

Janusz Podleśny, Jerzy Książak

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

AKTUALNE I PERSPEKTYWICZNE MOŻLIWOŚCI PRODUKCJI NASION
ROŚLIN STRĄCZKOWYCH W POLSCE*

Wstęp

Ze względu na znaczenie gospodarcze oraz walory przyrodniczo-ekonomiczne rośliny strączkowe odgrywają ważną rolę w produkcji roślinnej. Jedną z bardzo istotnych cech tej grupy roślin jest zdolność do wiązania azotu atmosferycznego, co ma znaczenie zarówno ekologiczne, jak i ekonomiczne. Rośliny te przyczyniają się do dodatniego bilansu materii organicznej w glebie, dlatego stanowią bardzo dobry przedplon dla wielu roślin uprawnych (2, 3, 41). Szczególnie korzystny wpływ następczy roślin strączkowych obserwuje się w latach o nierównomiernym rozkładzie opadów lub ich niedoborach, gdy słabe jest pobieranie wnoszonego pogłównie azotu mineralnego (41). Ze względu na dobry skład chemiczny nasiona roślin strączkowych stanowią ważny komponent pasz wysokobiałkowych (31), a także cenny składnik diety człowieka (25). Zainteresowanie rolników uprawą roślin strączkowych na przestrzeni czasu było bardzo różne i zależało w dużej mierze od zapotrzebowania na nasiona i opłacalności ich produkcji. Głównym czynnikiem decydującym o wielkości areалу uprawy tej grupy roślin jest dostępność i cena śruty sojowej. W ostatnich latach import tego surowca paszowego do Polski zwiększa się bardzo dynamicznie, osiągając w 2008 roku poziom 2 mln ton (33). Około 95% importowanej śruty sojowej pochodzi z roślin modyfikowanych genetycznie. Najnowsza ustawa paszowa wprowadza zakaz stosowania w produkcji pasz surowców roślinnych modyfikowanych genetycznie. Alternatywą dla tych surowców są obok śruty rzepakowej nasiona roślin strączkowych wyprodukowane w naszym kraju. Można przypuszczać, że zainteresowanie uprawą roślin strączkowych znacznie się zwiększy w związku z realizacją programów rolnośrodowiskowych oraz rozwojem integrowanego i ekologicznego systemu gospodarowania, w których rośliny strączkowe odgrywają bardzo ważną rolę (18, 19, 34).

* Opracowanie wykonano w ramach zadania 2.1. w programie wieloletnim IUNG - PIB.

Wpływ roślin strączkowych na środowisko glebowe

W odniesieniu do roślin strączkowych, poza znaczeniem paszowym, ważne jest ich oddziaływanie na żyzność gleby. Zwrócenie większej uwagi na zalety tej grupy roślin staje się obecnie ważnym zagadnieniem, ze względu na rosnący udział zbóż w strukturze zasiewów. Rośliny strączkowe przerywają częste następstwo zbóż po sobie, zwiększają zawartość próchnicy, wzbogacając kompleks sorpcyjny gleby w składniki pokarmowe. Uprawiane w międzyplonach na zielony nawóz wnoszą do gleby około 4-8 ton suchej masy i do 150 kg · ha⁻¹ azotu (41). Dzięki głębokiemu i dobrze rozwiniętemu systemowi korzeniowemu mogą pobierać z głębszych warstw gleby znaczne ilości wapnia, fosforu i potasu oraz przemieszczać je do powierzchniowych warstw gleby, przez co składniki te stają się dostępne dla innych roślin. Wydzieliny korzeniowe lubinów uruchamiają uwstecznione związki fosforu, dzięki czemu może on być wykorzystywany przez następne rośliny w zmianowaniu (45). Dzięki symbiozie z bakteriami brodawkowymi asymilującymi wolny azot z powietrza wzbogacają glebę w ten składnik. Azot atmosferyczny związany w procesie symbiozy ma bardzo duże znaczenie dla rolnictwa, ponieważ jest on wykorzystywany w większym stopniu przez rośliny niż z nawozów mineralnych. Na uwagę zasługuje fakt, że rośliny strączkowe wiążą symbiotycznie znacznie więcej azotu niż odprowadzają z plonem. Ilość związanego N zależy od gatunku, wielkości plonu, typu odmiany i pH gleby. Wprowadzenie tych roślin do płodozmianu pozwala na ograniczenie stosowania nawozów mineralnych, co ma wymiar zarówno ekologiczny, jak i ekonomiczny. Udane zasiewy roślin strączkowych **pozostawiają w resztkach poźniowych do: 80 kg azotu, 25 kg fosforu i 35 kg · ha⁻¹ potasu dla roślin następczych (10).** Rośliny strączkowe wytwarzają znacznie większą powierzchnię liściową niż pszenica i kukurydza. Zwarty łan tych roślin silnie ocienia glebę, chroniąc ją przed nadmiernym parowaniem, ubijaniem podczas obfitych opadów atmosferycznych, co dodatnio wpływa na strukturę gleby (3).

Szacuje się, że w skali światowej rośliny motylkowate (drobno- i grubonasienne) w wyniku symbiozy z bakteriami korzeniowymi wiążą łącznie około 120 mln ton azotu. Dla porównania roczną produkcję nawozów azotowych w świecie szacuje się na około 90 mln ton (37).

Systematycznie wzrasta w Polsce liczba gospodarstw nieprowadzących produkcji zwierzęcej, w których stosuje się uproszczone zmianowania, co prowadzi do zmniejszenia zawartości próchnicy w glebach. W tej sytuacji uprawa roślin strączkowych zyskuje na znaczeniu, bowiem dzięki większej masie resztek pozbiorowych zwiększają one zasoby próchnicy, zwłaszcza w przypadku przyorywania słomy. Szczególnie duże ilości azotu pozostawiają rośliny strączkowe uprawiane w międzyplonach.

Wartość przedplonowa roślin w płodozmianie mierzona jest często zwykłą plonem rośliny następczej. Rośliny strączkowe są doskonałym przedplonem dla zbóż, roślin przemysłowych i okopowych. Plon ziarna zbóż uprawianych w takim stanowisku, w porównaniu z plonem zbieranym po owsie, zwiększa się od 0,05 do 1,50 t · ha⁻¹ (2). Wzrost ten związany jest przede wszystkim z większą obsadą kłosów na 1 m² (tab. 1). Korzystny wpływ roślin strączkowych na wzrost, rozwój i plonowanie zbóż ujawnia

Tabela 1

Wpływ przedplonu na plonowanie i kształtowanie się cech struktury plonu zbóż

Wyszczególnienie	Przedplon		
	bobik odm. Dino	bobik odm. Tibo	owies
Pszenżyto			
Plon ziarna ($t \cdot ha^{-1}$)	8,0	7,8	7,3
Liczba kłosów na $1 m^2$	535,0	550,0	522,0
Liczba ziarn w kłosie	37,6	36,5	36,1
Masa 1000 ziarn (g)	49,9	50,3	50,7
Pszenica			
Plon ziarna ($t \cdot ha^{-1}$)	8,2	8,1	7,3
Liczba kłosów na $1 m^2$	458,0	443,0	417,0
Liczba ziarn w kłosie	45,4	45,7	43,2
Masa 1000 ziarn (g)	48,9	49,3	49,0

Źródło: Szempliński W., 1997 (42).

się nie tylko w pierwszym, ale także w drugim roku po ich uprawie. Wartość przedplonowa łubinu żółtego dla żyta i pszenżyta jest wyższa niż owsa o wielkość równoważną efektem dodatkowego zastosowania około $60 kg N \cdot ha^{-1}$ (1). Bardzo dobre działanie następcze dla zbóż na glebach kompleksu pszennego dobrego mają: groch i bobik, na glebach żytniego dobrego – łubin biały, groch pastewny, bobik, łubin żółty, a na glebach żytniego słabego – łubin biały i żółty (2). Stwierdza się również tendencję do zwiększania zawartości białka w ziarnie zbóż uprawianych po roślinach strączkowych (1, 2) oraz wzrost zawartości azotu w zielonej masie zbóż (23).

Uprawiane w mieszkankach z motylkowatymi rośliny niemotylkowate mogą także korzystać z azotu asymilowanego przez bakterie brodawkowe (6). Z powodu lepszego zaopatrzenia w azot wyżej plonują i gromadzą więcej białka w ziarnie. Wzrastający udział bobiku w zmianowaniu sprzyja zmniejszeniu zachwaszczenia pszenicy ozimej i porażeniu przez choroby grzybowe (40). Porażenie korzeni i pędów pszenżyta ozimego oraz żyta uprawianych po grochu jest mniejsze niż po jęczmieniu i pszenicy ozimym. Wskaźnik opłacalności produkcji pszenicy ozimej uprawianej po grochu był o 40% większy niż w monokulturze i 28% niż w zmianowaniu bez tego gatunku (9).

