

JERZY KSIĘŻAK
JANUSZ PODLEŚNY
Instytut Uprawy, Nawożenia
i Gleboznawstwa – PIB
Puławy

OCENA MOŻLIWOŚCI PRODUKCJI NASION ROŚLIN STRĄCZKOWYCH W POLSCE*

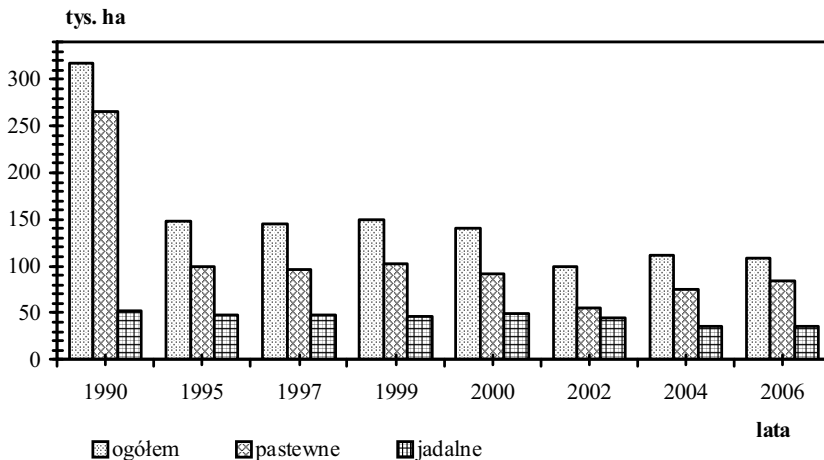
Wstęp

Ze względu na znaczenie gospodarcze oraz walory przyrodniczo-ekonomiczne rośliny strączkowe mogą odgrywać istotną rolę w produkcji roślinnej. Jedną z bardzo ważnych cech tej grupy roślin jest zdolność do wiązania azotu atmosferycznego, co ma znaczenie zarówno ekologiczne, jak i ekonomiczne. Rośliny te charakteryzuje dodatni bilans materii organicznej, stanowią więc bardzo dobry przedplon dla wielu roślin uprawnych [1, 2, 31]. 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 [31]. Wskaźnik opłacalności pszenicy ozimej uprawianej po grochu był o 40% większy niż w monokulturze i o 28% niż w zmianowaniu bez tego gatunku [7]. Ze względu na dobry skład chemiczny, nasiona roślin strączkowych stanowią ważny komponent pasz wysokobiałkowych [10, 23], a także cenny składnik diety człowieka [19]. Za interesowanie rolników uprawą roślin strączkowych na przestrzeni czasu było bardzo różne i zależało w dużej mierze od zapotrzebowania na nasiona i opłacalności ich uprawy. Głównym czynnikiem decydującym o wielkości arealu 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 ostatnim roku poziom 2 mln ton [25]. 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 tego surowca są, obok śruty rzepakowej, nasiona roślin strączkowych. Można przypuszczać, że zainteresowanie uprawą roślin strączkowych znacznie się zwiększy w związku z realizacją programów rolno-środowiskowych oraz rozwojem integrowanego i ekologicznego systemu gospodarowania, w których rośliny strączkowe odgrywają bardzo ważną rolę [12, 16, 17, 26].

* Opracowanie wykonano w ramach zadania 2.5 w programie wieloletnim IUNG-PIB.

Powierzchnia uprawy

Powierzchnia zasiewów roślin strączkowych w Polsce w okresie ostatnich kilkunastu lat ulegała dużym zmianom (rys. 1). Największą powierzchnię, wynoszącą 385 tys. ha, zajmowały rośliny strączkowe w 1989 roku [6, 29]. 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. Zasady gospodarki wolnorynkowej wprowadzane w latach następnych objęły także rolnictwo, wnosząc wiele zmian, mających wpływ na kształtowanie się czynników ekonomicznych, struktury agrarnej i związanej z tym struktury zasiewów. Od roku 1990 powierzchnia zasiewów rodzimych gatunków roślin strączkowych zaczęła ulegać zmniejszaniu. Największą dynamikę zmniejszania powierzchni zasiewów charakteryzował się przełom lat osiemdziesiątych i dziewięćdziesiątych, związany z restrukturyzacją polskiej gospodarki, w tym także polskiego rolnictwa. Znaczące ograniczenie uprawy roślin strączkowych pastewnych na nasiona na początku lat 90. spowodowane było głównie upadkiem państwowych gospodarstw rolnych [17]. W gospodarstwach tych uprawiano przede wszystkim bobik na nasiona, jako cenny przedplon dla roślin zbożowych – głównie pszenicy. Powierzchnia uprawy tego gatunku zmniejszyła się kilkakrotnie. Niekorzystna była również relacja cen nasion strączkowych do cen ziarna zbóż, co również nie zachęcało do uprawy tych roślin.



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

Źródło: [29].

W późniejszym okresie lat 90. powierzchnia zasiewów roślin strączkowych ustabilizowała się w granicach 140-150 tys. ha, w tym około 100 tys. ha zajmowały pastewne i około 50 tys. ha jadalne na nasiona [32]. W ostatnich latach rośliny strączkowe zajmują obszar około 120 tys. ha, w tym 80 tys. ha stanowią odmiany pastewne i około 40 tys. ha odmiany jadalne [29].

