

**Ekonomiczne aspekty
substytucji śruty sojowej GM
krajowymi roślinami białkowymi**



INSTYTUT EKONOMIKI ROLNICTWA
I GOSPODARKI ŻYWNOŚCIOWEJ
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

Ekonomiczne aspekty substytucji śruty sojowej GM krajowymi roślinami białkowymi

Redakcja naukowa

mgr Wiesław Dzwonkowski

Autorzy:

mgr Wiesław Dzwonkowski

mgr Katarzyna Rola

prof. dr hab. Ewa Hanczakowska

prof. dr hab. Barbara Niwińska

prof. dr hab. Sylwester Świątkiewicz



**ROLNICTWO POLSKIE I UE 2020+
WYZWANIA, SZANSE, ZAGROŻENIA, PROPOZYCJE**

Warszawa 2016

Prof. dr hab. Ewa Hanczakowska, prof. dr hab. Barbara Niwińska,
prof. dr hab. Sylwester Świątkiewicz są pracownikami Instytutu Zootechniki –
Państwowego Instytutu Badawczego.

Pozostali Autorzy są pracownikami Instytutu Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki
Żywnościowej – Państwowego Instytutu Badawczego

Pracę zrealizowano w ramach tematu **Ewolucja i perspektywy rynków
rolno-spożywczych** w zadaniu *Ewolucja rynków zewnętrznych i ich wpływ
na krajowy rynek rolno-spożywczy*.

Celem pracy jest ocena sytuacji na krajowym i światowym rynku pasz
wysokobiałkowych oraz przedstawienie ekonomicznych aspektów substytucji
genetycznie zmodyfikowanej śrutu sojowej krajowymi roślinami białkowymi.

Opracowanie komputerowe
Lucyna Mieszkowska

Korekta
Joanna Gozdera

Redakcja techniczna
Leszek Ślipki

Projekt okładki
IERiGŻ-PIB

ISBN 978-83-7658-656-4

*Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej
– Państwowy Instytut Badawczy
ul. Świętokrzyska 20, 00-002 Warszawa
tel.: (22) 50 54 444
faks: (22) 50 54 757
e-mail: dw@ierigz.waw.pl
<http://www.ierigz.waw.pl>*

SPIS TREŚCI

Wstęp	7
<i>mgr Wiesław Dzwonkowski</i>	
1. Regulacje prawne GMO w zakresie rolnictwa w wybranych krajach, w UE i w Polsce	10
<i>mgr Katarzyna Rola</i>	
1.1. Regulacje prawne w USA	13
1.2. Regulacje prawne w Brazylii	15
1.3. Regulacje prawne w Argentynie	17
1.4. Regulacje prawne w Chinach	18
1.5. Regulacje prawne w Indiach	21
1.6. Regulacje prawne w Unii Europejskiej	22
1.7. Regulacje prawne w Polsce	27
2. Światowa produkcja i znaczenie upraw roślin zmodyfikowanych genetycznie.....	31
<i>mgr Katarzyna Rola</i>	
3. Światowy i unijny rynek pasz wysokobiałkowych w kontekście GMO.....	40
<i>mgr Wiesław Dzwonkowski</i>	
3.1. Światowa produkcja nasion oleistych	40
3.2. Relacje podaży-popytu na światowym rynku śrut oleistych	43
3.3. Produkcja, import i zużycie surowców wysokobiałkowych w UE-28	54
4. Krajowy rynek pasz wysokobiałkowych	61
<i>mgr Wiesław Dzwonkowski</i>	
4.1. Zmiany w krajowej produkcji pasz wysokobiałkowych	61
4.2. Import surowców wysokobiałkowych	69
4.3. Zużycie surowców wysokobiałkowych	74
4.4. Rola i znaczenie śruty sojowej w bilansie surowców wysokobiałkowych w Polsce	80
5. Możliwości stosowania alternatywnego żywienia zwierząt wysokobiałkowymi materiałami paszowymi innymi niż genetycznie modyfikowana śruta sojowa.....	83
5.1. Możliwości stosowania alternatywnego żywienia świń wysokobiałkowymi materiałami paszowymi innymi niż genetycznie modyfikowana śruta sojowa ...	83
<i>prof. dr hab. Ewa Hanczakowska</i>	
5.2. Mieszanki paszowe dla drobiu z ograniczoną zawartością genetycznie zmodyfikowanej poekstrakcyjnej śruty sojowej	99
<i>prof. dr hab. Sylwester Świątkiewicz</i>	

5.2.1.	Wprowadzenie	99
5.2.2.	Przykładowe receptury mieszanek paszowych dla drobiu z ograniczoną zawartością genetycznie zmodyfikowanej poekstrakcyjnej śruty sojowej ...	102
5.3.	Możliwości stosowania alternatywnego żywienia bydła wysokobiałkowymi materiałami paszowymi innymi niż śruta poekstrakcyjna z genetycznie modyfikowanej soi	110
	<i>prof. dr hab. Barbara Niwińska</i>	
5.3.1.	Wartość pokarmowa wysokobiałkowych pasz w żywieniu bydła	110
5.3.2.	Przydatność wysokobiałkowych pasz w żywieniu bydła	112
5.3.3.	Przykłady mieszanek treściwych z udziałem śruty sojowej GM lub innych surowców wysokobiałkowych stosowanych w żywieniu	116
6.	Skutki ekonomiczne substytucji pasz GM alternatywnymi surowcami białkowymi	124
	<i>mgr Wiesław Dzwonkowski</i>	
6.1.	Analiza porównawcza cen mieszanek paszowych z wykorzystaniem śruty sojowej GM i innych alternatywnych surowców paszowych (drób, trzoda, bydło).....	124
6.2.	Wpływ zmiany cen pasz na koszty produkcji zwierzęcej.....	132
6.3.	Ocena konkurencyjności produktów zwierzęcych na rynkach zagranicznych	138
	Podsumowanie	145
	<i>mgr Wiesław Dzwonkowski</i>	
	Literatura	149
	Aneks	157

Wstęp

Inżynieria genetyczna jest jedną z najbardziej ekspansywnych i najszybciej adaptowalnych technologii w historii rolnictwa. Producenci rolni, osiągając wymierne korzyści ekonomiczne, na coraz większą skalę rozwijają produkcję roślin GM. W ostatnim dziesięcioleciu globalny areal upraw GM na świecie zwiększył się dwukrotnie i w 2015 r. osiągnął 180 mln ha, przy średniorocznym tempie wzrostu na poziomie 8%. Rośliny te znajdują szerokie zastosowanie w nasiennictwie i wielkoobszarowej uprawie soi, kukurydzy i bawełny. Uprawa rozwija się głównie w obu Amerykach, Australii, ale również ma coraz większe znaczenie w krajach rozwijających się na kontynencie azjatyckim. Liderem światowej produkcji pozostają Stany Zjednoczone¹.

Liczba zwolenników stosowania organizmów GM systematycznie się zwiększa. Do grupy tej należą przede wszystkim rolnicy dostrzegający możliwość poprawy dochodów. Również wiele podmiotów międzynarodowych widzi szanse włączenia rolnictwa do rozwiązywania podstawowych problemów nękających współczesny świat, jakimi są: zapewnienie bezpieczeństwa żywnościowego oraz energetycznego. Obok niepodważalnych korzyści uprawy roślin GM pojawiają się obawy o nieznaną długofalowe skutki nienaturalnych manipulacji genetycznych zarówno dla środowiska przyrodniczego, jak i dla zdrowia konsumentów, co z kolei budzi obawy szeregu środowisk. Mimo wielu badań, nie znaleziono dowodów odnośnie negatywnego oddziaływania spożywanych produktów zawierających w składzie GMO.

Kwestie uregulowań prawnych związanych z GMO w UE podejmowano już od początku lat 90. Liczne spory i tworzenie przez niektóre państwa członkowskie stref wolnych od GMO świadczyły o braku całkowitej satysfakcji z kształtu obowiązujących regulacji. Od 2009 r. w UE toczyła się dyskusja dotycząca zezwolenia poszczególnym krajom na odrębność prawną przy decydowaniu o uprawie roślin GM. Zakończeniem wieloletniego procesu zmian przepisów było zatwierdzenie w dniu 2 marca 2015 r. przez Radę UE nowego rozporządzenia dotyczącego upraw GMO. Zgodnie z nową dyrektywą, każda roślina GM przeznaczona do uprawy w UE będzie musiała przejść dwuetapową weryfikację. Następnie każde państwo członkowskie będzie miało możliwość na podstawie określonej listy przyczyn zakazać uprawy takiego organizmu na swoim terytorium. Polska i 18 innych państw członkowskich UE zadeklarowało wprowadzenie zakazu upraw GMO na podstawie tzw. klauzuli opt-out.

¹ M. Micińska-Bojarek, *Bezpieczeństwo żywności a organizmy genetycznie modyfikowane. Instrumenty administracyjno-prawne*, Studia Iuridica Agraria, Uniwersytet w Białymstoku – Wydział Prawa, 2013, s. 263.

Żywność genetycznie zmodyfikowana, a także wytworzona z wykorzystaniem produktów pochodzących z roślin GM weszła na stałe do naszej diety i stanowi coraz większą część spożywanej współcześnie żywności. W Europie, w obu Amerykach, a także w innych rejonach świata coraz trudniej jest znaleźć drób oraz mięso wieprzowe wyprodukowane bez pasz zawierających soję GM. Także w Polsce dynamiczny wzrost produkcji, konsumpcji i eksportu mięsa drobiowego i jaj, poprawa efektywności produkcji trzody i mleka nie byłyby możliwe bez rozwoju przemysłu paszowego, bazującego na importowanej śrucie sojowej GM.

W niniejszym opracowaniu dokonano przeglądu aktualnego stanu prawnego w krajach będących największymi producentami roślin modyfikowanych genetycznie, w UE i Polsce oraz propozycji zmian w tym zakresie. Dokonano również analizy rozwoju produkcji roślin genetycznie modyfikowanych, zarówno pod kątem gatunków uprawianych roślin, jak też i ich głównych producentów.

Przeprowadzono analizę relacji podaży-popytu na światowym rynku surowców wysokobiałkowych w kontekście GMO, koncentrując się głównie na śrutach oleistych, w tym zwłaszcza dominującej w produkcji i handlu kontekście dynamicznego rozwoju produkcji zwierzęcej.

Dokonano oceny bilansu surowców wysokobiałkowych w UE-28 i samowystarczalności ugrupowania w zakresie zapotrzebowania na surowce wysokobiałkowe zużywane w żywieniu zwierząt. Przeanalizowano również tendencje w uprawie i produkcji nasion strączkowych oraz możliwości zwiększenia ich roli w zaspokajaniu potrzeb białkowych.

Przeanalizowano produkcję, import i zużycie surowców wysokobiałkowych w Polsce, w odniesieniu do zmian uwarunkowań podaży oraz zapotrzebowania wynikającego z rozwijającej się produkcji zwierzęcej i rosnącej produkcji pasz przemysłowych. Sporządzono bilans pasz białkowych i określono w nim pozycję i znaczenie śruty sojowej GMO oraz krajowych źródeł białka. Wskazano na rosnącą, ale wciąż znikomą rolę nasion roślin strączkowych w zaspokajaniu rosnącego zapotrzebowania na białko paszowe w Polsce.

Bardzo istotnym elementem niniejszego opracowania były aspekty żywieniowe zwierząt gospodarskich, a mianowicie możliwości stosowania alternatywnego żywienia zwierząt wysokobiałkowymi materiałami paszowymi innymi niż genetycznie modyfikowana śruta sojowa. Problematyka ta została szczegółowo zaprezentowana w odniesieniu do poszczególnych gatunków zwierząt przez specjalistów z Instytutu Zootechniki. Zostały przedstawione różne wariantowe receptury mieszanek paszowych, które następnie posłużyły do kalkulacji i analizy porównawczej cen pasz z wykorzystaniem śruty sojowej GM i innych substytucyjnych

surowców paszowych dla drobiu, trzody i bydła. Na tej podstawie określono wpływ zmian cen pasz na koszty i opłacalność produkcji zwierzęcej.

Do oceny analizowanych zjawisk wykorzystano dostępną literaturę przedmiotu, dane statystyczne: USDA, FAO, Eurostat, GUS, MRiRW oraz z innych dostępnych źródeł. Ocenę kierunku i siły wpływu poszczególnych czynników zmian w Polsce, UE i na świecie dokonano, wykorzystując statystyczną analizę porównawczą, statystykę opisową, statystyczną analizę zależności przyczynowo-skutkowych (regresja, korelacja). Pod uwagę wzięto lata 2000-2016. Natomiast w kalkulacjach dotyczących bieżącej analizy cen, kosztów produkcji pasz i opłacalności produkcji zwierzęcej, korzystano z najbardziej aktualnie dostępnych danych za lata 2015-2016.

1. Regulacje prawne GMO w zakresie rolnictwa w wybranych krajach, w UE i w Polsce

Organizmami modyfikowanymi genetycznie (GMO – Genetically Modified Organisms) nazywamy organizmy, w których materiał genetyczny został zmieniony w sposób niezachodzący w warunkach naturalnych, wskutek krzyżowania lub naturalnej rekombinacji, poprzez wprowadzenie za pomocą różnych metod dowolnego genu z innego organizmu do genomu organizmu modyfikowanego. Zmiana genów ma na celu nadanie roślinom pożądanych przez człowieka cech, tj. zwiększonej tolerancji na herbicydy, owady i choroby, odporność na niekorzystne warunki środowiska czy poprawę cech jakościowych (smak, zapach, kształt). Modyfikacjom poddaje się także rośliny ozdobne, które dzięki temu są trwalsze i mają intensywniejszy kolor².

Inżynieria genetyczna rozwija się bardzo dynamicznie. Posiadamy coraz większą wiedzę na temat roli genów i DNA w żywych organizmach, przeprowadzania ich modyfikacji oraz wprowadzania do innych organizmów. Uprawy roślin genetycznie modyfikowanych obok niepodważalnych korzyści, do których zaliczyć można wzrost wydajności gospodarstw rolnych, spadek zużycia chemicznych środków ochrony roślin, popularyzację bezorkowego systemu oraz ograniczenie zużycia paliwa, niosą ze sobą obawy o nieznane długofalowe skutki zmian genetycznych roślin. Wieloletnie badania wskazują na brak dowodów negatywnego oddziaływania spożywanego produktów zawierających w składzie GMO, ale podstawowym problemem pozostaje koegzystencja upraw konwencjonalnych i modyfikowanych. Nie wydaje się bowiem możliwe zapewnienie pełnej odrębności tych upraw i zagwarantowanie konsumentom dostępu do produktów, w składzie których nie będzie składników GMO. Jako zagrożenia zdefiniowano również wyższe koszty związane z zakupem nasion, postępującą koncentracją i monopolizacją sektora agrobiotechnologicznego, monokulturyzacją produkcji roślinnej oraz możliwość wywołania nieodwracalnych zmian w różnorodności biologicznej³.

Żywność genetycznie zmodyfikowana, a także wyprodukowana z wykorzystaniem surowców wytworzonych z roślin GMO weszła na stałe do naszej diety i stanowi coraz większą część spożywanej współcześnie żywności. Trudno jest obecnie produkować, zwłaszcza w Europie i innych krajach wysokorozwiniętych, mięso drobiowe czy wieprzowe bez wykorzystania pasz zawierających soję GM.

² *Żywność modyfikowana, żywność transgeniczna*, Encyklopedia PWN online, <http://encyklopedia.pwn.pl/haslo/zywnosc-modyfikowana;3942613.html> (dostęp 26.10.2015 r.).

³ M. Szkarłat, *Żywność genetycznie zmodyfikowana w stosunkach międzynarodowych*, Wyd. UMCS, Lublin 2011, s. 16.

Rośliny modyfikowane genetycznie mają bowiem bardzo duże znaczenie w produkcji pasz wysokobiałkowych. Uprawa soi GM w 2015 r. stanowiła 83% upraw tej rośliny na świecie i 51% powierzchni wszystkich upraw GM. Ponadto szacuje się, że ok. 95% śrutu sojowej w handlu międzynarodowym stanowi śruta wytworzona z roślin GM.

Ujęcie zagadnienia GMO w ramy prawne w poszczególnych krajach czy grupach krajów jest niezwykle skomplikowane. Twórcy przepisów, poza trudnościami wynikającymi z różnorodności rozwiązań biotechnologicznych, zmierzyć się muszą z interesami różnych uczestników stosunków międzynarodowych, niejednokrotnie wzajemnie się wykluczającymi. Wśród państw wymienić należy takie, które popierają przyjęcie przepisów ułatwiających dalszy rozwój badań oraz upowszechnienie rozwiązań biotechnologicznych i państwa dążące do wykluczenia obecności produktów genetycznie modyfikowanych na ich terenie. Odmienne interesy występują w grupie państw produkujących żywność GM i ją eksportujących i państw-importerów żywności, a także w gronie państw rozwijających się i rozwiniętych⁴. Generalnie jednak można wyróżnić trzy zasadnicze rodzaje podejść: sektorowe (wertykalne), horyzontalne i mieszane. Podejście sektorowe cechuje się tym, iż GMO traktowane jest jak każdy inny składnik danego produktu i poddawany jest regulacjom dotyczącym całego produktu w ramach istniejących systemów prawnych dotyczących żywności, ochrony roślin itp. W praktyce oznacza to, że użycie tego samego zmodyfikowanego organizmu może być inaczej interpretowane, a przez to brak jest pewnej kompleksowości kontroli. Takie podejście preferowane jest między innymi w Stanach Zjednoczonych. Z kolei podejście horyzontalne traktuje GMO jako jedną całość niezależnie od sposobu ich wykorzystania, a regulacje tego typu stosowane są w prawodawstwie unijnym oraz poszczególnych krajów członkowskich. Nie wykluczają one jednak istnienia regulacji sektorowych.

Kontrowersje związane z uprawą i wykorzystaniem roślin GM spowodowały, że regulacje prawne skupiają się przede wszystkim na zapewnieniu szczelnej kontroli nad całym procesem tworzenia nowych roślin i ich produktów, począwszy od prac laboratoryjnych poprzez możliwości ich przemieszczania, aż do pojawienia się gotowych produktów na półce sklepowej wraz z odpowiednimi oznaczeniami. Kwestie te regulowane są przede wszystkim przez prawo krajowe oraz lokalne i regionalne, ale istnieją także akty prawne o charakterze międzynarodowym.

Pierwszym aktem międzynarodowym odnoszącym się pośrednio do GMO jest Konwencja o Różnorodności Biologicznej z 1992 r. (ratyfikowana przez Polskę w 1995 r.). Celem konwencji jest „ochrona różnorodności biologicznej,

⁴ Ibidem, s. 317.

zrównoważone użytkowanie jej elementów oraz uczciwy i sprawiedliwy podział korzyści wynikających z wykorzystywania zasobów genetycznych, w tym przez odpowiedni dostęp do zasobów genetycznych i odpowiedni transfer właściwych technologii, z uwzględnieniem wszystkich praw do tych zasobów i technologii, a także odpowiednie finansowanie”. W ramach powyższej konwencji, uchwalony został Protokół o bezpieczeństwie biologicznym z Kartageny (ratyfikowany przez Polskę w 2003 r.). Określa on zasady i procedury dotyczące bezpiecznego przemieszczania (a zwłaszcza przemieszczeń transgranicznych organizmów), przekazywania i wykorzystania żywych zmodyfikowanych organizmów, które mogą wywierać negatywny wpływ na zachowanie i zrównoważone użytkowanie różnorodności biologicznej, z uwzględnieniem zagrożeń dla ludzkiego zdrowia.

W dalszej części opracowania omówione zostaną rozwiązania prawne obowiązujące w wybranych krajach: Stanach Zjednoczonych, Brazylii, Argentynie, Chinach, Indiach, Polsce oraz UE. Wybór poszczególnych krajów nie jest przypadkowy. Stany Zjednoczone są liderem rozwoju biotechnologii i zastosowania roślin GM w żywności i paszach zwierzęcych. Rozwiązania prawne dotyczące GMO są wzorem dla wielu państw, m.in. dla Kanady, Argentyny, RPA. Z kolei w Brazylii i Argentynie na przestrzeni ostatnich lat doszło do poważnych zmian w sektorze rolniczym, do których bez wątpienia przyczynił się rozwój roślin GM. Państwa te należą do największych eksporterów żywności i producentów roślin genetycznie modyfikowanych. Jednak system regulacji przyjętych przez nie jest odmienny. Z kolei w Chinach konsumują się największe ilości produktów GMO na świecie. Import soi GM wynosi prawie 82 mln ton, co odpowiada 88% potrzeb państwa. Ponadto Chiny zamieszkuje 20% populacji ludzkiej, a kraj ten posiada tylko 7% zasobów gruntów ornych na świecie. Stąd ogromne znaczenie i poparcie władz dla nowoczesnych technologii w rolnictwie, bez których trudno będzie zapewnić bezpieczeństwo żywnościowe dla tego kraju. Indie są czwartym największym producentem roślin GM na świecie, a udział odmian GM w całkowitym areale uprawy danego gatunku osiąga poziom od 90 do 100%. Stoją one również przed ogromnym wyzwaniem, jakim jest zapewnienie wyżywienia ciągle rosnącej liczbie ludności. Według ONZ, Indie w 2022 r. mogą stać się najludniejszym państwem świata, wyprzedzając Chiny. Polskę, jako państwo członkowskie UE, obowiązują przepisy stanowione na poziomie wspólnotowym, jednak przez długi czas starano się wprowadzać bardziej restrykcyjne przepisy niż obowiązujące w Unii. Opis systemu przyjętego w ramach Wspólnoty Europejskiej pozwoli na wykazanie różnic między regulacjami obowiązującymi w USA i UE.

1.1. Regulacje prawne w USA

Za początek kształtowania się ram prawnych dotyczących organizmów GM w Stanach Zjednoczonych uznaje się lata 80. XX w. Początkowo inżynieria genetyczna budziła wiele zastrzeżeń. Naukowcy zwracali uwagę na brak wiedzy o ewentualnych konsekwencjach stosowania nowej technologii. Obawiano się, że w jej wyniku zmodyfikowane szczepy bakterii mogą wyprzeć szczepy naturalne, a przeniesienie genów wirusów spowoduje wzrost zachorowań na nowotwory. Z czasem stanowisko USA wobec organizmów GM ewoluowało. Uznano, że żywność i pasze wyprodukowane z surowców pochodzących z odmian GM nie stanowią zagrożenia dla życia ludzi i zwierząt oraz środowiska naturalnego większego niż żywność i pasze otrzymane z surowców wytwarzanych metodami tradycyjnymi⁵. Stany Zjednoczone należą obecnie do grupy państw, które dostrzegają potencjał organizmów GM w produkcji żywności i są zwolennikami ich szerokiego wprowadzenia do obrotu⁶. Dodatkowo w Stanach Zjednoczonych, gdzie żywność GM stanowi 70-80% całej żywności, nie ma obowiązku jej znakowania.

Pierwszym dokumentem w USA poświęconym wyłącznie kwestii biotechnologii rolniczej był Ujednolicony Dokument Ramowy o Regulowaniu Biotechnologii (*Coordinated Framework for Regulation of Biotechnology*) sporządzony przez Office of Science and Technology Policy⁷. W dokumencie tym stwierdzono, że żywność genetyczna nie różni się od produktów wyprodukowanych konwencjonalnie. Tym samym przedmiotem regulacji amerykańskiego prawa jest produkt, a nie proces. Nadzór nad produktami GM uwarunkowany powinien być ich przeznaczeniem, jak w wypadku produktów tradycyjnych, oraz uzasadnionym podejrzeniem, że dopuszczenie na rynek danego produktu mogłoby spowodować zagrożenie dla zdrowia ludzi i zwierząt oraz środowiska naturalnego⁸. Dopuszczenie organizmów GM na zasadzie istotnej ekwiwalentności tłumaczy brak nakazu znakowania żywności genetycznie modyfikowanej w USA⁹. Uznano zatem, że zastosowanie obowiązującego prawa do organizmów GM zagwarantuje ochronę środowiska naturalnego oraz bezpieczeństwo zdrowia ludzi i zwierząt, a kompetencje w zakresie GMO powierzono trzem instytucjom:

⁵ J. Rowiński, *Strefa Wolnego Handlu UE-USA w dziedzinie gospodarki żywnościowej. Problemy odmian genetycznie modyfikowanych*, Unia Europejska.pl nr 5 (222), 2013, s. 39.

⁶ A. Kempa-Dymińska, *Procedura wprowadzania do obrotu organizmów genetycznie zmodyfikowanych w UE i USA*, Przegląd Prawa Rolnego nr 1 (12), 2013, s. 155.

⁷ *Coordinated Framework for Regulation of Biotechnology*, https://www.aphis.usda.gov/brs/fedregister/coordinated_framework.pdf (dostęp 26.10.2015 r.).

⁸ L. Bodiguel, M. Cardwell, *The Regulation of Genetically Modified Organisms: Comparative Approaches*, New York 2010, s. 300.

⁹ M. Szkarłat, op. cit., s. 268.

- Food and Drug Administration (FDA), która odpowiada za zapewnienie bezpieczeństwa żywności GM. Kontroluje ona, czy żywność i pasze wyprodukowane z surowców GM nie stwarzają zagrożenia dla ludzi i zwierząt;
- United States Department of Agriculture (USDA), który reguluje procedury dotyczące uprawy roślin transgenicznych;
- Environmental Protection Agency (EPA), która gwarantuje, że GMO będzie bezpieczny dla środowiska¹⁰.

FDA w 1992 r. wydała dokument Policy Statement on Foods Derived From New Plant Varieties¹¹ zawierający polityczne stanowisko wobec żywności GM. Uznano, że status żywności jest niezależny od metod, za pomocą których jest ona uzyskiwana, a w ocenie bezpieczeństwa decydującą rolę odgrywają obiektywne cechy żywności i jej przeznaczenie. W związku z tym uznaje się, że wprowadzenie na rynek żywności otrzymanej z roślin transgenicznych za bezpieczne i nie wymaga się przeprowadzenia badań bezpieczeństwa i ocen ryzyka. FDA może jednak dokonać takiej oceny, w przypadku pojawienia się w żywności substancji na poziomie, który może fałszować żywność i być niebezpieczny dla zdrowia¹².

USDA w ramach Urzędu Nadzoru nad Zdrowiem Zwierząt i Roślin (Animal and Plant Health Inspection Service – APHIS) odpowiada za normy prawne w zakresie uwalniania do środowiska nowych gatunków roślin GM. Działania APHIS reguluje Ustawa o ochronie roślin¹³, a do głównych zadań należy ochrona biologicznych zasobów, które mogą być atakowane przez różnego rodzaju szkodniki, chwasty i choroby. Rośliny GM, zgodnie z ustawą, mogą być zaliczane do „roślinnych szkodników”, gdyż niektóre z nich mogą produkować substancje szkodliwe dla innych roślin lub zwierząt. Hodowcy roślin transgenicznych, zanim otrzymają zgodę na uwolnienie organizmów GM, zobligowani są do zrealizowania wszystkich wymagań stawianych przez APHIS¹⁴.

Agencja Ochrony Środowiska (EPA) swoimi regulacjami obejmuje gatunki roślin GM, które są odporne na pestycydy. EPA analizuje, czy znajdująca się w roślinie substancja chroniąca daną odmianę stanowi zagrożenie dla środowiska

¹⁰ L. Bodiguel, M. Cardwell, op. cit., s. 300.

¹¹ *Statement of Policy – Foods Derived from New Plant Varieties*

<http://www.fda.gov/Food/GuidanceRegulation/GuidanceDocumentsRegulatoryInformation/BioTechnology/ucm096095.htm> (dostęp 25.11.2015 r.).

¹² A. Kempa-Dymińska, op. cit., s. 167.

¹³ *The Plant Protection Act*, 20 June 2000,

https://www.aphis.usda.gov/plant_health/plant_pest_info/weeds/downloads/PPAText.pdf (dostęp 25.11.2015 r.).