Powierzchnia uprawy

Powierzchnia zasiewów roślin strączkowych w Polsce w okresie ostatnich kilkunastu lat ulegała dużym zmianom (rys. 1). Największą powierzchnię w 1989 roku, wynoszącą 385 tys. ha, zajmowały rośliny strączkowe (24, 38). Związane to było z planem gospodarczym opartym na samowystarczalności kraju w surowce wysokobiałkowe do produkcji pasz treściwych, w którym nasiona roślin strączkowych były głównym źródłem białka. Nie bez znaczenia była również sytuacja międzynarodowa stwarzająca problemy z uzyskaniem wysokobiałkowej śruty sojowej. Wprowadzenie zasad gospodarki wolnorynkowej na przełomie lat 80. i 90. spowodowało wiele zmian

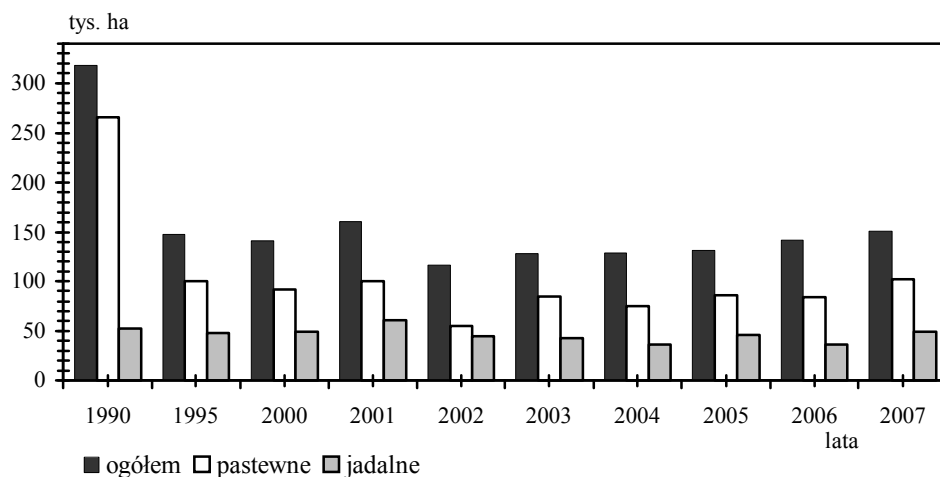
w rolnictwie mających wpływ na kształtowanie czynników ekonomicznych, struktury agrarnej i związanej z tym struktury zasiewów. Zmniejszyła się w tym okresie gwałtownie powierzchnia uprawy roślin strączkowych. Znaczące ograniczenie uprawy pastewnych odmian roślin strączkowych na nasiona w tych latach spowodowane było głównie upadkiem państwowych gospodarstw rolnych (20).

W gospodarstwach tych uprawiano przede wszystkim bobik na nasiona jako cenny przedplon dla roślin zbożowych, głównie pszenicy. Ponadto duży wpływ na zmniejszenie powierzchni uprawy roślin strączkowych miała również niekorzystna relacja cen ich nasion do cen ziarna zbóż.

W latach 90. powierzchnia zasiewów roślin strączkowych była dosyć stabilna i kształtowała się w granicach 140-150 tys. ha, w tym około 100 tys. ha zajmowały odmiany pastewne i około 50 tys. jadalne na nasiona (44). Na przestrzeni ostatnich lat najmniejszy areal uprawy tych roślin odnotowano w roku 2002. Od tego okresu obserwuje się powolny wzrost powierzchni zasiewów roślin strączkowych. W roku 2007 rośliny te były uprawiane na powierzchni około 25% większej niż w roku 2002 (38).

W latach 90. ubiegłego stulecia dominującym w uprawie gatunkiem był groch siewny ogólnoużytkowy i pastewny, uprawiany na obszarze około 50 tys. ha. Obecnie wzrasta znaczenie uprawy łubinów, głównie wąskolistnego. Wzrost zainteresowania rolników tym gatunkiem wynika ze znacznego postępu hodowlanego dotyczącego zwiększonej wytrzymałości strąków na pęknięcie i odporności na groźną chorobę łubinów – antraknozę. W roku 2006 zasiewy łubinów stanowiły około 35% powierzchni obsianej roślinami strączkowymi (27).

Znaczną powierzchnię uprawy zajmują w Polsce mieszanki strączkowo-zbożowe, mało znane w innych krajach i w statystyce zaliczane niekiedy do zasiewów zbożowych. Rośliny strączkowe uprawiane są w Polsce także na zielonkę. Pasza z tych



Rys. 1. Powierzchnia zasiewów pastewnych i jadalnych roślin strączkowych w Polsce uprawianych na nasiona w latach 1990–2006

Źródło: dane GUS i opracowanie własne.

roślin ze względu na wysoką zawartość białka stanowi znaczący element pasz gospodarskich. Zasiwy roślin strączkowych przeznaczane na ten cel zajmują około 14 tys. ha.

Oprócz ogólnoużytkowych odmian grochu siewnego ważne miejsce wśród jadalnych gatunków roślin strączkowych zajmują fasola i soja. W uprawie polowej rozpowszechnione są głównie formy karłowe fasoli zwyczajnej. Obecnie areał zasiewów tego gatunku wynosi około 20 tys. ha, a średnie plony nasion wynoszą około $2 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. Fasola jest jedyną rośliną strączkową, której areał od lat utrzymuje się na stałym poziomie i której większość produkcji jest eksportowana do krajów europejskich. Rośliny strączkowe jadalne (nasiona), głównie groch i fasola (na przetwórstwo i konsumpcję), uprawiane są przede wszystkim w gospodarstwach indywidualnych, które w ostatnich latach nie przechodziły tak głębokich zmian organizacyjnych. Jednak skala produkcji oraz stosowane technologie w poszczególnych gospodarstwach i rejonach kraju znacznie się różnią. Ponadto w uprawie fasoli występuje problem z mechanizacją zbioru. Zbiór ręczny gwarantuje lepszą jakość surowca niż zbiór mechaniczny (21), ale jest możliwy do stosowania tylko w gospodarstwach posiadających nadwyżki siły roboczej.

Soja, uważana za najważniejszą roślinę strączkową na świecie, nie ma w Polsce dużego znaczenia gospodarczego, ze względu na niesprzyjające warunki klimatyczne do jej uprawy. Hodowla odmian o krótszym okresie wegetacji daje pewne nadzieje na zwiększenie powierzchni jej zasiewów, ale głównie w południowych rejonach kraju (11). Inne gatunki roślin strączkowych uprawiane głównie na cele konsumpcyjne, takie jak: soczewica, bób i lędzian stanowią niewielki udział w strukturze zasiewów tej grupy roślin.

Rośliny strączkowe zajmują zróżnicowaną powierzchnię w poszczególnych rejonach Polski (38). Najwięcej tych roślin uprawia się w województwach: kujawsko-pomorskim, wielkopolskim i mazowieckim, a najmniej w województwach: małopolskim, opolskim, śląskim i podkarpackim (tab. 2).

Zmniejszający się w Polsce udział roślin strączkowych w strukturze zasiewów był spowodowany także wstrzymaniem eksportu nasion do Unii Europejskiej oraz zbyt dużym importem poekstrakcyjnej śruty sojowej. Przyczyniła się do tego również mała stabilność ich plonowania na skutek dużej wrażliwości na przebieg warunków pogodowych oraz niedocenianie roli właściwego płodozmianu i walorów ekologicznych dla środowiska przyrodniczego. Obecnie rośliny strączkowe stanowią w strukturze zasiewów naszego kraju niewielki odsetek gruntów ornych. W ostatnich latach wskaźnik ten nie przekraczał 1% i był zdecydowanie mniejszy niż w innych krajach Unii Europejskiej, gdzie udział tych roślin w strukturze zasiewów wynosi około 2,5%, a w niektórych krajach przekracza nawet 5%.

Tabela 2

Powierzchnia uprawy (ha) roślin strączkowych na nasiona w poszczególnych województwach kraju w roku 2005

Województwa	Groch pastewny	Groch jadalny	Bobik	Łubiny	Ogółem	Mieszanki strączkowo-zbożowe
Dolnośląskie	128	775	374	725	2002	1364
Kujawsko-pomorskie	470	3006	220	1979	5675	3293
Lubelskie	327	2876	941	2666	5675	3203
Lubuskie	130	80	1160	1064	2434	873
Łódzkie	150	415	216	2491	3272	2006
Małopolskie	92	227	836	312	1467	1555
Mazowieckie	444	784	270	4561	6059	4676
Opolskie	51	533	84	115	783	1281
Podkarpackie	37	155	403	348	943	891
Podlaskie	228	65	178	3913	4384	4238
Pomorskie	493	1326	2792	2921	7532	1871
Śląskie	67	151	147	288	653	1041
Świętokrzyskie	517	853	406	515	2291	1446
Warmińsko-mazurskie	293	933	2317	1522	5065	2911
Wielkopolskie	1603	2024	31	4525	8183	4661
Zachodniopomorskie	1335	829	93	1919	4176	1701
Polska - ogółem	4502	15031	10469	29865	59867	37013

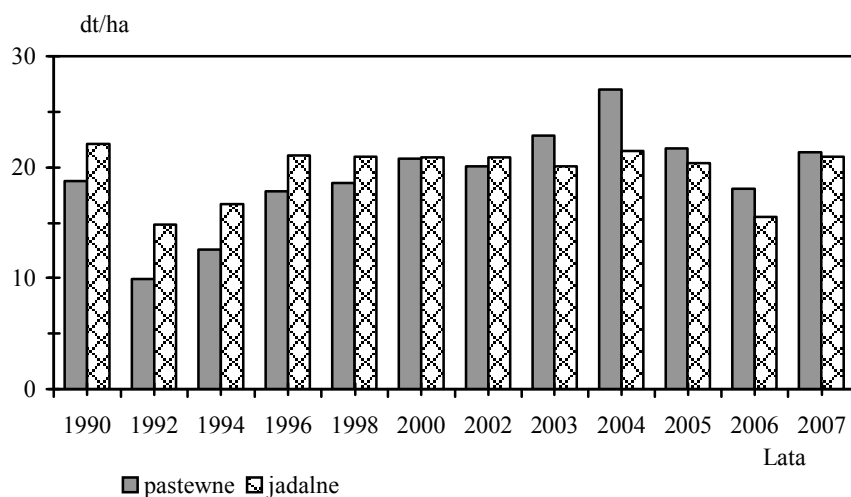
Źródło: dane GUS (8).

