

Franciszek Kapusta

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

e-mail: franciszek.kapusta@wp.pl

ROŚLINY STRĄCZKOWE ŹRÓDŁEM BIAŁKA DLA LUDZI I ZWIERZĄT

Streszczenie: W pracy przedstawiono znaczenie białka dla ludzi i zwierząt oraz roli roślin strączkowych w jego dostarczaniu. Scharakteryzowano właściwości biologiczne poszczególnych roślin strączkowych uprawianych w Polsce oraz możliwości ich uprawy. Dokonano również charakterystyki powierzchni uprawy, zbiorów i plonów roślin strączkowych w Polsce od okresu międzywojennego po współczesność. Nasiona roślin strączkowych są przedmiotem obrotów handlowych z zagranicą, a Polska w tych obrotach ma bilans ujemny. Jest tak głównie za sprawą dużego importu tych nasion na potrzeby produkcji pasz dla zwierząt gospodarskich.

Słowa kluczowe: nasiona, strączkowe, jadalne, pastewne, powierzchnia, zbiór, plon, bilans.

1. Wstęp

Człowiek od początku swego istnienia poszukuje sposobów zaspokajania swych potrzeb. W tym celu uprawia różne rośliny, które stanowią pierwszy poziom produkcji rolniczej, a w oparciu o nie prowadzi chów i hodowlę zwierząt, które zjadając produkty roślinne (czasem również zwierzęce), dostarczają człowiekowi różnorodnych produktów, głównie żywnościowych. Są to produkty na ogół cenniejsze od roślinnych w sensie składu chemicznego, wartości odżywczej i smakowej.

Składniki odżywcze zawarte w pożywieniu spełniają w organizmie trzy podstawowe funkcje:

1) są źródłem energii niezbędnej do utrzymania podstawowych procesów życiowych i aktywności życiowej (węglowodany, tłuszcze i częściowo białka);

2) są źródłem materiału budulcowego zużywanego do budowy nowych i odbudowy zużytych komórek i tkanek (do podstawowych składników budulcowych należą białka i niektóre składniki mineralne: Ca, Fe, P, J);

3) regulują wiele procesów życiowych w organizmie (witaminy, mikroelementy, niektóre aminokwasy i woda).

Jak wynika z powyższego, białka są podstawowym składnikiem budulcowym każdego żywego organizmu, ich głównym elementem zaś są aminokwasy. W skład

białek wchodzi 24 aminokwasy, w różnych proporcjach występujące w produktach żywnościowych. Spożywane białka są trawione w przewodzie pokarmowym do aminokwasów, stanowiących dla organizmu podstawę do budowy własnych białek. Białka te stanowią 20–23% masy ciała człowieka i są zawarte w komórkach ustroju, w płynach ustrojowych i w osoczu krwi.

Przemiana białkowa decyduje o wzroście i rozwoju organizmu człowieka. Według A.A. Pokrowskiego, białka ustrojowe powinny w procesie życia odnowić się nie mniej niż 200 razy. Jeżeli w organizmie nie zachodziłyby procesy rozpadu, to nagromadziłoby się tyle białka, że wystarczyłoby go na zbudowanie z owych organizmów aż 200 ludzi [Pokrowski 1986, s. 23]. Dzielne (przeciętne) zapotrzebowanie organizmu człowieka na białko wynosi ok. 1 g/kg masy ciała, przy czym 1/3–2/3 białka powinno być pochodzenia zwierzęcego (zarówno ilość białka, jak i jego struktura zależą od fazy rozwoju – wieku – człowieka).

Białka mają różną wartość odżywczą (biologiczną), która zależy od zawartości aminokwasów egzogennych, tzn. takich, których organizm nie może wytworzyć z innych składników. Białka spełniają więc w organizmie człowieka (również innych organizmach zwierzęcych) specyficzną funkcję niemożliwą do zastąpienia przez inne składniki.

Jedną z grup roślin cennych z punktu widzenia żywieniowego oraz roli w gospodarstwie rolnym są rośliny rodziny bobowatych. Rośliny bobowate dostarczają składników pokarmowych spełniających w organizmie wszystkie trzy funkcje, oczywiście w różnym rozmiarze. Szczególnie dostarczają białka roślinnego, składników mineralnych, błonnika, substancji biologicznie czynnych i witamin. Ich wspólną cechą jest zdolność produkowania dużej wysokobiałkowej masy i właściwość współżycia z bakteriami z rodzaju *Rhizobium*, zdolnymi do wiązania azotu atmosferycznego N_2 i na zasadzie symbiozy przekazywania go w formie związków mineralnych roślinom. W tym miejscu należy odnotować, że jako pierwszy tę właściwość roślin motylkowych odkrył A. Prazmowski¹.

Celem opracowania jest ukazanie właściwości roślin strączkowych przeznaczonych na cele spożywcze, paszowe i jako zielony nawóz. W opracowaniu wykorzy-

¹ Dr Adam Prazmowski – absolwent Wyższej Szkoły Rolniczej w Dublanach (1876), mikrobiolog, agronom, działacz społeczny. Odbił studia doktoranckie w Lipsku. Jeden z twórców polskiej mikrobiologii. W latach 1882–1902 nauczyciel w Czernichowie k/Krakowa (botaniki, fizjologii i uprawy roślin), a od 1919 r. profesor Uniwersytetu Jagiellońskiego. Od 1893 r. członek Akademii Umiejętności. Pierwszy (1879, przed F.J. Cohnem i R. Kochem) opisał bakterie fermentacji masłowej i wyodrębnił je od laseczki siennej. W pracowni szkolnej w Czernichowie dokonał wielu odkryć z zakresu mikrobiologii. Początkowo zajmował się budową i rozwojem drobnoustrojów, m.in. w 1884 r. opisał budowę i rozwój laseczki węglik (jako pierwszy w Polsce); jako pierwszy wyróżnił stadium rozwojowe i wegetatywne bakterii. Najważniejsze jego osiągnięcia dotyczą procesu wiązania wolnego azotu z powietrza przez rośliny motylkowe. Niezależnie od M. Beijerincka i H. Hellriegela badał bakterie brodawkowe, opisał jako pierwszy bakteriozę. Zbadał budowę korzeni oraz rozwój brodawek. Badania A. Prazmowskiego nad roślinami motylkowymi stały się podstawą do uprawy tych roślin i stosowania nawozów zielonych [Wielka Encyklopedia PWN 2004, s. 277–278].

stano literaturę: zwartą, ciągłą, raporty Instytutu Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej (IERiGŻ) oraz informacje statystyczne Głównego Urzędu Statystycznego (GUS).

Zgromadzony materiał został opracowany i zinterpretowany przy użyciu metod: analizy porównawczej w fermie wertykalnej i horyzontalnej, monograficznej i statystycznej. Wyniki badań zaprezentowano techniką tabelaryczną w połączeniu z opisem słownym.

2. Podział i właściwości roślin strączkowych

Rośliny bobowate dzielimy na dwie podgrupy: motylkowe grubonasienne (strączkowe) i motylkowe drobnonasienne (wieloletnie). Łączna powierzchnia uprawna wszystkich roślin z rodziny bobowatych wynosi w Polsce (2009 r.) 186 tys. ha, co stanowi 1,6% w strukturze zasiewów. Z tego na rośliny strączkowe przypada 123 tys. ha i jest to wielkość zmienna (np. w 2000 r. – 141 tys. ha, a w 2002 r. 100 tys. ha).