¹⁴ M. Szkarłat, op. cit., s. 270.

oraz określa maksymalnie bezpieczny jej poziom w produktach żywnościowych. Nie ustala jednak, czy żywność bądź pasze produkowane z danej rośliny transgenicznej są bezpieczne dla ludzi i zwierząt, ani czy roślina nie jest zagrożeniem dla innych roślin, za tę kwestię odpowiada FDA¹⁵.

Istotną cechą obowiązujących w USA regulacji prawnych jest odpowiedzialność deliktowa, ponoszona przez producentów za spowodowanie szkód lub wywołanie zagrożenia w wyniku komercjalizacji swojego produktu. Tym samym pokrzywdzeni mogą w łatwy sposób dochodzić swoich praw przed sądem, a producenci żywności GM i hodowcy roślin transgenicznych zmuszeni są do zapewnienia bezpieczeństwa produktów i kierowania się przezornością w podejmowanych działaniach¹⁶.

1.2. Regulacje prawne w Brazylii

W Brazylii pierwsze regulacje prawne dotyczące organizmów genetycznie modyfikowanych zawarte zostały w Akcie o bioróżnorodności (Nr 8974) z 1995 roku. Akt ten tworzył ogólne ramy normatywne, które regulowały wszystkie etapy, od badań laboratoryjnych, poprzez komercjalizację i sprzedaż produktów wytworzonych z GMO. Dodatkowo na podstawie powyższego aktu utworzono Narodową Komisję Techniczną ds. Bezpieczeństwa Biologicznego (National Technical Commission on Biosafety – CTNBio). Pomimo wprowadzonych rozwiązań brazylijski system regulacji prawnych odnośnie do GMO był nadmiernie zbiurokratyzowany i wprowadzał wiele nieścisłości.

Rozwiązaniem okazała się ustawa z dnia 24 marca 2005 r. – Prawo o bioróżnorodności (Nr 11.105)¹⁷. Położyła ona kres kontrowersjom wokół organizmów GM. Postęp naukowy w dziedzinie bezpieczeństwa biologicznego i biotechnologicznego, ochrona życia, zdrowia ludzkiego i zwierząt oraz poszanowanie zasad ostrożności w zakresie ochrony środowiska stanowiły wytyczne do projektu wyżej wymienionej ustawy, która ostatecznie doprowadziła do stworzenia ogólnych zasad biotechnologii. Na jej podstawie zrestrukturyzowano CTNBio oraz utworzono Krajową Radę Bezpieczeństwa Biologicznego. Ponadto w oparciu o nią po raz pierwszy wydano pozwolenia na komercjalizację soi odpornej na Roundup i bawełny Bt (BC 531)¹⁸.

¹⁵ J. Rowiński, op. cit., s. 38.

¹⁶ M. Szkarłat, op. cit., s. 271.

¹⁷ Lei No. 11.105, de 24.03. 2005, art. 1, http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/111105.htm (dostęp 14.12.2015 r.).

¹⁸ C. James, *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops*, nr 37, ISAAA 2007, s. 22.

CTNBio, zgodnie z ustawą nr 11.105, stała się odpowiedzialna za wszystkie regulacje sektora biotechnologicznego. Od tego czasu zatwierdziła ona komercyjne wykorzystanie ok. pięćdziesięciu organizmów GM, z których ponad trzydzieści to rośliny, m.in.: bawełna, kukurydza i soja. Zasady uwalniania organizmów GM do środowiska w Brazylii należą do jednych z bardziej restrykcyjnych na świecie¹⁹. Przed wprowadzeniem GMO na rynek musi on przejść przez pięć różnych etapów. Po pierwsze, proponowany projekt GMO trafia do zatwierdzenia przez Komisję Techniczną ds. Bezpieczeństwa Biologicznego. Następnie CTNBio sprawdza, czy istnieją odpowiednie warunki do wdrażania zaproponowanych rozwiązań. Po zatwierdzeniu wniosku rozpoczyna się proces rozwoju i testowania projektu, który musi odbywać się w ograniczonym i kontrolowanym otoczeniu. Jeżeli projekt dotyczy roślin GM, jest on nadzorowany przez Ministerstwo Rolnictwa. Przed otrzymaniem zezwoleń handlowych GMO sprawdzane jest, czy spełnia on kryteria bezpieczeństwa biologicznego. Ostatnim etapem jest zatwierdzenie produktu przez radę jedenastu ministrów, którzy oceniają, czy wprowadzenie nowego produktu GM jest korzystne dla kraju. Otrzymanie pozytywnej opinii umożliwia wprowadzenie produktu na rynek²⁰.

Prawo o bioróżnorodności reguluje także sposób oznakowania produktów przeznaczonych do spożycia przez ludzi lub zwierzęta, zawierających w składzie GMO lub wyprodukowanych z niego. Znakowanie żywności i pasz GM przez umieszczenie stosownej informacji na etykiecie jest obligatoryjne, jeżeli zawartość GMO w składzie produktu jest większa niż 1%. Wymóg ten dotyczy również produktów mięsnych pochodzących od zwierząt, które były karmione paszami z roślin GM²¹.

¹⁹ Brasil é Vive-Líder em Produção de Transgênicos, Agência Câmara de Notícias <http://www2.camara.leg.br/camaranoticias/noticias/agropecuaria/428224-brasil-e-vice-lider-em-producao-de-transgenicos.html> (dostęp 14.12.2015 r.).

²⁰ Ibidem.

²¹ M.A. Lopes, M.J. Amstalden, M. Sampaio, *Approaching biotechnology: experiences from Brazil and Argentina*, [w:] *Trading in genes: development perspectives on biotechnology, trade and sustainability*, 2005, s. 91.

1.3. Regulacje prawne w Argentynie

Argentyna była jednym z pierwszych krajów na świecie, gdzie zaczęto wykorzystywać rośliny GM w rolnictwie²² (w tym soję, kukurydzę i bawełnę). W 1996 r. Argentyna pierwszy raz zdecydowała się na rozpoczęcie komercyjnej uprawy soi GM odpornej na herbicyd totalny Roundup Ready²³. Obecnie Argentyna jest trzecim w skali świata państwem, po USA i Brazylii, pod względem wielkości upraw roślin GM.

Pierwsze regulacje prawne dotyczące bezpieczeństwa biologicznego i oceny ryzyka w Argentynie wprowadzono w 1991 r. Tym samym stała się ona liderem w Ameryce Południowej pod względem tempa wprowadzania przepisów dotyczących biotechnologii. Obecnie podstawowymi aktami prawnymi dotyczącymi organizmów GM są dwie ustawy Ley de Semillas y Creaciones Fitogénéticas (LS)²⁴ oraz Ley de Promoción del Desarrollo y Producción de la Biotecnología Moderna (LB)²⁵. Ustawa LS określa ogólne ramy prawne dotyczące komercjalizacji upraw GM, w tym ich eksportu i importu, a także zawiera klasyfikację nasion i wymogi rejestracyjne. Ustawa LB ma z kolei na celu wspieranie rozwoju i produkcji nowoczesnych biotechnologii przez udzielanie ulg podatkowych na badania, które spełniają warunki bezpieczeństwa i normy zdrowotne. Podmiotem umożliwiającym rozpoczęcie prac laboratoryjnych, prób szklarniowych lub polowych z udziałem roślin GM jest Narodowa Komisja Doradcza ds. Biotechnologii Rolniczej (CONABIA)²⁶. Powstała ona w 1991 r. na wniosek Sekretariatu ds. Rolnictwa, Hodowli Zwierzęcej, Rybołówstwa i Wyżywienia (SAGPyA), a do jej kompetencji należy ocena ryzyka wiążącego się z uwolnieniem nowych odmian roślin GM do środowiska naturalnego²⁷. CONABIA, będąc instytucją doradczą, działa w oparciu o inne instytucje i mechanizmy składające się na argentyński sektor rolny. Komisja ściśle współpracuje z Narodowym Instytutem Nasiennictwa (INASE), który reguluje zasady w handlu nasionami oraz dba, by nie docho-

²² R. Silva Gilli, *Genetically Modified Organisms in MERCOSUR*, [w:] *The Regulation of Genetically Modified Organisms: Comparative Approaches*, red. L. Bodiguel & M. Cardwell, Oxford University Press, 2010, s. 274-298.

²³ Eduardo J. Trigo, *Fifteen Years of Genetically Modified Crops in Argentine Agriculture*, ArgenBio 2011;

http://www.argenbio.org/adc/uploads/15_years_Executive_summary_of_GM_crops_in_Argentina.pdf (dostęp 10.12.2015 r.).

²⁴ <http://www.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/30000-34999/34822/texact.htm> (dostęp 10.12.2015 r.).

²⁵ <http://www.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/130000-134999/130522/norma.htm> (dostęp 10.12.2015 r.).

²⁶ M. Szkarłat, op. cit., s. 227.

²⁷ D. Chudnovsky, *Argentina: Adopting RR Soy, economic Liberalization*, Global Markets and Socio-economic Consequences, [w:] *The Gene Revolution. GM Crops and Unequal Development*, red. S. Fukuda-Parr, Earthscan 2007, s. 90.

dziło do zaniedbań i wykroczeń²⁸. CONABIA współdziała także z Narodowymi Służbami ds. Zdrowia i Jakości Produktów Rolno-Spożywczych (SENASA). Do obowiązków SENASA należy prowadzenie analiz poziomu bezpieczeństwa dostępnych na rynku produktów żywnościowych i pasz. Trzecim składnikiem CONABIA jest Narodowa Dyrekcja ds. Agrobiznesu prowadząca ocenę wpływu GMO na lokalną, regionalną i globalną wymianę handlową²⁹. Powyższe organy służą jedynie doradztwem, natomiast decyzję o uwolnieniu GMO do środowiska lub komercjalizacji podejmuje Sekretariat ds. Rolnictwa, Hodowli Zwierzęcej, Rybołówstwa i Wyżywienia³⁰.

Argentyna podpisała Protokół z Kartageny o bezpieczeństwie biologicznym w 2000 r., ale do tej pory go nie ratyfikowała. Powodem były obawy, że zawarte w Protokole regulacje dotyczące handlu organizmami GM mogą niekorzystnie wpłynąć na argentyński eksport produktów rolnych. Podobne stanowisko przyjęły USA i Kanada.

1.4. Regulacje prawne w Chinach

Chiny są jednym z największych producentów bawełny GM na świecie i największym importerem roślin transgenicznych. Aspekty prawne dotyczące organizmów genetycznie modyfikowanych regulują ustawy „Food and Agricultural Import Regulations and Standard” and “Agricultural Genetically Modified Organisms Safety Administration Regulations”³¹ uchwalone przez Radę Państwa w 2001 r. oraz odpowiednie przepisy administracyjne. Regulacje dotyczą nie tylko roślin GM, ale także zwierząt, mikroorganizmów oraz produktów pochodzących z tych źródeł. Prowadzenie badań, produkcja i wprowadzanie do obrotu GMO musi zostać zatwierdzone przez rząd. Zagraniczne firmy, eksportujące genetycznie modyfikowane organizmy do Chin, łącznie z surowym materiałem, zobligowane do zgłoszenia się do Ministerstwa Rolnictwa i uzyskania „Certyfikatu Bezpieczeństwa GMO”.

Przemysł rolno-biotechnologiczny jest wspierany przez centralny rząd Republiki Chińskiej, jako sektor o znaczeniu strategicznym. Ustawodawstwo krajowe próbuje zrównoważyć ze sobą rozwój biotechnologii rolniczej, obawy konsumentów dotyczące bezpieczeństwa i bezpieczeństwo ekologiczne. W 2002 r. rząd

²⁸ Ibidem, s. 90.

²⁹ M. Szkarłat, op. cit., s. 278.

³⁰ D. Chudnovsky, op. cit., s. 91.

³¹ *China - Peoples Republic of Agricultural Biotechnology Annual China Considering Major Revisions to Biotechnology Regulations*, FAS USDA, 21.12.2015 r., http://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Agricultural%20Biotechnology%20Annual_Beijing_China%20-%20Peoples%20Republic%20of_12-21-2015.pdf (dostęp 28.11.2016 r.).

chiński wprowadził kontrole bezpieczeństwa w stosunku do badań, testowania, przetwarzania, produkcji i marketingu upraw GMO.

Formułując regulacje dotyczące GMO, Państwowa Rada określiła następujące cele:

- wzmocnienie zarządzania bezpieczeństwem upraw GMO,
- ochronę zdrowia ludzkiego, zapewnienie bezpieczeństwa zwierząt, roślin i mikroorganizmów,
- ochronę środowiska,
- wspieranie badań nad technologią upraw GMO³².

Chiny są stroną w Konwencji o Różnorodności Biologicznej z 1992 r.³³, a w 2005 r. podpisały Protokół z Kartagenu o bezpieczeństwie biologicznym³⁴.

Badania nad GMO prowadzone są głównie przez Ministerstwo Rolnictwa (MOA), Zarząd Generalny Nadzoru Jakości, Inspekcji i Kwarantanny (AQSIQ) oraz Ministerstwo Ochrony Środowiska (MEP) za pośrednictwem powiązanych z nimi instytutów badawczych. MOA wydaje zgody na import GMO i ich krajową produkcję oraz jest odpowiedzialne za kształt polityki biotechnologii rolniczej. Zarządza i dystrybuuje centralnymi funduszami rządowymi dla chińskich instytutów i uniwersytetów przeznaczonymi na badania i rozwój biotechnologii rolniczej. Państwowa Administracja Leśna (SFA) jest odpowiedzialna za zatwierdzanie produktów leśnych dla badań, produkcję krajową i import, a także tworzy własną biotechnologiczną politykę regulacyjną. AQSIQ oraz jego lokalne biura są odpowiedzialne za zarządzanie wprowadzeniem lub wycofaniem wszystkich roślin transgenicznych oraz odpowiadają za czynności związane z importem i eksportem GMO³⁵.

Chcąc prowadzić uprawę GMO na rynku krajowym, produkty biotechnologiczne poddawane zostają ocenie bezpieczeństwa biologicznego przez Krajowy Komitet Bezpieczeństwa Biologicznego i muszą uzyskać certyfikat bezpieczeństwa biologicznego wydany przez wydział MOA. Proces zatwierdzania obejmuje pięć etapów: badania, eksperyment pośredni, uwalnianie do środowiska, testy pro-

³² <https://apps.fas.usda.gov/gainfiles/200106/110681034.pdf> (dostęp 28.11.2016 r.).

³³ Konwencja o Różnorodności Biologicznej (podpisana przez Chiny 11.06.1992 r., a ratyfikowana 05.01.1993 r.), <https://www.cbd.int/information/parties.shtml> (dostęp 28.11.2016 r.).

³⁴ Protokół z Kartagenu o bezpieczeństwie biologicznym (podpisany przez Chiny 08.08.2000 r., zatwierdzony 08.06.2005 r.), <http://bch.cbd.int/protocol/parties/> (dostęp 28.11.2016 r.).

³⁵ *China - Peoples Republic of Agricultural Biotechnology Annual China Considering Major Revisions to Biotechnology Regulations*, FAS USDA, 21.12.2015 r., http://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Agricultural%20Biotechnology%20Annual_Beijing_China%20-%20Peoples%20Republic%20of_12-21-2015.pdf (dostęp 28.11.2016 r.).

duktywne i certyfikacje bezpieczeństwa biologicznego. Po ukończeniu tych etapów produkty kwalifikują się do uzyskania certyfikatu bezpieczeństwa biologicznego.

Biotechnologia jest strategiczną gałęzią chińskiego przemysłu, a rząd inwestuje znaczne środki w badania jej dotyczące. Z kolei rola sektora prywatnego zajmującego się badaniami w dziedzinie biotechnologii jest silnie ograniczona i podlega ścisłym regulacjom.

Obecnie chiński rząd rewiduje system regulacji dotyczący GMO. W dniu 1 października 2015 r. zmieniono przepisy dotyczące oznakowania produktów zawierających GMO. Chińskie przepisy nakazują etykietowanie każdego produktu zawierającego GMO oraz zakaz importu i sprzedaży wszystkich produktów nieoznakowanych lub błędnie oznaczonych. Do produktów podlegających obowiązkowemu oznakowaniu należą:

- nasiona soi, soja, mąka sojowa, olej sojowy i śruta sojowa,
- nasiona kukurydzy, kukurydza, olej kukurydziany, mąka kukurydziana,
- nasiona rzepaku, rzepak, olej rzepakowy, śruta rzepakowa,
- bawełna,
- nasiona pomidorów, pomidory, koncentrat pomidorowy.

Oprócz wymogów w zakresie etykietowania, Chiny wprowadziły nowe zasady dotyczące nadzoru nad reklamami. Zabronione zostało używanie napisu „bez-GMO” w reklamach produktów wykonywanych z ich użyciem. Etykieta „bez-GMO”, może być stosowana tylko do produktów, przy których produkcji nie wykorzystywano organizmów GM, ale nie może ona sugerować, że są to produkty zdrowsze lub bezpieczniejsze dla konsumenta³⁶. Ministerstwo Rolnictwa rozważa również stworzenie procedur umożliwiających opinii publicznej wypowiedzenie się na temat biotechnologii, co z kolei ma zwiększyć udział społeczeństwa w podejmowaniu decyzji i ocenie rolnictwa biotechnologicznego.

Na początku 2016 r. Ministerstwo Rolnictwa Chin ogłosiło główne cele pięcioletniego planu dla rolnictwa na lata 2016-2020. Dużą jego część została poświęcona roli GMO. Przedstawiciel ministerstwa zapowiedział przyspieszenie wprowadzenia do uprawy na szeroką skalę kukurydzy GM i bawełny GM. Wzmocnione zostaną także prace nad odmianami GM pszenicy i ryżu³⁷.

³⁶ *China - Peoples Republic of Agricultural Biotechnology Annual China Considering Major Revisions to Biotechnology Regulations*, FAS USDA, 21.12.2015 r., http://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Agricultural%20Biotechnology%20Annual_Beijing_China%20-%20Peoples%20Republic%20of_12-21-2015.pdf (dostęp 28.11.2016 r.).

³⁷ <http://gmo.blog.polityka.pl/2016/04/26/chiny-wlaczaja-sie-do-gry/> (dostęp 28.11.2016 r.).

1.5. Regulacje prawne w Indiach

W Indiach jedyną dopuszczoną do uprawy komercyjnej rośliną transgeniczną jest bawełna Bt. Od momentu zezwolenia na jej produkcję, tj. od 2002 r., obszar upraw bawełny Bt wzrósł do około 95% całkowitej powierzchni, co doprowadziło do ogromnego wzrostu jej uprawy. W rezultacie Indie stały się drugim co do wielkości producentem i eksporterem bawełny na świecie. Jedynym produktem roślinnym GM importowanym przez Indie jest olej sojowy wytwarzany z soi GMO.

Pierwsze regulacje prawne dotyczące organizmów genetycznie modyfikowanych zawarte zostały w Ustawie o Ochronie Środowiska (EPA) z 1986 r. oraz w dokumencie „Zasady produkcji, przeznaczenie, import, eksport i składowanie genetycznie modyfikowanych organizmów lub komórek” z 1989 r. Ustawy te regulują badania, rozwój i wykorzystanie na dużą skalę GMO oraz ich produktów. Dodatkowo EPA opisuje procedury importu roślin transgenicznych. Departament Biotechnologii (DBT) przynależący do Ministerstwa Nauki i Technologii (MOST) w 1998 r. wydał odrębne wytyczne dotyczące badań nad roślinami GM, w tym ich importu w celach badawczych. W dniu 24 sierpnia 2006 r. rząd Indii uchwalił zbiór zintegrowanych przepisów dotyczących bezpieczeństwa żywności i standardów. Znalazły się tam szczegółowe zapisy dotyczące żywności GM. Zgodnie z tą ustawą, Ministerstwo Zdrowia i Rodziny (FSSAI) jest wymieniane jako jedyny organ odpowiedzialny za stworzenie i wdrażanie naukowych standardów dotyczących żywności, w tym żywności GM. Jednak do tej pory ministerstwo nie rozwinęło zdolności instytucjonalnej do spełnienia tej funkcji. Dodatkowo Indie ratyfikowały w dniu 17 stycznia 2003 r. Protokół z Kartagenu o bezpieczeństwie biologicznym³⁸.

Organem przeprowadzającym ocenę GM żywności, produktów rolnych i produktów pochodnych z roślin lub innych organizmów GM, przed ich komercjalizacją bądź importem, jest rządowa agencja ds. oceny bezpieczeństwa GMO – *Genetic Engineering Appraisal Committee* (GEAC). Dodatkowo GEAC jest odpowiedzialny za zatwierdzanie wszystkich otwartych prób polowych. W 2008 r. GEAC przyjął „Wytyczne i standardowe procedury operacyjne w zakresie prowadzenia zamkniętych prób terenowych” oraz „Wytyczne dotyczące oceny bezpieczeństwa żywności pochodzącej z genetycznie modyfikowanych roślin”. Następstwem powyższych założeń było przyjęcie przez GEAC systemu zatwierdzania modyfikacji w oparciu o przegląd skuteczności modyfikacji lub cechy oraz skupienie się na bezpieczeństwie biologicznym, w szczególności w zakresie bez-

³⁸ *India Agricultural Biotechnology Annual*, FAS USDA, 10.07.2015 r., http://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Agricultural%20Biotechnology%20Annual_New%20Delhi_India_7-10-2015.pdf (dostęp 16.11.2016 r.).

pieczeństwa zdrowia i środowiska. Przed każdym zatwierdzeniem organizmu GM do użytku komercyjnego, zostaje on poddany szczegółowej ocenie prowadzonej przez Indyjską Radę Badań Naukowych. Gdy roślina transgeniczna zostaje zatwierdzona do użytku komercyjnego, wówczas ministerstwo ds. rolnictwa wraz z innymi służbami państwowymi monitoruje uprawy przez 3-5 lat pod względem wydajności i wpływu na środowisko. Przepisy indyjskie nie regulują współistnienia upraw GMO z uprawami non-GMO³⁹.

Następstwem ustawy z 2006 r. dotyczącej bezpieczeństwa żywności oraz standardów, jest wydane w dniu 23 sierpnia 2007 r. przez Ministerstwo Środowiska i Lasów (MOEF) zawiadomienie stwierdzające, że przetworzone produkty żywnościowe pochodzące z produktów genetycznie modyfikowanych (gdzie produkt końcowy nie jest żywym zmodyfikowanym organizmem – LMO) nie wymagają pozwolenia GEAC na produkcję, marketing, import i stosowanie w Indiach. Przywóz LMO nadal pozostaje pod nadzorem GEAC i ustawy EPA.

W Indiach od 1 stycznia 2013 r. istnieje nakaz oznaczania każdego produktu zawierającego żywność GM, poprzez umieszczenie informacji w górnej części opakowania.

1.6. Regulacje prawne w Unii Europejskiej

Do obrotu wewnątrz UE autoryzowane są wyłącznie rośliny, żywność i pasze GM, które sprawdzono pod względem wymaganego poziomu bezpieczeństwa dla człowieka i środowiska. Szczegółowe uregulowania prawne dotyczące GMO powstały na początku lat 90., a wraz z rozwojem inżynierii genetycznej były modyfikowane i uzupełniane.

W okresie kilkunastu lat UE poprzez swoje organy prawodawcze wypracowała wiele dyrektyw i rozporządzeń. Ze względu na zakres, jaki regulują, można je podzielić na kilka zasadniczych grup:

- prawodawstwo dotyczące kontrolowanego wykorzystania mikroorganizmów zmodyfikowanych genetycznie,
- prawodawstwo dotyczące zamierzonego uwalniania GMO do środowiska i wprowadzania do obrotu,
- prawodawstwo dotyczące zatwierdzania i nadzoru nad genetycznie zmodyfikowaną żywnością i paszami,
- prawodawstwo obejmujące nadzór i kontrolę nad transgenicznym przemieszczaniem się GMO.

³⁹ Ibidem.

Po raz pierwszy kontrolowane wykorzystanie mikroorganizmów zmodyfikowanych genetycznie (GMM) zostało unormowane w 1990 r. poprzez Dyrektywę Rady nr 219 z dnia 23 kwietnia 1990 r. w sprawie zamkniętego użycia genetycznie zmodyfikowanych mikroorganizmów. Dyrektywa ta w późniejszych latach była nowelizowana oraz uzupełniana wieloma aktami wykonawczymi, decyzjami i notami przewodnimi. Szczegółowo regulują one zasady zamkniętego użycia genetycznie zmodyfikowanych mikroorganizmów w celu wyeliminowania wszelkich potencjalnych zagrożeń, jakie mogłyby wywierać na środowisko i zdrowie ludzi. Nakłada także na państwa członkowskie obowiązek przekazywania pełnej informacji innym krajom o prowadzonych pracach, zwłaszcza o wszelkich nieprawidłowościach i awariach. W nowelizacji dyrektywy wprowadzono podział na cztery grupy działań w zależności od stopnia zagrożenia oraz sprecyzowano zasady dobrej praktyki mikrobiologicznej, a także zasady bezpieczeństwa i higieny pracy. Nowelizacje kładą zwiększony nacisk na ochronę zdrowia ludzkiego i środowiska naturalnego poprzez ograniczenie do minimum rozprzestrzeniania się tych organizmów.

Od 1990 r. uregulowane prawnie zostało także zamierzone uwolnienie GMO do środowiska, głównie w ramach upraw polowych i wprowadzanie do obrotu produktów GM lub zawierających je w składzie. Dyrektywa Rady nr 220 z 23 kwietnia 1990 r. w sprawie zamierzonego uwalniania do środowiska organizmów genetycznie zmodyfikowanych skupiała się przede wszystkim na zapewnieniu przez państwa członkowskie zharmonizowanego i szczelnego monitoringu wszystkich prac, ze szczególnym uwzględnieniem skumulowanego oddziaływania poszczególnych organizmów na środowisko i zdrowie ludzi. Dyrektywa ustanowiła jednolite procedury i kryteria dotyczące każdego przypadku uwolnienia GMO do środowiska, pod kątem potencjalnych zagrożeń. Uzyskanie pisemnego zezwolenia konieczne było przy uwalnianiu do środowiska, jak również wprowadzaniu GMO na rynek. Każdy przypadek był rozpatrywany indywidualnie i wymagał oceny zagrożenia. Dyrektywa zawierała także tzw. klauzulę bezpieczeństwa, według której produkt GM dopuszczony do obrotu w jednym kraju i tym samym na obszarze całej UE mógł być zakazany w innym państwie, jeżeli wykaże ono w badaniach, że jego stosowanie może stanowić zagrożenie dla ludzi i środowiska.

Rosnący niepokój społeczny co do GMO i zwiększająca się liczba wniosków o wyłączenie upraw i obrotu produktami w poszczególnych krajach spowodowało praktycznie zablokowanie wydawania kolejnych pozwoleń na badania i wymusiły nowelizację dyrektywy. W marcu 2001 r. została ona zastąpiona Dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady nr 2001/18/WE w sprawie zamierzonego uwalniania do

środowiska organizmów zmodyfikowanych genetycznie. Nowa dyrektywa rozszerza przede wszystkim działania prewencyjne w zakresie zgłoszenia, zarządzania ryzykiem, etykietowania, monitorowania oraz informowania opinii publicznej, a także nakłada szereg zobowiązań na państwa członkowskie w zakresie realizacji tych zadań. Dyrektywa 2001/18/WE przyjęła także klauzulę bezpieczeństwa, znacznie łagodząc poprzednie zapisy co do możliwości ograniczania wprowadzenia do obrotu organizmów GM na terenie każdego z państw. Do skorzystania z niej nie jest wymagane przedstawienie pełnego dowodu negatywnych oddziaływań GMO, lecz jedynie uzasadnionego przypuszczenia opartego na najpełniejszej, jaką można przeprowadzić w konkretnych okolicznościach danego przypadku, ocenie ryzyka. Dyrektywy z 1990 i 2001 r. mają charakter horyzontalno-sektorowy i przewidują wydawanie odrębnych regulacji dotyczących konkretnych działów gospodarki. Regulacje takie zawiera m.in. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady 258/97/WE z 27 stycznia 1997 r. dotyczące nowej żywności i nowych składników żywności (tzw. Novel Food) czy prawa nasiennego i leśnego.