Plonowanie

Plony nasion roślin strączkowych w Polsce w ostatnich latach utrzymywały się na poziomie 2-2,5 t · ha⁻¹ (rys. 2). Duży wpływ na wielkość uzyskiwanych plonów miał przebieg warunków pogodowych oraz występowanie groźnych chorób, takich jak askochytoza w bobiku powodowana przez grzyba *Ascochyta fabae*, czy antraknoza w łubinach powodowana przez grzyba *Colletotrichum gloeosporioides*. W latach 90. minionego wieku pastewne odmiany roślin strączkowych plonowały słabiej niż odmiany jadalne.

Od roku 2003 stwierdzono natomiast zależność odwrotną – wyżej plonowały odmiany pastewne. Ponadto odmiany jadalne reagowały na suszę mniejszym obniżeniem plonu nasion niż odmiany pastewne. Spośród roślin strączkowych uprawianych na nasiona najlepiej plonował bobik. Większy poziom plonowania od bobiku charakteryzował jedynie mieszanki strączkowo-zbożowe. Znacznie mniejszym plonem charakteryzowały się pastewne odmiany grochu i łubinów (tab. 3).

Poziom plonowania roślin strączkowych i ich mieszanek ze zbożami jest znacząco zróżnicowany w poszczególnych województwach (tab. 3). Większe plony od średnich w kraju grochu jadalnego zbiera się w województwach: dolnośląskim, kujawsko-po-



Rys. 2. Plony nasion roślin strączkowych w Polsce

Źródło: dane GUS i opracowanie własne.

Tabela 3

Plony nasion roślin strączkowych ($t \cdot ha^{-1}$) w poszczególnych województwach kraju w roku 2005

Województwa	Groch pastewny	Groch jadalny	Bobik	Łubiny	Mieszanki strączkowo-zbożowe
Dolnośląskie	1,33	2,82	3,07	1,23	2,98
Kujawsko-pomorskie	2,19	2,32	2,43	1,24	2,82
Lubelskie	2,01	2,06	2,39	1,43	2,95
Lubuskie	1,70	1,79	2,30	8,80	2,75
Łódzkie	1,78	1,89	2,10	8,30	2,62
Małopolskie	2,11	2,46	2,50	2,20	3,41
Mazowieckie	1,50	1,70	1,90	1,35	2,68
Opolskie	2,43	2,68	3,22	8,00	3,95
Podkarpackie	1,71	1,72	2,73	1,40	2,77
Podlaskie	1,79	1,81	2,21	1,78	2,78
Pomorskie	2,11	2,46	2,47	1,29	2,49
Śląskie	2,15	2,46	3,56	1,50	2,20
Świętokrzyskie	1,24	1,90	2,36	1,31	2,87
Warmińsko-mazurskie	1,73	2,18	2,07	1,24	2,45
Wielkopolskie	1,76	2,57	2,03	1,40	3,17
Zachodniopomorskie	1,40	2,06	2,09	1,56	2,57
Polska	1,75	2,26	2,37	1,32	2,84

Źródło: dane GUS (8).

morskim, małopolskim, opolskim, pomorskim, śląskim i wielkopolskim, a grochu pastewnego w województwach: kujawsko-pomorskim, lubelskim, łódzkim, małopolskim, opolskim, pomorskim, śląskim, a bobiku w województwach: dolnośląskim, kujawsko-pomorskim, małopolskim, opolskim, podkarpackim, pomorskim i śląskim.

Postęp biologiczny wprowadzany do praktyki w postaci nowych odmian i dobrego materiału siewnego stanowi jeden z najtańszych i najefektywniejszych środków produkcji. Według Fordońskiego i Łapińskiej (5) wykorzystanie potencjalnych możliwości produkcyjnych roślin strączkowych jest małe i zawiera się w przedziale od 37 do 66%. Najwyższy wskaźnik wykorzystania postępu biologicznego charakteryzuje bobik i łubiny. Pomimo znacznego wzrostu plonów odmian grochu jadalnego i pastewnego, sięgającego na przestrzeni ostatnich kilkunastu lat nawet 50%, plony uzyskiwane w produkcji tylko nieznacznie wzrosły. Jedną z przyczyn tego stanu jest w dalszym ciągu brak odpowiedniego zaplecza technologicznego umożliwiającego właściwe wykonanie zabiegów agrotechnicznych (34). Istotny wydaje się również zanik tradycji uprawy tych roślin oraz błędy popełniane w ich agrotechnice.

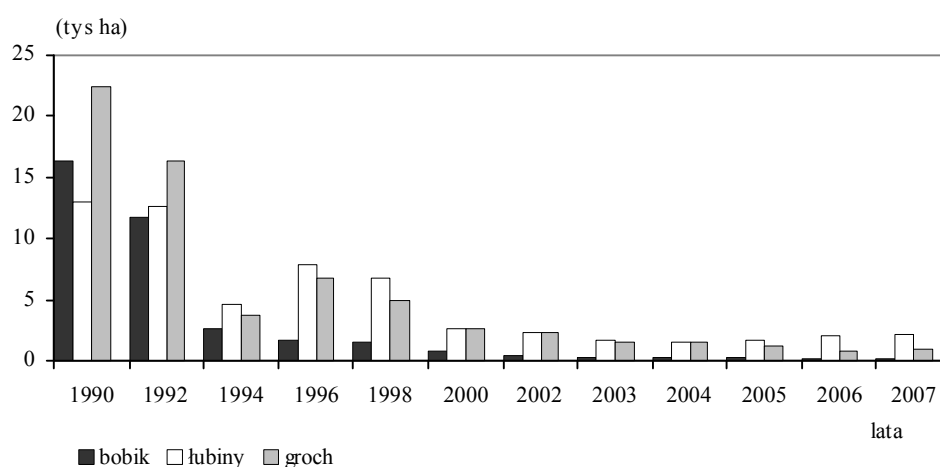
Postęp hodowlany

Zwiększenie możliwości plonowania roślin strączkowych i uzyskiwanie większych efektów produkcyjnych pozostaje w ścisłym związku z hodowlą i wprowadzeniem do uprawy nowych, wartościowych odmian (17, 28). W 2007 roku w porównaniu z rokiem 1989 liczba zarejestrowanych w Polsce odmian roślin strączkowych powiększyła się z 65 do 96 (26). Ponad połowa z nich znalazła się w wykazie wybranych odmian OECD, co daje nie tylko możliwość handlu nimi z rekomendacją tej organizacji, ale świadczy też pośrednio o ich wartości. Polskie odmiany w tym wykazie stanowią 3%. Największy wzrost liczby odmian zarejestrowanych w Polsce dotyczył grochu (1989 – 28, 2007 – 42), bobiku (1989 – 9, 2007 – 23), soi (1989 – 3, 2007 – 9), wyki siewnej (1989 – 3, 2007 – 6) oraz łubinu wąskolistnego (1989 – 5, 2007 – 11). Tak znaczne zwiększenie liczby odmian soi i wyki było spowodowane tym, iż odmiany tych gatunków są rejestrowane tylko na podstawie badań OWT (Odrębność, Wyrównanie, Trwałość). Jedynie w przypadku wyki kosmatej nie było dopływu nowych odmian, prowadzono tylko hodowlę zachowawczą. Do badań i uprawy wprowadzono nowe, samo kończące odmiany bobiku oraz łubinów: żółtego, wąskolistnego i białego. W 1996 roku zarejestrowano pierwszą samokończącą odmianę wyki siewnej, a w 2002 roku beztanninową (białokwitną) odmianę bobiku Albus. Ponadto wyhodowano wiele wartościowych wąskolistnych odmian grochu ogólnoużytkowego i pastewnego. Odmiany te stanowią około 50% wszystkich odmian grochu.