Rośliny strączkowe są gatunkami jednorocznymi, przeważnie jarymi, rzadziej ozimymi [Jasińska, Kotecki (red.) 1999, s. 7–9], uprawianymi głównie na nasiona, a także na zieloną masę jako plon główny i międzyplon. Częściami jadalnymi są nasiona i owoce. Owoce, czyli strąki, spożywa się w stanie niedojrzałym (fasola szparagowa, groch cukrowy), nasiona zaś w stanie niedojrzałym (groch, fasola, bób) lub dojrzałym (groch, fasola). Nasiona roślin strączkowych zawierają najwięcej białka spośród wszystkich roślin uprawnych. Jeżeli w częściach podziemnych roślin okopowych zawartość białka wynosi 1–2%, a w ziarnie zbóż 9–18%, w nasionach roślin strączkowych dochodzi ona do 20–42% zależnie od gatunku i warunków uprawy. Ponadto jego wartość biologiczna jest wyższa od białka zbóż, dzięki czemu nasiona stanowią cenny pokarm dla ludzi i paszę treściwą dla zwierząt oraz są wykorzystywane w różnych gałęziach przemysłu spożywczego (owocowo-warzywnym, mięsnym, paszowym i in.).

Do roślin typowo jadalnych zalicza się fasolę, groch, bób, soję, soczewicę, orzech ziemny i groch włoski (ciecierzyca), a do użytkowanych na paszę – łubin, groch pastewny, soję i wykę. Ponadto jest jeszcze wiele gatunków, których wykorzystanie na obecnym etapie wiedzy jest nie do końca rozpoznane (łubin andyjski, lędźwian siewny).

Zielona masa stanowi doskonałą wysokobiałkową paszę objętościową, głównie dla zwierząt przeżuwających, w postaci świeżej, suszonej i zakiszanej z dodatkiem pasz węglowodanowych. Wartość energetyczna 1 kg suchej masy tej paszy wynosi 3,50–4,50 MJ. Również słoma, zwłaszcza roślin o cienkich i delikatnych łodygach (wyka, groch, soczewica, lędźwian), jest wykorzystywana na paszę. Wartość energetyczna 1 kg takiej słomy waha się od 1,50 do 2,00 MJ.

Rośliny strączkowe wywierają korzystny wpływ na właściwości fizyczne gleby i jej żyzność. Współżyjąc z bakteriami asymilującymi wolny azot atmosferyczny, wykorzystują go do budowy swego organizmu i wzbogacają glebę w ten składnik.

Ilość azotu dostarczanego w ten sposób do gleby waha się, w zależności od gatunku i warunków, od 20 do 200 kg/ha. Pozostaje on w resztkach poźniwnych, a także jest częściowo wydzielany do gleby przez rośliny, gdy występuje w nadmiarze. Z obliczeń FAO wynika, że na drodze biologicznej zostaje związane na świecie ok. 172 mln ton azotu rocznie, podczas gdy światowa produkcja nawozów azotowych wynosi 101,6 mln ton (2008 r.) [Rocznik statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2010, s. 919].

Znaczenie roślin strączkowych w użyźnianiu gleby i poprawianiu jej struktury jest dobrze znane, jednak często pomijane w końcowym obliczaniu efektów ich uprawy. Odgrywają one również ważną rolę w zmianowaniu jako rośliny przerywające częste następstwo zbóż. Po zbiorze nasion pozostawiają w glebie masę organiczną w postaci resztek poźniwnych (korzenie i słoma), które mają znaczenie nawozowe i zwiększają kompleks sorpcyjny, zwłaszcza gleb piaszczystych. Sucha masa resztek poźniwnych (łącznie ze słomą) może się wahać, w zależności od gatunku, odmiany i warunków uprawy, średnio od 3 do 6 t/ha, a największy w niej udział ma potas, azot i wapń. Również przyorane na zielony nawóz rośliny w fazie kwitnienia mogą dostarczyć glebie od 4,5 do 7,0 t/ha suchej masy. Powolny rozkład masy organicznej wywiera korzystny wpływ następczy w zmianowaniu przez wiele kolejnych lat. Dzieje się tak dlatego, że rośliny strączkowe dzięki mocnemu systemowi korzeniowemu potrafią czerpać wodę i składniki pokarmowe oraz uruchamiać trudno dostępne związki fosforu, magnezu i wapnia z głębszych warstw gleby. Poprawiają więc strukturę oraz stosunki wodno-powietrzne i warunki fitosanitarne w glebie.

3. Skład chemiczny i wartość pokarmowa roślin strączkowych

Należy wyróżnić skład chemiczny i wartość energetyczną nasion, słomy i zielonej masy roślin strączkowych. Skład chemiczny i wartość energetyczna nasion są bardzo zróżnicowane (tab. 1).

Tabela 1. Skład chemiczny i wartość energetyczna nasion roślin strączkowych

Gatunek	Zawartość w suchej masie (%)					Wartość energetyczna 1 kg s.m. (MJ)
	białko ogółem	tłuszcz surowy	bezażotowe związki wyciągowe	włókno surowe	popiół surowy	
Łubin żółty	42,0	4,4	33,3	15,1	5,2	7,00
Groch jadalny	21,2	1,2	70,3	3,7	3,6	7,58
Groch pastewny	24,0	1,1	65,8	5,5	3,6	7,41
Bobik	29,6	1,3	57,5	7,8	3,8	7,28
Wyka siewna	33,0	0,7	58,0	4,4	3,9	7,07
Wyka kosmata	33,0	0,7	53,6	8,0	4,7	7,27
Soczewica	32,0	1,5	58,0	4,8	3,7	7,13
Soja	35,1	20,7	33,0	5,1	6,6	8,29
Fasola	25,1	1,8	65,0	4,5	3,6	6,88

Źródło: [Jasińska, Kotecki (red.) 1999, s. 11].

Białko jest podstawowym składnikiem nasion. Z gatunków uprawianych w Polsce najczęściej białka zawierają łubin żółty i soja (35–42%), a najmniej nasiona roślin powszechnie konsumowanych – groch i fasola (21–25%). Zmienność fluktuacyjna wywołana warunkami środowiska jest u roślin strączkowych większa niż u zbóż. Największą zmiennością genetyczną i fluktuacyjną zawartości białka charakteryzuje się groch, a najmniejszą – bobik i wszystkie gatunki łubinu uprawiane w Polsce. Stwierdzono ujemną korelację między plonem nasion a zawartością białka w nasionach, nie stwierdza się natomiast zależności między zawartością aminokwasów egzogennych w białku a plonem nasion. Z powyższego wynika, że można wyhodować bardzo plenne odmiany grochu, bobiku czy łubinu o korzystnym składzie aminokwasowym białka.

Białko nasion roślin strączkowych (tab. 2) różni się od białka ziarna zbóż składem aminokwasowym – wyraźnie wyższym udziałem lizyny (zwłaszcza groch) i treoniny, natomiast czynnikiem ograniczającym jego wartość biologiczną jest niedostateczna zawartość aminokwasów siarkowych (metioniny i cystyny) oraz tryptofanu. Najkorzystniejszy skład aminokwasowy ma białko soi.