Dyrektywę 2001/18/WE i dużą część pozostałych aktów wykonawczych uzupełniono, w części zmieniono lub uchylono dwoma rozporządzeniami:

- Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady Nr 1829/2003 z dnia 15 lipca 2003 r. w sprawie genetycznie zmodyfikowanej żywności i pasz;
- Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady Nr 1830/2003 z dnia 22 września 2003 r. w sprawie identyfikacji i znakowania organizmów genetycznie zmodyfikowanych oraz identyfikacji produktów żywnościowych i paszowych wytworzonych z organizmów genetycznie zmodyfikowanych.

Rozporządzenia te odnoszą się głównie do zapisów o obrocie produktami GM. Rozszerzają i uzupełniają procedury związane z kontrolą oraz udzielaniem pozwoleń na wprowadzenie do obrotu artykułów spożywczych i pasz jako GMO lub zawierających GMO w swoim składzie. Wprowadzają również nowy system ich znakowania.

Rozporządzenie 1830/2003 stosuje się na wszystkich etapach wprowadzania do obrotu produktów zawierających lub składających się z GMO oraz żywności i paszy wyprodukowanej z GMO. Możliwość śledzenia produktów zapewnia niepowtarzalny identyfikator nadany GMO. Identyfikator ma ułatwić kontrolę i weryfikację zapisów na etykietach, ukierunkowanie monitorowania oraz identyfikację i wycofywanie produktów w przypadku wystąpienia nieprzewidzianych zagrożeń. Artykuł 4.6 rozporządzenia 1830/2003 określa, że w przypadku produktów zawierających lub składających się z GMO na etykiecie muszą zostać umieszczone wyrażenia *Ten produkt zawiera zmodyfikowany(-e/-a) genetycznie [nazwa organizmu(-ów)]*. Wymogu oznakowania nie stosuje się do środków spożywczych zawie-

rających GMO w ilości nie większej niż 0,9% składników żywności rozpatrywanych odrębnie, pod warunkiem że obecność ta jest niezamierzona i nieunikniona technicznie (w innym przypadku znakowanie jest obowiązkowe).

Z kolei Rozporządzenie 1829/2003 ma na celu ustanowienie podstawy zapewniania wysokiego poziomu ochrony życia i zdrowia ludzkiego, zdrowia i dobrego stanu zwierząt, środowiska naturalnego i interesów konsumenta w związku z genetycznie zmodyfikowaną żywnością i paszą przy jednoczesnym zapewnieniu skutecznego funkcjonowania rynku wewnętrznego; ustanowienie wspólnotowych procedur zatwierdzania i nadzoru genetycznie zmodyfikowanej żywności i paszy oraz ustanowienie przepisów dotyczących etykietowania genetycznie zmodyfikowanej żywności i paszy.

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej nr 1946 z dnia 15 lipca 2003 r. w sprawie transgranicznego przemieszczania organizmów genetycznie zmodyfikowanych nakazuje ustalenie przez państwa członkowskie wspólnego systemu zgłoszeń oraz informacji w odniesieniu do transgranicznego przemieszczania organizmów zmodyfikowanych genetycznie oraz zapewnienie odpowiedniego poziomu ochrony w dziedzinie bezpiecznego przemieszczania, przekazywania oraz wykorzystywania GMO. Uwzględnia ono, że organizmy żywe uwolnione do środowiska naturalnego zarówno w dużej, jak i w małej liczbie w celach doświadczalnych albo jako produkty dostępne w handlu mogą rozmnażać się w środowisku naturalnym i przekraczać granice państwowe. Zapisy rozporządzenia wprowadzają tym samym postanowienia protokołu kartageńskiego o bezpieczeństwie biologicznym i zapewniają ich spójne wdrażanie przez Unię Europejską.

Obecnie (stan na listopad 2016 r.) na podstawie Dyrektywy 2001/18/WE i Rozporządzenia 1829/2003 na terenie UE dopuszczony do uprawy jest jeden gatunek roślin GM: kukurydza MON 810 (odporna na szkodniki *Lepidoptera*). Zdecydowanie więcej odmian GMO dopuszczono do obrotu jako składnik żywności i pasz lub zezwolono na import i przetwórstwo. Autoryzacje te obejmują: 31 odmiany kukurydzy, 15 odmian soi, 10 odmian bawełny, 4 odmiany rzepaku oraz jedna buraka cukrowego⁴⁰.

Dyskusja w UE na temat przyszłości GMO skoncentrowana jest głównie na zapewnieniu państwom członkowskim odrębności prawnej przy decydowaniu o uprawie GMO na podstawach innych niż te oparte na ocenie ryzyka dla zdrowia i ryzyka środowiskowego. W wyniku prac, Parlament Europejski i Rada (UE), w dniu 13 marca 2015 r., opublikowały Dyrektywę 2015/412 z dnia 11 marca

⁴⁰ http://ec.europa.eu/food/dyna/gm_register/index_en.cfm (dostęp 30.11.2016 r.)

2015 r., w sprawie zmiany Dyrektywy 2001/18/WE w zakresie umożliwienia państwom członkowskim ograniczenia lub zakazu uprawy organizmów GM na swoim terytorium. Wcześniej kraje członkowskie UE miały wprawdzie możliwość wprowadzenia na swoim terytorium czasowych ograniczeń lub zakazu autoryzowanych na szczeblu Unii upraw GMO, ale musiały to uzasadnić względami bezpieczeństwa ludzi i środowiska. W praktyce było to dość trudne.

Nowe przepisy przewidują, że każdy organizm GM przeznaczony do uprawy na terenie UE będzie musiał przejść dwuetapową weryfikację. Etap pierwszy dotyczyć będzie zatwierdzenia GMO na szczeblu unijnym przez Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności (EFSA). Dopuszczenie danej uprawy GMO przez EFSA nie zobowiązuje poszczególnych krajów UE do jej uprawy na swoim terytorium. Państwa mogą zakazywać uprawy konkretnego organizmu, ich grup bądź całości upraw GMO, a zakaz uzasadnić „celami polityki ochrony środowiska, zagospodarowaniem przestrzennym w miastach i na obszarach wiejskich, użytkowaniem gruntów, skutkami społeczno-gospodarczymi, unikaniem obecności GMO w innych produktach, celami polityki rolnej, polityką publiczną”. Nowe przepisy chronią także kraje unijne przed przypadkowym zasiewem organizmów GM. Przepisy wprowadzone przez zmianę dyrektywy zobowiązują państwa członkowskie, w których uprawia się GMO, do podejmowania na obszarach przygranicznych środków zapobiegających skażeniom transgranicznym (stref buforowych), czyli uniemożliwiających przedostanie się GMO za granicę, ale tylko do państw członkowskich, w których genetycznie zmodyfikowane uprawy są zakazane. Przepis ten będzie obowiązywał od 3 kwietnia 2017 r. Do 3 października 2015 r. państwa unijne mogły poinformować Komisję Europejską o zamiarze wprowadzenia zakazu upraw GMO na mocy tzw. klauzuli opt-out. Z tej możliwości skorzystało 19 państw unijnych. Deklarację o skorzystaniu z klauzuli złożyły Austria, Belgia (tylko dla obszaru Walonii), Bułgaria, Chorwacja, Cypr, Dania, Francja, Grecja, Holandia, Litwa, Luksemburg, Łotwa, Malta, Niemcy (z wyjątkiem upraw dla celów naukowych), Polska, Słowenia, Węgry, Wielka Brytania (dla obszaru Szkocji, Walii i Północnej Irlandii) oraz Włochy.

Nowe podejście ma na celu osiągnięcie odpowiedniej równowagi pomiędzy utrzymaniem unijnego systemu zatwierdzania a swobodą państw członkowskich w zakresie decydowania o uprawie GMO na swoim terytorium.

1.7. Regulacje prawne w Polsce

Państwa członkowskie UE, zgodnie z zasadą pierwszeństwa prawa wspólnotowego przed krajowym, zobligowane są do przestrzegania norm przyjętych na poziomie wspólnotowym. Dotyczy to także regulacji prawnych odnośnie roślin zmodyfikowanych genetycznie.

Podstawowym aktem prawnym obowiązującym w Polsce i kompleksowo normującym zagadnienia GMO jest Ustawa o mikroorganizmach i organizmach genetycznie zmodyfikowanych z dnia 22 czerwca 2001 r. (Dz.U. z 2007 r. nr 36 poz. 233, z 2009 r. nr 18 poz. 97 oraz 2015 r. poz. 277). Ustawa ta reguluje m.in.:

- zamknięte użycie organizmów GM,
- zamierzone uwalnianie GMO do środowiska,
- wprowadzanie do obrotu produktów GM.

Ustawa harmonizuje prawo polskie z częścią prawa europejskiego oraz zagadnienia związane z protokołem kartageńskim. Ustawa doczekała się kilku nowelizacji. W 2003 r. w nowelizacji zawarty został zapis obligujący Ministra Środowiska do sporządzenia projektu Krajowej Strategii Bezpieczeństwa Biologicznego oraz wynikającego z niej programu działań. Projekt taki powstał w 2005 r. w Instytucie Hodowli i Aklimatyzacji Roślin. Zapisy strategii szczegółowo omawiają procedury postępowania z GMO w świetle prawa krajowego i międzynarodowego oraz przedstawiają główne cele i zadania wynikające z tej strategii.

W 2015 r. miała miejsce kolejna nowelizacja ustawy o mikroorganizmach i organizmach genetycznie zmodyfikowanych⁴¹. Jej celem jest zwiększenie poziomu bezpieczeństwa ludzi i środowiska w związku z pracami laboratoryjnymi z wykorzystaniem organizmów GM. Ustawa wykonuje dyrektywę PE i Rady 2009/41/WE regulującą zamknięte użycie mikroorganizmów GM oraz dyrektywę 2001/18/WE w sprawie zamierzonego uwalniania do środowiska organizmów zmodyfikowanych genetycznie. Dopracowane zostały także obowiązujące w Polsce przepisy, które budziły wątpliwości interpretacyjne.

Do ustawy o organizmach genetycznie zmodyfikowanych z 2001 r. wydano szereg aktów wykonawczych, które zostały opracowane na podstawie odpowiednich dyrektyw unijnych:

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 października 2015 r. w sprawie wzoru wniosku o wydanie zezwolenia na wprowadzenie do obrotu produktu GMO (Dz.U. 2015 poz. 1820),

⁴¹ Ustawa z dnia 15 stycznia 2015 r. o zmianie ustawy o organizmach genetycznie zmodyfikowanych oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. 2015 poz. 277).

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 października 2015 r. w sprawie wzoru wniosku o wydanie zezwolenia na zamierzone uwolnienie organizmu genetycznie zmodyfikowanego do środowiska (Dz.U. 2015 poz. 1817).

Zgodnie z ustawą o organizmach genetycznie modyfikowanych, każdy z podmiotów, chcący podjąć jakiegokolwiek działania z GMO, zobligowany jest złożyć odpowiedni wniosek do Ministra Środowiska wraz z pełną oceną zagrożeń mogących wynikać z użycia GMO dla zdrowia ludzi i środowiska oraz wskazać środki bezpieczeństwa niezbędne do uniknięcia tego zagrożenia. Wnioski weryfikowane są pod względem merytorycznym i formalnoprawnym przez Zespół ds. GMO, a następnie opiniowane przez Komisję ds. GMO. Decyzje odnośnie zamkniętego użycia GMO oraz zamierzonego uwolnienia GMO wydawane są na szczeblu krajowym⁴², natomiast procedura wprowadzenia do obrotu produktów GMO jest jednolita we wszystkich państwach członkowskich i zatwierdzana jest na podstawie głosowania w Komisji Europejskiej (kwalifikowaną większością głosów). Produkt dopuszczony do obrotu na podstawie wniosku jednego państwa jest jednocześnie dopuszczony do obrotu na terenie całej UE. Decyzje wydawane są na czas określony, jednak nie przekraczający 10 lat.

Przepisy niniejszej ustawy nie mają zastosowania do modyfikacji genetycznych organizmu ludzkiego, w tym także w prenatalnej fazie jego rozwoju.

W ramach systemu bezpieczeństwa biologicznego w Polsce i regulacji prawnych żywności zmodyfikowanej genetycznie stosuje się także zapisy ustaw sektorowych. Należą do nich:

- Ustawa z dnia 22 lipca 2006 r. o paszach (Dz.U. 2006 nr 144, poz. 1045) wraz z późniejszymi zmianami – wprowadza ona do polskiego prawa przepisy unijnych rozporządzeń oraz wdraża postanowienia dyrektyw UE, reguluje zasady wytwarzania i stosowania pasz leczniczych oraz obrotu nimi, a także wymagania jakościowe i higieniczne dotyczące pasz i wprowadzania ich do obrotu oraz sposób sprawowania nadzoru i urzędowej kontroli pasz;
- Ustawa z dnia 25 sierpnia 2006 r. o bezpieczeństwie żywności i żywienia (Dz.U. 2006 nr 171, poz. 1225) wraz z późniejszymi zmianami – ustawa określa m.in. wymagania zdrowotne żywności, wymagania dotyczące przestrzegania zasad higieny żywności, materiałów i wyrobów przeznaczonych do kontaktu z żywnością oraz właściwości organów i wymagania w zakresie przeprowadzania urzędowych kontroli żywności;

⁴² Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1946/2003 z dnia 15 lipca 2003 r. w sprawie transgranicznego przemieszczania organizmów genetycznie zmodyfikowanych.

- Ustawa z dnia 9 listopada 2012 r. o nasiennictwie (Dz.U. 2012 poz. 1512) wraz z późniejszymi zmianami – reguluje ona zagadnienia związane z badaniem i oceną odmian w celu ich rejestracji, prowadzeniem rejestru odmian roślin uprawnych oraz wytwarzaniem, obrotem, oceną i kontrolą materiału siewnego.

Do ustawy o nasiennictwie wydano akty wykonawcze, w tym:

- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 2 stycznia 2013 r. w sprawie zakazu stosowania materiału siewnego ziemniaka odmiany Amflora (Dz.U. 2013 poz. 27);
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 2 stycznia 2013 r. w sprawie zakazu stosowania materiału siewnego odmian kukurydzy MON 810 (Dz.U. 2013 poz. 39);
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 8 maja 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie zakazu stosowania materiału siewnego odmian kukurydzy MON 810 (Dz.U. 2013 poz. 590);
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30 kwietnia 2014 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie zakazu stosowania materiału siewnego odmian kukurydzy MON 810 (Dz.U. 2014 poz. 641).

Rada Ministrów w dniu 18 listopada 2008 r. przyjęła Ramowe Stanowisko RP dotyczące Organizmów Genetycznie Zmodyfikowanych⁴³. Ramowe Stanowisko Rządu jest stanowiskiem negatywnym w stosunku do wprowadzania na rynek wspólnotowy organizmów GM jako żywność i pasze. Dodatkowo sprzeciwia się również wprowadzaniu do obrotu produktów na podstawie dyrektywy 2001/18/WE, dopuszczaniu GMO z przeznaczeniem na uprawy, prowadzeniu na terytorium RP zamierzonego uwalniania GMO do środowiska w celach doświadczalnych. Uznaje jednak za zasadne wykonywanie doświadczeń mających na celu uzyskanie wyników rolnośrodowiskowych dotyczących wpływu organizmów genetycznie zmodyfikowanych na środowisko w warunkach klimatycznych Polski, prowadzonych przez jednostki naukowe i szkoły wyższe.

Ustawy sektorowe mają zasadnicze znaczenie dla funkcjonowania GMO w Polsce. Od 2006 r. Polska jest jednym z większych przeciwników stosowania roślin zmodyfikowanych genetycznie i poprzez regulacje prawne dąży do zakazu obrotu i upraw tych roślin czy produktów z nich wyprodukowanych. W 2006 r. natomiast znowelizowano ustawę o paszach, wprowadzając do niej zapisy umożli-

⁴³ <https://www.premier.gov.pl/wydarzenia/decyzje-rzadu/ramowe-stanowisko-dotyczace-organizmow-genetycznie-zmodyfikowanych-gmo.html> (dostęp 18.12.2015 r.).

liwiającej realizację tych celów. Wprowadzono zapis o zakazie wytwarzania, wprowadzania do obrotu i stosowania w żywieniu zwierząt pasz genetycznie zmodyfikowanych oraz organizmów genetycznie zmodyfikowanych przeznaczonych do użytku paszowego. Jednak wskutek długoletnich starań i lobbingu organizacji branżowych wprowadzono moratorium na zakaz stosowania pasz GMO do stycznia 2017 r. W dniu 4 listopada 2016 r. Sejm zdecydował o przyjęciu projektu Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi o zmianie ustawy o paszach. Celem przyjętej ustawy było wydłużenie obowiązującego moratorium na zakaz stosowania pasz GMO do końca 2018 r.

W Polsce organem administracji rządowej właściwym do spraw organizmów GM jest minister właściwy do spraw środowiska. Do zakresu działań ministra należy:

- wydanie zgody na zamknięte użycie GMO,
- wydanie zgody na zamierzone uwolnienie GMO do środowiska,
- wydanie zgody na wprowadzanie do obrotu produktów GM.

Minister jest zobowiązany do kontroli przestrzegania przepisów ustawy o organizmach GM w zakresie zamierzonego uwolnienia GMO do środowiska, monitorowania działalności regulowanej ustawą oraz koordynacji gromadzenia i wymiany informacji dotyczących zapewnienia bezpieczeństwa ludziom i środowisku w zakresie w niej uregulowanym. Ponadto wdraża on postanowienia Protokołu z Kartagenu o bezpieczeństwie biologicznym.

Zgodnie z art. 12 ust. 1 ustawy z dnia 22 czerwca 2001 r. o mikroorganizmach i organizmach genetycznie zmodyfikowanych, w Polsce działa także Komisja do spraw GMM i GMO, która jest organem opiniodawczo-doradczym Ministra Środowiska w sprawach GMO. Liczy ona 21 członków, m.in. przedstawicieli resortów i instytucji państwowych (w tym Szef Agencji Bezpieczeństwa Wewnętrznego i Prezes Urzędu Ochrony Konkurencji i Konsumentów), przedsiębiorstw związanych z biotechnologią, organizacji ekologicznych i organizacji konsumenckich. Do zadań Komisji należy:

- opiniowanie wniosków w sprawach wydawania zgód lub zezwoleń, o których mowa w art. 10 pkt 1 i 2;
- wydawanie opinii w sprawach przedstawianych przez ministra właściwego do spraw środowiska w zakresie jego uprawnień wynikających z ustawy;
- opiniowanie projektów aktów prawnych dotyczących GMO oraz bezpieczeństwa biologicznego.

2. Światowa produkcja i znaczenie upraw roślin zmodyfikowanych genetycznie

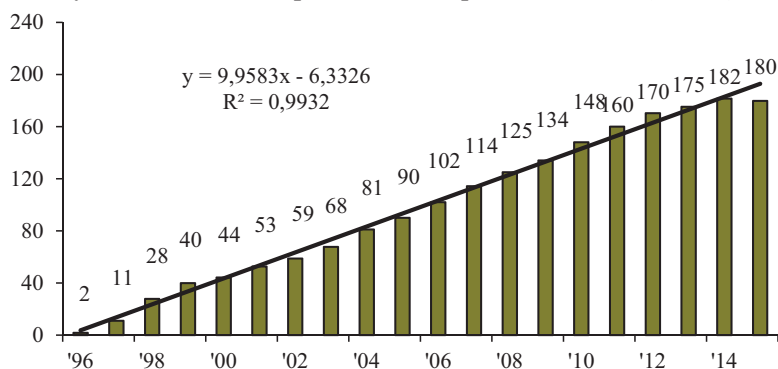
W 2015 r. powierzchnia upraw roślin genetycznie zmodyfikowanych wyniosła 179,7 mln ha, o 1% mniej niż w roku poprzednim, tym samym pierwszy raz od 1996 r. został przerwany coroczny wzrost zasiewów. W 2015 r. głównym czynnikiem prowadzącym do zmniejszenia powierzchni upraw biotechnologicznych był spadek ich cen i ograniczenie zasiewów, w tym kukurydzy (o 4%) i bawełny (o 5%). Część rolników zastąpiła kukurydżę, bawełnę i rzepak łątwiejszą i mniej wymagającą w uprawie soją, a także roślinami strączkowymi, słonecznikiem i sorgo. W roślinach, które dopuszczono do uprawy na świecie w 2015 r., dominuje transformacja uodparniająca na działanie herbicydów (53% upraw), następnie odmiany odporne na owady (14%) oraz modyfikacje dwu- lub trzypostopniowe (33%)⁴⁴.

Lista krajów, w których zezwolono na użycie roślin GM w produkcji rolniczej w 2015 r. wyniosła 28 (po raz pierwszy uprawiano je w Wietnamie). Przyrost upraw dotyczy głównie krajów rozwijających się, gdzie dzięki niższym kosztom bezpośrednim oraz poprawie konkurencyjności rolnictwo ma szansę rozwijać się szybciej na terenach zamieszkałych przez stosunkowo ubogą ludność. Udział tych krajów w ogólnej powierzchni zasiewów GMO wyniósł w 2015 r. 54% wobec 48% w 2010 r. i 14% w 1997 r. Powierzchnia zasiewów roślin GM w krajach rozwiniętych zmniejszyła się o 3% do 82,6 mln ha, wobec 85,3 mln ha w 2014 r. Zatem kraje rozwinięte wyraźnie tracą pozycję na rzecz takich państw, jak: Brazylia, Argentyna, Indie, Chiny, Indie, Paragwaj. Nie potwierdziły się przewidywania krytyków, że uprawy roślin GM skierowane są wyłącznie do krajów wysokorozwiniętych i nigdy nie będą przyjęte i zaakceptowane w krajach rozwijających się. Obszar zajęty pod uprawy roślin GM stanowił w 2015 r. ok. 13% światowej powierzchni gruntów ornych i był zamieszkiwany przez ponad połowę światowej populacji (ok. 60%).

W latach 1996-2015 średnioroczne tempo wzrostu upraw roślin GM wyniosło 27,8%, tj. o ok. 9 mln ha rocznie. Trudno znaleźć inny tak dynamicznie rozwijający się w ostatnich latach obszar rolnictwa. Łącznie w czasie 20 lat obszar UR przeznaczonych pod uprawy GMO wyniósł blisko 2,0 mld ha, a liczba rolników, korzystających z możliwości stosowania roślin GM w 2014 roku przekroczyła 18 mln, z czego 90% stanowiły małe gospodarstwa, które niekiedy dzięki nowej technologii mogły nie tylko zaspokoić podstawowe potrzeby w zakresie żywienia, ale także część zbiorów przeznaczyć na sprzedaż, wyraźnie poprawiając swą sytuację finansową.

⁴⁴ C. James, *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops*, nr 51, ISAAA 2015.

Rysunek 1. Światowa powierzchnia upraw roślin GM (mln ha)



Źródło: C. James, *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops*, nr 51, ISAAA 2015.

Według stanu na koniec listopada 2015 r., rośliny GM zostały dopuszczone w produktach żywnościowych i paszach oraz do bezpośredniego zużycia w 67 krajach (39 krajów + UE-28). Wydano łącznie 3418 zezwoleń na uprawę i obrót roślinami GMO. Obejmowały one 363 modyfikacje 26 gatunków roślin. Krajem o największej liczbie zatwierdzonych modyfikacji jest Japonia (214), następnie USA (187), Kanada (161), Meksyk (158) i Korea Południowa (136). Najwięcej modyfikacji dotyczyło kukurydzy (142), następnie bawełny (56), ziemniaków (44) oraz rzepaku (32) i soi (31).

Stany Zjednoczone są głównym producentem wykorzystującym w uprawie polowej rośliny GM i krajem o najbardziej zaawansowanych badaniach nad modyfikacjami genetycznymi. W 2015 r. ich udział w światowej produkcji roślin GM wyniósł 39%, a powierzchnia upraw zajmowała 70,9 mln ha, co stanowiło ponad 43% całkowitej powierzchni uprawnej w Stanach Zjednoczonych. Kraj ten należy do grona państw, które od samego początku, tj. od 1996 r., aktywnie uczestniczą w rozwoju upraw GMO, kiedy to rozpoczęto na skalę przemysłową wykorzystywanie w rolnictwie nasion modyfikowanej kukurydzy, soi, bawełny i ziemniaków. Obecnie udział trzech podstawowych roślin, tj. kukurydzy, soi i bawełny, stanowi 97% wszystkich upraw GMO w Stanach Zjednoczonych, a udział poszczególnych roślin w ich uprawach ogółem kształtuje się odpowiednio na poziomie 92% w przypadku kukurydzy oraz 94% dla soi i bawełny. Rozwój tych upraw w ostatnich latach determinowany jest przede wszystkim przez rozwijający się rynek biopaliw i produkcję bioetanolu z kukurydzy, a w przypadku soi przez rosnący światowy popyt na pasze wysokobiałkowe. W Stanach Zjednoczonych na skalę przemysłową uprawia się także modyfikowane buraki cukrowe, rzepak, ziemniaki, kabaczki, papaję i lucernę. Według szacunkowych wyliczeń Brookes

and Barfoot [2016], łączny wzrost dochodów z tytułu upraw roślin GM w latach 1996-2014 dla USA wyniósł 66,1 mld USD (8,5 mld USD w 2014 r.) i stanowił 44% globalnych korzyści. Były to najwyższe zyski osiągnięte wśród krajów zajmujących się uprawą roślin GM.

Tabela 1. Główni producenci roślin genetycznie zmodyfikowanych (mln ha)

Kraj	2000	2005	2010	2014	2015	Rośliny GM
Razem	44,2	90,0	148,0	181,5	179,9	
w tym						
USA	30,3	49,8	66,8	73,1	70,9	Soja, kukurydza, bawełna, rzepak, papaja, kabaczek, lucerna, buraki cukrowe, ziemniaki
Brazylia	-	9,4	25,4	42,2	44,2	Soja, kukurydza, bawełna
Argentyna	10,0	17,1	22,9	24,3	24,5	Soja, kukurydza, bawełna
Indie	-	1,3	9,4	11,6	11,6	Bawełna
Kanada	3,0	5,8	8,8	11,6	11,0	Rzepak, kukurydza, soja, buraki cukrowe
Chiny	0,5	3,3	3,5	3,9	3,7	Bawełna, topola, papaja
Paragwaj	-	1,8	2,6	3,9	3,6	Soja, kukurydza, bawełna
Pakistan	-	-	2,4	2,9	2,9	Bawełna
RPA	0,2	0,5	2,2	2,7	2,3	Kukurydza, soja, bawełna
Urugwaj	<0,1	0,3	1,1	1,6	1,4	Soja, kukurydza
Boliwia			0,9	1,0	1,1	Soja
Filipiny	-	0,1	0,5	0,8	0,7	Kukurydza
Australia	0,2	0,3	0,7	0,5	0,7	Bawełna, rzepak, goździk

Źródło: C. James, *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops*, nr 23-51, ISAAA, 2001-2015.