Produkcja nasienna

Poziom nasiennictwa roślin strączkowych w przeciwieństwie do hodowli w omawianym okresie znacznie się obniżył. Powierzchnia plantacji nasiennych tej grupy roślin w 2007 roku zmalała w stosunku do roku 1990 ponad 20-krotnie (rys. 3). Należy

zaznaczyć, że największe zmniejszenie powierzchni upraw nasiennych roślin strączkowych w latach 90. ubiegłego stulecia nastąpiło w 1993 roku. Ten niekorzystny kierunek został zahamowany na plantacjach nasiennych łubinów w latach 1997 i 1998. Jednak powszechnie występująca antraknoza w latach 1998–2001 istotnie ograniczyła produkcję materiału siewnego wszystkich gatunków łubinów. Należy przypuszczać, że występujące niekorzystne zjawisko zmniejszenia się produkcji materiału kwalifikowanego może spowodować pogorszenie jakości biologicznej nasion zależną od stopnia kwalifikacji, co w konsekwencji może spowodować dalsze obniżenie plonu.



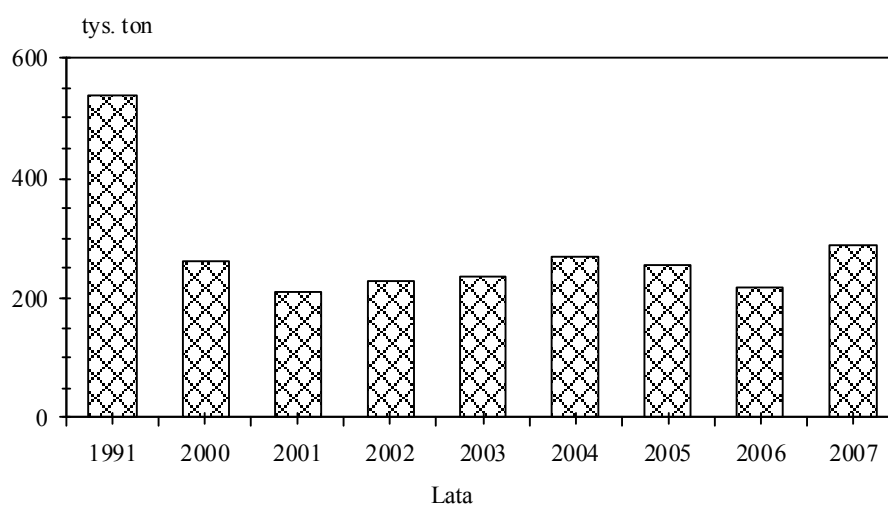
Rys. 3. Powierzchnia plantacji nasiennych roślin strączkowych w Polsce
Źródło: Książak J., 2004 (21) i Lista... (27).

Produkcja i bilans nasion

Powierzchnia uprawy oraz niezbyt wysokie i bardzo zmienne w latach plony determinują krajową produkcję nasion roślin strączkowych. Pozycja Polski jako producenta nasion roślin strączkowych jest zmienna, bowiem zbiory nasion wahały się od ponad 550 tys. ton w 1991 roku do około 288 tys. ton w roku 2007 (rys. 4). Nasiona roślin strączkowych wykorzystywane są przede wszystkim jako cenna pasza oraz wartościowy składnik diety człowieka. W skali światowej na paszę przeznaczają się ponad 11 mln ton, a na cele spożywcze prawie 37 mln ton nasion roślin strączkowych (4). Występuje duże zróżnicowanie sposobu wykorzystania nasion w zależności od rejonu świata. W krajach biednych prawie 100% produkowanych nasion przeznaczają się na pożywienie dla ludzi – spożywa się je w prostej, mało przetworzonej postaci (4). Natomiast w krajach wysoko rozwiniętych wykorzystanie nasion w żywieniu człowieka jest zdecydowanie mniejsze i spożywa się je w znacznej części w postaci przetworzonej – mąka dodawana do pieczywa, makarony, chipsy, mleko lub dodatek do produktów mlecznych (4).

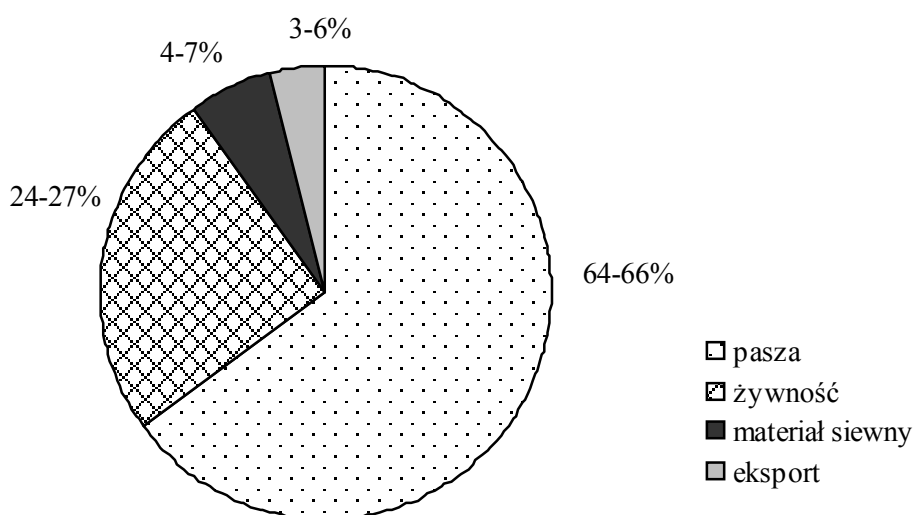
W Polsce 65-70% produkowanych nasion roślin strączkowych przeznaczają się na paszę, głównie dla zwierząt nieprzeżuwających i około 25% jako pożywienie dla ludzi (rys. 5).

Spżycie nasion roślin strączkowych w Polsce w latach 80. wynosiło około 5 kg, ale ostatnio zmniejszyło się do około 1,5 kg na osobę (38). Oprócz tego około 5%



Rys. 4. Krajowa produkcja nasion roślin strączkowych

Źródło: dane GUS (38).



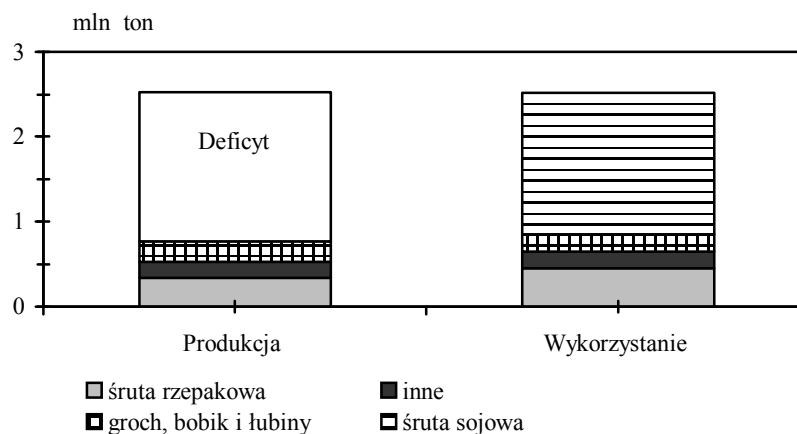
Rys. 5. Wykorzystanie roślin strączkowych w Polsce

Źródło: Podleśny J., 2003 i 2006 (32, 35).

produkowanych nasion przeznacza się na materiał siewny i około 4% na eksport. Do roku 1991 Polska była liczącym się eksporterem nasion roślin strączkowych, bowiem wielkość eksportu wynosiła około 300 tys. ton, co stanowiło ponad połowę produkcji krajowej (39). W ostatnich latach eksport nasion zmniejszył się drastycznie o około 95% i wyniósł w roku 2006 około 15 tys. ton. Wraz z ograniczeniem produkcji zmniejszył się także ich skup. Wskaźnik towarowości nasion tej grupy roślin do roku 1990 wynosił około 30%, a obecnie kształtuje się na poziomie kilku procent (46).

Wykorzystanie nasion w produkcji pasz

W Polsce zużywa się około 2,5 mln ton wysokobiałkowych surowców roślinnych do produkcji pasz treściwych, w tym 1,5 mln ton w przemyśle paszowym i 1 mln ton w produkcji pasz gospodarskich (39). Produkcja tych surowców wynosi około 700-750 tys. ton (rys. 6). Są to głównie śruta rzepakowa i nasiona roślin strączkowych. Udział nasion grochu siewnego, bobiku i łubinów jako komponenta białkowego w krajowej produkcji pasz stanowi niespełna 10%. Oznacza to, że około 70% krajowego zapotrzebowania pochodzi z importu, głównie w postaci śruty sojowej. Do roku 2000 pasze wysokobiałkowe zawierały 61-63% śruty z nasion oleistych, 9-11% śruty z nasion roślin strączkowych i 27-28% mączki pochodzenia zwierzęcego. Zakaz stosowania pasz pochodzenia zwierzęcego w następstwie wystąpienia gąbczastej encefalopatii bydła (BSE) spowodował zwiększenie zapotrzebowania na surowce pochodzenia roślinnego. Sytuacja ta nie wpłynęła jednak na zwiększenie areалу uprawy roślin strączkowych, lecz spowodowała zwiększenie importu śruty sojowej. Jakość białka nasion roślin strączkowych oraz obecność substancji antyżywniowych znacznie ogranicza ich stosowanie w paszach przemysłowych, zwłaszcza w produkcji koncentratów i superkoncentratów.