Tabela 2. Zawartość białka ogólnego (%) i niektórych aminokwasów w białku (g/16 g N) roślin strączkowych i wybranych pasz

Gatunek	Białko ogółem	Lizyna	Metionina	Cystyna	Metionina +cystyna	Treonina	Tryptofan
Łubin biały	33,6	5,2	0,7	1,8	2,5	3,7	0,7
Łubin wąskolistny	35,6	4,6	0,8	1,7	2,5	3,5	0,8
Łubin żółty	44,3	5,0	0,8	2,2	3,0	3,2	0,8
Groch	23,8	7,2	1,0	1,5	2,5	3,8	0,9
Bobik	30,4	6,6	0,8	1,2	2,0	3,7	0,9
Śruta rzepakowa	43,0	5,4	2,1	2,4	4,5	4,4	1,3
Śruta sojowa	44,1	6,2	1,4	1,5	2,9	3,9	1,3
Jęczmień	12,6	3,5	1,6	2,1	3,7	3,3	1,1
Pszenica	13,4	3,0	1,6	2,3	3,9	3,0	1,1

Źródło: [Jasińska, Kotecki (red.) 1999, s. 12].

W białku nasion roślin strączkowych wyróżnia się dwie frakcje: albuminy i globuliny. Albuminy stanowią 10–25% białka ogólnego, mogą się rozpuszczać w wodzie i znajdują się głównie w części zarodkowej. Są to białka strukturalne i enzymatyczne, tworzące kompleksowe połączenia z węglowodanami, lipidami i kwasami nukleinowymi. Im więcej albumin zawierają nasiona, tym większa jest ich wartość pokarmowa. Globuliny rozpuszczają się w rozcieńczonych roztworach soli obojętnych (np. 10% NaCl). W nasionach grochu, soi i łubinu stanowią one 60–75% białka ogólnego, a w fasoli i bobiku – 80–90%. Ponadto w nasionach występują białka rozpuszczalne w rozcieńczonych roztworach zasad. Stanowią one od kilku do kilkunastu procent białka ogólnego.

Zawartość tłuszczu waha się w nasionach większości gatunków od 0,5 do 2%; więcej, bo ok. 2%, zawierają nasiona łubinu żółtego. Do gatunków oleistych natomiast można zaliczyć: orzecha ziemnego (50%), soję (18–22%) i łubin andyjski (12–20%). Spośród kwasów tłuszczowych dominuje kwas oleinowy i linolowy.

Bezazotowe związki wyciągowe to głównie cukry proste i złożone, zwane węglowodanami, a ich tworzeniu sprzyja w większym stopniu klimat oceaniczny. Większość gatunków gromadzi węglowodany w postaci skrobi, jedynie soja i łubin zawierają jej znikome ilości.

Włókno znajduje się głównie w okrywie nasiennej i składa się przede wszystkim z celulozy, a w mniejszym stopniu z lignin. Jego zawartość waha się od 3 do 8%, jedynie w łubinie żółtym dochodzi do 15%.

Zawartość popiołu waha się od 3,5 do 6,5%, a dominuje w nim potas przy dość dużej zawartości fosforu, a małej wapnia i magnezu. Z mikroelementów występują: molibden, mangan, żelazo, miedź i cynk. Nasiona soi zawierają szczególnie dużo żelaza, a nasiona łubinu białego – manganu. Nasiona roślin strączkowych zawierają jeszcze witaminy: B₁, B₂, PP i E.

Niepożądanymi, z punktu widzenia żywieniowego i pastewnego, składnikami są: alkaloidy w łubinie, glikozydy cyjanowodorowe w fasoli i wyce oraz taniny w bobiku. Spożywane przez ludzi lub zjadane przez zwierzęta w nadmiarze mogą powodować zatrucia. Stwierdzono, że alkaloidy wyekstrahowane z odmian łubinu gorzkiego mogą znaleźć zastosowanie w przemyśle farmaceutycznym oraz przemyśle środków ochrony roślin jako nowy rodzaj nieszkodliwych fungicydów i insektycydów.

Podobnie jak wartość nasion, również części wegetatywne roślin strączkowych są zróżnicowane pod względem wartości pokarmowej (tab. 3). Wartość pokarmowa słomy po omłocie nasion zależy od właściwości morfologicznych gatunków i odmian, warunków uprawy i stanu dojrzałości roślin w momencie zbioru [Jasińska, Kotecki (red.) 1999, s. 14–15]. Jest ona wyższa w przypadku większego udziału niezeschniętych liści czy pozostałych nasion. Zawartość białka waha się od ok. 5%

Tabela 3. Wartość pokarmowa słomy roślin strączkowych

Gatunek	Zawartość w suchej masie (%)					Wartość energetyczna 1 kg s.m. (MJ)
	białko ogółem	tłuszcz surowy	beazotowe związki wyciągowe	włókno surowe	popiół surowy	
Łubin żółty	6,5	1,1	43,4	40,8	8,2	1,60
Groch jadalny	7,5	1,4	42,9	40,3	8,1	2,01
Groch pastewny	10,9	1,6	35,6	44,3	7,6	1,64
Bobik	5,2	0,6	37,8	50,2	6,2	1,67
Wyka siewna	11,5	0,9	36,5	42,0	9,1	1,55
Wyka kosmata	9,3	1,3	42,5	40,4	6,5	1,85
Soja	10,4	2,1	36,6	43,1	7,8	1,81

Źródło: [Jasińska, Kotecki (red.) 1999, s. 15].

w bobiku do 11% w wyce, która ma cienkie łodygi i dojrzewa nierównomiernie. Słoma posiada śladowe wielkości tłuszczu – 0,6% bobik do ok. 2% soja. Wysoka jest natomiast zawartość bezazotowych związków wyciągowych: od 35,6% w przypadku grochu pastewnego do 43,4% w słomie łubinu żółtego. Słoma posiada śladowe ilości tłuszczu.

Najwięcej włókna zawiera z kolei słoma bobiku – ok. 50%, która przyorana stanowi cenny nawóz o następującym składzie mineralnym (%): 0,80–1,85 N, 0,10–0,40 P, 1,40–2,55 K, 0,90–1,75 Ca, 0,20–0,45 Mg.

Na wartość pokarmową zielonej masy mają wpływ cechy gatunkowe i odmianowe, faza rozwojowa w momencie zbioru oraz czynniki przyrodnicze i agrotechniczne. Zielona masa suszona po optymalnym terminie ma mniejszą wartość pokarmową na skutek zmniejszenia zawartości białka, a zwiększenia zawartości włókna. W normalnych warunkach ilość białka w suchej masie zielonki waha się od 15–18% w grochu i bobiku do 20–25% w łubinie i wyce. Pozostałe składniki utrzymują się na poziomie (%): włókno 23–28, tłuszcz 2,5–3, bezazotowe związki wyciągowe 35–50, popiół 8–12.

4. Charakterystyka biologiczna roślin strączkowych uprawianych w Polsce

4.1. Strączkowe jadalne [Kołota i in. 2007, s. 405–422]

Fasola zwykła. Z licznych gatunków fasoli w Polsce na większą skalę uprawia się tylko dwa: fasolę zwyczajną i fasolę wielokwiatową.