Dominującym w latach 90. 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 łubinowe stanowiły około 35% powierzchni obsianej roślinami strączkowymi [20]. Znaczną powierzchnię uprawy zajmują w Polsce mieszanki strączkowo-zbożowe, mało znane w innych krajach i w statystyce zaliczane do zasiewów zbożowych. Rośliny strączkowe uprawiane są w Polsce także na zielonkę. Pasza z tych roślin, ze względu na wysoką zawartość białka, stanowi znaczący element pasz gospodarskich. Zasiewy 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 areal zasiewów tego gatunku wynosi około 20 tys. ha, a średnie plony nasion kształtują się w granicach 2 t/ha. Fasola jest jedyną rośliną strączkową, której areal od lat utrzymuje się na zbliżonym poziomie i której większość produkcji jest eksportowana do krajów europejskich. Rośliny strączkowe jadalne na 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. Możliwe jest to tylko w gospodarstwach posiadających nadwyżki siły roboczej, co korzystnie wpływa na jakość surowca [18].

Soja, uważana za najważniejszą roślinę strączkową na świecie, nie ma w Polsce dużego znaczenia gospodarczego, ze względu na niesprzyjające do jej uprawy warunki klimatyczne. Hodowla odmian o krótszym okresie wegetacji daje pewne nadzieje na zwiększenie powierzchni jej zasiewów, ale głównie w południowych rejonach kraju [8]. Inne gatunki roślin strączkowych, uprawiane głównie na cele konsumpcyjne, takie jak: soczewica, bób i lędźwian, stanowią niewielki udział w strukturze zasiewów tej grupy roślin.

Uprawa roślin strączkowych w poszczególnych rejonach Polski zajmuje zróżnicowaną powierzchnię [29]. Najwięcej tych roślin uprawia się w woj. kujawsko-pomorskim, wielkopolskim i mazowieckim (tab. 1), natomiast mieszanki tych gatunków ze zbożami zajmują największą powierzchnię w woj. lubelskim, mazowieckim, podlaskim i wielkopolskim. Rośliny strączkowe na bardzo małej powierzchni uprawiane są w woj. małopolskim, opolskim, śląskim i podkarpackim.

Tabela 1

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

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

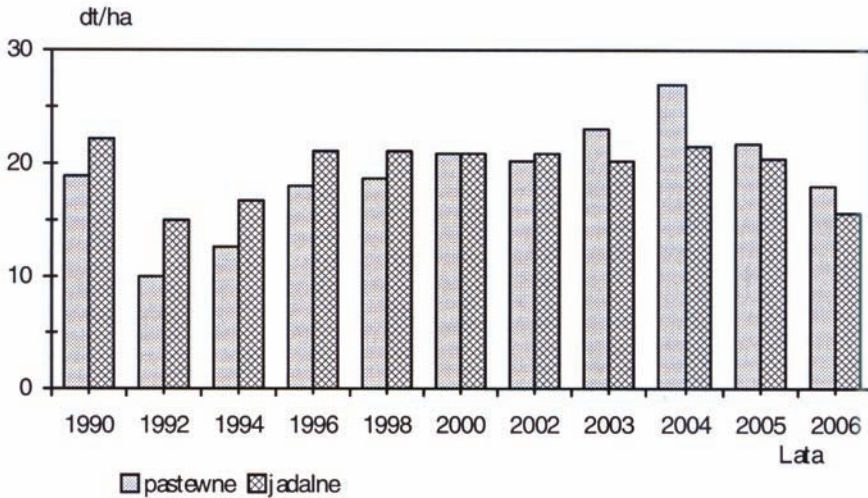
Źródło: [6].

Zmniejszający się w Polsce udział roślin strączkowych w strukturze zasiewów był spowodowany m.in. wstrzymaniem eksportu nasion do Unii Europejskiej oraz zbyt dużym importem poekstrakcyjnej śruty sojowej. Przyczyniła się do tego również mała stabilność poziomu plonowania na skutek dużej wrażliwości tych gatunków 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 wartość 5%.

Poziom plonowania

Plony roślin strączkowych w Polsce w ostatnich latach utrzymywały się na poziomie 2-2,5 t/ha (rys. 2). Duży wpływ na wielkość uzyskiwanych plonów miał przebieg warunków pogodowych (susza w latach 1992 i 1994) oraz występowanie groźnych chorób, takich jak: askochytoza w bobiku powodowa-

na przez grzyba *Ascochyta fabae*, czy antraknoza w łąkach powodowana przez grzyba *Colletotrichum gloeosporioides*. Rośliny strączkowe jadalne w latach 2000-2006 plonowały średnio wyżej niż strączkowe pastewne, chociaż – poczynając od roku 2003 – ich plony są większe niż gatunków jadalnych. Odmiany jadalne na suszę reagowały mniejszym obniżeniem plonu nasion niż rośliny pastewne. Spośród roślin strączkowych uprawianych na nasiona w latach 2000-2005 najlepiej plonował bobik. Większy poziom plonowania od bobiku charakteryzował mieszanki strączkowo-zbożowe. Znacznie mniejsze plony w tym okresie uzyskiwały pastewne odmiany grochu i łąków, najniższe zaś wyka siewna, co wynika z jej uwarunkowań genetycznych.



Rys. 2. Plony nasion roślin strączkowych w Polsce.

Źródło: [29].