Rys. 6. Bilans produkcji i wykorzystania wysokobiałkowych surowców paszowych w Polsce

Źródło: Gawłowska M., Świącicki W., 2007 (7) i Podleśny J., 2004 (36).

Ocenia się, że kraje UE wykorzystują zaledwie 20% potencjalnych możliwości produkcji nasion roślin strączkowych. Coraz częściej w krajach tych dostrzega się konieczność zwiększenia areалу uprawy tych roślin z powodu nie tylko pogłębiającego się deficytu surowców roślinnych bogatych w białko, pochodzących z rodzimych gatunków roślin, ale także utrzymania odpowiedniej żyzności gleb wynikającej z uwzględniania w zmianowaniu roślin oddziałujących dodatnio na bilans materii organicznej.

Wartość paszowa nasion roślin strączkowych

Nasiona roślin strączkowych są wartościowym surowcem paszowym do żywienia wszystkich gatunków zwierząt gospodarskich. Wartość pokarmowa i przydatność żywieniowa nasion zależy przede wszystkim od gatunku (tab. 4), odmiany oraz warunków klimatyczno-glebowych. O walorach paszowych nasion tej grupy roślin decydują głównie: wysoka zawartość białka i aminokwasów egzogennych oraz duża strawność składników pokarmowych.

Nasiona roślin strączkowych zawierają substancje chemiczne niepożądane w paszach o działaniu antyżywniowym. Nasiona bobiku i grochu siewnego zawierają inhibitory enzymów trawiennych, trypsyny i chymotrypsyny oraz taniny i hemoaglutyniny. Nasiona łubinów zawierają głównie alkaloidy. Młode zwierzęta są bardziej wrażliwe na te składniki paszy niż zwierzęta dorosłe. Dla zwiększenia wartości pokarmowej nasion roślin strączkowych stosuje się różne metody ich obróbki mechanicznej – łuszczenie, moczenie; termicznej – ogrzewanie; hydrotermicznej – ogrzewanie z parowaniem; mechaniczno-termicznej – mikronizacja, ekstruzja, płatkowanie. Stosowanie tych zabiegów podraża koszty pasz, ale w dużym stopniu uwalnia je od substancji antyżywniowych.

Substancje niepożądane zawarte w nasionach roślin strączkowych są czynnikiem ograniczającym zastosowanie ich w żywieniu zwierząt. Dlatego opracowano wskaźniki maksymalnej zawartości nasion w paszach pełnoporcjowych dla poszczególnych

Tabela 4

Wartość pokarmowa nasion roślin strączkowych w żywieniu drobiu i świń

Składniki pokarmowe	Zawartość w 1 kg s.m.			
	bobik	groch siewny	łubin wąskolistny	łubin żółty
Energia przemienna (ME)				
Drób (MJ)	10,08	11,25	8,1	9,3
Świnie (MJ)	12,76	13,9	13,6	14,0
Białko ogólne (g)	268,0	209,0	356,0	443,0
Tłuszcz surowy (g)	13,0	14,0	56,0	53,0
Włókno surowe (g)	73,0	60,0	164,0	157,0
Związki bezazotowe wyciągowe (g)	489,0	568,0	384,0	296,0
Popiół surowy (g)	37,0	29,0	51,0	51,0
Skrobia (g)	382,0	440,0	96,0	44,0
Cukry proste (g)	34,0	57,0	54,0	51,0

Źródło: Normy... 1993 (29, 30).

grup zwierząt. W produkcji mieszanek paszowych wprowadzono kryteria tzw. granicznych udziałów nasion w mieszankach (tab. 5).

Przeprowadzone w Instytucie Zootechniki w Balicach badania wykazały, iż trzoda chlewna otrzymująca mieszanki, w których połowę ilości białka z poekstrakcyjnej śruty sojowej zastąpiono białkiem grochu osiągała korzystniejsze wskaźniki tuczu niż żywiona mieszanką opartą jedynie na śrucie sojowej. Z innych badań wynika, że istnieje możliwość zastąpienia nawet 75% białka ze śrutu sojowej białkiem bobiku lub grochu.

Przeprowadzono porównanie kosztów 1 kg białka w mieszankach pasz treściwych, ograniczając procentowy udział śrutu sojowej na korzyść nasion z rodzimych roślin strączkowych: grochu, bobiku, łubinu oraz śrutu rzepakowej (tab. 6 i 7). Uzyskane rezultaty wskazują, iż 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 jest nawet nieznacznie niższy.

Z powyższej kalkulacji wynika, że wykorzystanie do produkcji pasz nasion roślin strączkowych jest ekonomicznie uzasadnione. Problemem może być obecnie ograniczona dostępność na rynku dużych i jednolitych pod względem jakościowym partii

Tabela 5

Graniczne udziały nasion roślin strączkowych bez obróbki uszlachetniającej w paszach pełnoporcjowych dla drobiu i świń (%)

Gatunek i grupa zwierząt	Bobik	Groch siewny	Łubin wąskolistny	Łubin żółty
Kurczęta brojlery (1-4 tyg.)	5	6	0	0
Kurczęta brojlery (5-8 tyg.)	8	10	3-6	10
Kury nioski	10	15	6	10
Gęsi, kaczki	10	15	8	12
Prosięta	0	0	0	0
Warchlaki	0	15	3	0
Tuczniaki	15	20	6-8	5-10
Lochy, knury	8	10	6	7

Źródło: Klocek B., Adamczyk M. (14), Kołodziej J. i in., 1993 (15).

Tabela 6

Koszty białka w mieszance paszowej dla trzody chlewnej

Mieszanka paszowa ze śrutą sojową			Mieszanka paszowa z udziałem grochu		
skład	zawartość (%)	cena 1 kg białka (zł)	skład	zawartość (%)	cena 1 kg białka (zł)
Śruta sojowa	15	1,63	groch	15	2,50
Zboże	83	3,60	śruta rzepakowa	10	0,95
			zboże	73	3,60
Cena białka w paszy (zł · kg ⁻¹)	3,23		3,10		

Źródło: Katańska-Kaczmarek A. i in. 2007 (12).

Tabela 7

Koszty białka w mieszance paszowej dla drobiu

Skład mieszanki paszowej	Mieszanka paszowa ze śrutą sojową		Mieszanka paszowa z udziałem bobiku		Mieszanka paszowa z udziałem łubinu	
	zawartość (%)	cena 1 kg białka (zł)	zawartość (%)	cena 1 kg białka (zł)	zawartość (%)	cena 1 kg białka (zł)
Śruta sojowa	34,0	1,63	26,3	1,63	26,3	1,63
Bobik	-	-	15,0	1,73	-	-
Łubin	-	-	-	-	15,0	1,47
Kukurydza	64,0	4,60	56,7	4,60	56,7	4,60
Cena białka w paszy (zł · kg ⁻¹)	3,49		3,26		3,25	

Źródło: Katańska-Kaczmarek A. i in. 2007 (12).

nasion roślin strączkowych. Jednak biorąc pod uwagę zwiększający się areal rzepaku oraz możliwość wykorzystania roślin strączkowych jako dobrego przedplonu można przypuszczać, że pojawią się duże ilości nasion tych gatunków na rynku krajowym, zwłaszcza zaś nasion grochu. Produkcja grochu na nasiona może dawać podobną nadwyżkę bezpośrednią, jak w przypadku uprawy pszenicy (12).

Pozarolnicze wykorzystanie nasion

Nasiona łubinów, zwłaszcza gorzkich, zawierające dużą ilość alkaloidów mogą być również wykorzystywane do sporządzania ekstraktu stosowanego jako stymulator wzrostu roślin uprawnych (tab. 8). Z dotychczas przeprowadzonych badań wynika, że jego zastosowanie powoduje wyraźną zwyżkę plonu niektórych gatunków roślin (43). Na przykład ekstrakt ten wykazuje biologiczną aktywność w stosunku do gąsienic bielinka kapustnika i larw stonki ziemniaczanej, powodując obniżenie masy ciała tych szkodników i dużą ich śmiertelność na skutek słabego pobierania pokarmu. Opryskiwanie ekstraktem łubinowym roślin kalafiora i kalarepy powoduje wprawdzie nieznaczny spadek plonu w stosunku do nawożonych saletrą, ale jednocześnie obniża zawartość azotu azotanowego w tych warzywach oraz w marchwi.