Fasola zwykła pochodzi z Ameryki Środkowej i Południowej. Do Europy dotarła w XVI w. i upowszechniła się w uprawie w następnym stuleciu. Z kolei fasola wielokwiatowa pochodzi z Ameryki Środkowej. Początkowo uprawiano ją jako roślinę ozdobną, a od początku XIX w. również przeznaczoną do spożycia. Fasola jest jedną z ważniejszych roślin uprawianych na świecie.

Owocem fasoli jest wydłużony strąk, którego barwa, kształt i zawartość włókna zależą od odmiany. U szparagowych odmian występuje mniej włókna w strąkach i można je spożywać w całości, gdy nasiona osiągają wielkość ziarniaka pszenicy. Fasola na suche nasiona ma strąki włókniste.

Fasola na suche ziarno zawiera średnio (według Kołoty) 21,4–25,5% białka o wysokiej wartości biologicznej, stanowiącego uzupełnienie białka zwierzęcego. Jest ona ponadto bogatym źródłem soli mineralnych fosforu, wapnia, magnezu i żelaza oraz witamin z grupy B. Wartość energetyczna 100 g nasion wynosi ok. 288 kcal (1203 kJ).

W strąkach fasoli szparagowej znajduje się 8,3–13,8% suchej masy, w tym ok. 1,5–2,8% białka. Zawartość witaminy C i karotenu w strąkach jest wyższa, natomiast witamin z grupy B – niższa niż w suchych nasionach. Znajdujące się w uprawie odmia-

ny zielonostrąkowe fasoli szparagowej odznaczają się wyższą zawartością witamin i w związku z tym mają wyższą wartość biologiczną niż odmiany żółtostrąkowe.

Niedojrzałe strąki fasoli szparagowej mogą być wykorzystywane bezpośrednio do spożycia, jak również do konserwowania i mrożenia. Suche nasiona wykorzystuje się do bezpośredniej konsumpcji oraz na potrzeby przetwórstwa. Czynnikiem ograniczającym produkcję fasoli był dotychczas pracochłonny zbiór. Możliwość wprowadzenia maszyn do zbioru mechanicznego stwarza perspektywę rozszerzenia uprawy tej rośliny na potrzeby rynku krajowego i na eksport.

Groch. Groch nie występuje w stanie dzikim, przypuszcza się jedynie, że miejscem jego pochodzenia jest Europa i północna część Azji. Uprawiany jest od kilku tysięcy lat. Znano go już w starożytności w Indiach, Egipcie i Rzymie. Szersze rozpowszechnienie spożycia grochu w Europie nastąpiło w średniowieczu (pierwsze wzmianki w XV w.).

Groch jest rośliną roczną, o silnie rozwiniętym korzeniu palowym, sięgającym do 1 m w głąb i korzeniach bocznych rozrastających się w promieniu do 50 cm. Na korzeniach znajdują się brodawki, w których żyją bakterie *Rhizobium leguminosarum*, wiążące azot z powietrza.

Owocem grochu jest strąk zawierający 3–10 nasion. Ze względu na budowę strąka rozróżnia się groch cukrowy i groch łuskowy. Wielkość, kształt i barwa nasion są cechami odmianowymi. Nasiona zachowują zdolność kiełkowania przez 5–7 lat, a nawet dłużej.

Nasiona groszku zielonego zawierają 20–25% suchej masy i zawierają białko (6–7%), w skład którego wchodzi wiele cennych aminokwasów egzogennych oraz soli mineralnych fosforu, magnezu, żelaza. Warzywo to ma wysoką zawartość witaminy C (34 mg%), karotenu, witamin z grupy B oraz witaminy E. W porównaniu z innymi warzywami wysoka jest również zawartość węglowodanów (10–14%) i tłuszczów (6–7%). Wartość energetyczna grochu zielonego wynosi 100 kcal (420 kJ). Występująca forma pastewna grochu gromadzi więcej białka od form jadalnych. Istnieje ujemna korelacja między wielkością plonu a zawartością białka w nasionach oraz między zawartością lizyny a zawartością białka ogólnego.

Groch cukrowy zbiera się, gdy strąki są w pełni wyrosnięte, a nasiona w postaci zawiązków. Przy opóźnieniu zbioru strąki stają się twarde i mało smaczne.

Groch łuskowy powinien być zbierany po całkowitym wyrosnięciu strąków i wykształceniu nasion. Bardzo istotne jest uchwycenie odpowiedniego terminu zbioru. Nasiona zbyt młode są miękkie i łatwo ulegają zmiędzeniu podczas omłotu, natomiast przejrzałe zawierają mało cukrów, dużo skrobi, są mączyste i mało smaczne.

Dodatkową korzyścią wynikającą z uprawy grochu jest wzbogacenie gleby w azot, a także pozostająca po zbiorze znaczna ilość masy zielonej, stanowiącej wartościową paszę dla zwierząt. Słoma grochu ma dużą wartość pokarmową dla zwierząt. Zarówno strączyny, jak i łodygi odznaczają się dużą zawartością wapnia i potasu w stosunku do fosforu i magnezu.

Wartość pokarmowa zielonej masy jest wysoka. Formy pastewne, zbierane w fazie kwitnienia, zawierają w suchej masie od 17 do 19% białka ogólnego, podczas gdy zawartość włókna wynosi 26–30%.

Bób. Jest jedną z najstarszych roślin uprawnych, znana już w czasach przedhistorycznych. W starożytności uprawiano go w Chinach, Egipcie, Grecji i Rzymie.

Bób jest rośliną roczną. Korzeń palowy sięga na głębokość 100–110 cm, a korzenie boczne są silne i czasem osiągają długość korzenia palowego. Podobnie jak u innych roślin z rodziny bobowatych, na korzeniach występują brodawki korzeniowe.

Owoce jest strąk zawierający 3–4 duże, spłaszczone nasiona, o nieregularnym jajowatym zarysie. Masa 1000 nasion wynosi 1–2,5 kg. Zachowują one zdolność kiełkowania przez 5–6 lat.

Największymi producentami bobu w Europie są Włochy, Hiszpania, Wielka Brytania i Francja. Uprawa bobu w Polsce jest jeszcze mało rozpowszechniona. Uprawia się go głównie w ogródkach, gdzie celem uprawy są wyrosnięte, lecz niedojrzałe nasiona, jadalne po ugotowaniu. Następuje wzrost zainteresowania tym warzywem ze względu na możliwość wykorzystania go przez przemysł przetwórczy do wyrobu konserw i mrożonek.

Bób przeznaczony do konserwowania i mrożenia zbiera się w fazie dojrzałości mlecznej, gdy strąki są wyrosnięte, nasiona zaś w pełni wykształcone i mają jasnozieloną barwę oraz widoczny znaczek. Plon świeżych nasion wynosi 10–15 ton/ha. W chłodni w temperaturze 0–1°C można je przechowywać przez 2–3 tygodnie. Suche nasiona zbiera się we wrześniu, gdy dolne strąki stają się czarne lub plamiste. Całe rośliny wrywa się z ziemi, dosusza, a następnie młóci. Plon nasion wynosi 1,5–2,5 t/ha.