Brazylia, z powierzchnią upraw GMO przekraczającą 44 mln ha w 2015 r., należy do krajów o najszybciej rozwijającej się w ostatnich latach produkcji roślinnej wykorzystującej nowe technologie. W porównaniu z rokiem poprzednim, areal tych upraw zwiększył się o 2 mln ha, tj. o blisko 5%, i stanowił 61% całkowitej powierzchni gruntów ornych w tym kraju (43% w 2010 r.). Do uprawy dopuszczone są trzy rośliny – soja, kukurydza i bawełna, z czego na poszczególne gatunki przypada odpowiednio 69, 30 i 1% wielkości zasiewów. Szacunkowe korzyści ekonomiczne wynikające ze stosowania w uprawie roślin GM wyniosły w 2014 r. ok. 2,5 mld USD, a łącznie w latach 2003-2014 blisko 14 mld USD. W przypadku upraw soi na wzrost dochodów wpływają przede wszystkim niższe koszty produkcji, a w odniesieniu do kukurydzy i bawełny także zwiększone plonowanie. Prognozuje się, że przez następne 10 lat (od sezonu 2014/15 do sezonu 2023/24) łączny przyrost dochodów z tytułu stosowania w uprawach roślin GM może wynieść w Brazylii ok. 82 mld USD. Biorąc pod uwagę stan badań, rozwijać będzie się przede wszystkim uprawa soi, która może generować do 70% wartości dodatkowych przychodów

(obecnie 46% udział), przy zmniejszającej się roli kukurydzy (spadek z 49 do 25%). W ujęciu społeczno-środowiskowym największe korzyści generuje uprawa soi GM, na którą łącznie przypada ok. 59% redukcji zużycia wody, emisji CO₂ (ok. 59%) i emisji związków czynnych ochrony roślin (ok. 35%)⁴⁵. W kolejnych latach Brazylia będzie umacniać swoją pozycję wśród krajów wykorzystujących GMO, stanie się konkurencyjnym dostawcą żywności i surowców do produkcji biopaliw.

Ważnym producentem wykorzystującym w uprawach rośliny GM pozostaje Argentyna. W 2015 r. areał zasiewów modyfikowanej soi, kukurydzy i bawełny zwiększył się z 24,3 mln ha w 2014 r. do 24,5 mln ha. W Argentynie uprawia się przede wszystkim soję (86%), która wyparła obecnie uprawy konwencjonalne. Identyfikacja dzieje się w przypadku modyfikowanej bawełny (0,5 mln ha), której udział wyniósł również 100%. W ostatnich latach zmniejsza się z kolei udział modyfikowanej kukurydzy (z 98% w 2010 r. do 69% w 2015 r.). Rolnicy zastąpili uprawę kukurydzy soją, której ceny były wyższe, a uprawa łatwiejsza i tańsza. Pozytywny wynik rozmów między Argentyną a Chińską Republiką Ludową o dostarczaniu modyfikowanej kukurydzy do Chin może w dłuższej perspektywie wpłynąć na zwiększenie powierzchni jej uprawy.

Bangladesz, jako jeden z najbiedniejszych i najniebezpieczniejszych krajów na świecie, 30 października 2013 r. zezwolił na uprawę pierwszej rośliny genetycznie modyfikowanej – bakłażana BT. W ciągu dwóch lat jego uprawa podwoiła się. W 2015 r. bakłażan uprawiało 250 drobnych rolników (120 w 2014 r.) na obszarze 25 ha, wobec 12 ha przed rokiem. Uprawa GM bakłażana może przynieść wiele korzyści. Dzięki odporności na szkodniki, które mogą powodować straty w plonie sięgające do 70%, można zrezygnować ze stosowania środków ochrony roślin, z korzyścią dla rolników, konsumentów i środowiska. Sukces uprawy bakłażana BT sprawił, że w Bangladeszu rozpoczęto również badania nad nową odmianą odpornego na szkodniki ziemniaka. Ziemniak jest czwartym najważniejszym pożywieniem na świecie i jego uprawa może przyczynić się do poprawy bezpieczeństwa żywnościowego, szczególnie w takich krajach, jak Chiny i Indie.

Kraje UE, mimo prowadzenia licznych i zaawansowanych badań oraz prób polowych z roślinami GM, nie prowadzą upraw towarowych na większą skalę. Liczne przeszkody (głównie społeczne) i długotrwały proces zatwierdzania poszczególnych odmian i modyfikacji do uprawy powoduje, że obecnie jedyną modyfikowaną rośliną uprawianą w UE jest kukurydza, której areał zasiewów według szacunków w 2015 r. wyniósł 116,9 tys. ha, wobec 143,0 mln ha przed rokiem. Powodem spadku areału uprawy kukurydzy były jej niskie międzynarodowe ceny. Do krajów Wspólnoty, w których uprawia się GMO należą obecnie

⁴⁵ *The Social-Environmental Benefits from Crop Biotechnology in Brazil:1996/97-2013/14*, Céleres, 2015.

Hiszpania, Portugalia, Czechy, Rumunia i Słowacja. Liderem w uprawach GMO w UE z 92% udziałem pozostaje Hiszpania. Jednocześnie w 2015 r. udział kukurydzy GM w zasiewach tej rośliny ogółem w tym kraju wyniósł 28%. We wszystkich krajach odnotowano wzrost korzyści ekonomicznych wynikających ze stosowania nowych technologii w uprawie kukurydzy. Szacuje się, że wzrost dochodów rolników w UE (łącznie z Hiszpanią) z tytułu uprawy kukurydzy GM wyniósł w 2014 r. 28 mln USD, a w okresie 2006-2014 254 mln USD. W uprawie wykorzystuje się odmianę kukurydzy MON 810 odpornej na działanie szkodników z rodziny *Lepidoptera* (omacnica prosowianka)⁴⁶ i w konsekwencji uzyskuje się wyższe plonowanie roślin (od kilku do kilkunastu procent). Od kwietnia 2015 r. UE zezwoliła na import 19 organizmów modyfikowanych genetycznie, w tym 17 rodzajów kukurydzy, soi, bawełny i rzepaku GMO stosowanych w żywności i paszy oraz dwóch gatunków goździków⁴⁷.

Według C. Jamesa⁴⁸ w Polsce w 2011 r. areał upraw modyfikowanej kukurydzy obejmował 3 tys. ha. Od stycznia 2013 r. Polska dołączyła do grupy krajów zakazujących uprawy roślin GM dopuszczonych do uprawy w Unii, tj. kukurydzy MON 810 i ziemniaka Amflora. Zakaz ten powstał w oparciu o dwa rozporządzenia rządu, które były konsekwencją uchwalonej przez parlament w 2012 r. ustawy o nasiennictwie. Obecny stan prawny oznacza, że na terenie Polski można handlować materiałem siewnym roślin GMO, jednak nie można roślin GM uprawiać. Rząd zakaz uzasadnił niemożnością współistnienia upraw roślin GM oraz odmian naturalnych, bez ryzyka skażenia tych drugich. Główną przesłanką była możliwość zanieczyszczenia pyłkiem modyfikowanej kukurydzy miodów produkowanych w Polsce, co przełożyć może się na spadek spożycia miodu i kłopoty hodowców. Zgodnie z nowymi regulacjami UE z dnia 11 marca 2015 r., w zakresie umożliwienia państwu członkowskiemu ograniczenia lub zakazu uprawy GMO na swoim terytorium Polska wybrała (tak jak pozostałe 18 krajów) opcję I wyjścia z uprawy GMO (opt-out), tj. zgłoszenie wyłączenia z dystrybucji państwa bądź regionu. Wyłączenie dotyczy kukurydzy MON 810 oraz kilku innych odmian czekających na autoryzację.

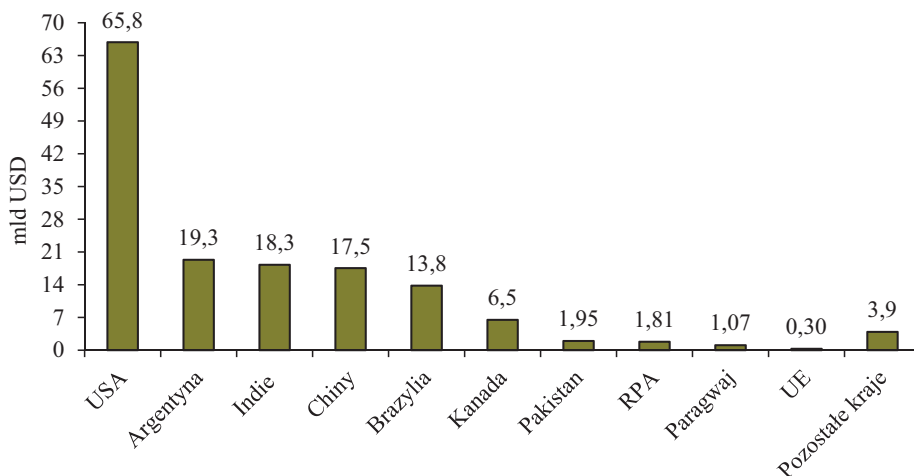
⁴⁶ Modyfikacja polega na wprowadzeniu do rośliny genów z bakterii *Bacillus thuringiensis* (Bt), które wytwarzają białko toksyczne dla owadów po zjedzeniu.

⁴⁷ Na podstawie www.gmo-compass.org.

⁴⁸ C. James, *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops*, nr 42, ISAAA 2013, s. 181.

Według szacunkowych wyliczeń⁴⁹ w 2014 r. korzyści z uprawy roślin GM wyniosły globalnie 17,7 mld USD, co pozwoliło zwiększyć dochody rolników przeciętnie o 7,2%.

Rysunek 2. Dochody producentów rolnych z tytułu uprawy roślin GM w latach 1996-2014 (mld USD)



Źródło: Opracowanie własne na podstawie G. Brookes, P. Barfoot, *GM Crops: Global Socio-Economic and Environmental Impacts 1996-2014*, PG Economics Ltd, UK 2016.

Największy przyrost dochodów, głównie z tytułu wzrostu wydajności, uzyskiwano przy uprawie modyfikowanej kukurydzy (+5,3 mld USD) oraz soi (+5,2 mld USD). Znaczne korzyści osiągnięto również w wyniku uprawy modyfikowanej bawełny (+ 3,94 mld USD), głównie dzięki niższym kosztom ochrony roślin, kosztom pracy i wzrostowi plonowania. W latach 1996-2014 łączny wzrost dochodów z tytułu upraw roślin GM wyniósł ok. 150,3 mld USD, z czego ok. 31% przypada na soję. W 2014 r. udział soi w przyroście dochodów sięgał 29%, kukurydzy 30%, a bawełny 22%. W przeliczeniu na hektar upraw, średni wzrost dochodów przy uprawie soi GM w 2014 r. wyniósł zatem ok. 58 USD, podczas gdy w przypadku kukurydzy był prawie 2-krotnie, a bawełny 3-krotnie wyższy.

Pomimo podkreślanych w wielu publikacjach korzyści, jakie niesie ze sobą uprawa roślin GM, występuje także dużo potencjalnych zagrożeń związanych ze stosowaniem nowych technologii, zwłaszcza przy stosunkowo krótkim okresie ich funkcjonowania i braku wieloletnich badań naukowych w zakresie bezpieczeństwa zdrowotnego i środowiskowego. Na poziomie producenta rolnego po-

⁴⁹ G. Brookes, P. Barfoot, *GM Crops: Global Socio-Economic and Environmental Impacts 1996-2014*, PG Economics Ltd, United Kingdom, 2016, s. 9.

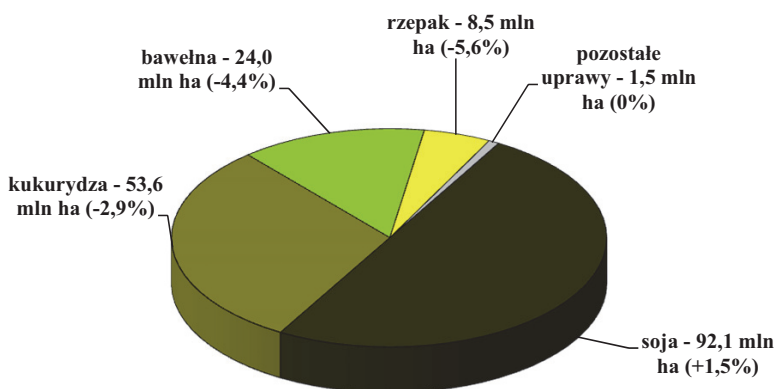
wstaje niebezpieczeństwo pojawienia się tzw. superchwaszczów odpornych na działanie herbicydów, co może prowadzić w konsekwencji nie do zmniejszenia, ale do wzrostu zużycia środków ochrony roślin. Gospodarstwa rolne muszą także ponieść wyższe koszty w zakresie niedopuszczenia do zanieczyszczenia nasion konwencjonalnych w trakcie ich przechowywania, obrotu i przetwarzania nasionami roślin GM, a sama uprawa roślin GM może prowadzić do konfliktów lokalnych. Dodatkowo, wraz z narastającym sprzeciwem wobec GMO, może nastąpić spadek cen skupu roślin GM i trudności z ich sprzedażą. Na poziomie konsumenta zauważa się możliwość pojawienia się nowych alergenów i toksyn oraz pogorszenia walorów smakowych żywności GM i pogorszenia wartości odżywczej produktów. Rozwój biotechnologii i upraw GMO na cele energetyczne w coraz większym stopniu wpływa na zwiększenie obciążeń ekosystemów i pogłębia problem deficytu wody na wielu obszarach ziemi. Produkcja roślin GM stawia także duże wyzwania dla strony budżetowej. Skuteczny system kontroli przestrzegania prawa w zakresie upraw, a zwłaszcza ich koegzystencji z produkcją konwencjonalną oraz wprowadzania do obrotu produktów GM wymaga poniesienia dużych kosztów. W długiej perspektywie należy także liczyć się z ryzykiem konieczności przeciwdziałania negatywnym skutkom niekontrolowanego rozprzestrzenienia w przyrodzie kombinacji genów, dotychczas nieistniejących w naturze, których obecnie nie jesteśmy w stanie przewidzieć.

Dynamiczny rozwój upraw GMO w okresie kilkunastu lat spowodował, że wiele gałęzi gospodarki rolno-żywnościowej zostało w dużej części uzależnione od korzystania z produktów GM (głównie przemysł paszowy oraz produkcja drobiu i wieprzowiny). Jednocześnie, wraz z zakazem stosowania mączek pochodzenia zwierzęcego w żywieniu zwierząt i w konsekwencji ograniczeniem dostępu do tego rodzaju białka, zwiększył się światowy popyt na pasze wysokobiałkowe pochodzenia roślinnego, zwłaszcza na śrutę sojową i rzepakową.

W 2015 r. pod uprawę soi GM przeznaczono 92,1 mln ha, co stanowiło 51% łącznych upraw wszystkich roślin modyfikowanych. W porównaniu z poprzednim rokiem, areal ten zwiększył się o 1,4 mln ha (o 2%), głównie pod wpływem wzrostu w Brazylii i Argentynie, a także w USA, Boliwii i Meksyku. Największym producentem soi GM na świecie pozostają USA (32,4 mln ha), które wyprzedzają Brazylię (30,3 mln ha) i Argentynę (21,1 mln ha). Łącznie modyfikowaną soję uprawiano w 2015 r. na obszarze 11 krajów, głównie w obu Amerykach (wyjątek stanowiły uprawy w RPA). Dynamicznie zwiększający się areal upraw spowodował, że w przypadku soi 77% globalnych zasiewów tej rośliny dokonywanych jest przy użyciu nasion zmodyfikowanych. Jednocześnie szacuje się, że ok. 95% światowego handlu ziarnem i ok. 85% handlu śrutą sojową stanowią produkty GMO. Udział upraw soi GM w uprawach soi ogółem w poszcze-

gólnych krajach jest zróżnicowany i wynosi od 94% w Brazylii, 94% w USA do 100% w Argentynie. Najczęstszą odmianą soi dopuszczonej do uprawy na świecie jest soja oznaczona symbolem GTS 40-3-2, która wykazuje cechy odporności na działanie herbicydu Roundup Ready zawierającego glifosat. Modyfikacje soi obejmują, oprócz odporności na działanie herbicydów, także odporność na insekty, zmienione właściwości fizyko-chemiczne (większa zawartość kwasów tłuszczowych) oraz hybrydy poszczególnych modyfikacji. W 2015 r. u trzech największych producentów soi GM zwiększono powierzchnię uprawy soi odpornej na herbicydy i soi HT/Bt. W pozostałych ośmiu krajach zmniejszyła się powierzchnia uprawy soi RR.

Rysunek 3. Światowa powierzchnia upraw roślin GM w 2015 r. *



* w nawiasie zmiana do 2014 r.

Źródło: C. James, *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops*, nr 51, ISAAA 2015.

W 2015 r. modyfikowaną kukurydzę uprawiano na obszarze 53,6 mln ha. W porównaniu z rokiem poprzednim areal ten zmniejszył się o 1,6 mln ha, głównie w wyniku ograniczenia zasiewów w Stanach Zjednoczonych (o 4%) i kilku innych krajach, na rzecz mniej wymagającej soi. Modyfikowana kukurydza uprawiana jest obecnie w 17 krajach, przy czym liderami jest 5 krajów (USA, Brazylia, Argentyna, RPA i Kanada) z 98% udziałem w całkowitej powierzchni. W wyniku poprawy sytuacji ekonomicznej w krajach rozwijających się na terenie Azji i Ameryki Łacińskiej, spodziewać się można wzrostu popytu na produkty mięsne, co przekładać się będzie na wzrost zapotrzebowania kukurydzy na pasze. Z kolei w USA kontynuowane będzie wykorzystanie kukurydzy w produkcji etanolu, które szacowane jest na 40% całkowitej produkcji.

Dla światowego rynku pasz wysokobiałkowych ważne znaczenie mają także komponenty wykorzystujące rzepak i jego produkty. W 2015 r. światowy areał upraw rzepaku wyniósł 36 mln ha, w tym 24% stanowiły odmiany GM⁵⁰. W porównaniu z rokiem poprzednim, zasiewy rzepaku GM zmniejszyły się o 549 tys. ha, głównie w wyniku spadku jego upraw w Kanadzie i USA. Modyfikowane nasiona rzepaku wykorzystuje się jeszcze tylko w Australii i Chile. Największe uprawy zlokalizowane są na obszarze Kanady (7,4 mln ha), a ich udział w uprawach ogółem sięga w tym kraju 93%. W uprawach dominuje rzepak odporny na działanie herbicydów oraz łączący odporność na herbicydy i charakteryzujący się męską sterility. Jedna odmiana rzepaku dopuszczona do uprawy w Kanadzie i USA posiada zmieniony skład tłuszczów (wyższa zawartość nasyconych kwasów tłuszczowych – laurynowego i mirystynowego). W przyszłości można się spodziewać wzrostu areału upraw rzepaku GM, który będzie wykorzystywany do produkcji olei roślinnych i biodiesla. W latach 1996-2014 globalne korzyści z uprawy rzepaku GM wyniosły 4,9 mld USD, a w samym 2014 r. 0,6 mln USD.

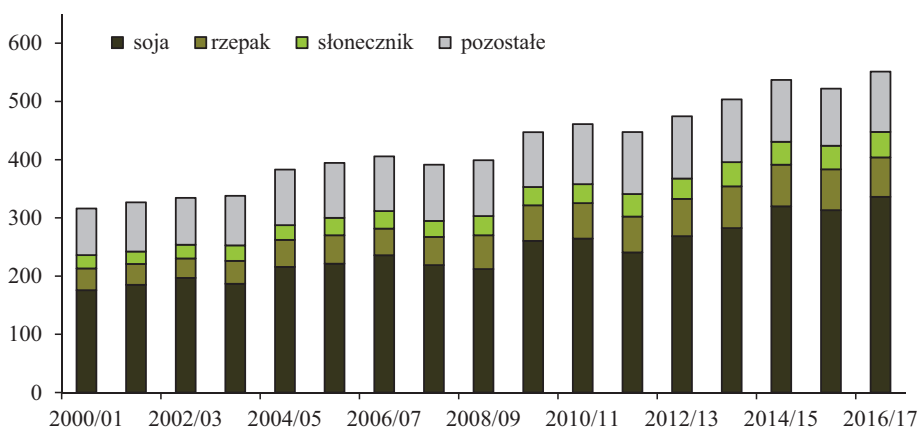
⁵⁰ Modyfikacjom poddawana jest odmiana rzepaku *Argentina Canola (brassica napus)*, czyli rzepaku niskoerukowego.

3. Światowy i unijny rynek pasz wysokobiałkowych w kontekście GMO

3.1. Światowa produkcja nasion oleistych

Do głównych roślin oleistych zalicza się: soję, rzepak, bawełnę, słonecznik, arachidy oraz palmę olejową i kokosową. W światowej produkcji nasion oleistych największy udział ma soja (60-61% średnio w latach 2014-2016). Rzepak, który z punktu widzenia polskiego rynku ma zasadnicze znaczenie, w ostatnich latach stanowił 12-13%, a słonecznik 7-8%.

Rysunek 4. Światowa produkcja nasion oleistych (mln ton)



Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych USDA-FAS.

Światowa produkcja nasion oleistych wykazuje silny trend wzrostowy, z niewielkimi wahaniami powodowanymi warunkami pogodowymi i związanymi z tym wahaniami plonów i zbiorów. Wzrost tej produkcji jest odpowiedzią na dynamicznie rosnący popyt na oleje roślinne dla celów spożywczych i technicznych (w tym głównie do produkcji biopaliw). Rośnie także zapotrzebowanie na śruty oleiste wskutek rozwoju produkcji zwierzęcej, dodatkowo stymulowane kryzysem związanym z BSE i utrzymywaniem w związku z tym w wielu krajach zakazu stosowania mączek mięsno-kostnych w żywieniu zwierząt gospodarskich.

Średnioroczne tempo wzrostu produkcji nasion oleistych w latach 2000-2016 wyniosło 3,5%. W przypadku soi było ono jeszcze wyższe (4,1%). Od 2000 r. produkcja wszystkich nasion oleistych wzrosła o 74%, w tym nasion soi o 91%. Wzrost światowej produkcji rzepaku również był tylko nieznacznie niższy i wyniósł 82%, a słonecznika 91%. Średnioroczne tempo wzrostu produkcji tych

roślin wyniosło odpowiednio: 3,8 i 4,1%. Przy tak dużym i stale rosnącym udziale soi w produkcji nasion oleistych, światowy rynek oleistych jest w coraz większym stopniu uzależniony od soi i produktów jej przerobu.

Uprawy roślin oleistych charakteryzują się znaczną koncentracją, zwłaszcza w przypadku soi, rzepaku oraz palm: oleistej i kokosowej. Około 83% światowej produkcji soi uzyskuje się w USA, Brazylii i Argentynie, zaś ponad 86% światowej produkcji rzepaku w Chinach, UE, Kanadzie oraz Indiach. W ostatnich latach struktura tych udziałów jest dosyć stabilna.

Tabela 2. Główni producenci, eksporterzy i importerzy nasion soi (mln ton)

Wyszczególnienie	2000	2005	2010	2014	2015	2016
Produkcja ogółem	175,8	221,2	264,3	319,8	313,2	336,1
USA	75,1	83,5	90,7	106,9	106,9	118,7
Brazylia	39,5	57,0	75,3	97,2	96,5	102,0
Argentyna	27,8	40,5	49,0	61,4	56,8	57,0
Chiny	15,4	16,4	15,1	12,2	11,8	12,5
Indie	5,3	7,4	10,1	8,7	7,1	9,7
Kanada	2,7	3,2	4,4	6,0	6,2	6,0
Ukraina	0,1	0,6	1,7	3,9	3,9	4,0
Rosja	0,3	0,6	1,1	2,4	2,7	3,0
Pozostali	9,7	12,0	16,9	21,1	21,3	23,2
Eksport ogółem	53,8	63,9	91,7	126,2	132,1	139,2
Brazylia	15,5	25,9	30,0	50,6	54,4	58,4
USA	27,1	25,6	41,0	50,1	52,7	55,8
Argentyna	7,3	7,2	9,2	10,6	9,9	9,3
Paragwaj	2,5	2,4	5,2	4,5	5,3	5,3
Kanada	0,7	1,3	2,9	3,9	4,3	4,0
Ukraina	0,0	0,2	1,0	2,4	2,4	2,4
Pozostali	0,7	1,2	2,4	4,1	3,2	4,1
Import ogółem	53,1	64,1	89,8	123,9	133,0	136,2
Chiny	13,2	28,3	52,3	78,4	83,2	86,0
UE	17,7	14,0	12,5	13,4	14,6	13,0
Meksyk	4,4	3,7	3,5	3,8	4,1	4,3
Japonia	4,8	4,0	2,9	3,0	3,2	3,1
Tajwan	2,3	2,5	2,5	2,5	2,6	2,6
Pozostali	10,7	11,6	16,1	22,8	25,3	27,2

Źródło: USDA-FAS.

W jeszcze większym stopniu niż produkcja zdominowany jest światowy eksport soi przez trzech głównych graczy (USA, Brazylia, Argentyna), którzy w około 89% zapewniają dostawy nasion tej rośliny na rynek światowy. Oprócz tych trzech krajów nadwyżkami podaży dysponuje Paragwaj oraz Kanada. W ostatnich latach również dynamicznie rozwijają produkcję soi Rosja i Ukraina, które łącznie produkują ok. 7 mln ton, z tym że nadwyżkami dysponuje Ukraina (ok. 2,4 mln ton w trzech ostatnich latach).

Stosunkowo dużym producentem soi są Chiny, a także Indie. Jednocześnie Chiny zdominowały import soi, który w sezonie 2016/17 przypuszczalnie osiągnie 86 mln ton. Jedną z wielu dynamicznie rozwijających się gałęzi przemysłu w tym kraju jest również przemysł olejarski, a wobec ograniczonych możliwości wzrostu produkcji nasion oleistych, dynamicznie rośnie zapotrzebowanie na ich import, w tym zwłaszcza soi. Udział Chin w światowym imporcie tych nasion w ostatnich latach oscyluje ok. 63%. Dużym importerem nasion soi są również kraje UE (ponad 13 mln ton rocznie), które jednak przede wszystkim zwiększają produkcję i przerób rzepaku, chociaż w ostatnich dwóch latach wzrosła również produkcja soi do około 2,4 mln ton.

Unia Europejska jest największym producentem rzepaku na świecie, którego zbiory w tym regionie wzrosły od 2000 r. z ok. 11 mln ton do 20-24 mln ton w ostatnich kilku latach, tj. o 75-110%. Jeszcze wyższą dynamiką w tym okresie charakteryzowała się produkcja rzepaku w Kanadzie, która wzrosła z 7,2 mln ton do 18,5 mln ton. Wzrost produkcji rzepaku ma miejsce również w Chinach i Indiach. W analizowanym okresie produkcja rzepaku w Chinach wzrosła z 11,4 do 14,5-14,9 mln ton w latach 2013-2015, w ostatnim roku obniżyła się do 13,5 mln ton. W Indiach dynamika tego wzrostu była znacznie wyższa, ale skala produkcji niższa – wzrost z 3,7 do 6,8 mln ton, tj. ponad 2-krotny, przy średniorocznym jego tempie na poziomie 6,8%.

Tabela 3. Główni producenci, eksporterzy i importerzy nasion rzepaku (mln ton)

Wyszczególnienie	2000	2005	2010	2014	2015	2016
Produkcja ogółem	37,3	48,9	60,9	71,5	70,2	67,8
UE	11,4	15,6	20,8	24,6	22,2	20,0
Kanada	7,2	9,5	12,8	16,4	18,4	18,5
Chiny	11,4	13,1	13,1	14,8	14,9	13,5
Indie	3,7	7,0	7,1	5,1	5,9	6,8
Australia	1,8	1,4	2,4	3,5	3,0	3,7
Ukraina	0,1	0,3	1,5	2,2	1,7	1,2
Pozostali	1,7	2,1	3,4	4,9	4,1	4,1
Eksport ogółem	7,2	7,0	10,9	15,1	14,7	14,1
Kanada	4,8	5,4	7,2	9,2	10,3	9,7
Australia	1,4	0,8	1,6	2,8	2,3	2,8
Pozostali	0,9	0,7	2,1	3,0	2,1	1,6
Import ogółem	7,0	6,7	10,2	14,4	14,2	14,1
Chiny	2,4	0,7	0,9	4,6	4,0	3,8
Japonia	2,2	2,3	2,3	2,5	2,4	2,5
UE	0,5	0,4	2,6	2,3	3,5	3,5
Meksyk	0,9	1,3	1,5	1,6	1,5	1,5
Pozostali	1,1	2,1	2,8	3,3	2,9	2,9

Źródło: USDA-FAS.