Poziom plonowania roślin strączkowych i ich mieszanek jest również znacząco zróżnicowany w poszczególnych województwach (tab. 2). Większe plony od średnich w kraju odmian grochu jadalnego zbiera się w woj. dolnośląskim, opolskim i wielkopolskim, odmian grochu pastewnego i bobiku w woj. małopolskim, podlaskim i zachodniopomorskim, natomiast mieszanek ze zbożami w woj. kujawsko-pomorskim, lubelskim i opolskim. Najniższe plony uzyskuje się w woj. świętokrzyskim i łódzkim.

Jedną z przyczyn niskiego plonu nasion roślin strączkowych jest duża wrażliwość na warunki atmosferyczne w okresie wegetacji, a zwłaszcza na brak opadów w II i III dekadzie czerwca i I dekadzie lipca (kwitnienie i zawiązywanie strąków). Niewłaściwie też dobierane są gatunki roślin do warunków glebowych i stanowiska w zmianowaniu, opóźniany jest termin siewu oraz zbyt płytko umieszczane nasiona w glebie, zaniedbywana jest również ochrona roślin, zwłaszcza bobiku (mszyca) i łąków (antraknoza).

Tabela 2

Plony nasion roślin strączkowych (dt/ha) w poszczególnych województwach kraju w roku 2005

| Województwa | Groch pastewny | Groch jadalny | Bobik | Łubiny | Mieszanki strączkovo-zbożowe |
|---------------------|----------------|---------------|-------|--------|------------------------------|
| Dolnośląskie | 13,3 | 28,2 | 30,7 | 12,3 | 29,8 |
| Kujawsko-pomorskie | 21,9 | 23,2 | 24,3 | 12,4 | 28,2 |
| Lubelskie | 20,1 | 20,6 | 23,9 | 14,3 | 29,5 |
| Lubuskie | 17 | 17,9 | 23 | 8,8 | 27,5 |
| Łódzkie | 17,8 | 18,9 | 21 | 8,3 | 26,2 |
| Małopolskie | 21,1 | 24,6 | 25 | 22,0 | 34,1 |
| Mazowieckie | 15 | 17 | 19 | 13,5 | 26,8 |
| Opolskie | 24,3 | 26,8 | 32,2 | 8,0 | 39,5 |
| Podkarpackie | 17,1 | 17,2 | 27,3 | 14,8 | 27,7 |
| Podlaskie | 17,9 | 18,1 | 22,1 | 17,8 | 27,8 |
| Pomorskie | 21,1 | 24,6 | 24,7 | 12,9 | 24,9 |
| Śląskie | 21,5 | 24,6 | 35,6 | 15,0 | 22,0 |
| Świętokrzyskie | 12,4 | 19 | 23,6 | 13,1 | 28,7 |
| Warmińsko-mazurskie | 17,3 | 21,8 | 20,7 | 12,4 | 24,5 |
| Wielkopolskie | 17,6 | 25,7 | 20,3 | 14,0 | 31,7 |
| Zachodniopomorskie | 14 | 20,6 | 20,9 | 15,6 | 25,7 |
| Polska - ogółem | 17,5 | 22,6 | 23,7 | 13,2 | 28,4 |

Źródło: [6].

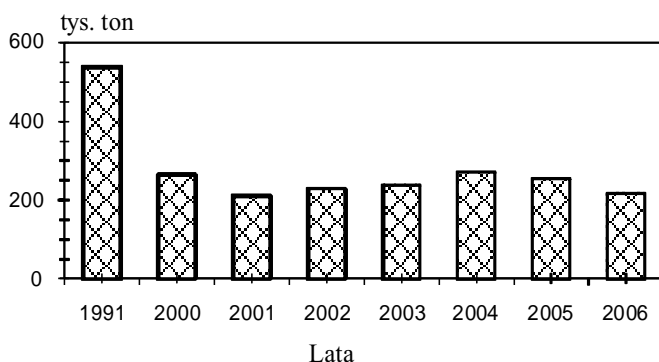
Potencjał plonowania

Postęp biologiczny wprowadzany do praktyki w postaci nowych odmian i dobrego materiału siewnego stanowi jeden z najtańszych i najefektywniejszych środków produkcji, jednak jego wpływ na rezultaty uzyskiwane w produkcji był ograniczony.

Wykorzystanie potencjalnych możliwości produkcyjnych roślin strączkowych jest niskie i zawiera się w przedziale od 37 do 66% [4]. Najwyższy wskaźnik wykorzystania charakteryzował łąbiny oraz bobik. Pomimo znacznego wzrostu plonów odmian grochu jadalnego i pastewnego, sięgającego na przestrzeni 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 [26]. Istotny wydaje się również zanik tradycji uprawy tych roślin oraz błędy popełniane w ich agrotechnice.