Soja [Jasińska, Kotecki (red.) 1999, s. 111–121]. Pochodzi z górzystych rejonów środkowych i zachodnich Chin i jest jedną z najstarszych roślin uprawnych. Do początku XX w. była uprawiana prawie wyłącznie w Chinach, Mandzurii, Korei i Japonii. W połowie XX w. rozprzestrzeniła się na całym świecie. W Polsce pierwsze próby aklimatyzacji soi podjęte przez A. Sempołowskiego w 1878 r. należy uznać za nieudane, gdyż uzyskane odmiany miały zbyt długi okres wegetacji. W latach siedemdziesiątych XX w. w Instytucie Hodowli Roślin w Radzikowie J. Szyrmer ponownie podjął działania hodowlane i uzyskał odmiany o krótkim okresie wegetacji (120–130 dni). Z kolei prace agrotechniczne w latach osiemdziesiątych XX w. udowodniły, że istnieje możliwość uprawy tych odmian w niektórych rejonach Polski, a zwłaszcza na terenie południowo-wschodniej Polski. Czynnione są próby uprawy soi na Opolszczyźnie z zadowalającymi wynikami.

Soja jest jedną z najwartościowszych roślin uprawnych na świecie, użytkowanych na pokarm dla ludzi i paszę dla zwierząt. Uprawia się ją głównie na nasiona, a na zieloną paszę tylko w strefach klimatu ciepłego. Stanowi wartościowy komponent mieszanek z kukurydzą, sorgiem, berem, wzbogacając je w białko. Do grona światowych producentów soi należą USA, kraje Ameryki Łacińskiej (Brazylia, Ar-

gentyna i Paragwaj) oraz Chiny. Spośród roślin strączkowych soja zajmuje pierwsze miejsce w światowym handlu.

Nasiona soi zawierają ok. 40% białka o doskonałym składzie oraz do 20% tłuszczu o wysokiej zawartości niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych. W obrocie towarowym dużą rolę odgrywa poekstrakcyjna śruta, wykorzystywana jako doskonały komponent mieszanek paszowych dla zwierząt, oraz olej stosowany w żywieniu człowieka. Nasiona soi są bogatym źródłem lecytyny, witamin i soli mineralnych. Mają one szerokie zastosowanie w przemyśle spożywczym, chemicznym i w gospodarstwie domowym. W wielu krajach z nasion soi produkuje się substytuty mięsa i mleka, różne produkty spożywcze dla ludzi oraz paszę dla zwierząt (mąka, grysik sojowy – 40–60% białka, koncentraty wysokobiałkowe – ok. 70% białka, izolaty białka sojowego – 90–95% białka). Olej sojowy ma dużą wartość dietetyczną, nadaje się do bezpośredniego spożycia i do uszlachetniania innych tłuszczów roślinnych. Jest także wykorzystywany w przemyśle chemicznym.

Rośliny soi można wykorzystać na zieloną paszę od momentu wytworzenia pierwszych płaskich strąków do momentu żółknięcia liści, uzyskując 15–30 t/ha zielonej masy. Zielonka z soi zawiera większość potrzebnych dla organizmu zwierzęcego składników pokarmowych. Zielonka może zostać wysuszona na siano, które dorównuje wartością sianu lucerny.

Podobnie jak inne rośliny strączkowe, soja jest cenną rośliną przedplonową, gdyż wzbogaca glebę w azot, a resztki poźniwne poprawiają właściwości fizyczne i chemiczne gleby, zwiększając w niej zawartość substancji organicznej.

Soja jest rośliną jednoroczną, jarą a polskie jej odmiany należą do podgatunku mandzurskiego. Nasiona soi mają kształt owalny, rzadziej kulisty. Podstawowym składnikiem nasion soi jest białko, którego po łubinie żółtym (spośród gatunków uprawianych w Polsce) gromadzą najwięcej. Na zawartość białka wpływa dodatnio wysoka temperatura powietrza (23–27°C) i usłonecznienie (900–1000 godzin) w okresie wegetacji. W nasionach soi białko ogólne stanowi ok. 35–40% suchej masy, a w nim 90% przypada na globuliny i 10% na albuminy.

Tłuszcz jest drugim ważnym składnikiem nasion soi, a jego zawartość waha się od 18 do 22% i zależy od właściwości genetycznych odmian oraz warunków przyrodniczych. Stosunek nienasyconych kwasów tłuszczowych do nasyconych kwasów tłuszczowych jest korzystny, a dzięki dużej zawartości kwasu linolowego i kwasu linolenowego olej sojowy nadaje się do spożywania przede wszystkim w stanie surowym. Zawartość białka i tłuszczu w nasionach soi oraz skład aminokwasowy białka zależą od uwilgotnienia gleby i zmieniają się w miarę dojrzewania nasion.

W nasionach soi występują również substancje niepożądane z punktu widzenia pokarmowego ludzi i zwierząt. Należą do nich inhibitory proteaz, lektyny, czynniki wolotwórcze i związki o charakterze antywitamin. Niekorzystne działanie inhibitorów proteaz polega na częściowej inaktywacji enzymów przewodu pokarmowego zwierząt. Z kolei lektyny mają zdolność aglutynacji czerwonych ciałek krwi ludzi i zwierząt. Surowa mąka sojowa zawiera ok. 3% lektyn. Jednakże w wyniku obróbki cieplnej związki te zostają unieczynnione.

Ponadto w nasionach soi wykryto grupę związków o charakterze antywitamin. Mechanizm działania polega na wyłączeniu przez antywitaminę określonej witaminy. Zajmując miejsce witaminy, związki te tworzą nieaktywny zespół enzymatyczny, co wpływa na zahamowanie niektórych czynników ustrojowych. W soi wykryto dotychczas antywitaminę A i D. Działanie czynników wolotwórczych natomiast może być skutecznie ograniczone przez obróbkę cieplną.

Z dotychczasowych badań wynika, że w warunkach przyrodniczych Polski najodpowiedniejszym modelem soi są formy odznaczające się: dużą tolerancją na długość dnia, okresem wegetacji 125–135 dni, nieprzedłużaniem faz rozwojowych w zmiennych warunkach klimatycznych, kiełkowaniem nasion, kwitnieniem i zawiązywaniem strąków w temperaturze niższej od minimum biologicznego, wiernym plonowaniem na poziomie nie niższym niż 1,6 t/ha, zawartością białka w nasionach powyżej 40%, a tłuszczu powyżej 20%, odpornością na susze, małą podatnością na choroby i szkodniki, roślinami o zmniejszonej masie wegetatywnej, wytwarzającymi podczas dojrzewania, równomiernym rozmieszczeniem strąków na wszystkich pędach, osadzeniem pierwszego strąka na wysokości co najmniej 10–14 cm nad szyjką korzeniową oraz małą podatnością strąków na pęknięcie.

Istniejące w rejestrze Centralnego Ośrodka Badania Odmian Roślin Uprawnych (COBORU) odmiany przynajmniej częściowo spełniają wyżej wymienione wymagania, tj. charakteryzują się wysoką zawartością tłuszczu, niską zawartością białka i plonem ok. 2 t/ha.

Soczewica [Jasińska, Kotecki (red.) 1999, s. 97–103]. Pochodzi z Bliskiego Wschodu i środkowej Azji. W Europie jej uprawa sięga neolitu. Na terenie naszego kraju jej ślady pochodzą z VII w. p.n.e. Aktualnie uprawia się soczewicę w krajach Europy Zachodniej i w USA, jest bardzo popularna w krajach Bliskiego Wschodu (Turcja, Syria, Liban, Iran, Pakistan), a jej uprawa rozszerza się w krajach śródziemnomorskich.