Polska, z produkcją 2,7 mln ton (średnio w trzech ostatnich latach), lokuje się w światowej czołówce producentów tej rośliny. W ostatniej dekadzie rosła też produkcja rzepaku na Ukrainie, ale w 2016 r., podobnie jak i w UE, nastąpił jej spadek do 1,2 mln ton, a eksport obniżył się z ok. 2 mln ton w latach 2013-2015 do 0,9 mln ton w ostatnim roku. Jest to istotny producent i eksporter z punktu widzenia zaopatrzenia unijnego rynku, gdyż UE-28, mimo rosnącej własnej produkcji rzepaku, staje się coraz większym jego importerem.

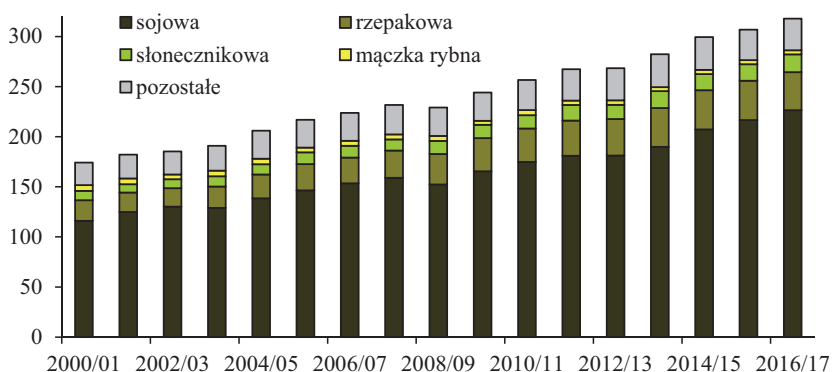
Na świecie jest zaledwie kilku liczących się producentów słonecznika: Ukraina, Rosja i UE, a poza Europą Argentyna. W latach 2000-2016 produkcja słonecznika na Ukrainie wzrosła z 3,5 do 13,5 mln ton, tj. prawie 4-krotnie, przy średniorocznym tempie tego wzrostu na poziomie prawie 9%. W Rosji w tym okresie miał miejsce prawie 3-krotny jej wzrost (z 3,7 do 10 mln ton), przy średniorocznej 6,5% dynamice. W UE produkcja słonecznika zwiększyła się z 5,2 do 8,2 mln ton, tj. o ok. 59%, podczas gdy w Argentynie ustabilizowała się na poziomie około 3 mln ton. Światowe obroty nasionami słonecznika wynoszą około 1,6-1,8 mln ton, co stanowi zaledwie ok. 4-5% jego produkcji. Nasiona słonecznika są przerabiane w krajach będących jego producentami, a przedmiotem eksportu jest olej i śruta słonecznikowa.

3.2. Relacje podażowo-popytowe na światowym rynku śrut oleistych

Wraz ze wzrostem światowej produkcji i przerobu nasion oleistych zwiększa się również produkcja śrut oleistych. Jest ona stymulowana zarówno poprzez rosnące zapotrzebowanie na oleje z przeznaczeniem na cele spożywcze i techniczne, jak również silny wzrost popytu na surowce wysokobiałkowe (w tym głównie na śrutę sojową), głównie ze strony szybko rozwijających się krajów azjatyckich. Rośnie także zapotrzebowanie na pasze wysokobiałkowe i w innych rejonach świata, także w UE. Łączna produkcja głównych śrut nasion oleistych i mączki rybnej w latach 2000-2016 zwiększyła się o 82,5%, a średnioroczne tempo wzrostu tej produkcji wyniosło 3,8%.

Podobnie jak w przypadku nasion oleistych, średnioroczne tempo wzrostu produkcji śruty sojowej było wyższe od średniej i wyniosło 4,3%, a jej wolumen w ostatnim piętnastolecu wzrósł z 116 do 227 mln ton, tj. o ponad 95%. Zdecydowanym liderem w produkcji śruty sojowej są Chiny, gdzie w latach 2000-2016 miał miejsce 4,5-krotny wzrost (z 15 mln ton do 68,5 mln ton w 2016 roku), przy czym w ostatnim okresie w ok. 85-89% była to śruta uzyskiwana z przerobu importowanych nasion. Także w innych krajach Azji rozwija się przetwórstwo nasion oleistych, a w konsekwencji i produkcja śruty.

Rysunek 5. Światowa produkcja śrut oleistych i mączki rybnej (mln ton)



Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych USDA-FAS.

Drugim co do wielkości producentem śrutu sojowego są USA, z roczną produkcją na poziomie ok. 41 mln ton w ostatnich trzech sezonach. Regionem o dużej i bardzo dynamicznie rozwijającej się produkcji śrutu sojowego jest też Ameryka Południowa, w tym głównie Argentyna i Brazylia. W Argentynie produkcja śrutu sojowego w 2016 r. jest szacowana na 34 mln ton, a w Brazylii 31 mln ton, przy czym zdecydowanie wyższą dynamiką w ostatnich latach charakteryzowała się jej produkcja w Argentynie. Jest to związane z jednej strony z bardzo dynamicznym rozwojem uprawy i produkcji soi GMO, z drugiej zaś z polityką rządową tego kraju, która promuje sprzedaż za granicę produktów przetworzonych niż surowców. Ponadto rozwojowi produkcji nasion oleistych i produktów ich przerobu sprzyja rosnąca presja, w związku ze zmianami klimatu, na wzrost produkcji energii odnawialnej, w tym również biopaliw.

Tabela 4. Światowy bilans śrut oleistych (w mln ton)*

Wyszczególnienie	2000	2005	2010	2014	2015	2016
Zapasy początkowe	7,7	7,7	9,4	13,7	15,1	13,9
Produkcja	174,2	216,9	256,6	299,4	306,8	317,9
Import	48,0	65,7	75,0	81,7	83,8	88,2
Podaż	229,9	290,2	341,0	394,9	405,7	420,0
Eksport	48,4	66,3	77,4	85,5	86,8	91,7
Zużycie	174,3	215,2	251,5	294,3	305,0	316,4
Zapasy końcowe	7,2	8,7	12,0	15,1	13,9	12,0

* Obejmuje śrutu: sojową, bawełnianą, arachidową, słonecznikową, rzepakową, z orzechów palmowych, koprową i mączkę rybną.

Źródło: USDA-FAS.

Regionem z dużą produkcją śrutę sojowej jest również UE, z wolumenem oscylującym w ostatnich latach w przedziale 11-12 mln ton, przy czym w zdecydowanej większości (ok. 90%, a w ostatnich dwóch latach ok. 80%) jest ona pozyskiwana z importowanych nasion.

Jednak, o ile produkcja tej śrutę na świecie dynamicznie rośnie, to w UE, w odniesieniu do 2000 r., zanotowano jej spadek o ok. 18%. W większości krajów UE zużycie olejów roślinnych, w tym oleju sojowego, na cele spożywcze i związany z nim popyt już od dłuższego czasu charakteryzuje się niską dynamiką i w części realizowany jest importem samego oleju, a przerób nasion oleistych na cele przemysłowe (biopaliwa) dotyczy głównie rzepak.

Tabela 5. Główni producenci, eksporterzy i importerzy śrutę sojowej (mln ton)

Wyszczególnienie	2000	2005	2010	2014	2015	2016
Produkcja ogółem	116,0	146,5	174,8	207,3	216,6	226,5
Chiny	15,1	27,3	43,6	59,0	64,4	68,5
USA	35,7	37,4	35,6	40,9	40,5	41,6
Argentyna	13,7	25,0	29,3	30,9	33,2	34,4
Brazylia	17,7	21,9	28,2	31,3	30,9	31,4
UE	13,3	10,9	9,6	10,7	11,7	10,9
Indie	3,6	5,5	7,6	5,4	4,8	6,1
Pozostali	0,3	0,5	1,6	2,9	3,2	3,3
Eksport ogółem	16,6	18,0	19,3	26,2	28,0	30,5
Argentyna	36,3	52,2	58,5	64,0	65,6	68,8
Brazylia	13,7	24,2	27,6	28,6	30,3	32,7
USA	10,7	12,9	14,0	14,4	15,4	15,5
Paragwaj	7,3	7,3	8,2	11,9	10,9	10,9
Chiny	0,6	0,8	1,0	2,5	2,7	2,7
Boliwia	0,2	0,4	0,5	1,6	1,9	1,9
Indie	0,5	1,2	1,1	1,7	1,9	1,9
Pozostali	2,4	4,3	4,8	1,1	0,2	0,9
Import ogółem	0,8	1,2	1,3	2,3	2,4	2,4
UE	35,9	51,4	56,9	60,4	62,2	65,8
Wietnam	17,8	22,9	21,9	19,2	19,3	21,0
Indonezja	0,4	1,7	2,7	4,5	4,8	5,2
Tajlandia	1,6	2,1	3,1	3,8	4,3	4,7
Filipiny	1,4	2,0	2,3	3,1	2,4	3,2
Iran	1,1	1,6	2,0	2,2	2,6	2,8
Meksyk	0,4	0,5	1,7	1,9	1,4	1,6
Pozostali	0,3	1,7	1,5	1,8	2,4	2,5

Źródło: USDA-FAS.

W szybkim tempie (średniorocznie o 3,9%) rosła światowa produkcja śrutę rzepakowej, której wolumen w latach 2000-2016 zwiększył się z 21 do 38 mln ton, tj. o 84%. Przerób rzepaku i produkcja śrutę rzepakowej rośnie we wszystkich głównych centrach jego uprawy. Od 2000 r. najbardziej dynamiczny wzrost

tej produkcji miał miejsce w Kanadzie, gdzie przerób rzepaku i produkcja śruty rzepakowej wzrosła o 173%, przy blisko 6,5% średniorocznym tempie tego wzrostu, a jej wolumen zwiększył się z 1,7 do 4,7 mln ton. W UE dynamika tego wzrostu była nieco mniejsza (ok. 120% przy 5,1% średniorocznym tempie wzrostu), a jej wolumen dużo większy. W analizowanym okresie produkcja śruty rzepakowej w UE wzrosła z 6 mln ton w 2000 r. do 13-15,5 mln ton średnio w ostatnim trzyleciu. Wzrost ten w dużej mierze został wywołany czynnikami pozaekonomicznymi i był związany z obowiązkiem realizacji coraz wyższego udziału biopaliw w bilansie energetycznym poszczególnych krajów UE.

Tabela 6. Główni producenci, eksporterzy i importerzy śruty rzepakowej (mln ton)

Wyszczególnienie	2000	2005	2010	2014	2015	2016
Produkcja ogółem	20,6	26,2	33,4	39,1	39,2	37,9
UE	6,0	8,4	12,2	14,5	13,9	13,2
Chiny	7,5	7,8	8,4	10,9	11,0	10,0
Indie	2,2	3,7	3,5	2,5	3,0	3,4
Kanada	1,7	2,0	3,5	4,2	4,7	4,7
Pozostali	3,2	4,4	5,8	7,1	6,7	6,6
Eksport ogółem	1,9	2,5	5,2	5,9	5,6	5,6
Kanada	1,1	1,5	3,0	3,6	4,0	4,1
Indie	0,1	0,7	1,4	0,8	0,3	0,4
Pozostali	0,7	0,3	0,8	1,4	1,3	1,1
Import ogółem	1,9	2,6	5,3	6,0	5,8	5,6
USA	1,1	1,5	2,0	3,5	3,6	3,7
Chiny	0,1	0,1	0,2	0,5	0,4	0,4
Korea Płd.	0,3	0,3	0,3	0,5	0,2	0,3
Tajlandia	0,2	0,2	0,3	0,4	0,3	0,3
Pozostali	0,3	0,6	2,4	1,2	1,3	1,0

Źródło: USDA-FAS.

Wzrost produkcji śrut w krajach azjatyckich (Chiny, Indie) jest konsekwencją dynamicznego rozwoju gospodarczego w tej części świata, w tym także produkcji przemysłu rolno-spożywczego. W tym regionie świata systematycznie rośnie spożycie żywności, m.in. olejów roślinnych, ale i produktów pochodzenia zwierzęcego. W związku z tym rośnie zapotrzebowanie nie tylko na produkty żywnościowe, ale i na surowce paszowe, w tym śruty nasion oleistych. Produkcja żywca drobiowego i wieprzowego od 2000 r. w Chinach zwiększyła się o ponad 40%. Jednak wzrostowi tej produkcji towarzyszy zmiana modelu żywienia zwierząt i dynamiczny wzrost produkcji pasz przemysłowych, która już w 2012 r. przekroczyła 190 mln ton⁵¹, co stanowiło wówczas prawie 19% światowej produkcji pasz, wobec ok. 65 mln ton w 2000 r. Rozwojowi produkcji pasz przem-

⁵¹ <http://www.alltech.com/sites/default/files/future-of-china-feed-073113.pdf> (15.11.2016 r.).

słowych sprzyjała również akcesja Chin do WTO w 2001 r., co wpłynęło na zmniejszenie obciążeń celnych w imporcie surowców paszowych, a w konsekwencji na spadek ich kosztów⁵².

Nieco mniejszą dynamiką wzrostu charakteryzowała się produkcja śruty słonecznikowej (o około 4,2% średnio rocznie i 92 wskaźnik wzrostu w latach 2000-2016), której wolumen wzrósł z 9,3 do 17,8 mln ton. Wzrost ten został osiągnięty głównie dzięki zwiększeniu produkcji i przerobu słonecznika na Ukrainie i w Rosji. W 2016 r. produkcja śruty słonecznikowej w tych dwóch krajach (odpowiednio 5,4 i 3,9 mln ton) stanowiła więcej niż połowę jej światowego wolumenu. Po okresie zapaści w latach 90. powoli, ale systematycznie produkcja surowców rolnych i wyrobów przemysłu rolno-spożywczego jest w tych krajach systematycznie zwiększana. Dotyczy to nie tylko sektora oleistych, ale również i zbóż. W UE, która jako ugrupowanie jest drugim co do wielkości producentem i przetwórcą słonecznika, produkcja śruty słonecznikowej w trzech ostatnich latach wynosiła około 4 mln ton rocznie i była o około 20% większa niż na początku poprzedniej dekady.

Produkcja pozostałych śrut wzrosła w analizowanym okresie o ok. 40%, przy średniorocznym jego tempie wynoszącym 2,1%.

Tabela 7. Główni producenci, eksporterzy i importerzy śruty słonecznikowej (mln ton)

Wyszczególnienie	2000	2005	2010	2014	2015	2016
Produkcja ogółem	9,3	11,7	13,2	16,1	16,5	17,8
Ukraina	1,0	1,9	3,3	4,2	4,8	5,4
UE	3,4	2,9	3,2	4,2	3,9	4,0
Rosja	1,0	2,1	1,9	3,3	3,5	3,9
Argentyna	1,2	1,6	1,6	1,1	1,2	1,3
Pozostali	2,7	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
Eksport ogółem	2,0	3,5	4,6	5,9	6,1	7,3
Ukraina	0,6	1,3	2,9	3,4	3,8	4,7
Rosja	0,2	0,8	0,6	1,3	1,2	1,6
Argentyna	1,1	1,0	0,7	0,6	0,7	0,6
Pozostali	0,1	0,4	0,3	0,6	0,5	0,4
Import ogółem	2,2	3,3	4,0	5,5	6,0	6,7
UE	1,7	1,9	2,3	3,2	3,3	3,9
Turcja	0,1	0,4	0,5	0,8	0,8	0,9
Białoruś	0,1	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6
Pozostali	0,3	0,7	0,8	1,0	1,4	1,4

Źródło: USDA-FAS.

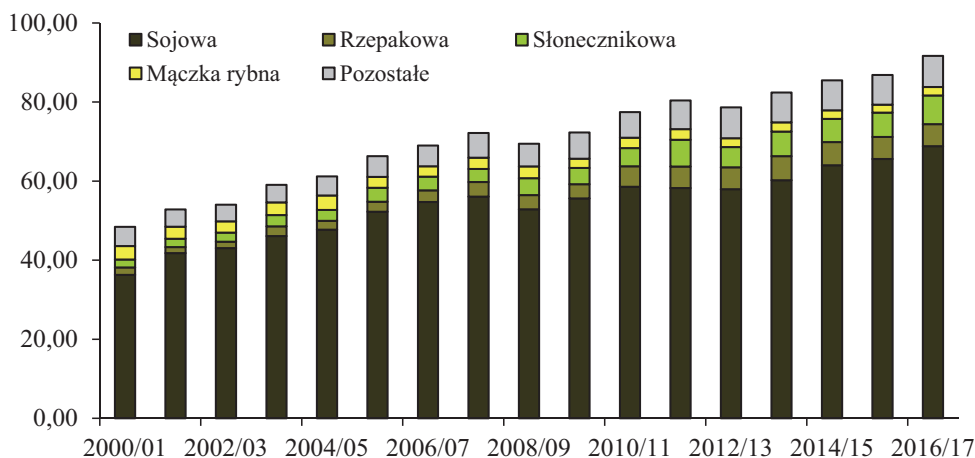
⁵² <http://www.ers.usda.gov/media/1947134/fds-15k-01.pdf> (dostęp 15.11.2015 r.).

W latach 2000-2016 nastąpił spadek produkcji mączki rybnej z 5,8 do 4,2 mln ton, tj. o 27%. Do jej głównych producentów i eksporterów należą Peru i Chile oraz UE. Zmniejszanie się światowej produkcji mączki rybnej jest konsekwencją zanikania u wybrzeży ławic ryb *anchovies*, z których mączka jest pozyskiwana, a ich występowanie jest związane z *El Nino*⁵³. Nawet zwiększenie kwot połowowych w Peru dla ryb przeznaczonych na mączkę nie oddziałuje na wzrost jej produkcji, gdyż nie udaje się pozyskać wystarczających ilości ze względu na ich niedojrzałość do połowu oraz duże oddalenie od wybrzeży⁵⁴.

Wzrost światowej produkcji i zapotrzebowania powoduje, że zwiększają się też światowe obroty handlowe śrutami oleistych. Wolumen tych obrotów wzrósł od 2000 r. o prawie 82%, z 48 do 88 mln ton. Przedmiotem światowych obrotów jest 28-29% wyprodukowanych śrut i mączek, odsetek ten w ostatnich latach nie ulega istotnym zmianom.

Światowe obroty surowcami wysokobiałkowymi są zdominowane przez śrutę sojową, której udział w strukturze światowego handlu wszystkimi śrutami i mączką rybną w ostatnich latach wynosił ok. 75%. Udział śruty rzepakowej i słonecznikowej zwiększył się z ok. 4% w 2000 r. do ok. 6,5% średnio w ostatnich trzech latach, kosztem spadku znaczenia mączki rybnej, której udział w światowym handlu zmniejszył się z 7% do zaledwie 2,3% w latach 2015-2016.

Rysunek 6. Światowy handel śrutami oleistymi i mączką rybną (mln ton)



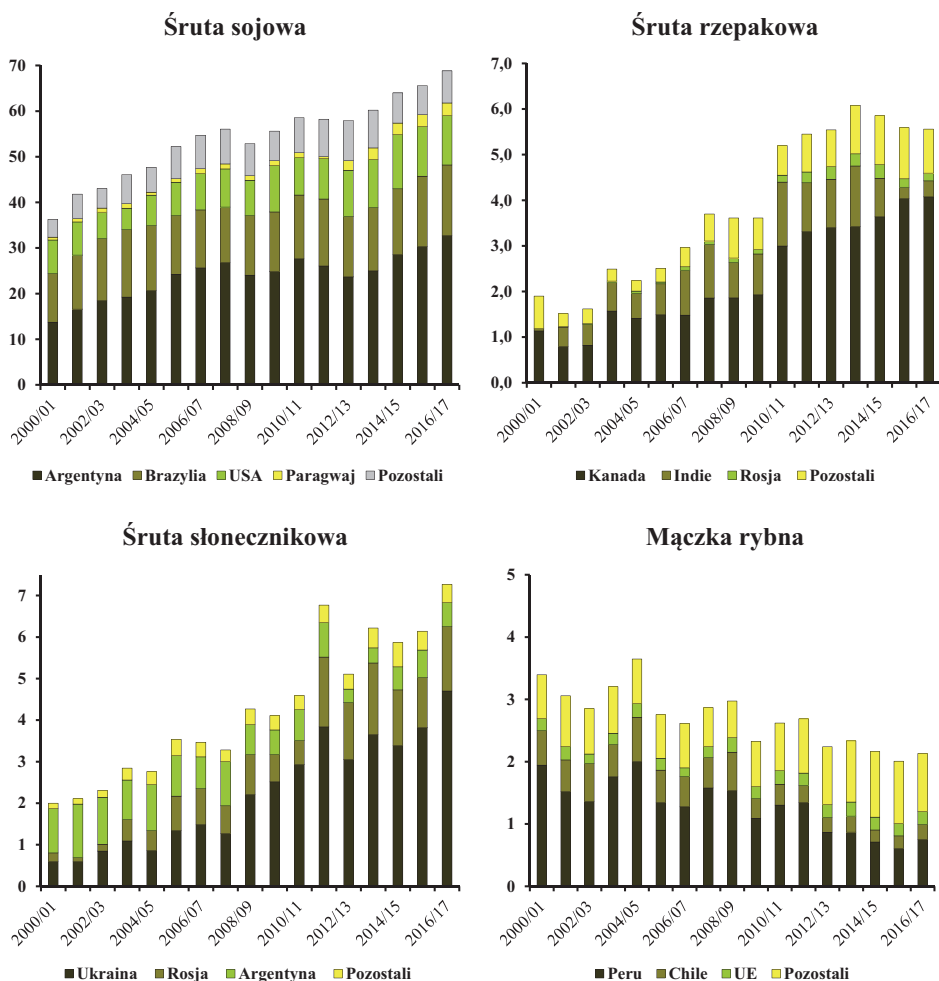
Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych USDA-FAS.

⁵³ <https://www.undercurrentnews.com/2015/07/14/peruvian-fishmeal-producers-fear-el-nino-impact-on-anchovy-by-year-end/> (dostęp 15.11.2016 r.).

⁵⁴ <https://www.undercurrentnews.com/2016/11/18/sources-fishing-challenges-could-limit-peru-fishmeal-price-pressure-on-higher-quota/> (dostęp 15.11.2016 r.).

Śruta sojowa jest produkowana w wielu krajach, ale w większości z nich produkcja ta oparta jest na imporcie nasion (przede wszystkim Chiny i UE). Tylko nieliczni mają nadwyżki i są eksporterami netto. Dotyczy to głównie USA oraz krajów Ameryki Południowej: Argentyny, Brazylii, w ostatnich latach również Paragwaju i Boliwii. Eksport tych krajów w ok. 95% decyduje o światowych obrotach śrutą sojową, przy czym zdecydowanym liderem jest Argentyna, która zwiększyła sprzedaż śrut sojowej na rynki zagraniczne z 13,7 mln ton w 2000 r. do prawie 33 mln ton w 2016 r. W tym okresie Brazylia zwiększyła swój eksport z 10,7 do 15,5 mln ton, a USA z 7,4 mln ton do prawie 11 mln ton w dwóch ostatnich latach. Eksport Paragwaju i Boliwii to odpowiednio: 2,7 i 1,9 mln ton w ostatnim roku analizowanego okresu.

Rysunek 7. Główni eksporterzy śrut i mączki rybnej (w mln ton)

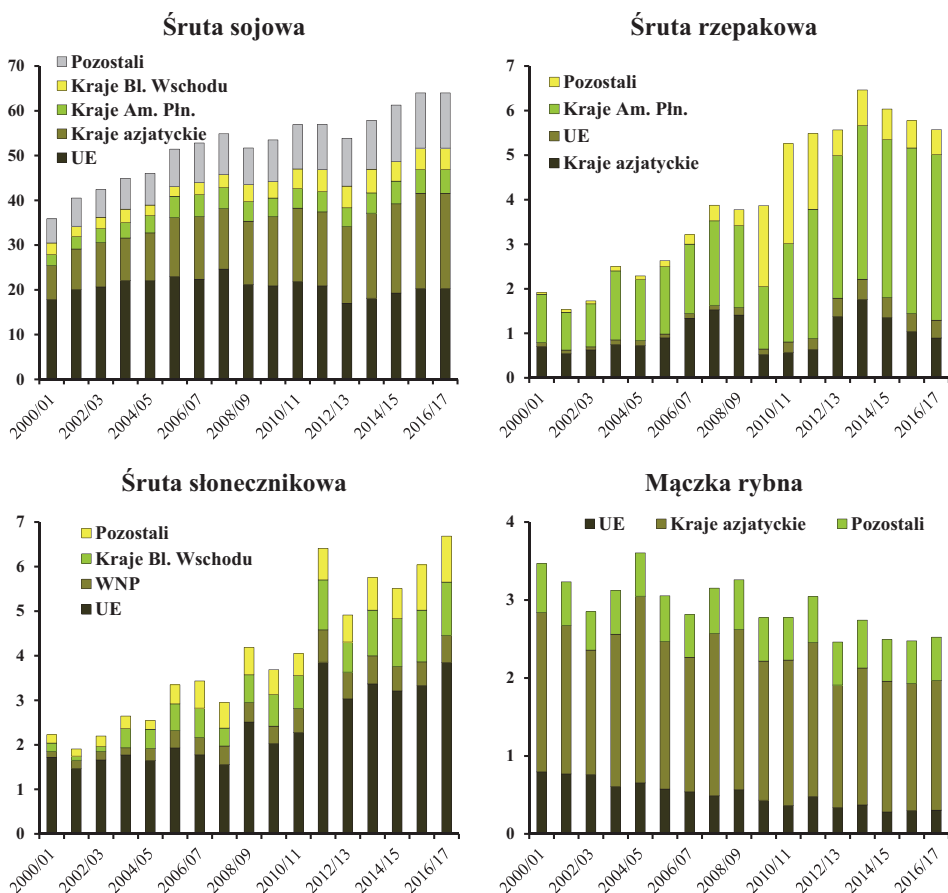


Źródło: USDA, FAS.

Śruta słonecznikowa ma stosunkowo niewielkie znaczenie w światowym handlu surowcami wysokobiałkowymi, a jej eksport wynoszący 6-7 mln ton rocznie stanowił w ostatnich latach 7-8% światowych obrotów wysokobiałkowymi ogółem. Eksport ten został zdominowany przez Ukrainę, w mniejszym stopniu Rosję. Te dwa kraje w około 85-90% stanowią o podaży śruty słonecznikowej głównie na europejski (unijny) rynek. Nadwyżkami tej śruty (0,6-0,7 mln ton) dysponuje również Argentyna.

Natomiast głównymi eksporterami śruty rzepakowej są Kanada i Indie, odpowiednio z przeznaczeniem na rynek północnoamerykański i azjatycki.

Rysunek 8. Główni importerzy śrut i mączki rybnej (w mln ton)



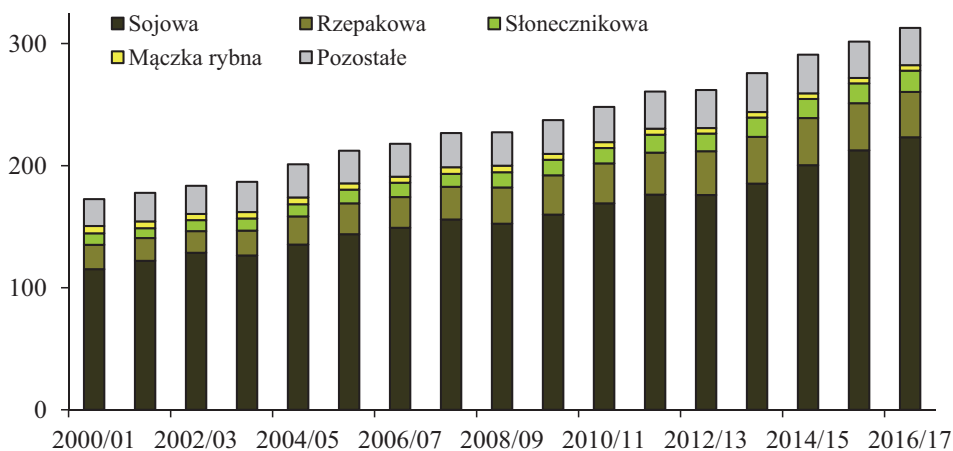
Źródło: USDA, FAS.