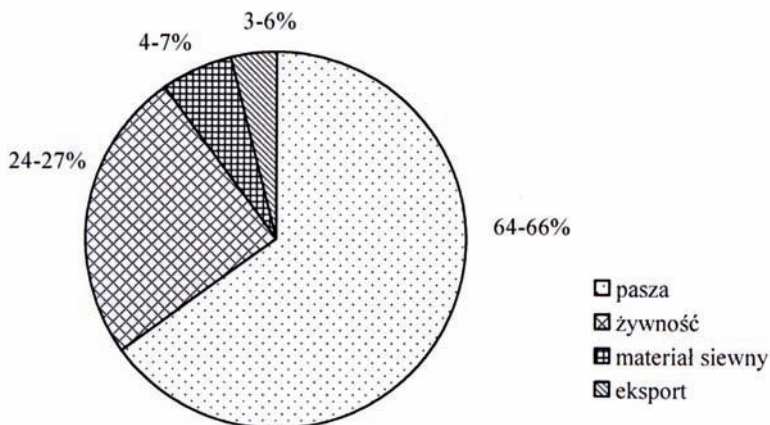
Produkcja i bilans nasion

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 220 tys. ton w roku 2006 (rys. 3). Produkcja nasion roślin strączkowych w ostatnich latach w Polsce kształtuje się na poziomie 220-240 tys. ton; spośród krajów europejskich Polska zajmuje jedno z dalszych miejsc. Nasz kraj produkuje zdecydowanie mniej nasion niż Francja, Niemcy, Anglia, czy Włochy [3]. Zbiory nasion roślin strączkowych w Polsce w ostatnim dziesięcioleciu kształtowały się w granicach 210-280 tys. ton. W roku 2006 produkcja nasion roślin strączkowych wynosiła 220 tys. ton, w tym około 60 tys. ton z przeznaczeniem na konsumpcję. 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 [3, 6]. Widoczne jest duże zróżnicowanie sposobu wykorzystania w zależności od rejonu świata. W krajach biednych prawie 100% nasion przeznaczają się na pożywienie dla ludzi – spożywa się je w prostej, mało przetworzonej postaci [3]. W krajach wysokorozwiniętych 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 itp. [3]. W Polsce 65-70% nasion roślin strączkowych przeznaczają się na paszę (rys. 4), głównie dla zwierząt nieprzeżuwających, i około 25% jako pożywienie dla ludzi [5, 24, 27, 28].



Rys. 3. Krajowa produkcja nasion roślin strączkowych.

Źródło: GUS, 2000-2006.



Rys. 4. Wykorzystanie roślin strączkowych w Polsce.

Źródło: [27, 30].

Spożycie nasion roślin strączkowych w Polsce w latach 80. wynosiło około 5 kg, a ostatnio zmniejszyło się do około 1,5 kg na osobę [29]. Oprócz tego w Polsce około 5% produkowanych nasion przeznaczają 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 [30]. W ostatnich latach eksport nasion zmniejszył się drastycznie (o około 95%) i w roku 2006 wyniósł 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 [34].

Wykorzystanie nasion w produkcji pasz

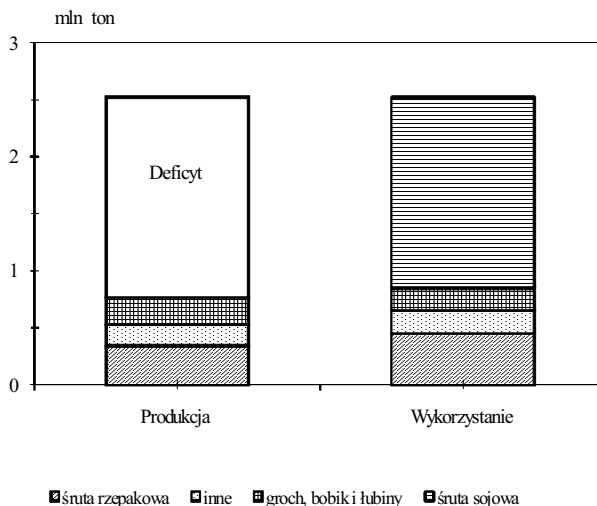
W Polsce zużywa się około 2,5 mln ton wysokobiałkowych surowców roślinnych do produkcji pasz treściwych, w tym 1,5 mln ton w przemyśle paszowym i 1 mln ton w produkcji pasz gospodarskich [30]. Produkcja tych surowców wynosi około 700-750 tys. ton (rys. 5). Są to głównie śruta rzepakowa i nasiona roślin 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 areálu uprawy roślin strączkowych, lecz spowodowała wzrost importu śruty sojowej. Jakość białka nasion roślin strączkowych oraz obecność substancji antyżywnościowych

znacznie ogranicza ich stosowanie w paszach przemysłowych, zwłaszcza w produkcji koncentratów i superkoncentratów.

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, na co wpływ korzystny ma uwzględnianie w zmianowaniu roślin charakteryzujących się dodatnim bilansem materii organicznej.

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. 3), 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 przeciwożywym. Rodzaj tych substancji i ich zawartość zależą od gatunku, odmiany oraz przebiegu warunków pogodowych w okresie wegetacji. Nasiona bobiku i grochu siewnego zawierają inhibitory enzymów trawiennych, tripsyny 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 koszt paszy, ale w dużym stopniu uwalnia je od substancji przeciwożywych.



Rys. 5. Bilans produkcji i wykorzystania wysokobiałkowych surowców paszowych w Polsce.

Źródło: [5, 30].

Tabela 3

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: [21,22].

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 grup zwierząt. W produkcji mieszanek paszowych wprowadzono kryteria tzw. granicznych udziałów nasion w mieszankach.

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 żywione mieszanką opartą jedynie na śrucie sojowej. Również wyniki uzyskane w doświadczeniach nad wartością pokarmową i wykorzystaniem nasion bobiku i grochu w żywieniu trzody wskazują na możliwość zastąpienia nawet 75% białka ze śruty sojowej białkiem bobiku lub grochu.