Soczewica, podobnie jak fasola, ma jadalne nasiona, które stanowią cenny pokarm wysokobiałkowy o dużej wartości biologicznej. Odpowiednio przyrządzone mogą stanowić analogi mięsa i dają uczucie sytości. Od stu lat gatunek ten jest przedmiotem zainteresowania polskich rolników. Jednak ze względu na niedostosowanie odmian do panujących w Polsce warunków klimatycznych jej plon dochodzi do 2 t/ha.

W niektórych krajach zieloną masę wykorzystuje się na paszę dla zwierząt, a jej wartość pokarmowa jest podobna do wartości wyki.

Prowadzone prace hodowlane w Polsce doprowadziły do wyhodowania odmian o krótkim (77–89 dni) okresie wegetacji i plonie 1,9–2,2 t/ha.

4.2. Strączkowe pastewne

Łubin [Jasińska, Kotecki (red.) 1999, s. 27–44]. W obrębie rodzaju *Lupinus* L. występuje ponad 200 gatunków. W Polsce uprawia się 3 gatunki łubinu.

Łubin biały ma najstarszy rodowód spośród gatunków uprawianych w Europie. Jego uprawę rozpoczęto w 330 r. p.n.e. w Egipcie, skąd przez Grecję dotarł do

Włoch. W Polsce uprawa łąbinu białego nigdy nie rozprzestrzeniła się szeroko z powodu braku odpowiednich odmian.

Łubin wąskolistny występuje w stanie naturalnym w basenie Morza Śródziemnego. Pierwsze próby jego użycia jako paszy pochodzą z końca XIX w. Po II wojnie światowej nastąpiło udomowienie tego gatunku łąbinu i wyhodowanie wielu współczesnych odmian.

Łubin żółty rośnie na Sycylii w rejonie Etny oraz na Peloponezie, a jego występowanie jest związane z kwaśnym podłożem skalnym. W średniowieczu uprawiano go jako roślinę ozdobną, a większego znaczenia nabrała jego uprawa w Niemczech pod koniec XIX w. W tym czasie rozpoczęła się również jego uprawa w Wielkopolsce, gdzie był użytkowany na zielony nawóz. Dopiero odkrycie w 1927 r. niskoalkaloidowych form otworzyło nowy etap w udomowieniu tego gatunku. W Polsce jeszcze przed II wojną światową uzyskano pierwszą niskoalkaloidową odmianę łąbinu żółtego – Bielański Pastewny, a w latach siedemdziesiątych XX w. wprowadzono do uprawy pierwszą odmianę odporną na fuzariozę.

Łubin andyjski uprawia się na płaskowyżu Andów od 3 tys. lat, a także na innych terenach Ameryki Południowej, gdzie plonuje niestabilnie (1,0–4,0 t/ha). Jest to najbardziej wartościowy gatunek łąbinu ze względu na wysoką zawartość białka (40–50%) i tłuszczu (12–20%). Białko ma korzystny skład aminokwasów egzogennych, lecz niedobór aminokwasów siarkowych, zwłaszcza metioniny, ogranicza jego wartość.

Spośród trzech gatunków (łąbin żółty, łąbin wąskolistny i łąbin biały) uprawianych w Polsce łąbin biały ma największe potencjalne możliwości plonotwórcze. W korzystnych warunkach można uzyskać 2,5–3 t/ha nasion o zawartości białka nie niższej niż łąbinu wąskolistnego. Jednak zasięg uprawy tego gatunku jest ograniczony ze względu na większe wymagania glebowe i zbyt długi okres wegetacji. Ostatnio wyhodowane odmiany pastewne nadają się do uprawy na nasiona w części środkowej i południowej Polski. Duże nasiona, a tym samym wysoki koszt materiału siewnego, czynią go nieprzydatnym do uprawy na zieloną masę.

W hodowli odmian wszystkich gatunków łąbinu wykorzystuje się metody krzyżowania, mutacje spontaniczne i indukowane oraz selekcję. Udział Polski w światowej hodowli łąbinu jest znaczący. Polska ma bogate i dobrze zwaloryzowane zasoby genowe. Dzięki postępowi hodowlanemu po 1985 r. plon nasion w porównaniu z uzyskanym w okresie wcześniejszym zwiększył się następująco: dla łąbinu żółtego o 20–30%, dla łąbinu wąskolistnego o 26% i dla łąbinu białego o 6%.

Wyka [Jasińska, Kotecki (red.) 1999, s. 81–96]. Istnieje wyka siewna i wyka piaskowa. Wyka siewna jest formą jarą, uprawianą na terenie Polski od czasów przedhistorycznych. Natomiast wyka piaskowa, zwana również kosmatą, jest formą ozimą i weszła do uprawy na początku XX w.

Obydwa gatunki wyki są w Polsce użytkowane przede wszystkim na zieloną paszę, często w mieszankach z roślinami zbożowymi. W korzystnych warunkach można uzyskać plon nasion wyki do 2 t/ha, a zielonej masy do 25 t/ha. Obydwa ga-

tunki dają wysokowartościową i delikatną paszę zieloną, ponieważ charakteryzują się cienkimi łodygami i dużą ilością drobnych liści.

Nasiona wyki siewnej są w małym stopniu wykorzystywane na paszę dla zwierząt ze względu na stosunkowo niską wydajność z jednostki powierzchni i zawartość gorzkiego glikozydu wicjaniny. Obniża on wartość żywnościową nasion, choć zawierają one dużo białka o korzystnym składzie aminokwasowym. Wyhodowano odmiany wyki o zawartości śladowej tej niekorzystnej substancji.

Wyka kosmata jest jedyną rośliną strączkową, która zimuje w naszych warunkach klimatycznych. Udaje się na glebach lekkich, dlatego sieje się ją z żytem jako poplon ozimy i uzyskuje się w maju 25–30 t/ha wysokowartościowej zielonki. Na nasiona jest uprawiana tylko dla celów reprodukcyjnych (niski plon i zawartość alkaloidów).

Bobik [Jasińska, Kotecki (red.) 1999, s. 63–81]. Pochodzi z Azji Środkowej. Jako roślina uprawna był znany już w starożytności. Największa koncentracja jego uprawy występuje w zasięgu wpływów klimatu morskiego, ponieważ roślina ta potrzebuje dużej ilości wody do swego wzrostu i rozwoju.

Jest to roślina o największym potencjale plonotwórczym; daje 4–5 t/ha nasion. W Polsce użytkuje się ją jako roślinę pastewną, w krajach basenu Morza Śródziemnego natomiast nasiona bobiku stanowią pokarm dla ludzi. Nasiona zawierają 26–30% białka o wysokiej wartości biologicznej. Niestety, nasiona zawierają też liczne substancje, które ograniczają dostępność składników pokarmowych, zakłócają czynności gruczołów i narządów wewnętrznych, pogarszają zdrowie i obniżają produktywność zwierząt. Nasion bobiku nie zaleca się do skarmiania krowami mlecznymi. W żywieniu cieląt w wieku powyżej 12 tygodni i opasów śruta z nasion bobiku może stanowić do 10% mieszanek treściwych [Jamroz i in. (red.) 2006, s. 238].

Słoma bobiku jest twarda, dlatego zwierzęta niechętnie ją zjadają. Uprawa bobiku na zieloną masę w zasiewie czystym jest mało zasadna z ekonomicznego punktu widzenia z uwagi na mały plon, szczególnie w latach o niskiej ilości opadów, oraz bardzo wysoki koszt materiału siewnego.