Łączny światowy import surowców wysokobiałkowych (śrut oleistych i mączki rybnej) w latach 2000-2016 wzrósł z ok. 48 do ok. 88 mln ton w ostatnim roku analizowanego okresu, tj. o prawie 84%, przy średniorocznym tempie tego wzrostu na poziomie 3,9%.

Główni importerzy surowców wysokobiałkowych to UE oraz kraje azjatyckie: Indonezja, Wietnam, Tajlandia, Filipiny, Japonia oraz Iran i Meksyk, przy czym znacznie większą dynamiką wzrostu zapotrzebowania importowego charakteryzują się kraje azjatyckie. W Chinach i Indiach, gdzie popyt i zużycie śrut oleistych wzrasta najszybciej, jest rozwijana własna produkcja i przetwórstwo nasion oleistych, dynamicznie też, zwłaszcza Chiny, zwiększają import samych nasion, które następnie przerabiają w olejarniach na olej i śrutę. W konsekwencji Chiny są nawet niewielkimi eksporterami śrut w ostatnich latach.

W latach 2000-2016 import surowców wysokobiałkowych UE wzrósł z ok. 24 do 2,67 mln ton, co stanowiło wzrost o ok. 16%, w tym śruty sojowej z 17,8 do 20,9 mln ton, tj. o ok. 18%. W tym okresie zapotrzebowanie importowe krajów azjatyckich zwiększyło się z 11,3 do 26,8 mln ton w ostatnim roku analizowanego okresu. Rośnie zapotrzebowanie na surowce wysokobiałkowe również w innych rejonach świata (Bliski Wschód, Afryka), ale jest ono mniejsze niż w przypadku Europy i Azji.

Rysunek 9. Światowe zużycie śrut oleistych i mączki rybnej (mln ton)



Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych USDA-FAS.

Według danych USDA-FAS, w analizowanym okresie światowa produkcja mięsa (wieprzowego, wołowego i drobiu) wzrosła o ok. 34%. Produkcja żywca wieprzowego zwiększyła się o 27,5%, brojlerów kurzych o ok. 66% i indyczych

o ok. 12%. W związku z rozwojem produkcji zwierzęcej oraz rosnącą jej intensyfikacją (zmiana technologii chowu), światowe zapotrzebowanie na surowce wysokobiałkowe w latach 2000-2016 wzrosło o prawie 82%, do 316 mln ton. W zaspokajaniu popytu na surowce wysokobiałkowe wiodącą rolę odgrywa śruta sojowa, której zużycie wzrosło z 116 do prawie 225 mln ton w 2016 r., tj. o prawie 95%, a jej udział w strukturze zużycia wzrósł do ponad 71%. Wolniej rośnie zużycie śruty rzepakowej, której wolumen zwiększył się z 21 do 38 mln ton. Wykorzystanie śruty słonecznikowej wzrosło z 9,5 do 17,5 mln ton w ostatnim roku analizowanego okresu, a średnioroczne tempo wzrostu zużycia tych śrut wyniosło prawie 4%. Znaczenie pozostałych śrut i mączki rybnej jest stosunkowo niewielkie. W strukturze światowego ich zużycia śruty pozostałe stanowią około 10%, a mączka rybna niespełna 1,5%.

Największą dynamiką wzrostu charakteryzuje się zużycie śrut oleistych w krajach Azji, które w latach 2000-2016 zwiększyło się o prawie 140% do 142 mln ton. Wzrost ten jest konsekwencją przede wszystkim bardzo dynamicznego wzrostu zapotrzebowania Chin na surowce wysokobiałkowe, gdzie ich zużycie w tym okresie wzrosło blisko 3-krotnie, z 29 do 86 mln ton, co w 2016 r. stanowiło 27% ich światowego zużycia. W UE, która jest drugim co do wielkości regionem zużycia śrut oleistych, ich konsumpcja w ostatnich szesnastu latach wzrosła o ok. 17% i w ostatnim roku analizowanego okresu wynosiła ok. 55 mln ton i była o ok. 36% mniejsza niż w Chinach. Nieco większe tempo wzrostu popytu na śruty oleiste odnotowano w Ameryce Północnej (wzrost z 39 do 47 mln ton).

Tabela 8. Światowe zużycie śrut oleistych (w mln ton)*

Wyszczególnienie	2000	2005	2010	2014	2015	2016
Zużycie ogółem	174,3	215,2	251,5	294,3	305,0	316,4
Sojowa	115,8	145,2	170,9	202,2	214,4	225,2
Rzepakowa	20,7	26,1	33,6	39,3	39,4	37,9
Słonecznikowa	9,5	11,4	12,6	15,8	16,3	17,5
Mączka rybna	6,0	5,1	4,9	4,6	4,5	4,6
Pozostałe	22,3	27,4	29,5	32,4	30,4	31,3
Struktura zużycia %						
Zużycie ogółem	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Sojowa	66,4	67,5	67,9	68,7	70,3	71,2
Rzepakowa	11,9	12,1	13,3	13,4	12,9	12,0
Słonecznikowa	5,4	5,3	5,0	5,4	5,3	5,5
Mączka rybna	3,5	2,4	2,0	1,6	1,5	1,4
Pozostałe	12,8	12,7	11,7	11,0	10,0	9,9

* Obejmuje śruty: sojową, bawełnianą, arachidową, słonecznikową, rzepakową, z orzechów palmowych, koprową i mączkę rybną.

Źródło: USDA, FAS.

Stosunkowo wysoką dynamiką oraz szybkim wzrostem charakteryzowało się zużycie śrut oleistych w Ameryce Południowej (wzrost z 11,5 do 28,6 mln ton, tj. o 149%). Wraz z dynamicznym rozwojem produkcji nasion oleistych i wzrostem ich przerobu w tym regionie było możliwe nie tylko kilkakrotne zwiększenie eksportu śrut, ale i znaczny wzrost ich wykorzystania wewnętrznego na cele paszowe. Relatywnie niskim zużyciem, ale wysoką dynamiką charakteryzują się kraje WNP (wzrost z 3,6 w 2000 r. do ok. 10 mln ton w 2016 r., w tym Rosji z 1,6 do 6,4 mln ton). Ponadto szybko rośnie popyt na surowce wysokobiałkowe również i w innych rejonach świata (2-, 3-krotny wzrost w Afryce, na Bliskim Wschodzie i w Ameryce Środkowej).

Tabela 9. Światowe zużycie śrut oleistych w głównych regionach świata (w mln ton)

Wyszczególnienie	2000	2005	2010	2014	2015	2016
Zużycie ogółem	174,3	215,2	251,5	294,3	305,0	316,4
UE	47,0	50,2	51,4	54,0	54,5	55,0
Azja	59,4	82,1	105,9	129,6	136,7	142,4
<i>Chiny</i>	29,0	44,4	62,8	78,7	83,5	86,3
<i>Indie</i>	7,5	9,7	11,0	12,7	13,4	13,9
Ameryka Płn.	39,3	42,7	40,2	44,1	45,5	47,3
Ameryka Płd.	11,5	16,3	22,9	27,2	27,5	28,6
WNP	3,4	5,5	6,8	9,2	9,5	10,2
<i>Rosja</i>	1,6	2,6	3,9	5,4	5,9	6,4
Afryka	5,1	6,6	8,5	10,7	11,2	11,7
Bliski Wschód	5,0	6,9	9,3	11,2	11,3	11,9
Pozostali	3,5	4,9	6,5	8,2	8,8	9,2
Struktura zużycia %						
Zużycie ogółem	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
UE	27,0	23,3	20,4	18,3	17,9	17,4
Azja	34,1	38,2	42,1	44,0	44,8	45,0
<i>Chiny</i>	16,6	20,6	24,9	26,7	27,4	27,3
<i>Indie</i>	4,3	4,5	4,4	4,3	4,4	4,4
Ameryka Płn.	22,6	19,8	16,0	15,0	14,9	15,0
Ameryka Płd.	6,6	7,6	9,1	9,2	9,0	9,1
WNP	1,9	2,6	2,7	3,1	3,1	3,2
<i>Rosja</i>	0,9	1,2	1,5	1,8	1,9	2,0
Afryka	2,9	3,1	3,4	3,6	3,7	3,7
Bliski Wschód	2,9	3,2	3,7	3,8	3,7	3,8
Pozostali	2,0	2,3	2,6	2,8	2,9	2,9

Źródło: USDA, FAS.

Zaspokojenie tak dynamicznie rosnącego popytu na surowce wysokobiałkowe nie byłoby możliwe bez rozwoju produkcji upraw oleistych, w tym głównie soi w obu Amerykach. Ponieważ ok. 83% globalnych zasiewów tej rośliny to uprawy zmodyfikowane genetycznie, światowy handel soją i śrutą sojową jest zdominowany przez GMO, w przypadku nasion jest to ok. 95%, a śrut ok. 85%.

3.3. Produkcja, import i zużycie surowców wysokobiałkowych w UE-28

W krajach UE na dużą skalę uprawia się rzepak i słonecznik. Produkcja rzepaku wynosząca w ostatnich latach 20-24 mln ton stanowi ponad 30% światowych zbiorów tej rośliny. Zbiory słonecznika w krajach UE-28 wynoszą w przybliżeniu 7,5-9 mln ton, co stanowi ponad 20% światowej produkcji. Z uwagi na niesprzyjające warunki klimatyczne, uprawa soi w UE prowadzona jest na niewielką skalę, chociaż jej zbiory w ostatnich latach zwiększyły się około 2-krotnie do 2,0-2,4 mln ton. Wzrost ten wynika ze zwiększenia arealu jej uprawy we Włoszech, Francji, Rumunii i Bułgarii i na Węgrzech, łącznie do około 0,9 mln ha w dwóch ostatnich latach, wobec 0,4 mln ha w 2010 r. Produkcja soi w UE w najwyżej 15% zaspokaja zapotrzebowanie, a około 85% przerabianych nasion soi pochodzi z importu.

UE, po Chinach, jest drugim na świecie co do wielkości importerem roślin wysokobiałkowych. Import soi wynoszący w ostatnich latach ok. 13 mln ton stanowi ok. 10% światowego obrotu tą rośliną, podczas gdy w latach 2000-2005 było to 25-30%. Kraje UE są przede wszystkim importerem śrut. Na UE przypada obecnie ok. 32% międzynarodowego obrotu śrutą sojową, podczas gdy na początku poprzedniej dekady było to średnio ok. 50%. Wolumen unijnego importu śrutę sojowej w ostatnich latach wynosił 19-21 mln ton, przy czym rósł on od 2000 r. w średniorocznym tempie nieznacznie przekraczającym 1% i w ostatnim roku analizowanego okresu (2016 r.) był o 18% wyższy niż 16 lat wcześniej. Wzrost ten, zwłaszcza w ostatnich latach, w dużym stopniu był spowodowany rosnącym zapotrzebowaniem na surowce białkowe w tzw. nowych krajach członkowskich, w tym zwłaszcza w Polsce.

Import śrutę słonecznikowej jest stosunkowo niewielki i wynosił zwykle 2-3 mln ton rocznie. W ostatnich dwóch sezonach, dzięki znaczącemu wzrostowi jej produkcji w Rosji i na Ukrainie, unijny import tej śrutę wzrósł do 3,3-3,9 mln ton. Import mączki rybnej w ostatnich latach wynosi zaledwie 0,3 mln ton i jest o 60-70% mniejszy niż na początku analizowanego okresu.

Produkcja wysokobiałkowych surowców paszowych w UE-28 charakteryzuje się systematycznym wzrostem, z 23,5 mln ton w 2000 r. do 29-30 mln ton w dwóch ostatnich latach, tj. o około 22-25%, a średnioroczne tempo tego wzrostu wyniosło 1,3%. W strukturze tej produkcji najczęściej zajmuje śruta rzepakowa (około 46%), której wolumen w analizowanym okresie wzrósł ponad 2-krotnie do 13,9 mln ton w 2015 r. a w 2016 r. szacuje się niewielki spadek do 13,3 mln ton. W produkcji tej wykorzystuje się przede wszystkim rzepak wyprodukowany w krajach unijnych, ale z powodu rosnącego zapotrzebowania ma miejsce przerób średnio około 3,5 mln ton rocznie rzepaku z importu.

Tabela 10. Produkcja, import i zużycie śrut oleistych i mączki rybnej w UE-28 (mln ton)

Wyszczególnienie	2000	2005	2010	2014	2015	2016
Produkcja						
Ogółem	23,5	23,0	25,7	30,0	30,1	28,8
w tym:						
sojowa	13,3	10,9	9,6	10,7	11,7	10,9
rzepakowa	6,0	8,4	12,2	14,5	13,9	13,2
słonecznikowa	3,4	2,9	3,2	4,2	3,9	4,0
śruty pozostałe	0,3	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1
mączka rybna	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Import netto						
Ogółem	23,2	27,3	25,7	24,0	24,3	26,4
w tym:						
sojowa	17,5	22,2	21,3	18,8	19,0	20,6
rzepakowa	0,1	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0
słonecznikowa	1,7	1,7	2,1	2,9	3,1	3,7
śruty pozostałe	3,4	2,9	2,2	2,2	2,2	2,1
mączka rybna	0,6	0,4	0,1	0,1	0,1	0,1
Zużycie ogółem						
Ogółem	46,8	50,2	51,4	54,0	54,4	55,2
w tym:						
sojowa	30,8	33,1	30,9	29,5	30,7	31,5
rzepakowa	6,1	8,4	12,2	14,5	13,8	13,2
słonecznikowa	5,1	4,6	5,4	7,1	7,0	7,7
śruty pozostałe	3,7	3,1	2,4	2,4	2,3	2,2
mączka rybna	1,1	0,9	0,6	0,5	0,6	0,6
Wskaźnik samowystarczalności						
Ogółem	50,4	45,7	49,9	55,6	55,3	52,1
w tym:						
sojowa	43,2	32,9	31,2	36,4	38,1	34,6
rzepakowa	98,7	99,6	100,1	99,7	100,4	100,0
słonecznikowa	67,1	62,7	60,1	58,8	55,5	52,4
śruty pozostałe	7,9	7,8	5,9	7,5	6,0	5,8
mączka rybna	49,6	59,7	78,7	89,9	86,1	86,6

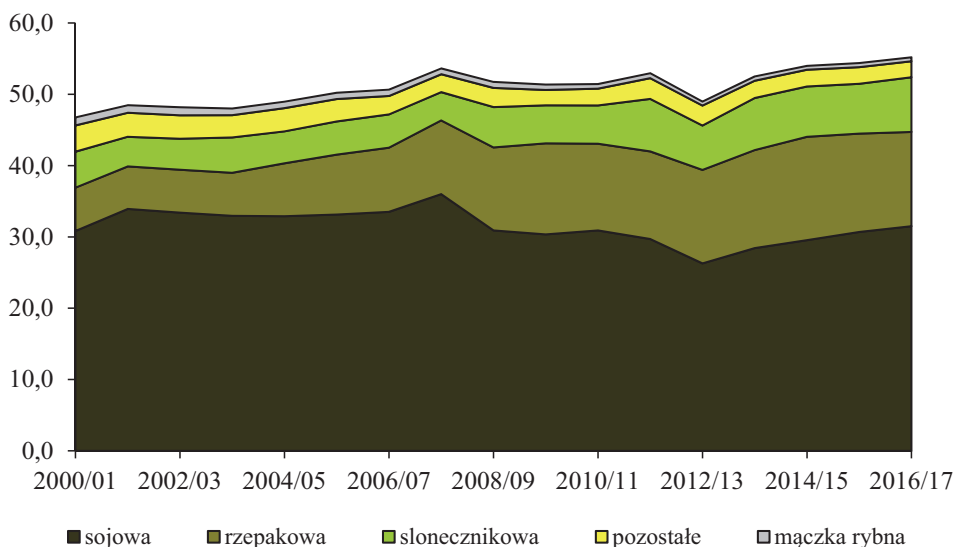
Źródło: Obliczenia na podstawie danych USDA-FAS.

Produkcja śruty sojowej w krajach UE w ok. 85% opiera się na importowanym surowcu. Jej wolumen w latach 2005-2016 oscylował w przedziale 9,5-11,7 mln ton, co stanowi 38-39% unijnej produkcji surowców wysokobiałkowych ogółem.

Niewielka jest produkcja śruty słonecznikowej i wynosi około 4 mln ton rocznie i jest o ok. 20% większa niż w 2000 r. W tym okresie unijna produkcja mączki rybnej obniżyła się z 0,6 do 0,5 mln ton.

Produkcja wewnętrzna w 54-55% pokrywa zapotrzebowanie na surowce wysokobiałkowe w UE-28 jako całości (wliczając w to produkcję na bazie importowanych nasion soi i rzepaku) i wskaźnik ten w ostatnich latach ulega nieznacznej, ale systematycznej poprawie. Szczególnie niski jest on jednak w przypadku śruty sojowej, gdzie rodzima produkcja zaledwie w 30% zaspokaja potrzeby wewnętrzne UE, a jeśli uwzględni się fakt, że jest ona produkowana głównie z importowanych nasion soi, wówczas tak liczony wskaźnik samowystarczalności dla tej śruty spada do zaledwie 5-8%. Wskaźnik samowystarczalności dla śruty słonecznikowej systematycznie się obniża i w 2016 r. spadł do 52%. Natomiast wewnętrzny rynek śruty rzepakowej jest w miarę zbilansowany, dzięki dynamicznemu wzrostowi produkcji i przerobu rzepaku, zwłaszcza z przeznaczeniem na cele techniczne do produkcji biopaliw (w UE przerób rzepaku na cele techniczne jest kilkakrotnie wyższy niż jego wykorzystanie na cele konsumpcyjne⁵⁵).

Rysunek 10. Zużycie śrut wysokobiałkowych i mączki rybnej w UE-28 (mln ton)



Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych USDA-FAS.

⁵⁵ E. Rosiak, *Sytuacja na światowym rynku zbóż, roślin oleistych, cukru i biopaliw oraz jej wpływ na krajowe rynki produktów roślinnych i możliwości ich rozwoju*, red. P. Szajner, Warszawa, IERiGŻ-PIB, Warszawa 2015., s 100.

Zużycie surowców wysokobiałkowych (śrut i mączki rybnej) od 2000 r. rosło w krajach UE-28 w tempie 1% w skali roku, a obecny poziom tego zużycia (ok. 55 mln ton rocznie) jest o ok. 18% wyższy niż na początku poprzedniej dekady. Dominującą pozycję wśród śrut zajmuje śruta sojowa, której zużycie w 2016 r. szacuje się na ok. 31,5 mln ton. Zwiększa się znaczenie śruty rzepakowej – jej zużycie wynoszące 13-14 mln ton w ciągu ostatnich 10 lat wzrosło o 65-70%. Wzrosło również znaczenie śruty słonecznikowej, której zużycie w ostatnich kilku latach oscyloowało ok. 7 mln ton, a w 2016 r. wzrosło do 7,7 mln ton, wobec 5 mln ton w latach 2000-2005. W analizowanym okresie wyraźnie zmniejszyło się wykorzystanie śrut pozostałych oraz mączki rybnej, odpowiednio z 3,7 do 2,2 mln ton (pozostałe śruty) i z 1,1 do 0,6 mln ton (mączka rybna).

W strukturze rozdysponowania surowców wysokobiałkowych zmalał o 10-12 pkt. proc. udział śruty sojowej i obecnie wynosi 55-57%. Udział śruty rzepakowej wzrósł z 13 do 24-25%, śruty słonecznikowej zwiększył się z 11 do 13-14%, śrut pozostałych zmalał z 8 do około 4%, a mączki rybnej zmniejszył się z 2,4 do zaledwie 1% w latach 2015-2016.

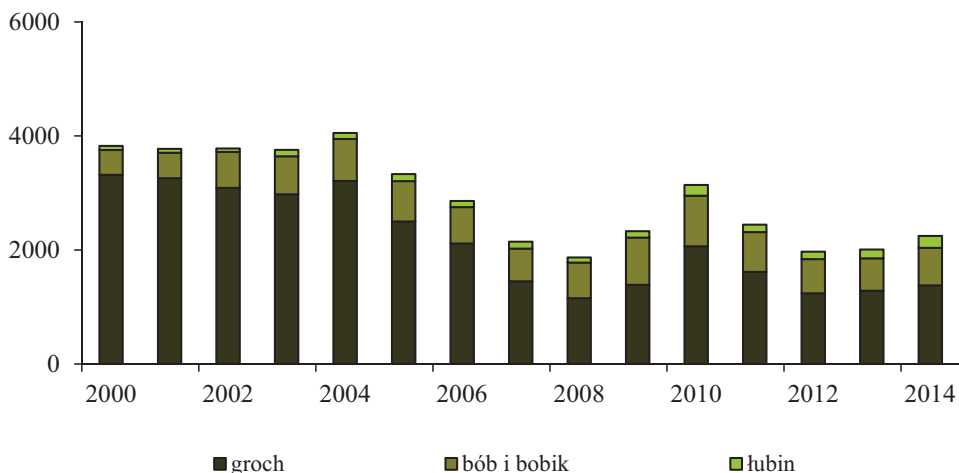
Jako pasze wysokobiałkowe mogą być również wykorzystywane rośliny strączkowe. Na świecie produkcja strączkowych systematycznie rośnie, głównie dzięki zwiększaniu areалу ich uprawy w Afryce i Azji. Natomiast w Europie, a zwłaszcza w krajach UE ma miejsce duży spadek produkcji. Istnieje dosyć duży problem w rozróżnieniu i podziale na rośliny strączkowe z przeznaczeniem na konsumpcję oraz na pasze, które według interesującej nas nomenklatury określane są jako wysokobiałkowe. FAO w swojej klasyfikacji rozróżnia 11 głównych gatunków roślin strączkowych, z których niektóre są typowo jadalne, inne zaś mogą być wykorzystywane zarówno na cele paszowe, jak i do konsumpcji⁵⁶. Charakteryzując produkcję wysokobiałkowych w UE, wzięto pod uwagę groch pastewny, bób i bobik oraz łubiny, a więc dokładnie te gatunki, które są zaliczane ściśle do wysokobiałkowych i które jeszcze kilka lat temu były objęte dodatkowymi płatnościami obszarowymi (uchylone Rozporządzeniem Rady (WE) nr 73/2009).

Areał uprawy roślin strączkowych: grochu, bobu i bobiku oraz łubinów, roślin istotnych z punktu widzenia zaopatrzenia potrzeb wysokobiałkowych i mogących stanowić komponent do produkcji pasz, według danych FAO, w krajach UE w 2000 r. wynosił 1,18 mln ha, zaś w latach 2012-2014 obniżył się do 0,78-0,86 mln ha. Zbiory w tym okresie zmniejszyły się z 3,9 do 2,0-2,4 mln ton. W krajach

⁵⁶ W. Dzwonkowski, W. Łopaciuk, M. Krzemiński: <https://bip.minrol.gov.pl/Opracowania-ekspertyzy-publicacje/wplyw-uwarunkowan-prawnych-ekonomicznych-srodowiskowych-oraz-zmian-zachodzacych-na-swiatowym-rynku-na-rozwoj-rynku-zboz-roslin-oleistych-i-wysokobialkowych-w-Polsce> (dostęp 16.11.2016 r.).

UE od 2005 r. ma miejsce regres w produkcji strączkowych, która w latach 2013-2014 tylko nieznacznie przekraczała 2 mln ton rocznie i była o ok. 45% mniejsza w porównaniu z początkiem analizowanego okresu.

Rysunek 11. Produkcja strączkowych (wysokobiałkowych) w UE-28 (tys. ton)



Źródło: FAO.

Tendencje w kształtowaniu się areалу upraw poszczególnych strączkowych były zróżnicowane. Bardzo szybko zmniejszała się powierzchnia uprawy grochu, a nieznacznie rosła bobiku i łubinu. Ponieważ groch w areale upraw wysokobiałkowych zajmuje dominującą pozycję, przekładało się to na duże ograniczenie powierzchni uprawy strączkowych ogółem. Równocześnie nastąpił wyraźny spadek plonów grochu, co w konsekwencji doprowadziło do obniżenia jego produkcji o prawie 60% (z 3,3 do 1,3-1,4 mln ton). Natomiast zbiory bobiku, dzięki wzrostowi areалу uprawy, ale przede wszystkim wyższym plonom, zwiększyły się o około 50% (z 0,44 do 0,65 mln ton). Produkcja łubinu wzrosła ponad 2-krotnie, do 0,2 mln ton w 2014 r. Udział grochu w produkcji strączkowych pastewnych w UE w analizowanym okresie obniżył się z około 87 do około 61%, bobu i bobiku wzrósł z 8 do prawie 30%, a łubinu z 2 do ponad 9%.

Największe znaczenie w uprawie wysokobiałkowych, w UE mają cztery kraje: Francja, Niemcy, Wielka Brytania i Hiszpania. W ostatnich latach do tej grupy dołączyła Polska. W tych pięciu krajach jest skoncentrowane 75-80% produkcji wysokobiałkowych całej UE. Przy czym zdecydowanym liderem jest Francja, która jeszcze kilka temu sama produkowała więcej niż połowę roślin wysokobiałkowych w całej UE.

**Tabela 11. Produkcja nasion wysokobiałkowych w UE-28
(groch, bób i bobik, łubin) (tys. ton)**

Wyszczególnienie	2000	2005	2010	2012	2013	2014
Powierzchnia (mln ha)						
Groch	957,5	824,2	739,9	538,1	472,4	520,1
Bób i bobik	175,2	307,4	313,7	200,5	204,5	217,2
Łubin	49,8	96,7	126,5	86,8	98,1	120,5
Razem	1182,5	1228,4	1180,1	825,4	775,0	857,8
Plony (dt/ha)						
Groch	34,6	30,3	27,9	23,1	27,2	26,5
Bób i bobik	24,8	23,0	28,3	29,9	27,8	30,2
Łubin	14,5	12,9	15,0	15,0	15,7	17,4
Razem	32,3	27,1	26,6	23,9	25,9	26,2
Zbiory (tys. ton)						
Groch	3317,3	2500,7	2064,2	1241,0	1285,6	1379,7
Bób i bobik	435,3	706,7	886,4	598,8	568,0	656,8
Łubin	72,2	124,4	189,3	129,9	153,8	209,7
Razem	3824,8	3331,8	3139,9	1969,6	2007,4	2246,2

Źródło: FAO.

Produkcja nasion wysokobiałkowych we Francji w drugiej połowie lat 90. wynosiła ok. 2,8 mln ton, w 2000 r. nieznacznie przekraczała 2,0 mln ton, a w ostatnim trzyleciu obniżyła się do 0,8 mln. W mniejszym stopniu spadła ich produkcja w Niemczech i Wielkiej Brytanii. Natomiast jej wzrost miał miejsce w Hiszpanii i Polsce. Polska (po kilkukrotnym wzroście produkcji strączkowych w dwóch ostatnich latach (do ok. 0,5 mln ton) przypuszczalnie lokuje się na drugim miejscu wśród producentów roślin wysokobiałkowych w UE (brak danych o produkcji tych roślin w UE za lata 2015-2016).