Przeprowadzono porównanie kosztów 1 kg białka w mieszankach pasz treściwych, ograniczając procentowy udział śruty sojowej na korzyść nasion z rodzimych roślin strączkowych: grochu, bobiku, łubinu oraz śruty rzepakowej (tab. 4 i 5). Z obliczenia kosztów wynika, 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 poniższej kalkulacji wynika, że wykorzystanie do produkcji pasz nasion roślin strączkowych jest ekonomicznie uzasadnione, co powinno zadowolić producentów pasz. Problemem może być obecnie ograniczona dostępność na rynku dużych i jednolitych pod względem jakościowym partii nasion roślin strączkowych. Jednak, biorąc pod uwagę zwiększający się areał rzepaku dla produkcji biopaliwa oraz możliwość wykorzystania roślin strączkowych jako dobrego przedplonu dla rzepaku, należałoby również oczekiwać pojawienia się

dużych ilości nasion tych gatunków na rynku krajowym, zwłaszcza nasion grochu, z uprawy którego nadwyżka bezpośrednia może dorównywać dochodom uzyskanym z pszenicy [9].

Tabela 4

Koszty 1 kg białka w mieszance paszowej dla trzody chlewnej

| Mieszanka paszowa w oparciu o śrutę sojową | | | Mieszanka paszowa z udziałem grochu | | |
|--|---------------|------------------|-------------------------------------|---------------|------------------|
| Skład | Zawartość (%) | Cena 1 kg białka | Skład | Zawartość (%) | Cena 1 kg białka |
| Śruta sojowa | 15 | 1,63 | Groch | 15 | 2,50 |
| Zboże | 83 | 3,60 | Śruta rzepakowa | 10 | 0,95 |
| | | | Zboże | 73 | 3,60 |
| Cena 1 kg białka w paszy | | 3,23 | Cena 1 kg białka w paszy | | 3,10 |

Źródło: [9].

Tabela 5

Koszty 1 kg białka w mieszance paszowej dla drobiu

| Skład mieszanki paszowej | Mieszanka paszowa w oparciu o śrutę sojową | | Mieszanka paszowa z udziałem bobiku | | Mieszanka paszowa z udziałem łubinu | |
|--------------------------|--|------------------|-------------------------------------|------------------|-------------------------------------|------------------|
| | Zawartość (%) | Cena 1 kg białka | Zawartość (%) | Cena 1 kg białka | Zawartość (%) | Cena 1 kg białka |
| 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 1 kg białka w paszy | | 3,49 | | 3,26 | | 3,25 |

Źródło: [9].

Import śruty sojowej do Polski

Śruta sojowa jest obecnie powszechnie stosowana jako źródło białka pochodzenia roślinnego. Ze względu na bardzo cenny skład chemiczny (tab. 6) może 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 nie przekraczająca 2%, podczas gdy nasiona niektórych rodzimych gatunków roślin strączkowych zawierają w swoim składzie nawet około 10% tłuszczu.

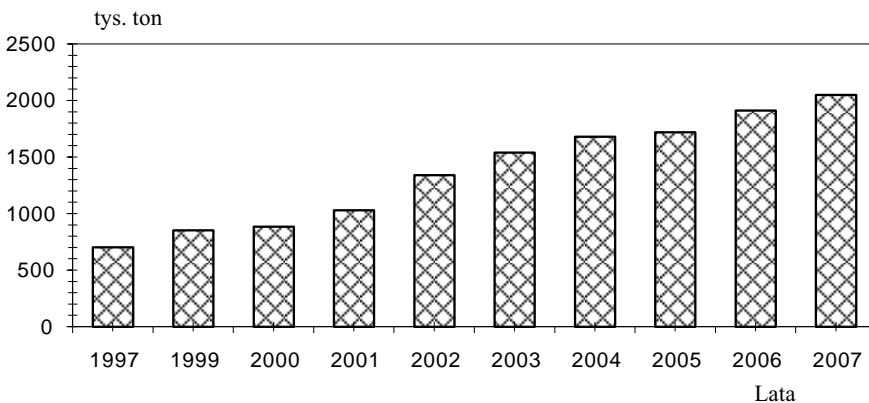
Tabela 6

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

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

Źródło: Opracowanie własne.

Duże zainteresowanie przemysłu paszowego śrutą sojową wynika także z możliwości zakupu dużej, jednolitej partii surowca o takich samych wskaźnikach jakościowych, co znacznie ułatwia mieszalniom pasz ustalenie i przestrzeganie wymaganej receptury. Powszechność stosowania śruty sojowej wynika także z łatwego dostępu i stosunkowo niskiej ceny, uwarunkowanej spadkiem wartości walut wymienialnych. Polska, podobnie jak inne kraje UE, importuje śrutę sojową z USA, Brazylii i Argentyny. Dostępność śruty sojowej ma bardzo duży wpływ na powierzchnię uprawy rodzimych gatunków roślin strączkowych. Na przykład utrudnienia związane z zakupem śruty sojowej w drugiej połowie lat 80. wpłynęły na znaczny wzrost areału uprawy roślin strączkowych nie tylko w Polsce, ale także w wielu innych krajach europejskich. Łatwy dostęp do taniej śruty sojowej w ostatnich latach spowodował zmniejszenie zainteresowania przemysłu paszowego nasionami rodzimych gatunków roślin strączkowych. W ostatnich latach import śruty sojowej do naszego kraju zwiększył się ponad 4-krotnie (rys. 6), osiągając w roku 2007 poziom ponad 2 mln ton, przy jednoczesnym znacznym spadku jej ceny [25].



Rys. 6. Import śruty sojowej do Polski w ostatnim 10-leciu.

Źródło: [28].