Bobik odgrywa ważną rolę w płodozmianie, przerywając częste następstwo po sobie zbóż. Ponadto może pozostawić na 1 ha ok. 5–8 t masy organicznej w postaci resztek poźniowych, a w nich ok. 80 kg azotu, 6 kg fosforu i 120 kg potasu. Pozostająca po obumarciu głębokiego systemu korzeniowego sieć licznych kanalików umożliwia przewietrzanie gleby i gromadzenie dużego zapasu wody.

W hodowli dominują prace nad zwiększeniem plenności odmian, poprawą stabilności plonowania oraz odporności na choroby i szkodniki.

5. Powierzchnia uprawy, zbiory i plony nasion roślin strączkowych w Polsce

W Polsce uprawia się i produkuje mało nasion roślin strączkowych. W okresie międzywojennym uprawiano m.in. fasolę, bób i soczewicę na powierzchni (w latach 1934–1938 średnio) 38,4 tys. ha, uzyskując zbiór 383 tys. ton, przy plonie 10 dt/ha

[Mały rocznik statystyczny Polski 1941, s. 35]. Nieco większą powierzchnię uprawy grochu, fasoli, bobu i soczewicy stwierdzono w 1946 r. – 43,8 tys. ha, z czego uzyskano zbiór 369,7 tys. t nasion, przy plonie 8,4 dt/ha [Rocznik statystyczny 1947, s. 49]. Tak więc statystyka przedwojenna i z pierwszych lat powojennych nie obejmuje uprawy roślin strączkowych pastewnych. Pierwsze informacje o powierzchni uprawy strączkowych pastewnych posiadamy dopiero od 1949 r. W późniejszych latach powierzchnia, zbiory i plony roślin strączkowych ulegały zmianom (tab. 4); przy czym do 2002 r. zmniejszała się powierzchnia upraw, następnie zaś zaczęła się zwiększać, jednak z dużymi wahaniami. Ostatecznie w pierwszej dekadzie XXI w. nie uzyskano znaczącego wzrostu powierzchni upraw strączkowych.

Najwyższy zbiór, na który złożyła się dość duża powierzchnia uprawy strączkowych oraz względnie wysoki plon, uzyskano w 1990 r. Zarówno wcześniej, jak i później nie uzyskiwano już tak wysokiego zbioru pomimo wzrostu plonów z ha.

Tabela 4. Powierzchnia, zbiory i plony roślin strączkowych w Polsce w latach 1949–2009

Wyszczególnienie	Rok									
	1949	1955	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995
Powierzchnia (tys. ha)	521,6	585,4	374,4	392,7	285,1	228,9	188	300	318	148
w tym: – jadalne	91,4	102,2	46,0	76,0	43,8	37,9	70	56	52	48
– pastewne	430,2	483,2	301,4	316,7	241,3	191,0	118	244	266	100
Zbiory (tys. ton)	.	.	372	521	362	261	204,3	320,1	609,2	268,1
w tym: – jadalne	.	.	53	109	64	48	91,7	84,1*	116,0	100,8
– pastewne	.	.	319	412	298	213	112,6	236,0*	493,2	167,3
Plony (dt/ha)	.	.	9,9	13,3	12,7	11,4	10,9	10,7*	19,2	18,1
– jadalne	.	.	11,3	16,8	15,1	16,6	13,1	18,5*	22,1	19,6
– pastewne	.	.	8,0	13,1	9,6	10,9	9,5	13,1*	18,6	15,2
Wyszczególnienie	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Powierzchnia (tys. ha)	141	109	100	109	108	119	120	137	115	123
w tym: – jadalne	49	46	45	34	36	33	38	35	27	28
– pastewne	92	63	55	75	72	86	82	102	88	95
Zbiory (tys. ton)	263,8	183	229,1	237,7	270,4	253,4	206,6	288,2	235,4	277,2
w tym: – jadalne	92,8	79,3	94,9	65,8	76,6	66,4	59,5	75,2	56,4	59,9
– pastewne	171,0	103,7	134,2	171,9	193,8	187	147,1	213,0	179,0	217,3
Plony (dt/ha)	18,7	16,8	22,9	21,8	25,0	21,3	17,2	21,0	20,5	22,5
– jadalne	19,0	19,2	20,9	19,4	21,5	20,4	15,6	20,9	20,6	20,8
– pastewne	18,4	19,5	24,6	22,8	27,0	21,7	18,1	21,4	20,8	23,2
Zużycie krajowe nasion pastewnych**	.	1125	135	179	204	197	167	224	195	229

* Średnie z lat 1981-1985. **Lata gospodarcze 2001/02-2009/10.

Źródło: [Rocznik statystyczny 1956, s. 131; Rocznik statystyczny rolnictwa i gospodarki żywnościowej 1978, s. 192-193, 210, 223; Rocznik statystyczny rolnictwa i gospodarki żywnościowej 1982, s. 215; Rolnictwo i gospodarka żywnościowa 1986-1990, s. 210, 217; Rocznik statystyczny rolnictwa i obszarów wiejskich 2005, s. 260, 267, 269; Rocznik statystyczny rolnictwa i obszarów wiejskich 2007, s. 255, 261, 263; Rocznik statystyczny rolnictwa 2010, s. 148, 154, 157; Rynek Pasz 2006, s. 23; Rynek Pasz 2008, s. 23; Rynek Pasz 2011, s. 19]; obliczenia własne.

Plony roślin strączkowych, zarówno jadalnych, jak i pastewnych, należy uznać za niskie. W ostatniej dekadzie wprawdzie odnotowuje się wyraźniejszy postęp w plonowaniu roślin strączkowych, ale nie jest on na tyle duży, żeby zachęcał do ich uprawy na szerszą skalę. Potencjalne możliwości plonowania pastewnych roślin strączkowych w warunkach krajowych są zróżnicowane, i tak np. (w dt/ha): łubinu 20, bobiku 50, wyki 25, soczewicy, soi i fasoli 20.

Można tutaj mówić o paradoksie polegającym na tym, że w warunkach wzrastającej wiedzy o wartości odżywczej, paszowej i środowiskowej roślin strączkowych następuje niewielki postęp w ich produkcji. Zachodzi więc konieczność podejmowania wielorakich działań, aby zachęcić producentów rolnych do zwiększenia produkcji nasion roślin strączkowych i w ten sposób poprawić niekorzystny bilans w handlu tymi nasionami przez nasz kraj. Szczególnie pilną sprawą jest zwiększenie produkcji nasion pastewnych, tak potrzebnych przy produkcji mieszanek paszowych niezbędnych przy intensyfikacji produkcji zwierzęcej. Należy zaznaczyć, że pastewne rośliny strączkowe nie stanowią nawet 1% w strukturze zasiewów. Same rośliny zaś – podobnie zresztą jak jadalne – mają bardzo korzystny wpływ na glebę i pozostawiają dobre stanowisko pod następne rośliny. Mając na uwadze powyższe przesłanki, w celu poprawy zainteresowania rolników uprawą roślin strączkowych Agencja Rynku Rolnego prowadzi dopłaty do kwalifikowanego materiału siewnego, które z jednej strony zmniejszają koszty produkcji, a z drugiej zaś, jeśli stosuje się dobry materiał siewny, wpływają na wzrost plonu i przychodów rolników. Po wprowadzeniu wspomnianych dopłat uwidacznia się umiarkowany wzrost zainteresowania rolników zwiększeniem powierzchni i zbiorów roślin strączkowych.