O spadku zainteresowania uprawą wysokobiałkowych w większości krajów UE, przede wszystkim zdecydowały wysokie ceny zbóż i rzepaku, co przełożyło się na zwiększanie upraw właśnie tych roślin kosztem strączkowych. Zboża i rzepak charakteryzują się wyższym plonowaniem, są też mniej zawodne w uprawie, zwłaszcza w sytuacji, gdy zmienność warunków pogodowych jest coraz większa. Wpływ na spadek zainteresowania uprawą strączkowych była też rezygnacja (w ramach tzw. *decouplingu*) z dodatkowego wsparcia upraw roślin wysokobiałkowych w wysokości 55,57 EUR/ha (w Polsce dopłaty wprowadzone od 2010 r. wyraźnie pobudziły jej rozwój). Rośliny strączkowe przegrywają rywalizację ze zbożami czy rzepakiem, chociażby też z tego powodu, że nie ma wzrostu ich plonowania (występuje nawet spadek wydajności), podczas gdy w uprawie konkurencyjnych roślin jest wyraźny wzrost wydajności.

**Tabela 12. Produkcja nasion wysokobiałkowych w UE-28 według krajów
(tys. ton)**

Wyszczególnienie	2000	2005	2010	2012	2013	2014
Produkcja						
Ogółem	3824,8	3331,8	3139,9	1969,6	2007,4	2246,2
Francja	2039,7	1721,1	1572,2	841,3	752,1	805,8
Niemcy	470,9	455,9	263,5	231,6	220,3	283,7
Wielka Brytania	489,0	261,0	307,0	152,0	216,0	253,4
Hiszpania	84,7	178,8	291,6	165,5	208,0	152,3
Polska*	99,2	108,8	100,5	258,3	156,5	159,6
Pozostałe	641,3	606,3	605,1	321,0	454,6	591,4
Struktura produkcji (%)						
Ogółem	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Francja	53,3	51,7	50,1	42,7	37,5	35,9
Niemcy	12,3	13,7	8,4	11,8	11,0	12,6
Wielka Brytania	12,8	7,8	9,8	7,7	10,8	11,3
Hiszpania	2,2	5,4	9,3	8,4	10,4	6,8
Polska*	2,6	3,3	3,2	13,1	7,8	7,1
Pozostałe	16,8	18,2	19,3	16,3	22,6	26,3

* Dane dla Polski według GUS, bez mieszanek zbożowo-strączkowych.

Źródło: FAO.

4. Krajowy rynek pasz wysokobiałkowych

4.1. Zmiany w krajowej produkcji pasz wysokobiałkowych

W Polsce, podobnie jak i w innych krajach UE, produkowany jest ograniczony asortyment pasz wysokobiałkowych, mogących stanowić wartościowe komponenty do produkcji pasz, w tym zwłaszcza pasz przemysłowych. Stosunkowo niskie są zbiory strączkowych, a ze względów klimatycznych produkuje się śladowe ilości soi czy innych nasion oleistych, z których uzyskuje się bardziej wartościowe, niż śruta rzepakowa, wysokobiałkowe surowce paszowe. Ze względu na obowiązujący zakaz stosowania mączek mięsno-kostnych w żywieniu zwierząt gospodarskich, stanowią one produkt odpadowy i nie są traktowane jako materiał paszowy.

W krajowej produkcji surowców wysokobiałkowych główne znaczenie mają: śruty oleiste (rzepakowe) i nasiona strączkowych pastewnych. W pierwszych latach poprzedniej dekady relatywnie duże znaczenie miała produkcja mączek pochodzenia zwierzęcego, a od 2003 r. wyłącznie mączka rybna. W latach 2000-2003 produkcja wysokobiałkowych surowców paszowych wahała się w przedziale 650-800 tys. ton. Po akcesji Polski do UE nastąpił jej dynamiczny wzrost do ok. 1,67 mln ton w 2009 r. W latach 2010-2015 produkcja tych pasz wahała się w przedziale 1,54-1,87 mln, przy czym najwyższy jej poziom odnotowano w 2014 r., głównie dzięki rekordowej produkcji śruty rzepakowej i wysokim zbiorom strączkowych pastewnych na ziarno.

Tabela 13. Produkcja krajowa wysokobiałkowych surowców paszowych (tys. ton)

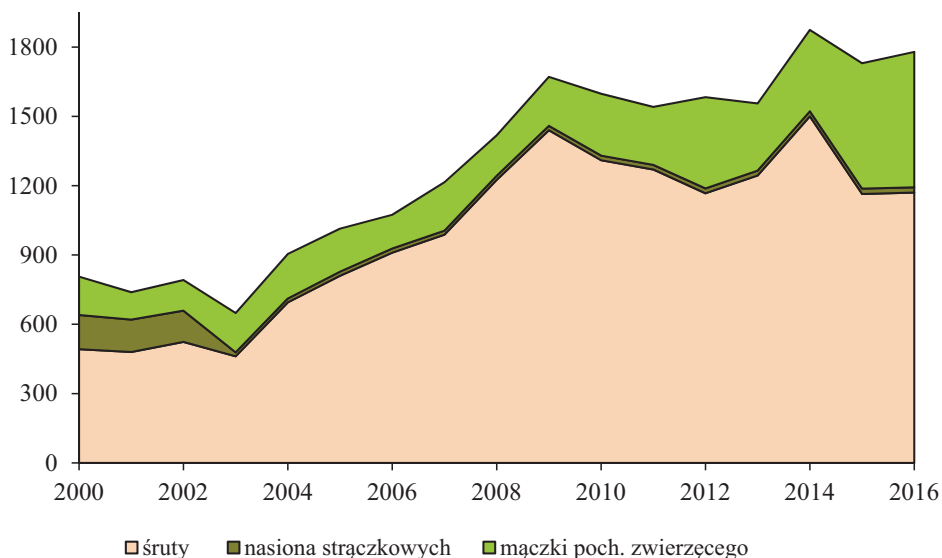
Wyszczególnienie	2000	2005	2010	2014	2015	2016
Śruty rzepakowe*	492	810	1310	1500	1164	1170
Mączki zwierzęce*	148	18	20	22	23	23
Nasiona strączkowe	166	186	268	352	543	586
Ogółem w tys. ton	806	1014	1598	1874	1730	1779

* Szacunki własne.

Źródło: Obliczono na podstawie danych GUS i szacunków własnych.

Średnioroczne tempo tego wzrostu w latach 2000-2016 wyniosło 5,1%, przy czym było ono zróżnicowane dla poszczególnych rodzajów surowców wysokobiałkowych.

Rysunek 12. Produkcja surowców wysokobiałkowych (tys. ton)



Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych GUS.

Śruty oleiste

Śruta rzepakowa i makuch rzepakowy to produkty uboczne powstające przy przerobieniu rzepaku na olej. O wielkości produkcji śruty decyduje wysokość zbiorów rzepaku oraz koniunktura na rynku tłuszczów roślinnych, a w ostatnich latach zapotrzebowanie na biopaliwa. W latach wysokich krajowych zbiorów i podaży rzepaku, obniżają się jego ceny, co z reguły prowadzi do większego jego przerobu.

Śrutę rzepakową pozyskuje się jako produkt uboczny podczas przerobu rzepaku na olej. Przerób rzepaku technologią klasyczną polega na wstępnym tłoczeniu oleju przy pomocy pras ślimakowych, w wyniku którego powstaje wytlók i surowy olej rzepakowy. Drugim etapem jest ekstrakcja pozostałej części oleju z wytloku przy pomocy rozpuszczalnika. Produktem końcowym jest m.in. śruta rzepakowa, a wskaźnik jej uzysku w tej technologii wynosi 58-59%. Ponadto olej rzepakowy może być pozyskiwany w procesie jedno- lub dwustopniowego tłoczenia na gorąco. Wówczas wskaźnik uzysku oleju waha się w granicach 32-38%, a resztę stanowi wytlók (tzw. makuch rzepakowy)⁵⁷. W technologii pozyskiwania oleju z nasion rzepaku podczas tłoczenia na zimno wskaźnik uzysku oleju stanowi 25-29%. Obecnie, według szacunków autora, poekstrakcyjna śruta rzepakowa stanowi około 90% produkcji, a około 10% to makuchy. W analizie

⁵⁷ J. Krzymański (red.), *Olej rzepakowy – nowy surowiec, nowa prawda*, Wyd. Polskie Stowarzyszenie Producentów Oleju, Warszawa 2009.

przyjęto uproszczenie, sprowadzając produkt uboczny przerobu rzepaku bez różniczenia na śrutę i makuchę, posługując się jedynie określeniem „śruta rzepakowa”. Przyjęto też, że z 1 tony rzepaku uzyskuje się średnio 0,60 tony śruty.

Produkcja śruty rzepakowej w Polsce w latach 2000-2014 zwiększyła się z 0,49 do 1,50 mln ton w ostatnim roku tego okresu. W dwóch ostatnich latach, z powodu mniejszych spadku zbiorów rzepaku, produkcja śruty obniżyła się do niespełna 1,2 mln ton. Większy przerób rzepaku i wzrost produkcji śruty miał miejsce z reguły w latach dobrych zbiorów, ale ta zależność nie była jednoznacznie skorelowana. Znaczący wzrost przerobu rzepaku i zarazem produkcji śruty rzepakowej notuje się od 2004 r. Występuje bardzo duża zależność między wielkością produkcji śruty a krajową produkcją rzepaku, gdyż współczynnik korelacji dla analizowanego okresu wyniósł 0,91. Średnioroczne tempo wzrostu produkcji śruty wynosiło 5,6%, a wzrostu zbiorów rzepaku 5,3%.

W następnych latach produkcja śruty rzepakowej będzie prawdopodobnie dalej rosnąć, ale dynamika tego wzrostu przypuszczalnie osłabnie. Wzrost ten związany jest z dalszym zwiększaniem przerobu rzepaku na cele energetyczne (biopaliwa), gdyż zapotrzebowanie na rzepak z przeznaczeniem na cele konsumpcyjne jest relatywnie stabilne. Zgodnie z dyrektywą biopaliwową UE⁵⁸, udział biokomponentów w zużyciu paliw płynnych powinien osiągnąć 10% w 2020 r., przy czym, według postulowanych zasad, biopaliwa uzyskiwane z roślin jadalnych nie powinny przekroczyć 7% całej konsumpcji energii zużywanej w transporcie. Na rok 2016 w polskim prawodawstwie wskaźnik udziału biopaliw w zużyciu paliw płynnych (nazywany Narodowym Celem Wskaźnikowym) ustalono na poziomie 7,1%, a w latach 2017-2018 odpowiednio: 7,8 i 8,5%. Przy czym krajową legislacją wprowadzono współczynniki redukcyjne (0,85 dla 2016 r. i 0,82 dla 2017 r.), które powodują, że podmioty paliwowe korzystające ze współczynników redukcyjnych będą mogły realizować NCW na obniżonym poziomie, wynoszącym odpowiednio: 6,04 i 6,40%⁵⁹.

⁵⁸ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2003/30/WE, zmieniona następnie dyrektywą 2009/30/WE (Dz. Urz. UE L 140 z 05.06.2009) i implementowana do polskiego prawodawstwa Ustawą z dnia 25 sierpnia 2006 r. o biokomponentach i biopaliwach ciekłych (Dz.U. poz. 1199 z późniejszymi zmianami; tekst jednolity Dz.U. 2013 poz. 1164), zmieniona Ustawą z 21 marca 2014 r. o zmianie ustawy o biokomponentach i biopaliwach ciekłych oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. poz. 457).

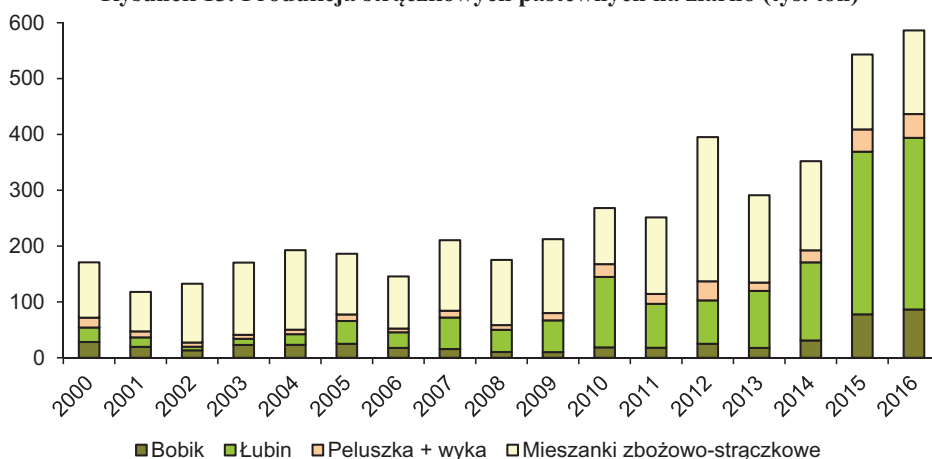
⁵⁹ Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 20 kwietnia 2015 r. w sprawie wysokości współczynników redukcyjnych w latach 2016 i 2017 (Dz.U. poz. 631).

Areał uprawy soi i słonecznika jest bardzo niewielki i z punktu widzenia zaopatrzenia zakładów olejarских w surowiec do produkcji olejów i śrut nie ma praktycznie żadnego znaczenia. Wprawdzie importuje się rocznie ok. 40-60 tys. ton soi, ale z przeznaczeniem głównie na inne cele niż przerób na olej. Podobny jest import słonecznika, gdyż wynosi rocznie 20-60 tys. ton, ale podobnie jak w przypadku soi wykorzystuje się go bezpośrednio w przemyśle spożywczym czy też na inne cele. Część nasion soi i słonecznika jest poddana tłoczeniu w małych olejarniach, a uzyskana śruta to najwyżej kilkanaście tysięcy ton, co z punktu widzenia bilansu paszowego nie ma jednak większego znaczenia.

Nasiona roślin strączkowych

W ostatnim okresie wiele uwagi poświęca się strączkowym, które w sytuacji dużego deficytu białka, powinny odgrywać istotną rolę w krajowym bilansie wysokobiałkowych pasz. Rośliny strączkowe są znakomitym przedplonem, wzbogacającym glebę w azot (od 40 do 90 kg N/ha), oraz przyczyniają się do poprawy jej właściwości fizycznych, chemicznych i biologicznych⁶⁰. Zawierają przeciętnie od 20% (groch) do nawet 40% (łubin żółty) białka ogólnego, charakteryzującego się niedoborem aminokwasów siarkowych. W przypadku łubinu zaznacza się także niezbilansowanie białka w zakresie lizyny⁶¹. Pasje te mają jednak trudną konkurencję ze śrutami poekstrakcyjnymi, a w szczególności ze śrutą rzepakową, w której znaczna część nakładów na uprawę i zbiór pokrywa sam olej.

Rysunek 13. Produkcja strączkowych pastewnych na ziarno (tys. ton)



Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych GUS.

⁶⁰ J. Szukała, *Nowe trendy w agrotechnice roślin strączkowych i sposoby zwiększania opłacalności uprawy*, Materiały Komisji Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Warszawa 2012, 45, s. 8-10.

⁶¹ E. Hanczakowska, J. Księżak, *Krajowe źródła białkowych pasz roślinnych jako zamienniki śruty sojowej GMO w żywieniu świń*, Roczn. Nauk. Zoot., T. 39, z. 2, 2012, s. 171-187.

W latach 2000-2014 zbiory strączkowych pastewnych wahały się w przedziale 117-395 tys. ton. Ten poziom produkcji był osiągnięty na powierzchni 53-193 tys. ha i przy średnich plonach 18-27 dt/ha. W latach 2015-2016 areał ich uprawy przekroczył 300 tys. ha, a produkcja wzrosła odpowiednio do 543 i 586 tys. ton.

Tabela 14. Powierzchnia uprawy, plony i zbiory poszczególnych białkowych

Wyszczególnienie	2000	2005	2010	2014	2015	2016*
Powierzchnia (tys. ha)						
Bobik	13,7	10,5	7,0	10,9	31,6	32,0
Łubin	21,8	28,9	75,7	80,0	208,0	205,0
Groch	12,3	7,2	11,5	11,2	23,8	25,0
Razem ww.	47,8	46,5	94,2	102,1	263,4	262,0
Mieszanki zbożowo-strączkowe	40,4	38,7	31,7	50,0	49,6	50,0
OGÓLEM	88,2	85,3	125,9	152,1	313,0	312,0
Plony (dt/ha)						
Bobik	20,5	23,7	26,5	28,4	24,6	27,0
Łubin	11,9	14,2	16,7	17,5	14,0	15,0
Groch	14,3	16,3	19,9	19,2	16,8	17,0
Razem ww.	15,0	16,6	17,8	18,8	15,5	16,7
Mieszanki zbożowo-strączkowe	24,5	28,1	31,7	31,9	27,1	30,0
OGÓLEM	18,8	21,8	21,3	23,1	17,4	18,8
Zbiory (tys. ton)						
Bobik	28,1	24,8	18,5	30,9	77,7	86,4
Łubin	26,0	40,9	126,2	140,0	291,2	307,5
Groch	17,6	11,7	23,0	21,4	40,0	40,0
Razem ww.	71,7	77,5	167,7	192,4	408,9	436,4
Mieszanki zbożowo-strączkowe	99,2	108,8	100,5	159,6	134,4	150,0
OGÓLEM	170,9	186,2	268,1	352,0	543,3	586,4

* szacunki IERiGŻ-PIB

Źródło: GUS.

Obecnie najwięcej uprawia się i produkuje łubinu. Jego areał od 2000 r. wzrósł prawie 10-krotnie z 21,8 tys. ha w 2000 r. do ponad 200 tys. ha w dwóch ostatnich latach, zbiory zwiększyły się odpowiednio z 26 do ok. 300 tys. ton. Ze względu na niskie wymagania środowiskowe (glebowe i klimatyczne) oraz bardzo korzystne właściwości fitosanitarne (m.in. znakomity przedplon, znacząco ogranicza zużycie nawozów azotowych – wiąże azot z powietrza, środków ochrony roślin) zainteresowanie jego uprawą wzrasta. Również plony zbóż uprawianych po łubinie są co najmniej o 4-7 dt/ha wyższe⁶².

⁶² S. Stawiński: Łubin wąskolistny – gatunek niewykorzystanych możliwości (dostęp 17.11.2016 roku), <http://www.hrmsmolice.pl/images/straczkowe/pdf/lubin-waskolistny-gatunek-niewykorzystanych-mozliwosci.pdf>

Areał uprawy wymagającego bobiku, który ma podobne wymagania glebowe i środowiskowe jak zboża intensywne, czyli na przykład pszenica czy jęczmień, w 2016 r. wyniósł ok. 32 tys. ha i był o 134% większy niż w 2000 r. Jest to nadal stosunkowo niewiele, gdyż opłacalność jego uprawy względem pszenicy wciąż jest niska.

Nieco mniejszy areał (ok. 25,0 tys. ha) w ostatnich dwóch latach analizowanego okresu zajmował groch pastewny, w przypadku którego nie ma wyraźnego wzrostu zainteresowania zwiększaniem jego uprawy.

Najbardziej stabilną, ale wciąż znaczącą pozycję stanowi uprawa mieszanek zbożowo-strączkowych, których areał w analizowanym okresie wahał się w przedziale 32-52 tys. ha, z wyjątkiem 2012 r. gdy wzrósł do 92 tys. ha. Ich produkcja w ostatnich trzech latach kształtowała się w przedziale 134-160 tys. ton.

Plony wysokobiałkowych w Polsce nadal są niskie, chociaż w dłuższym horyzoncie czasowym widać pewną poprawę w ich wydajności. Wpływ na to miało zwiększenie nakładów na produkcję (wyższy poziom nawożenia i większa ochrona roślin) oraz stosowanie nowych odmian. Najniższym poziomem plonów charakteryzuje się łubin, którego wydajność z hektara w ostatnich pięciu latach wahała się w przedziale 14,0-17,5 dt/ha. Nieco lepiej plonuje groch, ale wysokość jego plonów rzadko przekracza 20 dt/ha. Jego wydajność z hektara w pięciu ostatnich latach wahała się w przedziale 16,8-19,2 dt/ha.

Spośród roślin strączkowych najlepiej plonuje bobik, którego przeciętna wydajność z hektara w polskich warunkach waha się w przedziale 25-28 dt/ha. Natomiast poziom plonów mieszanek zbożowo-strączkowych jest tylko nieznacznie niższy od przeciętnych plonów zbóż.

Od 2010 r. obowiązują dodatkowe płatności obszarowe do uprawy strączkowych i motylkowych⁶³, których wysokość w poszczególnych latach wahała się w przedziale 207-719 zł/ha⁶⁴. W 2016 r. płatność ta wyniosła 430,5 zł/ha.

⁶³ W latach 2010-2016 płatność do powierzchni upraw roślin wysokobiałkowych przysługiwała rolnikowi, który prowadził w plonie głównym uprawę roślin wysokobiałkowych, takich jak: bób, bobik, ciecierzycza, fasola zwykła, fasola wielokwiatowa, groch siewny, groch siewny cukrowy, soczewica jadalna, soja zwyczajna, łubin biały, łubin wąskolistny, łubin żółty, peluszką, seradela uprawna, koniczyna czerwona, koniczyna biała, koniczyna białoróżowa, koniczyna perska, koniczyna krwistoczerwona, komonica zwyczajna, esparceta siewna, lucerna siewna, lucerna mieszańcowa, lucerna chmielowa, lędzwan, nostrzyk biały, wyka kosmata i wyka siewna. Płatność ta przysługiwała również w przypadku uprawy ww. gatunków roślin w formie mieszanek, z wyłączeniem mieszanek zbożowo-strączkowych.

⁶⁴ Stawki płatności w poszczególnych latach oblicza się poprzez podzielenie określonej dla danej płatności rocznej puli środków finansowych przez kwalifikującą się w danym roku do danego rodzaju płatności liczbę hektarów.

Od 2017 r. będzie obowiązywać nowy system wspierania produkcji roślin białkowych w Polsce⁶⁵. W miejsce dotychczasowej płatności do roślin wysoko-białkowych wprowadzono dwie oddzielne płatności: do roślin strączkowych przeznaczonych na ziarno oraz do upraw paszowych. Płatność do roślin strączkowych przysługiwać będzie do uprawy łubinów, soi, grochu pastewnego oraz bobiku. Wsparciem objęte będą powierzchnie upraw, z których dokonano zbioru ziarna. Płatność będzie miała charakter degresywny z wyższą stawką do pierwszych 75 ha uprawy i niższą w przypadku pozostałych powierzchni. Płatność do upraw paszowych obejmie natomiast takie gatunki, jak esparceta, komonica, koniczyzny, łądzwian, lucerna, nostryk, seradela oraz wyka i będzie przysługiwała maksymalnie do 75 ha. Z płatności wyłączone zostaną także uprawy przeznaczone na zielony nawóz (przyoranie). W całym sektorze roślin wysokobiałkowych będzie utrzymana łączna koperta finansowa, przy czym zwiększy się udział środków finansowych przeznaczonych na wsparcie uprawy roślin strączkowych na ziarno. Dokonane zmiany biorą pod uwagę zarówno potrzebę zapewnienia krajowej produkcji białka roślinnego na pasze, jak i dodatkowe zachęty do podejmowania uprawy tych roślin, jakie pojawiły się wraz z wymogiem upraw proekologicznych (EFA – zazielenienie).

Wprowadzenie dodatkowego wsparcia finansowego do upraw strączkowych pastewnych spowodowało wzrost zainteresowania ich uprawą, chociaż ich produkcja nadal jest relatywnie niska. Głównym problemem w rozwoju tych upraw jest brak zainteresowania przemysłu paszowego nasionami roślin strączkowych z powodu stosunkowo wysokich cen przy relatywnie niskiej zawartości białka i gorszej jego jakości, aniżeli w przypadku wielu innych surowców białkowych. Istotnym ograniczeniem wykorzystania nasion strączkowych w przemyśle paszowym jest także możliwość zapewnienia dostaw większych partii surowca o standardowych parametrach, gdyż ich produkcja jest rozdrobniona. Strączkowe pastewne na ziarno są uprawiane głównie na własne potrzeby, a towarowość ich produkcji wynosi zaledwie kilka procent (ich skup w 2012 i 2013 r. wynosił niecałe 6 tys. ton rocznie, a w latach 2014-15 wzrósł do 11,2 i 14,9 tys. ton). Przeciętna powierzchnia uprawy roślin strączkowych w 2015 r. wyniosła ok. 3,2 ha, a mieszanek zbożowo-strączkowych 3,5 ha. Skup od licznych drobnych producentów jest kosztochłonny i podwyższa ceny surowca.

⁶⁵ <http://www.minrol.gov.pl/Ministerstwo/Biuro-Prasowe/Informacje-Prasowe/Zmiany-w-systemie-platnosci-zwiazanych-z-produkcja-na-lata-2017-2020>

Mączki pochodzenia zwierzęcego

W latach 2000-2002 krajowa produkcja mączek mięsno-kostnych wynosiła 120-135 tys. ton, a mączki rybnej ok. 15 tys. ton.

W grudniu 2000 r. wprowadzono zakaz importu mączek mięsno-kostnych, co początkowo spowodowało większe zainteresowanie mączkami produkowanymi w kraju, czego wyrazem był wzrost ich cen i dalszy wzrost produkcji. Jednak, na skutek licznych głosów o szkodliwości stosowania mączek mięsno-kostnych w żywieniu zwierząt, popyt na nie osłabł, a ich ceny uległy obniżeniu.

W końcu 2003 r. Komisja Europejska wprowadziła zakaz stosowania mączek mięsno-kostnych jako komponentu do produkcji pasz dla zwierząt gospodarskich⁶⁶. Akcesja Polski do UE nie spowodowała jakichś istotnych zmian w wielkości produkcji mączki rybnej, która nadal jest bardzo niska, a jej wielkość szacuje się na 20-23 tys. ton rocznie.

Od 1 lipca 2013 r. zezwolono na stosowanie mączek mięsno-kostnych w paszach dla ryb⁶⁷. Dopuszczenie tych mączek w żywieniu zwierząt monogastycznych (drób, trzoda chlewna) przypuszczalnie nastąpi w ciągu kilku lat, z zastrzeżeniem ich tzw. „krzyżowego” skarmiania.

Inne surowce wysokobiałkowe

W żywieniu zwierząt wykorzystuje się ponadto szereg produktów ubocznych, które powstają w przetwórstwie artykułów rolnych. Z punktu widzenia zaopatrzenia przemysłu paszowego, te surowce białkowe mają jednak na ogół mało istotne znaczenie. Są to:

- produkty uboczne przemysłu rolno-spożywczego (wysłodki buraczane świeże i suszone, melasa),
- produkty uboczne z gorzelni i browarów (suszony wywar gorzelniany, tzw. DGS, młóto, kielki słodowe, drożdże pastewne),
- produkty uboczne młynów i krochmalni (otręby pszenne i żytnie, wycierka ziemniaczana),
- produkty uboczne mleczarni (maślanka, mleko odtłuszczone, serwatka).

⁶⁶ W okresie od 1 listopada 2000 r. do 1 marca 2003 r. jedynie mączka wytworzona z odpadów wysokiego i szczególnego ryzyka musiała być niszczone, a odpady tzw. niskiego ryzyka po przerobieniu na mączkę były stosowane w żywieniu trzody i drobiu.

⁶⁷ Rozporządzenie Komisji (UE) nr 56/2013 z dnia 16 stycznia 2013 r.

Wśród tych produktów białkowych coraz większego znaczenia nabiera białko uzyskiwane z serwatki. Brak danych statystycznych na temat wielkości produkcji, ale jest ona stosunkowo duża, przy czym w zdecydowanej większości jest ono przedmiotem eksportu, a do przemysłu paszowego trafiają niewielkie ilości tego produktu. Ponadto wykorzystuje się je w wielu dziedzinach przemysłu spożywczego. Również stosunkowo od niedawna pozyskuje się na większą skalę białko ziemniaczane (obecnie produkowane w części zakładów przemysłu ziemniaczanego). Z powodu wzrostu zapotrzebowania krajowego, surowiec ten jest wykorzystywany głównie przez rodzinnych producentów pasz i hodowców.