Podobne tendencje wzrostu importu śruty sojowej obserwuje się także w innych krajach Unii Europejskiej, aczkolwiek coraz częściej dostrzega się potrzebę większego uniezależnienia się od tego surowca, wskazując na duże możliwości rozwoju produkcji rodzimych źródeł białka roślinnego [33]. 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.

Konkurencyjność produkcji nasion 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 jadalnych roślin strączkowych. Dokonano porównania wyników ekonomicznych (ceny 2005 r.) uprawy wybranych gatunków roślin strączkowych i zbóż przy trzech poziomach plonowania. Najwyższymi kosztami bezpośrednimi produkcji charakteryzuje się uprawa pszenicy ozimej przy poziomie plonowania 6 t z 1 ha, następnie bobiku. Koszty produkcji zbóż są niższe od kosztów produkcji roślin strączkowych, a zwłaszcza żyta. Najniższe przychody brutto uzyskuje się dla łubinu żółtego, przy plonie 15 dt/ha. Największą nadwyżkę bezpośrednią zapewnia uprawa pszenicy. Natomiast w uprawie roślin strączkowych jedynie groch jest gatunkiem opłacalnym dla wszystkich wariantów plonu, przy założeniu, że jego plon wyniesie 4 t z 1 ha (tab. 7).

Na podstawie przeprowadzonych kalkulacji można stwierdzić, że wprowadzenie do uprawy na szerszą skalę roślin strączkowych jest uzasadnione ekonomicznie jedynie w przypadku grochu. Gatunek ten przy dobrym plonie może być konkurencyjny w stosunku do pszenicy. Natomiast uprawa bobiku [9] i łubinów [12] jest zdecydowanie mniej opłacalna niż roślin zbożowych. Poprawy opłacalności produkcji nasion roślin strączkowych należy poszukiwać poprzez ograniczenie nakładów ponoszonych na ich uprawę [13-15].

Rolnicze i pozarolnicze czynniki decydujące o możliwościach uprawy

Jednym z ważniejszych czynników ograniczających uprawę roślin strączkowych w Polsce jest 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 (zgodnie z decyzjami MRiRW, dotacje do hodowli roślin strączkowych wstrzymano od 2008 roku). Wymaga to między innymi środków finansowych w formie preferencyjnych kredytów udzielanych rolnikom na zakup środków produkcji oraz materiału siewnego. Wskazane jest wspieranie powstawania i rozwoju grup producentów

Tabela 7

Koszty bezpośrednie i nadwyżka bezpośrednie w badanych uprawach (PLN/ha)

| Gatunek | Poziom plonów (dt/ha) | Koszty bezpośrednie | Nadwyżka bezpośrednia |
|----------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|
| Groch | 25 | 1741 | 221 |
| | 30 | 1741 | 476 |
| | 35 | 1741 | 1026 |
| Bobik | 25 | 1844 | -152 |
| | 30 | 1844 | 73 |
| | 35 | 1844 | 523 |
| Pszenica ozima | 35 | 1495 | 412 |
| | 50 | 1675 | 832 |
| | 60 | 1929 | 978 |
| Łubin żółty | 15 | 1382 | -65 |
| | 20 | 1382 | 185 |
| | 25 | 1382 | 435 |
| Żyto ozime | 30 | 1214 | 193 |
| | 40 | 1250 | 457 |
| | 50 | 1380 | 626 |

Źródło: [9].

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 (zwłaszcza siewników), umożliwiających prawidłowe wykonanie zabiegów uprawowych. Możliwe będzie również dokonywanie wspólnych inwestycji np.: budowa suszarni, czyszczalni, przechowalni nasion. Zintensyfikowanie tych działań jest ważne nie tylko dla rozwoju produkcji roślinnej, ale i zwierzęcej. W najbliższych latach należy dążyć do wdrażania i upowszechniania nowych plennych odmian, jak również wprowadzenia nowych technologii produkcji nasion roślin strączkowych. Potrzeba ta wynika z wielu niekwestionowanych korzyści płynących z uprawy tych roślin. 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 zgodny z zapotrzebowaniem zakładu, według jednolitej technologii i jednocześnie mieliby zapewnienie odbioru nasion, natomiast zakłady przetwórcze – duże partie jednolitego surowca, o wymaganym standardzie jakości, zgodnym z ich zapotrzebowaniem. Potrzebne są działania rozwijające rynek roślin strączkowych, między in-

nymi poprzez włączenie ich do obrotu giełdowego. Niezbędnym jest również udostępnienie wszystkim zainteresowanym (rolnikom, jednostkom handlu, przetwórstwa i doradztwa) regulacji prawnych obowiązujących w UE, celem dopasowania polskiego prawa oraz możliwości rozwoju produkcji nasion. Konieczne wydaje się również odzyskanie zagranicznych rynków zbytu nasion, zwłaszcza ze względu na możliwość dalszego ograniczenia ich produkcji w krajach Unii Europejskiej, z uwagi na obniżenie poziomu subsydiowania po wprowadzeniu Agendy 2000. Wprowadzenie dopłat do uprawy roślin strączkowych w ramach programów rolno-środowiskowych zwiększy w najbliższym czasie zainteresowanie ich uprawą. Celowe wydaje się także zróżnicowanie dopłat do ich uprawy w poplonach ścierniskowych, bowiem koszt zakupu nasion roślin strączkowych jest znacznie większy niż zakupu nasion np. gorczycy białej, a korzyści z ich uprawy w zmianowaniu są znacznie większe. W przypadku zastąpienia w Polsce dopłat do powierzchni dopłatami do produkcji, istotnie zwiększy się konkurencyjność polskich producentów nasion roślin strączkowych, w wyniku czego należy oczekiwać wzrostu powierzchni uprawy, zwiększenia intensywności ich produkcji, a także szybszego postępu technologicznego, co w konsekwencji zwiększy produkcję tych nasion w Polsce. 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 tych roślin korzystnie wpływa na bilans substancji organicznej, pozwala na ograniczenie nawożenia azotem oraz polepsza stan fitosanitarny gleby. Z tego względu może ona 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 oraz szybko rosnące ceny nawozów azotowych będą miały znaczący wpływ na zwiększenie powierzchni ich uprawy i udziału w strukturze zasiewów. Wykorzystanie nasion roślin strączkowych wymaga zatem nie tylko prac badawczych nad zwiększeniem i stabilizacją ich plonowania oraz doskonaleniem receptur paszowych, ale także stworzenia rynkowej struktury organizacyjnej i logistycznej w zakresie obrotu nimi.