6. Handel zagraniczny wysokobiałkowymi surowcami paszowymi

Wykonana analiza produkcji i zużycia w kraju nasion roślin pastewnych wskazuje, że każdorazowo ich zużycie krajowe jest większe od produkcji krajowej. Zachodzi więc konieczność importu nasion. Nie jest to jedyny import produktów białkowych na potrzeby przemysłu paszowego. W tab. 5 zestawiono obroty handlowe produktami białkowymi zużywanymi w produkcji pasz przemysłowych. Wynika z niej, że Polska jest dużym importerem produktów białkowych i posiada wysokie ujemne saldo w obrotach handlowych.

Import poszczególnych surowców wysokobiałkowych pochodzi z różnych krajów. I tak np. w 2010 r. import śrutu sojowej pochodził z: UE-27 – 9,7% (głównie z Niemiec i Niderlandów), Ameryki Południowej – 73,5% (głównie z Argentyny i Brazylii). W przypadku śrutu słonecznikowej import pochodził z: Ukrainy – 90,9%, Węgier – 3,8%, Słowacji – 1,8%, Mołdawii – 0,4%, a reszta z pozostałych krajów.

Przedmiotem importu są również nasiona pastewnych roślin strączkowych. Na przykład w sezonie 2009/10 import wyniósł 24,3 tys. ton. Przede wszystkim sprowadza się groch pastewny z Czech i ze Słowacji.

Należy nadmienić, że występuje duża zmienność w rozmiarach importu produktów białkowych z poszczególnych krajów.

Tabela 5. Obroty handlu zagranicznego surowcami pasz wysokobiałkowych (w tys. ton)

Wyszczególnienie	Rok gospodarczy								
	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10
Śruty									
Eksport	230,3	187,1	114,0	251,3	388,1	361,5	472,0	587,4	625,2
w tym: rzepakowa	230,3	187,1	114,0	20,9	385,3	340,4	434,5	555,0	556,7
Import	1539,3	1574,9	1748,6	1784,6	2030,5	2103,9	2148,0	2034,9	2481,1
w tym: sojowa	1428,3	1404,1	1504,9	1598,0	1852,0	1873,1	1993,5	1705,7	1876,2
Saldo	-1309,0	-1387,8	-1634,2	-1533,3	-1642,4	-1742,4	-1676,0	-1447,5	-1855,9
Mączki									
Eksport (mięsna + rybna)	12,0	11,0	9,2	16,5	23,3	20,4	21,1	67,7	156,1
w tym: mięsna	0,0	0,0	0,1	7,0	11,6	10,5	14,9	63,2	151,7
rybna	12,0	11,0	9,1	9,5	11,7	9,9	6,2	4,5	4,4
Saldo	-7,2	-5,8	-5,1	-16,4	-23,6	-4,0	-14,5	28,1	98,3
Strączkowe									
Eksport	14,4	14,9	11,6	7,3	7,0	2,5	4,3	3,5	7,2
Import	20,7	17,5	20,3	18,5	17,3	23,4	18,0	23,6	24,3
Saldo	-6,3	-2,6	-8,7	-11,2	-10,3	-20,9	-13,7	-20,1	-17,1
Saldo ogółem	-1322,5	-1396,2	-1648,0	-1560,9	-1676,3	-1767,3	-1704,1	1439,5	-1774,7

Źródło: [Rynek Pasz 2006, s. 23; Rynek Pasz 2008, s. 23; Rynek Pasz 2011, s. 19].

7. Podsumowanie

Białko pełni funkcję budulcową w organizmie ludzi i zwierząt. Pozyskiwane jest z produktów roślinnych i zwierzęcych. Białko roślin strączkowych ma wysoką wartość biologiczną.

Poszczególne gatunki roślin strączkowych dostarczają nam różną ilość i jakość białka. Istotne jest dokonanie właściwego wyboru roślin do uprawy oraz właściwej technologii. Same rośliny strączkowe są uprawiane na znikomej powierzchni, pomimo rozlicznych ich zalet w dostarczaniu nasion oraz działaniu następczo plonotwórczym. Od okresu międzywojennego dokonały się niestety niekorzystne zmiany zmniejszenia areалу produkcji nasion roślin strączkowych. Nasz kraj ma możliwości zwiększenia zbioru nasion roślin strączkowych zarówno jadalnych, jak i pastewnych. Aby tak się stało, konieczne jest rozwinięcie wielorakich działań organizacyjnych oraz informacyjnych o korzyściach wynikających z uprawy roślin strączkowych.

Literatura

- [1] Jamroz D., Podkówka W., Chachułowa J. (red.), *Żywnienie zwierząt i paszoznawstwo. Paszoznawstwo*, t. 3, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.
- [2] Jasińska Z., Kotecki A. (red.), *Szczegółowa uprawa roślin*, t. 2, Wydawnictwo AR, Wrocław 1999.
- [3] Kołota E., Orłowski M., Biesiada A., *Warzywnictwo*, Wydawnictwo UP, Wrocław 2007.
- [4] Mały rocznik statystyczny Polski (wrzesień 1939–czerwiec 1941), MDiI, Londyn 1941.
- [5] Pokrowskij A.A., *Biesiedy o pitani*, Kłos, Moskwa 1986.
- [6] Wielka Encyklopedia PWN, t. 22, hasło: Prażmowski Adam, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004.
- [7] Rocznik statystyczny 1947, GUS, Warszawa 1947.
- [8] Rocznik statystyczny 1956, GUS, Warszawa 1956.
- [9] Rocznik statystyczny rolnictwa 2010, GUS, Warszawa 2010.
- [10] Rocznik statystyczny rolnictwa i gospodarki żywnościowej 1978, GUS, Warszawa 1978.
- [11] Rocznik statystyczny rolnictwa i gospodarki żywnościowej 1982, GUS, Warszawa 1982.
- [12] Rolnictwo i gospodarka żywnościowa 1986–1990, GUS, Warszawa 1992.
- [13] Rocznik statystyczny rolnictwa i obszarów wiejskich 2005, GUS, Warszawa 2005.
- [14] Rocznik statystyczny rolnictwa i obszarów wiejskich 2007, GUS, Warszawa 2007.
- [15] Rocznik statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2010, GUS, Warszawa 2010.
- [16] Rynek Pasz 2006, nr 19, MRiRW, ARR, IERiGŻ.
- [17] Rynek Pasz 2008, nr 23, MRiRW, ARR, IERiGŻ.
- [18] Rynek Pasz 2011, nr 29, MRiRW, ARR, IERiGŻ.

LEGUMES AS PROTEIN SOURCE FOR HUMANS AND ANIMALS

Summary: This paper presents the importance of proteins for humans and animals and the role of legumes in their delivery. It characterises the biological properties of individual grain legumes grown in Poland and the possibility of their cultivation. Surface characteristics, harvesting and crops of legumes in Poland since pre-war times to the present have been presented. Seed of legumes are traded internationally and Poland has negative balance in this trade. This is mainly due to high import of seed for production of feed for farm animals.

Key words: seeds, legumes, edible, fodder, area, set, yield, balance.