Nasiona łubinu mają ponadto właściwości przeciwutleniające. Kompost łubinowy wykazuje wysoką aktywność fungistatyczną w stosunku do grzybów patogenicznych. Ekstrakt otrzymany przy odgoryczaniu nasion łubinu wąskolistnego obniża poziom cholesterolu całkowitego w surowicy krwi szczurów, głównie poprzez obniżenie ilości wolnego cholesterolu (13). Ekstrakt łubinowy ma inhibicyjny wpływ na kiełkowanie i rozwój siewek wielu gatunków chwastów (*Melandrium album*, *Taraxacum officinale*, *Centaurea cyanus*, *Polygonum convolvulus*, *Lolium temulentum*), dlatego w przyszłości może stanowić naturalny herbicyd do odchwaszczania upraw, w szczególności w gospodarstwach ekologicznych.

Nasiona roślin strączkowych określane są często jako żywność „funkcjonalnie czynna”, mająca prozdrowotny wpływ na organizm człowieka. Dzięki zawartości wielu

Tabela 8

Wpływ ekstraktu łubinowego na plonowanie niektórych roślin uprawnych

Wyszczególnienie	Dawka ekstraktu (l · ha ⁻¹)					
	0	12,5	25	50	100	200
Pszenica ozima	4,07	4,42	4,57	4,47	4,21	4,45
Pszenżyto ozime	4,91	5,18	5,22	5,40	5,15	5,15
Jęczmień jary	3,09	3,23	3,27	3,27	3,26	3,12
Rzepak ozimy	1,91	2,18	2,12	2,42	2,26	2,25

Źródło: Szukała J., 1994 (43).

cennych substancji mogą służyć jako surowiec do produkcji probiotyków, a także mieć zastosowanie w przemyśle farmaceutycznym, kosmetycznym itp.

Import śruty sojowej do Polski

Śruta sojowa jest obecnie powszechnie wykorzystywana jako źródło białka pochodzenia roślinnego. Ze względu na bardzo cenny skład chemiczny (tab. 9) może ona być stosowana w żywieniu wszystkich zwierząt gospodarskich. Wysoka zawartość białka (około 45-47%) oraz zrównoważony skład aminokwasowy pozwalają na łatwe bilansowanie z innymi komponentami paszowymi, w tym zwłaszcza ze zbożami. Zawiera ona szczególnie dużo lizyny – aminokwasu egzogenego ograniczającego syntezę białka w organizmie zwierząt. Ujemną cechą śruty sojowej jest mała zawartość tłuszczu nieprzekraczająca 2%, podczas gdy nasiona niektórych rodzimych gatunków roślin strączkowych zawierają w swoim składzie nawet około 10% tłuszczu.

Polska podobnie jak inne kraje UE importuje duże ilości śruty sojowej z USA, Brazylii i Argentyny. Duże zainteresowanie przemysłu paszowego tym surowcem wynika z możliwości zakupu dużej, jednolitej partii surowca o takich samych wskaźnikach jakościowych, co znacznie ułatwia mieszalnikom pasz ustalenie i przestrzeganie wymaganej receptury. Łatwa dostępność śruty sojowej ma bardzo duży wpływ na powierzchnię uprawy rodzimych gatunków roślin strączkowych. O tym jak wielki wpływ mogą mieć utrudnienia związane z zakupem śruty sojowej można było zaobserwować w drugiej połowie lat 80., kiedy to nastąpił znaczny wzrost arealu uprawy

Tabela 9

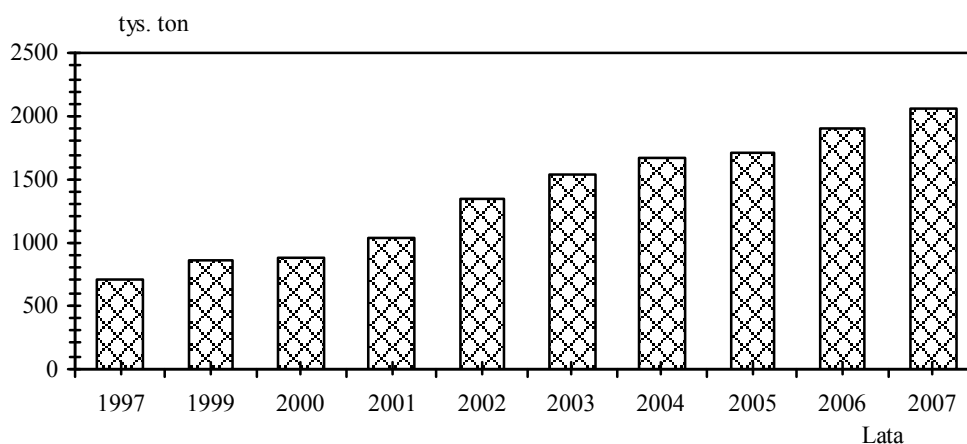
Podstawowy skład chemiczny śruty sojowej i nasion rodzimych gatunków roślin strączkowych (% s.m.)

Wyszczególnienie	Śruta sojowa	Groch siewny	Bobik	Łubin wąskolistny	Łubin żółty	Łubin biały
Białko	45-47	20-22	25-27	34-36	44-46	32-34
Włókno surowe	2,5-3,5	5,5-6,5	6,5-7,5	16-17	15-16	8,5-10,5
Tłuszcz	1,5-2,0	1,0-2,0	1,0-2,0	5,0-6,0	5,0-6,0	9,0-10,0

Źródło: opracowanie własne.

roślin strączkowych nie tylko w Polsce, ale także w wielu innych krajach europejskich. W ostatnich latach import śrutę sojowej do naszego kraju zwiększył się ponad 4-krotnie (rys. 7), osiągając w roku 2007 poziom ponad 2 mln ton (33). Podobne tendencje wzrostu importu śrutę sojowej obserwuje się także w innych krajach Unii Europejskiej, aczkolwiek coraz częściej mówi się o konieczności mniejszego uzależnienia się od tego surowca paszowego, wskazując na duże możliwości produkcji rodzimych surowców białka roślinnego.

Importowana do Polski śruta sojowa pochodzi w ponad 90% z upraw genetycznie modyfikowanych. Wprowadzenie zakazu stosowania tego typu surowców zgodnie z „ustawą o paszach” spowoduje bardzo duży deficyt wysokobiałkowych surowców roślinnych. Według wstępnych analiz importowaną śrutę sojową można by zastąpić poekstrakcyjną śrutą rzepakową oraz nasionami rodzimych gatunków roślin strączkowych. Jednak powierzchnia ich uprawy powinna zwiększyć się do około 500 tys. ha, czyli do obszaru uprawy zbliżonego z końca lat 80. minionego wieku.



Rys. 7. Import śrutę sojowej do Polski w ostatnim 10-leciu

Źródło: Podleśny J., 2008 (33).

Konkurencyjność produkcji nasion roślin strączkowych w stosunku do zbóż

Jednym z parametrów wyznaczających konkurencyjność produktów jest właściwa jakość pożądana przez odbiorcę. Producenci polscy są w stanie zagwarantować wysoką jakość produkowanych nasion roślin strączkowych. Z porównania efektów ekonomicznych (ceny w 2005 r.) uprawy wybranych gatunków roślin strączkowych i zbóż przy trzech poziomach plonowania wynika, że najwyższymi kosztami bezpośrednimi produkcji charakteryzuje się uprawa pszenicy ozimej przy poziomie plonowania $6 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$, a następnie bobiku (tab. 10). Najniższą nadwyżkę osiąga się przy

produkcji bobiku i łubinu żółtego, największą zapewnia uprawa pszenicy. Natomiast w uprawie roślin strączkowych jedynie groch okazał się gatunkiem opłacalnym, a przy plonie $3,5 \cdot \text{ha}^{-1}$ może on nawet konkurować z uprawą pszenicy.

Na podstawie przeprowadzonych dotychczas kalkulacji można stwierdzić, że wprowadzenie do uprawy na szerszą skalę roślin strączkowych jest najbardziej uzasadnione ekonomicznie w przypadku grochu siewnego. Gatunek ten przy dobrym plonie może być konkurencyjny w stosunku do pszenicy. Natomiast uprawa bobiku (12) i łubinów (16) jest mniej opłacalna niż roślin zbożowych.

Tabela 10

Koszty bezpośrednie i nadwyżka bezpośrednia produkcji roślin strączkowych i zbóż

Gatunek	Poziom plonów ($\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$)	Koszty bezpośrednie ($\text{zł} \cdot \text{ha}^{-1}$)	Nadwyżka bezpośrednia ($\text{zł} \cdot \text{ha}^{-1}$)
Groch	2,5	1741	221
	3,0	1741	476
	3,5	1741	1026
Bobik	2,5	1844	-152
	3,0	1844	73
	3,5	1844	523
Pszenica ozima	3,5	1495	412
	5,0	1675	832
	6,0	1929	978
Łubin żółty	1,5	1382	-65
	2,0	1382	185
	2,5	1382	435
Żyto ozime	3,0	1214	193
	4,0	1250	457
	5,0	1380	626

Źródło: Katańska-Kaczmarek A. i in., 2007 (12).