Podsumowanie

Rośliny strączkowe odgrywają ważną rolę w produkcji roślinnej. Uprawia się je bowiem na nasiona użytkowane do celów przemysłowych (produkcja oleju), konsumpcyjnych i pastewnych, służą także do produkcji pasz treściwych, wykorzystywane są jako zielonki, czy nawóz zielony w zagospodarowywaniu gruntów odłogowanych. Charakteryzuje je (jako jedną z nielicznych grup roślin uprawnych) dodatni bilans substancji organicznej w glebie i są doskonałym przedplonem dla roślin zbożowych, przemysłowych i okopowych. Od roku 1990 powierzchnia zasiewów roślin strączkowych ulega zmniejszaniu. W ostatnich latach zajmują one obszar około 120 tys. (80 tys. ha odmiany pastewne i około 40 tys. ha odmiany jadalne). W latach dziewięćdziesiątych do-

minującym w uprawie gatunkiem był groch siewny ogólnoużytkowy i pastewny, obecnie wzrasta znaczenie uprawy łubinów, głównie wąskolistnego. Soja, uważana za najważniejszą roślinę strączkową na świecie, nie ma w Polsce dużego znaczenia gospodarczego ze względu na niesprzyjające do jej uprawy warunki klimatyczne. Plony roślin strączkowych w Polsce w ostatnich latach utrzymywały się na poziomie 2-2,5 t/ha, przy czym jadalne w latach 2000-2006 plonowały średnio wyżej niż pastewne. Spośród uprawianych gatunków najlepiej plonował bobik. Większy poziom plonowania od bobiku osiągały mieszanki strączkovo-zbożowe. Znacznie mniejsze plony w tym okresie charakteryzowały pastewne odmiany grochu i łubinów, najniższe zaś wykę siewną. Wykorzystanie potencjalnych możliwości produkcyjnych roślin strączkowych jest niskie i zawiera się w przedziale od 37 do 66%. Produkcja nasion roślin strączkowych w ostatnich latach w Polsce kształtuje się na poziomie 220-240 tys. ton, z czego około 65-70% przeznaczona jest na paszę, a około 25% stanowi pożywienie dla ludzi.

W Polsce zużywa się około 2,5 mln ton wysokobiałkowych surowców roślinnych do produkcji pasz treściwych: głównie śrutę rzepakową i nasiona roślin strączkowych. Udział nasion grochu siewnego, bobiku i łubinów jako komponenta białkowego w krajowej produkcji pasz stanowi niespełna 10%, a około 70% krajowego zapotrzebowania pochodzi z importu, przede wszystkim w postaci śruty sojowej, której import zwiększył się ponad 4-krotnie, osiągając w roku 2007 poziom ponad 2 mln ton. Koszty wskazują, iż nie ma wyraźnych różnic w cenach białka pomiędzy mieszankami paszowymi opartymi na soi i gatunkach krajowych roślin strączkowych (koszt 1 kg białka paszy otrzymanej przy udziale grochu, bobiku oraz łubinu jest nawet nieznacznie niższy). Koszty produkcji zbóż są niższe od kosztów produkcji roślin strączkowych, zwłaszcza żyta. Najniższe przychody brutto uzyskuje się dla łubinu żółtego. W uprawie roślin strączkowych gatunkiem opłacalnym jest groch, przy założeniu, że jego plon wyniesie 4 t z 1 ha.

Jednym z ważniejszych czynników ograniczających uprawę roślin strączkowych w Polsce jest stosunkowo niski poziom i mała stabilność plonowania oraz słabe wyposażenie techniczne producentów, istnieje zatem potrzeba wsparcia przez państwo doradztwa technologicznego, hodowli tych roślin oraz powstawania i rozwoju grup producentów. Uzasadnione jest wdrażanie i upowszechnianie nowych plennych odmian, jak również wprowadzenie nowych technologii produkcji uprawy tych gatunków, a także nawiązanie silniejszej współpracy między producentami nasion roślin strączkowych a ich odbiorcami. Potrzebne są działania rozwijające rynek roślin strączkowych, między innymi poprzez włączenie ich do obrotu giełdowego, oraz odzyskanie zagranicznych rynków zbytu nasion. Prace badawcze nad zwiększeniem i stabilizacją plonowania roślin strączkowych, doskonaleniem receptur paszowych oraz stworzenie rynkowej struktury organizacyjnej i logistycznej w zakresie obrotu nasionami tych roślin są zatem niezbędne dla lepszego ich wykorzystania.

