramach nowego obszaru polityki rolnej w Polsce, *Rocz. Nauk Roln., SERIA G*, 2012, **99(1)**: 113-120.
9. Kاتاńska-Kaczmarek A., Majchrzycki D., Mikulski W.: Ekonomiczne aspekty wykorzystania roślin strączkowych w uprawie polowej i żywieniu zwierząt gospodarczych w dobie biopaliw. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 2007, **522**: 239-246.
10. Kopyński J., Matyka M.: Regionalne zróżnicowanie produkcji i opłacalności upraw roślin strączkowych pastewnych na nasiona w Polsce. *Pol. J. Agron.*, 2012, **10**: 9-15.
11. Kotecki A.: Wpływ składu gatunkowego oraz zróżnicowanego udziału komponentów w mieszankach na plon nasion peluszkii uprawianej w różnych warunkach glebowych. *Zesz. Nauk. AR Wrocław, Rozpr. hab.*, 1990, ss. 87.

12. K o t w i c a K., R u d n i c k i F.: Efekty uprawy jarych mieszanek zbożowych i zbożowo-strączkowych na glebie kompleksu żytniego dobrego. *Acta Sci. Pol. Agri.*, 2004, **3(1)**: 149-156.
13. K s i ę ż a k J.: Ocena przydatności wybranych odmian grochu siewnego do uprawy w mieszankach z jęczmieniem jarym. *Mat. konf. „Stan i perspektywy uprawy mieszanek zbożowych”*, AR Poznań, 1994, 116-121.
14. K s i ę ż a k J.: Zróżnicowanie cech morfologicznych wybranych odmian grochu siewnego uprawianych w mieszankach z jęczmieniem jarym. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 1998, **463**: 388-398.
15. K s i ę ż a k J.: Wybrane elementy agrotechniki mieszanek roślin strączkowych ze zbożami uprawianych na nasiona. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 2007, **9**: 171-188.
16. K s i ę ż a k J.: Sposób na odbudowę arealu roślin strączkowych w Polsce. *Mat. Konf.*, Przysiek, 2 marca 2012, 15-18.
17. K s i ę ż a k J., U f n o w s k a J., M i e l o c h E.: Ocena plonowania, efektywności ekonomicznej i żywieniowej mieszanek grochu ze zbożami jarymi. *Rocz. AR w Poznaniu, Rol.*, 2000, **58**: 49-58.
18. K u l i g B.: Uprawa roślin strączkowych, 2009, <http://matrix.ar.krakow.pl>.
19. K u l i g B., Z i ó ł e k W.: Plonowanie zróżnicowanych odmian grochu siewnego i bobiku w zależności od nawożenia azotem. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.*, 1997, **446**: 207-212.
20. M a j c h r z a k L., P u d e ł k o J., S p u r t a c z S.: Opłacalność uprawy łubinu żółtego w warunkach produkcyjnych w latach 2005–2007. *Fragm. Agron.*, 2010, **4**: 102-110.
21. M a j c h r z y c k i D., P e p l i Ń s k i B., B a u m R.: Opłacalność uprawy roślin strączkowych jako alternatywnego źródła białka paszowego. *Rocz. AR Poznań, Ser. Ekon.*, 2002, **343(1)**: 129-136.
22. M a j e w s k i E., W ą s A.: Znaczenie płatności bezpośrednich jako czynnika stabilizującego dochód rolniczy na przykładzie wybranych typów gospodarstw ZN SGGW, Warszawa, 2009, **(2)51**.
23. M a r c i n i a k J., G r o n t k o w s k a A.: Opłacalność produkcji roślinnej w gospodarstwie ekologicznym. *Rocz. Nauk. SERiA*, 2011, **13(2)**: 302-309.
24. M o s t o w s k i A.: Metodyka tworzenia kalkulacji nadwyżek bezpośrednich działalności rolniczych. ODR Minikowo, 2006.
25. N o w a k E.: Rachunkowość zarządcza. Wydawnictwo Profesjonalnej Szkoły Biznesu Kraków, 2001, 31-32.
26. N o w o r o l n i k K., T e r e l a k H.: Wpływ agrochemicznych właściwości gleb na plon ziarna i białka jęczmienia jarego i owsa oraz ich mieszanki. *Rocz. Glebozn.*, 2006, **57(3/4)**: 72-79.
27. O s t r o w s k i M., D a c z e w s k a M.: Plonowanie mieszanek zbożowo-strączkowych w warunkach Wielkopolski oraz wartość pokarmowa kiszzonek i suszu dla przeżuwaczy. *Rocz. Nauk Zoot.*, 1993, **20(2)**: 157-169.
28. P ł a z a A., C e g ł a r e k F., B u r a c z y Ń s k a D., R u d z i Ń s k i R.: Ocena plonowania mieszanek grochu siewnego z pszenicą jarą uprawianych w rejonie Siedlec. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.*, 2007, **516**: 153-159.
29. P o d l e ś n y J., K s i ę ż a k J.: Aktualne i perspektywiczne możliwości produkcji nasion roślin strączkowych w Polsce. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 2009, **14**: 111-132.
30. P r u s i Ń s k i J., K a s z k o w i a k E., B o r o w s k a M.: Wpływ nawożenia i dokarmiania roślin azotem na plonowanie i strukturalne elementy plonu nasion bobiku. *Fragm. Agron.*, 2008, **4**: 111-127.
31. *Rocznik statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2012*. GUS, Warszawa 2012.
32. S k a r ż y Ń s k a A.: Wyniki ekonomiczne wybranych produktów rolniczych w latach 2005–2006. IERiGŻ, Warszawa 2007, 122-124.
33. S z u k a ł a J., M y s t e k A.: Wydajność paszowa łubinu żółtego uprawianego w siewie czystym i w mieszankach odmianowych. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.*, 2007, **516**: 237-246.

34. Szukała J.: Nowe trendy w agrotechnice roślin strączkowych i sposoby zwiększania opłacalności uprawy. Mat. Komisji Rolnictwa i Rozwoju Wsi. Warszawa, 2012, **45**: 8-10, maszynopis.
 35. Zielińska A., Rutkowski M.: Porównanie wydajności owsa, jęczmienia oraz 4 odmian peluszek w siewie czystym i współrzędnym. Acta Acad. Agric. Techn. Olszt., Agri., 1988, **46**: 113-124.
-

Adres do korespondencji:

dr Jolanta Bojarszczuk
Zakład Uprawy Roślin Pastewnych
IUNG-PIB
ul. Czartoryskich 8
24-100 Puławy
tel. (81) 8863421 w. 354
e-mail: Jolanta.Bojarszczuk@iung.pulawy.pl