Perspektywy uprawy

W najbliższych latach powinien nastąpić znaczący wzrost powierzchni uprawy roślin strączkowych, ich udziału w strukturze zasiewów oraz podniesienie poziomu plonowania. Począwszy od roku 2003 obserwuje się dodatni trend w zwiększaniu areału uprawy tej grupy roślin. W porównaniu ze stanem z roku 2002 powierzchnia zasiewów roślin strączkowych w roku 2007 zwiększyła się prawie o 25%. Aby jednak rośliny miały dużo większy udział w strukturze zasiewów należy przedsięwziąć wiele skutecznych działań zmierzających do większego zainteresowania ich uprawą. Konieczne jest zwiększenie ekonomicznej opłacalności tych upraw poprzez racjonalne nakłady na agrotechnikę. Istotne wydaje się również nawiązanie silniejszej współpracy między producentami nasion roślin strączkowych a ich odbiorcami, np. zakładami koncentratów spożywczych. Obecnie ze względu na duże rozdrobnienie producentów-rolników i małe zainteresowanie odbiorców są one tylko sporadyczne. Współpraca taka przyniosłaby korzyści obu stronom, bowiem rolnicy mogliby uprawiać gatunek

zgodnie z zapotrzebowaniem zakładu według określonej technologii, mając zapewnienie odbioru nasion, natomiast zakłady przetwórcze otrzymywałyby duże partie jednolitego surowca o wymaganym wysokim standardzie jakości.

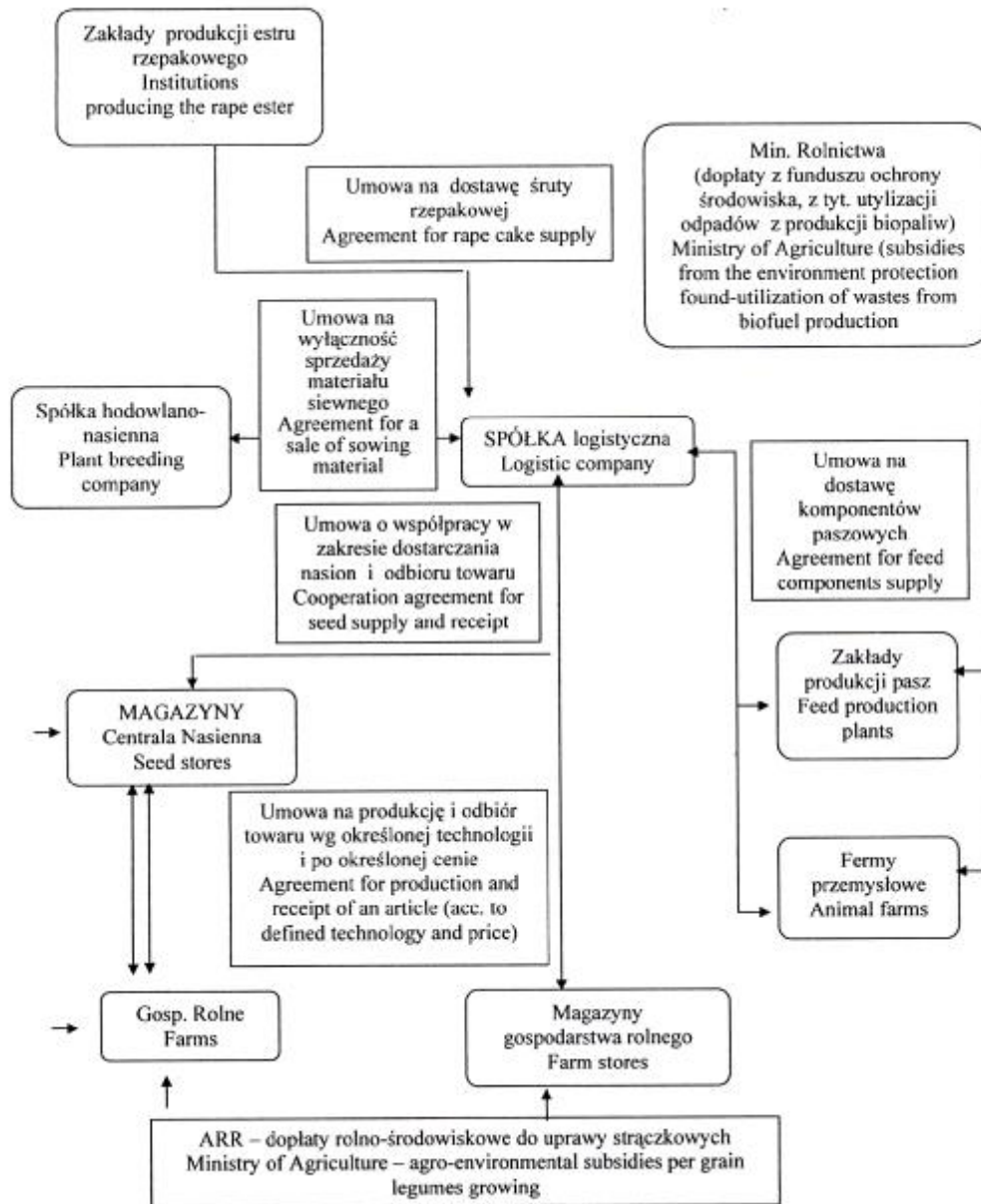
Potrzebne są działania rozwijające rynek roślin strączkowych, między innymi, poprzez włączenie ich do obrotu giełdowego. Niezbędne jest również udostępnienie wszystkim zainteresowanym (rolnikom, jednostkom handlu, przetwórstwa i doradztwa) regulacji prawnych obowiązujących w UE celem dopasowania polskiego prawa do prawa unijnego. Konieczne wydaje się również odzyskanie zagranicznych rynków zbytu nasion jadalnych i paszowych gatunków roślin strączkowych.

Wprowadzenie dopłat do uprawy roślin strączkowych w ramach programów rolnośrodowiskowych zwiększy w najbliższym czasie zainteresowanie ich uprawą. Celowe wydaje się także zróżnicowanie dopłat do uprawy gatunków w poplonach ścierniskowych, bowiem koszt zakupu nasion roślin strączkowych jest znacznie większy niż zakupu drobnych nasion, np. gorczycy białej, a korzyści z ich uprawy dla zmianowania są znacznie większe. W przypadku zastąpienia w Polsce dopłat do powierzchni dopłatami do produkcji istotnie zwiększy się konkurencyjność polskich producentów nasion roślin strączkowych.

Jednym z najważniejszych czynników ograniczających uprawę roślin strączkowych w Polsce są stosunkowo niski poziom i mała stabilność plonowania oraz słabe wyposażenie techniczne producentów. Konieczne są więc działania zmierzające do poprawy tej sytuacji. Niezbędne jest wspieranie przez państwo doradztwa technologicznego oraz hodowli tych roślin. Wymaga to między innymi środków finansowych w formie preferencyjnych kredytów udzielanych rolnikom na zakup środków produkcji (nawozy, pestycydy, insektycydy, maszyny) oraz materiału siewnego. Należy także wspierać powstawanie i rozwój grup producentów roślin strączkowych, zajmujących się dokonywaniem wspólnych zakupów, organizowaniem doradztwa, sprzedażą nasion (z pominięciem pośrednika) do przetwórci lub eksporterów. Łatwiejszy będzie wówczas zakup i szersze wprowadzenie nowoczesnych maszyn umożliwiających prawidłowe wykonanie zabiegów uprawnych. Możliwe będzie również dokonywanie wspólnych inwestycji, np. budowa suszarni, czyszczalni, przechowalni nasion.

Wprowadzenie zakazu stosowania nasion z roślin genetycznie modyfikowanych zgodnie z „ustawą o paszach” spowoduje bardzo duży deficyt tego typu surowców w produkcji pasz. Według wstępnych analiz importowaną śrutę sojową można by zastąpić poekstrakcyjną śrutą rzepakową oraz nasionami rodzimych gatunków roślin strączkowych. Jednak powierzchnia ich uprawy powinna zwiększyć się do około 500 tys. ha.

Wykorzystanie nasion roślin strączkowych wymaga nie tylko prac badawczych nad zwiększeniem i stabilizacją plonowania oraz doskonaleniem receptur paszowych, ale także stworzenia rynkowej struktury organizacyjnej i logistycznej w zakresie obrotu i wykorzystania śruty rzepakowej i nasion roślin strączkowych (45). Schemat organizacyjny takiej struktury przedstawiono na rysunku 8. Ważnym elementem tego systemu powinna być spółka, która zajmowałaby się między innymi organizowaniem produkcji nasion roślin strączkowych, kontaktami z producentami estru rzepakowego, ale także współpracowała z mieszalniami pasz oraz fermami trzody chlewnej i drobiu.



Rys. 8. Kanały rynkowe obrotu nasion roślin strączkowych i śruty rzepakowej
Źródło: Świącicki i in., 2007 (45).