Literatura:

1. Dzienia S., Romek B., Sosnowski A.: Wpływ następczy roślin strączkowych na plonowanie zbóż /w:/ Nowe kierunki w uprawie i użytkowaniu roślin motylkowatych. AR, Szczecin 1989.
2. 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.
3. Faostat <http://apps.fao.org/>
4. Fordoński G., Łapińska A.: Stan i perspektywy uprawy roślin strączkowych w Polsce na tle krajów Unii Europejskiej. IERiGŻ, Warszawa 1997.
5. Gawłowska M., Świącicki W.: Uprawa, rynek i wykorzystanie roślin strączkowych w Unii Europejskiej. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, nr 522, 2007.
6. Główny Urząd Statystyczny. Departament Rolnictwa i Ochrony Środowiska. Warszawa 2006.
7. Harasim A.: Efektywność ekonomiczna wybranych elementów agrotechniki pszenicy ozimej w różnych stanowiskach. Acta Academiae Agriculturae ac Technicae. Olstenensis, nr 66, 1998.
8. Jasińska Z., Kotecki A.: Rośliny strączkowe. PWN, Warszawa 1993.
9. Katańska-Kaczmarek A., Majchrzycka D., Mikulski W.: Ekonomiczne aspekty wykorzystania roślin strączkowych w uprawie polowej i żywieniu zwierząt gospodarczych w dobie biopaliw. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, nr 522, 2007.
10. Klocek B., Adamczyk M.: Proponowane do wdrożenia receptury mieszanek pełnoporcjowych dla trzody chlewnej i drobiu z udziałem nasion roślin strączkowych i rzepaku. CLPP, Lublin 1990.
11. Kołodziej J., Nierodzik A., Kasperek K.: Przykładowe receptury mieszanek pełnoporcjowych dla prosiąt i tuczników. Lublin 1993.
12. Krasowicz S.: Ekonomiczna ocena uprawy łubinów na nasiona /w:/ Łubin we współczesnym rolnictwie. PTL, Olsztyn 1997.
13. Książak J., Lenartowicz W., Ufnowska J.: Ocena ekonomiczna trzech technologii produkcji nasion bobiku. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, nr 446, 1997.
14. Książak J.: Postęp w hodowli roślin strączkowych w Polsce w latach 1986-1998. Biuletyn Informacyjny IUNG, Puławy 1998.
15. Książak J., Lenartowicz W., Ufnowska J.: Efektywność ekonomiczna wybranych technologii produkcji nasion grochu. Roczniki AR Poznań, 1998, CCCVII, Rolnictwo, cz. II.
16. Książak J.: Rola roślin strączkowych w systemie rolnictwa zrównoważonego. Pamiętnik Puławski, nr 120, 2000.
17. Książak J.: Rośliny strączkowe źródłem białka paszowego w rolnictwie zrównoważonym. Zeszyty Naukowe AR, nr 76. Kraków 2001.
18. Książak J.: Stan i perspektywy produkcji nasion roślin strączkowych w Polsce. FAPA, Poznań 2004.
19. Lampart-Szczapa E.: Nasiona roślin strączkowych w żywieniu człowieka. Wartość biologiczna i technologiczna. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, nr 446, 1997.
20. Lista opisowa odmian. COBORU, Słupia Wielka 2002-2007.

21. Normy Żywienia Drobiu. Praca zbiorowa. Wydanie II. PAN, IFiŻŻ, Jabłonna 1993.
22. Normy Żywienia Świń. Wartość pokarmowa pasz. PAN, IFiŻŻ, Jabłonna 1993.
23. Pastuszewska B.: Wartość pokarmowa nasion roślin strączkowych w żywieniu zwierząt. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, nr 446, 1997.
24. Podleśny J.: Produkcja i wykorzystanie nasion roślin strączkowych w Polsce i innych krajach UE. Wieś Jutra, nr 3, 2006.
25. Podleśny J.: Obecne i perspektywiczne znaczenie roślin strączkowych w Polsce. Wieś Jutra, nr 3, 2008.
26. Podleśny J.: Ocena efektów doskonalenia wybranych elementów technologii produkcji nasion roślin strączkowych. Raporty IUNG-PIB, nr 9, 2007.
27. Podleśny J.: Produkcja i wykorzystanie nasion roślin strączkowych w Polsce i w Unii Europejskiej. Pamiętnik Puławski, nr 132, 2003.
28. Podleśny J.: Rośliny strączkowe w Polsce i innych krajach Unii Europejskiej. Postępy Nauk Rolniczych, nr 4, 2004.
29. Roczniki Statystyczne GUS 1989-2007.
30. Rynek Pasz. Stan i perspektywy, nr 10-11/2001 oraz nr 12/2002. IERiGŻ, Warszawa.
31. Suwara I., Gawrońska-Kulesza A.: Rola przedplonu w ograniczaniu nawożenia azotem pod pszenicę ozimą. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, nr 439, 1997.
32. Szyrmer J., Boros L.: The production of grain legumes in Poland. Grain Legumes, nr 32, 2001.
33. Święcicki W., Szukała J., Mikulski W., Jerzak M.: Możliwości zastąpienia białka śruty sojowej krajowymi surowcami. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, nr 522, 2007.
34. Żuk J.: Rynek roślin strączkowych /w:/ Strategiczne opcje dla polskiego sektora agrobiznesu w świetle analiz ekonomicznych. SGGW, Warszawa 2000.