W produkcji roślinnej w coraz większym stopniu zwraca się uwagę na racjonalne wykorzystanie środowiska przyrodniczego. Rośliny strączkowe mają bardzo wiele zalet, które świadczą o korzystnym ich oddziaływaniu na środowisko glebowe. Uprawa tej grupy roślin korzystnie wpływa na bilans substancji organicznej w glebie, pozwala na ograniczenie nawożenia azotem oraz polepsza stan fitosanitarny gleby. Z tego względu uprawa roślin strączkowych może odgrywać coraz większą rolę w rolnictwie integrowanym, a zwłaszcza w ekologicznym, gdzie nie można stosować nawożenia mineralnego i chemicznych środków ochrony roślin. Zdolność wiązania azotu atmosferycznego przez rośliny strączkowe jest dużą ich zaletą w związku z szybko rosnącymi cenami nawozów azotowych.

Reasumując należy podkreślić, że zwiększenie zainteresowania rolników uprawą roślin strączkowych wymaga nie tylko prac badawczych nad zwiększeniem wielkości i wierności ich plonowania, ale także działań w zakresie poprawienia opłacalności produkcji i odpowiedniej organizacji rynku zbytu.

Literatura

1. Dubis B., Budzyński W.: Wartość przedplonowa różnych typów lubinu żółtego dla zbóż ozimych. Roczn. Nauk Rol., 1998, A, **113(3-4)**: 145-154.
2. Dzieńcia S., Romek B., Sosnowski A.: Wpływ następczy roślin strączkowych na plonowanie zbóż. W: Nowe kierunki w uprawie i użytkowaniu roślin motylkowatych. AR Szczecin, 1989, 48-60.
3. Fabiański J., Chmielewski J., Roszak W.: Wpływ członów zmianowania z udziałem roślin motylkowatych na niektóre właściwości fizyczne i chemiczne gleby oraz plon rośliny następczej. W: Nowe kierunki w uprawie i użytkowaniu roślin motylkowatych. AR Szczecin, 1989, 120-131.
4. Faostat <http://apps.fao.org/>
5. Fordoński G., Łapińska A.: Stan i perspektywy uprawy roślin strączkowych w Polsce na tle krajów Unii Europejskiej. IERiGŻ Warszawa, 1997, 409.
6. Fujita K., Ofosu-Budu K. G., Ogata S.: Biological nitrogen fixation in mixed legume-cereal cropping system. Plant Soil, 1992, **141**: 155-175.
7. Gawłowska M., Świącicki W.: Uprawa, rynek i wykorzystanie roślin strączkowych w Unii Europejskiej. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 2007, **522**: 505-513.
8. Główny Urząd Statystyczny, Departament Rolnictwa i Ochrony Środowiska. Warszawa, 2006.
9. Harasim A.: Efektywność ekonomiczna wybranych elementów agrotechniki pszenicy ozimej w różnych stanowiskach. Acta Acad. Agricult. Tech. Olst., 1998, **66**: 67-71.
10. Jasińska Z., Kotecki A.: Masa i skład chemiczny resztek poźniowych wybranych odmian grochu i bobiku. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 1997, **446**: 239-246.
11. Jasińska Z., Kotecki A.: Rośliny strączkowe. PWN Warszawa, 1993.
12. Katańska-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 Rol., 2007, **522**: 239-246.
13. Kliber A., Gulewicz K., Stobiecki M.: Zmiany poziomu cholesterolu w surowicy krwi oraz tkankach szczurów otrzymujących per os ekstrakt oraz niektóre jego frakcje z nasion lubinu słodkiego (*Lupinus angustifolius* var. Emir). W: Łubin, kierunki badań i perspektywy rozwoju. PTL, Poznań, 1996, 233-239.
14. Kłoczek B., Adamczyk M.: Proponowane do wdrożenia receptury mieszanek pełnoporcjowych dla trzody chlewnej i drobiu z udziałem nasion roślin strączkowych i rzepaku 00. CLPP Lublin, 1990.

15. Kołodziej J., Nierodzik A., Kasperek K.: Przykładowe receptury mieszanek pełnoporcjowych dla prosiąt i tuczników. Lublin, 1993.
16. Krasowicz S.: Ekonomiczna ocena uprawy łubinów na nasiona. W: *Łubin we współczesnym rolnictwie*, PTL Olsztyn, 1997, 165-177.
17. Księżak J.: Postęp w hodowli roślin strączkowych w Polsce w latach 1986-1998. *Biul. Inf. IUNG*, 1998, 33-37.
18. Księżak J., Lenartowicz W., Ufnowska J.: Efektywność ekonomiczna wybranych technologii produkcji nasion grochu. *Rocz. AR Poznań, Rol.*, 1998, **307(52)**: cz. II: 5-11.
19. Księżak J.: Rola roślin strączkowych w systemie rolnictwa zrównoważonego. *Pam. Puł.*, 2000, **120/I**: 239-245.
20. Księżak J.: Rośliny strączkowe źródłem białka paszowego w rolnictwie zrównoważonym. *Zesz. Nauk. AR Kraków*, 2001, **76**: 55-59.
21. Księżak J.: Stan i perspektywy produkcji nasion roślin strączkowych w Polsce. *FAPA Poznań*, 2004: 152-163.
22. Księżak J.: The problems of fodder production in Poland. *ESA Newsletter*, 2001, **19**: 8-10.
23. Kuś J.: Zawartość makroskładników (N, P, Ca, i Mg) w roślinach zbożowych w różnych zmianowaniach. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.*, 1988, **331**: 279-288.
24. Lacamagne J.P.: Trends in areas of pulses in Eastern Europe. *Grain Legumes*, 2001, **32**: 23.
25. Lampart-Szczapa E.: Nasiona roślin strączkowych w żywieniu człowieka. Wartość biologiczna i technologiczna. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.*, 1997, **446**: 61, 82.
26. Lista odmian roślin rolniczych. COBORU Słupia Wielka, 1989-2007.
27. Lista opisowa odmian. COBORU Słupia Wielka, 2002-2007.
28. Martyniak J.: Postęp biologiczny w roślinach strączkowych w okresie transformacji gospodarki w Polsce. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.*, 1997, **446**: 33-41.
29. Normy Żywienia Drobiu. Praca zbiorowa. Wydania II, PAN, IFiZZ, Jabłonna, 1993.
30. Normy Żywienia Świń. Wartość pokarmowa pasz. PAN, IFiZZ, Jabłonna, 1993.
31. Pastuszewska B.: Wartość pokarmowa nasion roślin strączkowych w żywieniu zwierząt. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.*, 1997, **446**: 83-94.
32. Podlesny J.: Produkcja i wykorzystanie nasion roślin strączkowych w Polsce i innych krajach UE. *Więś Jutra*, 2006, **3**: 44-45.
33. Podlesny J.: Obecne i perspektywiczne znaczenie roślin strączkowych w Polsce. *Więś Jutra*, 2008, **3**: 39-40.
34. Podlesny J.: Ocena efektów doskonalenia wybranych elementów technologii produkcji nasion roślin strączkowych. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 2007, **9**: 189-207.
35. Podlesny J.: Produkcja i wykorzystanie nasion roślin strączkowych w Polsce i w Unii Europejskiej. *Pam. Puł.*, 2003, **132**: 355-362.
36. Podlesny J.: Rośliny strączkowe w Polsce i innych krajach Unii Europejskiej. *Post. Nauk Rol.*, 2004, **4**: 83-95.
37. Podlesny J.: Znaczenie roślin strączkowych w integrowanej produkcji roślinnej. Praca zbiorowa pod redakcją J. Podlesnego, 2007, 155-160.
38. Roczniki statystyczne GUS Warszawa, 1989-2007.
39. Rynek Pasz. Stan i perspektywy. IERiGŻ Warszawa, 10-11/2001, 12/2002.
40. Smagacz J.: Plonowanie i porażenie przez choroby podstawy źdźbła pszenżyta i innych zbóż ozimych w zależności od przedplonu. *Zesz. Nauk AR Szczecin, Rol.*, 1997, **175(65)**: 405-411.
41. Suwara I., Gawrońska-Kulesza A.: Rola przedplonu w ograniczaniu nawożenia azotem pod pszenicę ozimą. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.*, 1997, **439**: 211-214.
42. Szempliński W.: Plonowanie zbóż jako kryterium rolniczej oceny wartości przedplonowej różnych form bobiku. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.*, 1997, **446**: 231-238.
43. Szukała J.: Wpływ ekstraktu łubinowego na plonowanie niektórych gatunków roślin uprawnych. W: *Łubin-Białko-Ekologia*. PTL, 1994, 347-353.
44. Szymmer J., Boros L.: The production of grain legumes in Poland. *Grain Legumes*, 2001, **32**: 12-13.

45. Ś w i ę c i c k i W., S z u k a ł a J., M i k u l s k i W., J e r z a k M.: Możliwości zastąpienia białka śruty sojowej krajowymi surowcami. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.*, 2007, **522**: 515-521.
46. Ż u k J.: Rynek roślin strączkowych. W: *Strategiczne opcje dla polskiego sektora agrobiznesu w świetle analiz ekonomicznych*. SGGW Warszawa, 2000, 342-352.

Adres do korespondencji:

prof. dr hab. Janusz Podleśny
IUNG-PIB
Zakład Uprawy Roślin Pastewnych
ul. Czartoryskich 8
24-100 Puławy
tel. (081) 886-34-21
e-mail: jp@iung.pulawy.pl