Wszystkie pasze pochodzenia roślinnego są zasobne w fosfor, lecz jest on w formie trudno przyswajalnej dla zwierząt i ubogie w takie składniki, jak wapń, sód. Stosowanie w mieszankach wyłącznie komponentów pochodzenia roślinnego wymaga bardzo dobrego zbilansowania składników mineralnych. Dostępne na rynku premiksy bardzo dobrze bilansowały te składniki, gdy w mieszankach było 3-5% mączek zwierzęcych. Przy wykorzystaniu w paszach wyłącznie produktów roślinnych obok premiksów niezbędne jest wprowadzenie kredy pastewnej, często również fosforanów⁶⁸.

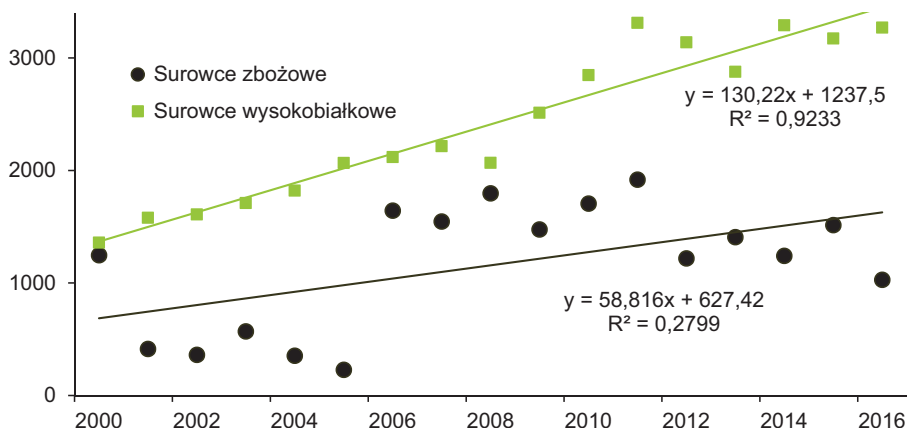
4.2. Import surowców wysokobiałkowych

Ponieważ krajowa produkcja surowców wysokobiałkowych nie pokrywa zapotrzebowania, występujące niedobory pokrywane muszą być pokrywane dostawami z importu. Przedmiotem importu są przede wszystkim surowce wysokobiałkowe, ale również zboża paszowe (głównie kukurydza i jęczmień paszowy).

Import ten, zwłaszcza surowców wysokobiałkowych, charakteryzuje się systematycznym wzrostem, dla którego funkcja trendu przyjmuje następującą postać: $y = 130,22x + 1237,5$. W imporcie zbóż paszowych również obserwuje się tendencję wzrostową ($y = 58,816x + 627,42$), ale w tym przypadku jego dynamika i poziom są znacznie niższe. Wysoki poziom importu zbożowych surowców paszowych miał miejsce przede wszystkim w latach 2006-2011 (średnio 1,7 mln ton). Zaś w ostatnim pięcioleciu średnio obniżył się on do niespełna 1,3 mln ton rocznie. Ograniczenie tego importu wynika ze wzrostu produkcji krajowej zbóż.

⁶⁸ http://www.wodr-bratoszewice.agro.pl/rada/RADA3_2001/IIIzootechnik.htm (dostęp 18.11.2016).

Rysunek 14. Import surowców paszowych (tys. ton)



Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych GUS, CIHZ i MF.

Rosnące zapotrzebowanie na surowce białkowe i zwiększone ich dostawy z zagranicy są konsekwencją rozwoju produkcji zwierzęcej i związanego z tym wzrostu produkcji pasz przemysłowych. Tylko w niewielkim stopniu następuje wzrost zużycia tych komponentów produkowanych w kraju, a rośnie ich import. W 2000 r. import surowców wysokobiałkowych wyniósł 1,23 mln ton, w połowie minionej dekady przekroczył 2 mln ton, w 2010 r. osiągnął 2,68 mln ton, zaś w ostatnich latach oscyluje w granicach 3,3 mln ton.

W imporcie główne znaczenie mają śruty oleiste, chociaż jeszcze w 2000 r. znaczący był także udział mączek mięsno-kostnych. W roku tym sprowadzano z zagranicy ok. 298 tys. ton mączek mięsno-kostnych, głównie z Niemiec, Danii, Belgii i Holandii. W sezonie 1990/00, czyli bezpośrednio przed wprowadzeniem zakazu ich importu, stanowiły one ok. 18% ogółu surowców wysokobiałkowych zużytych przez krajowy przemysł paszowy, a w przeliczeniu na czyste białko udział tych mączek stanowił ponad 22% udziału całkowitego białka surowców wysokobiałkowych wykorzystywanych w produkcji pasz przemysłowych⁶⁹.

Wykluczenie mączek mięsno-kostnych z krajowego przemysłu paszowego (początkowo tych pochodzących z importu, a od listopada 2003 r. również i z produkcji krajowej) spowodowało powstanie znaczących niedoborów białka, które musiały być zastąpione surowcami wysokobiałkowymi pochodzenia roślinnego, głównie importowanymi śrutami oleistych. Przede wszystkim jest to śruta

⁶⁹ M. Kisiel, W. Dzwonkowski, *Rola mączek mięsno-kostnych w bilansie białka paszowego w Polsce*. Ekspertyza wykonana na zlecenie biura poselskiego H. Stokłosy, Warszawa, lipiec 2001, s. 1-18.

sojowa, systematycznie rośnie wykorzystanie śruty słonecznikowej. Znaczącą rolę w zaspokajaniu rosnącego zapotrzebowania na wysokobiałkowe surowce paszowe spełnia również krajowa śruta rzepakowa.

Tabela 15. Import surowców wysokobiałkowych (tys. ton)

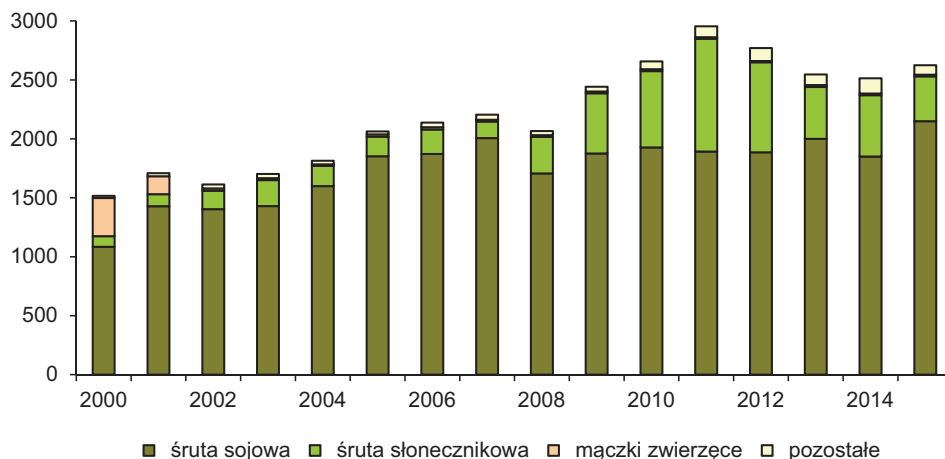
Wyszczególnienie	2000/01*	2005/06	2010/11	2013/14	2014/15	2015/16
Śrutę nasion oleistych	1184	2 031	2 814	2 845	3 261	3144
sojowa	1084	1 852	1 927	1779	2 081	2331
słonecznikowa	90	165	648	480	409	377
rzepakowa	0	3	12	61	58	50
z orzechów palmowych	-	3	26	499	685	380
wyłoczyny z oliwek	0	0	194	20	22	0
pozostałe	10	8	4	12	6	5
Mączki pochodzenia zwierzęcego*	153	20	14	16	14	14
Nasiona strączkowe	12	21	20	16	15	16
Razem import	1349	2072	2848	2877	3288	3174

* W okresie od lipca do grudnia 2000 r. sprowadzono 139 tys. ton mączki mięsno-kostnej, w latach następnych w związku z zakazem jej importu na cele paszowe w statystyce ujmowana jest jedynie mączka rybna.

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych MF.

W ostatnich dwóch sezonach sprowadzono odpowiednio 3,26 i 3,14 mln ton śrut oleistych oraz niewielkie ilości mączki rybnej i nasion strączkowych pastewnych. W strukturze importowanych surowców wysokobiałkowych zdecydowanie dominuje śruta sojowa (według opinii ekspertów – w 96-98% GMO). Ponadto sprowadza się relatywnie duże ilości śrutę słonecznikowej, a w ostatnich latach również orzechów palmowych oraz wyłoczyny z oliwek. Przedmiotem importu są niewielkie ilości śrutę rzepakowej oraz śrut pozostałych, a także mączka rybna i nasiona strączkowe. Śruta z orzechów palmowych i wyłoczyny z oliwek są wykorzystywane jako biomasa w energetyce. Także pewne ilości importowanej śrutę słonecznikowej mogły mieć takie zastosowanie, zwłaszcza gdy jej cena nie przekraczała 100 euro/t. Zatem na cele wyłącznie paszowe sprowadza się obecnie 2,7-2,8 mln ton śrut. Część importowanej w ostatnim pięcioleciu do Polski śrutę sojowej (34-82 tys. ton) i słonecznikowej (4-47 tys. ton) była przedmiotem reeksportu.

Rysunek 15. Import wysokobiałkowych surowców paszowych (tys. ton)



Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych GUS, CIHZ, MF i CAAC.

Śruta sojowa stanowi relatywnie najtańszy i najlepszy spośród obecnie dostępnych na tak dużą skalę komponent białkowy stosowany masowo w produkcji mieszanek i koncentratów⁷⁰. Spośród wszystkich surowców wysokobiałkowych w produkcji pasz przemysłowych, zdecydowanie najczęściej zużywa się właśnie importowanej śruty sojowej, gdyż możliwości jej wykorzystania są wszechstronne, a o kierunkach rozdysponowania decyduje też struktura produkcji pasz przemysłowych.

Tabela 16. Kierunki importu śruty sojowej (tys. ton)

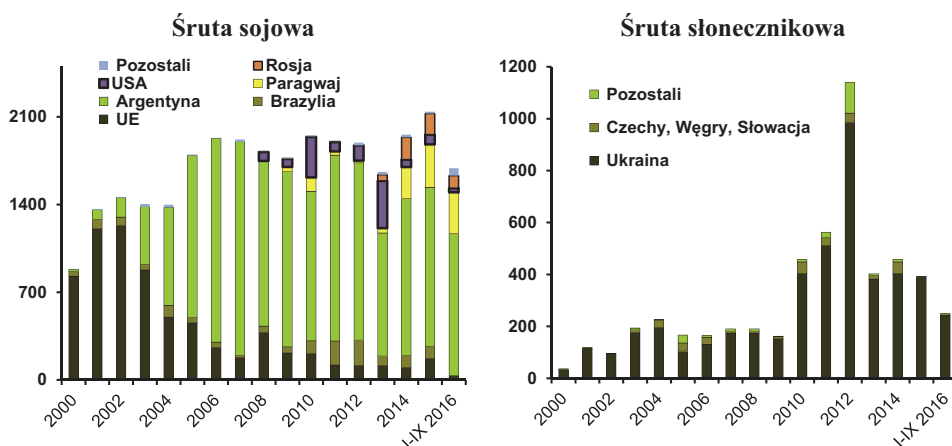
Wyszczególnienie	2000	2005	2010	2014	2015	I-IX 2016
Ogółem	884,1	1799,4	1943,2	1957,9	2141,3	1690,4
UE-28	828,4	459,1	208,5	98,1	171,1	35,3
w tym Niemcy	344,0	164,1	140,6	41,9	166,5	9,9
Holandia	362,2	248,2	45,9	30,9	1,0	22,6
Ameryka Południowa	55,0	1328,7	1408,9	1601,0	1709,3	1462,5
w tym Argentyna	16,2	1295,3	1194,4	1253,1	1273,4	1134,2
Brazylia	38,8	33,4	103,5	98,5	93,8	-
Paragwaj	-	-	111,0	249,4	341,8	328,4
USA	0,7	0,0	323,1	59,2	78,3	33,2
Rosja	-	-	0,3	178,1	168,3	99,9
Pozostali	-	11,6	2,4	21,5	14,3	59,5

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych MF.

⁷⁰ F. Brzóska, J. Koreleski, W. Korol, *Możliwe skutki zakazu stosowania soi GMO w żywieniu zwierząt*, Wiadomości Zootechniczne, R. XLVII, 2009, 3, s. 3-10.

Od dziesięciu lat głównym rynkiem zakupu śruty sojowej są kraje Ameryki Południowej, w tym głównie Argentyna. Na znaczeniu zyskuje też import z Paragwaju. Natomiast coraz mniejsze znaczenie mają dostawy śruty sojowej z krajów UE (Niemcy, Holandia). Znaczące ilości śruty sojowej w latach 2012-2013 sprowadzono z USA, ale w ostatnich latach nastąpił spadek importu z tego kierunku (33,4 tys. ton w I półroczu 2016 r.). Rośnie znaczenie importu śruty sojowej z Rosji, skąd w latach 2014-2015 sprowadzono 178,1 i 168,3 tys. ton, a w okresie I-IX 2016 r. 99,9 tys. ton. W tym okresie po raz pierwszy miał miejsce import śruty sojowej z Kanady (42,2 tys. ton). Rośnie też przywóz tej śrutu z Ukrainy, ale nadal jest niski i w pierwszych dziewięciu miesiącach 2016 r. wyniósł 16,2 tys. ton.

Rysunek 16. Kierunki importu śrutu sojowej i słonecznikowej (tys. ton)



Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych GUS, CIHZ, MF i CAAC.

Śruta słonecznikowej w kraju praktycznie się nie produkuje, a dostępne jej zasoby na rynku krajowym pochodzą z importu. Zapotrzebowanie na śrutę słonecznikową wzrosło skokowo po wprowadzeniu w grudniu 2000 r. zakazu importu mączek mięsno-kostnych. Powstałą lukę w znaczącej części wypełniła wówczas śruta słonecznikowa.

Polska dysponuje nadwyżkami śrutu rzepakowej, konsekwencją czego jest jej wysoki eksport, ale sprowadza się niewielkie jej ilości z zagranicy. Głównym kierunkiem importu śrutu rzepakowej jest przede wszystkim Ukraina.

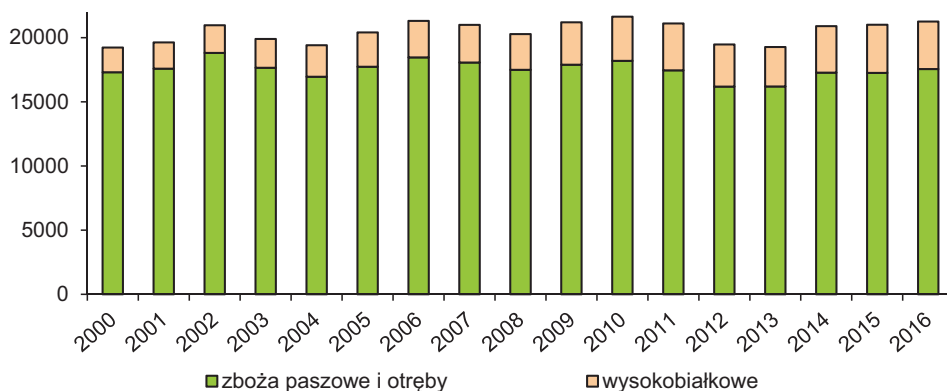
Wraz z wprowadzeniem zakazu sprowadzania do kraju mączek mięsno-kostnych na cele paszowe⁷¹ zwiększył się import mączek rybnych. Wolumen tego importu nie jest jednak znaczący, głównie ze względu na wysokie ceny. Większość importowanych mączek pochodzi z krajów Wspólnoty, głównie z Danii, a spoza jej obszaru liczącym się dostawcą jest Peru.

Polska jest również eksporterem surowców wysokobiałkowych, który jest ok. 5-krotnie niższy niż import. W eksporcie istotne znaczenie ma jedynie śruta rzepakowa, której sprzedaż na rynki zagraniczne zwiększyła się z 200 tys. ton w 2000 r. do maksymalnie ok. 700 tys. ton w latach 2013-14. Natomiast w ostatnich dwóch latach, ze względu na spadek zbiorów i przerobu rzepaku i związanego z tym spadku produkcji, jej eksport obniżył się do ok. 630 tys. ton, co stanowiło 50-55% jej produkcji krajowej.

4.3. Zużycie surowców wysokobiałkowych

Konsekwencją dynamicznego rozwoju produkcji drobiarskiej oraz dążenia do poprawy efektywności chowu, jest znaczący wzrost zapotrzebowania na surowce wysokobiałkowe. Ich zużycie w latach 2000-2016 zwiększyło się prawie 2-krotnie (z 1,96 do 3,70 mln ton). Średnioroczne tempo tego wzrostu wyniosło 4,2%. W tym okresie zużycie zbożowych surowców paszowych w produkcji zwierzęcej wzrosło zaledwie o 1,4% (z 17,3 do 17,55 mln ton), przy średniorocznym tempie tego wzrostu na poziomie niespełna 0,1%.

Rysunek 17. Krajowe zużycie pasz treściwych (tys. ton)



Źródło: Szacunki własne na podstawie danych GUS.

⁷¹ W latach 2001-2004 sprowadzano rocznie do Polski 1-2 tys. ton mączek mięsno-kostnych. W latach 2005-2016 ich import wzrósł do kilkudziesięciu tysięcy ton. Nie zostały one ujęte w statystce w niniejszym opracowaniu, gdyż ich wykorzystanie jest na inne cele niż jako pasze. Handel mączkami odbywa się pod nadzorem weterynaryjnym, a mączki te powinny być stosowane na cele inne niż paszowe, tj. m.in. jako pasza dla zwierząt futerkowych, składnik karmy dla psów i kotów, jako komponent do produkcji biogazu, na kompost itd.

W konsekwencji udział komponentów wysokobiałkowych w zużyciu pasz treściwych ogółem wzrósł z ok. 10 do 17,5-18% w dwóch ostatnich latach.

Wzrost zapotrzebowania na wysokiej jakości pasze treściwe, w tym zwłaszcza komponenty wysokobiałkowe jest ściśle związany i skorelowany z dynamicznym rozwojem produkcji drobiarskiej, procesami koncentracji i zmianami w technologii żywienia trzody chlewnej oraz dążeniem do poprawy wydajności krów mlecznych.

W latach 2000-2016 produkcja żywca drobiowego zwiększyła się ponad 3,8-krotnie, a produkcja jaj wzrosła o 34%. Średnioroczne tempo wzrostu produkcji żywca drobiowego wyniosło 8,7%, w przypadku jaj było to niecałe 1,8% w skali roku. Praktycznie cała produkcja brojlerów i dominująca część produkcji jaj ma charakter przemysłowy i jest prowadzona w oparciu o pasze przemysłowe. Rozwój produkcji drobiu skutkował bardzo dynamicznym wzrostem zapotrzebowania na wysokiej jakości pasze, zbilansowane pod względem energetycznym i białkowym. Produkcja pasz przemysłowych dla drobiu wzrosła z 2,23 mln ton w 2000 r. do 6,27 mln ton w 2016 r. Wzrost tej produkcji wymagał znaczącego zwiększenia zużycia surowców wysokobiałkowych, w tym głównie śruty sojowej, gdyż spośród dostępnych na rynku pasz białkowych tylko ona zapewnia wymaganą jakość pasz co do zawartości białka i zbilansowania pod względem zawartości aminokwasów.

Tabela 17. Produkcja żywca, mleka i jaj (tys. ton)

Wyszczególnienie	2000	2005	2010	2014	2015	2016**
Żywiec drobiowy	834	1452	1963	2664	2840	3178
Jaja	448	545	637	577	590	600
Żywiec wieprzowy	2501	2540	2388	2310	2354	2307
Średnia wielkość stada trzody (szt.)	20*	27	37	56	68	.
Żywiec wołowy	635	660	746	805	8910	973
Mleko	11779	11914	12270	12976	13108	13144
Wydajność krów mlecznych (l/szt.)	3668	4213	4673	5516	5735	6054

* Dotyczy 2001 r., ** szacunek IERiGŻ-PIB.

Źródło: Obliczono na podstawie danych GUS i szacunków własnych.

W analizowanym okresie produkcja żywca wieprzowego obniżyła się o prawie 8%. Jednocześnie, w związku z postępującymi procesami koncentracji chowu, średnia obsada stada w gospodarstwach prowadzących chów trzody chlew-

nej wzrosła z 20 do 68 szt.⁷². Wraz z postępującą koncentracją w chowie trzody chlewnej również zmieniają się technologie żywienia. Fermy trzodowe przechodzą od żywienia zwierząt paszami tradycyjnymi (ziarnem zbóż, srutami zbożowymi i ziemniakami) do żywienia przemysłowymi pełnoporcjowymi mieszankami paszowymi bądź produkowanymi na miejscu, przy wykorzystaniu własnych surowców paszowych z dodatkiem dokupionych koncentratów wysokobiałkowych. W konsekwencji wzrosło zapotrzebowanie na surowce wysokobiałkowe, zużywane w produkcji przemysłowej mieszanek pełnoporcjowych i uzupełniających, jak również zużywanych bezpośrednio w gospodarstwach prowadzących chów trzody chlewnej. W mieszankach pełnoporcjowych dla trzody chlewnej, ze względu na możliwy większy udział w paszy niż dla drobiu, wzrosło wykorzystanie pasz rzepakowych, natomiast w mieszankach uzupełniających, ze względu na wymaganą wyższą koncentrację białka, więcej zużywa się śruty sojowej. Zmianom zapotrzebowania na mieszanki średniobiałkowe i koncentraty wysokobiałkowe towarzyszył wzrost produkcji pasz przemysłowych dla trzody chlewnej, która wzrosła z 1,51 mln ton w 2000 r. do 1,96 mln ton w 2016 r.

Tabela 18. Produkcja pasz przemysłowych (tys. ton)

Wyszczególnienie	2000	2005	2010	2014	2015	2016**
Ogółem	4270	5278	7906	8869	9308	9750
dla drobiu	2232	3472	5118	5370	5929	6270
dla trzody	1506	1082	1693	1906	1940	1960
dla bydła	306	421	767	1032	847	915
pozostałe *	226	303	328	561	592	585

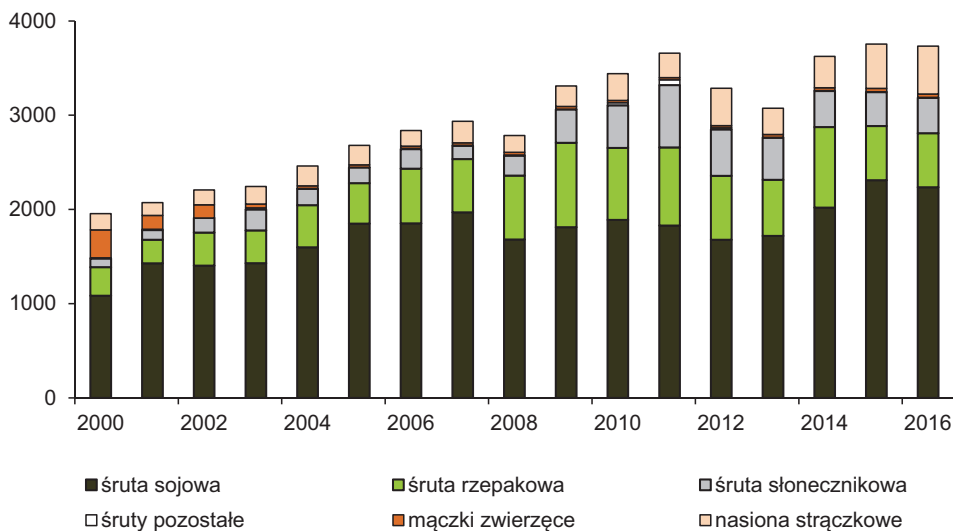
* Obejmuje min. premiksy, pasze dla koni, owiec, zwierząt futerkowych, ryb oraz mieszanki mineralno-witaminowe itp.; ** szacunek IERiGŻ-PIB.

Źródło: Obliczono na podstawie danych GUS i szacunków własnych.

Produkcja pasz przemysłowych dla bydła (głównie mlecznego) w analizowanym okresie wzrosła z 0,31 do ok. 1,03 mln ton w 2014 r. W 2015 r., ze względu na znaczący spadek opłacalności produkcji mleka i duże zasoby pasz objętościowych, produkcja pasz przemysłowych przejściowo obniżyła się do 847 tys. ton i ponownie wzrosła w roku następnym do ok. 915 tys. ton. To również generowało zwiększone zapotrzebowanie na pasze wysokobiałkowe, przy czym wzrost ten dotyczył śruty rzepakowej, słonecznikowej oraz nasion strączkowych pastewnych, a w nieco mniejszym stopniu śruty sojowej.

⁷² D. Zawadzka red., *Analizy Rynkowe: Rynek Mięsa Stan i perspektywy* nr 50, IERiGŻ-PIB, ARR, MRiRW, Warszawa, maj 2016, s.16.

Rysunek 18. Krajowe zużycie komponentów wysokobiałkowych (tys. ton)



Źródło: Dane GUS i szacunki własne.

Zużycie surowców wysokobiałkowych wykorzystywanych w produkcji pasz przemysłowych, jak również skarmianych bezpośrednio w gospodarstwach, zwiększyło się z niespełna 1,96 mln ton w 2000 r. do ponad 3,7 mln ton w latach 2015-2016. Rośnie przede wszystkim popyt na śruty oleiste, których wykorzystanie w ostatnich piętnastu latach zwiększyło się ponad 2-krotnie i wynosi ok. 3,2 mln ton. Od czasu wycofania mączek mięsno-kostnych z żywienia zwierząt gospodarskich ze względu na chorobę BSE i jej konsekwencje, ich udział w strukturze zużycia surowców wysokobiałkowych osiągał nawet 93%, a w ostatnich dwóch latach jest szacowany na 85-86%.

W bilansie pasz białkowych główne znaczenie ma śruta sojowa, której cała dostępna podaż pochodzi z importu. Jej zużycie zwiększyło się z 1,08 mln ton w 2000 r. do ok. 2,31 mln ton w 2015 r. Szacuje się, że w 2016 r., ze względu na znaczący wzrost kosztów importu oraz większą podaż krajową pasz białkowych, wykorzystanie śruty sojowej nieznacznie zmniejszyło się do ok. 2,23 mln ton.

Zużycie śrut oleistych ogółem w ostatnich dziesięciu latach zwiększyło się o ok. 29% ogółem. W przypadku śruty sojowej dynamika tego wzrostu była niższa i wyniosła niespełna 21%, przy jednoczesnym wzroście wykorzystania tańszych śrut: rzepakowej (o ok. 34%) i słonecznikowej (ponad 2-krotnie).

Tabela 19. Zużycie surowców wysokobiałkowych (tys. ton)

Wyszczególnienie	2000/01	2005/06	2010/11	2014/15	2015/16	2016/17
Śruty nasion oleistych	1487	2447	3133	3261	3250	3189
sojowa	1084	1850	1888	2019	2310	2235
rzepakowa	304	429	764	855	575	574
słonecznikowa	90	166	451	383	360	375
pozostałe	9	3	29	5	5	5
Mączki pochodzenia zwierzęcego*	296	26	24	31	35	36
Nasiona strączkowe	174	207	284	333	470	508
Razem zużycie	1956	2680	3440	3624	3754	3733
Struktura zużycia (%)						
Śruty nasion oleistych	76,0	91,3	91,1	90,0	86,6	85,4
sojowa	55,4	69,0	54,9	55,7	61,5	59,9
rzepakowa	15,5	16,0	22,2	23,6	15,3	15,4
słonecznikowa	4,6	6,2	13,1	10,6	9,6	10,0
pozostałe	0,5	0,1	0,8	0,1	0,1	0,1
Mączki pochodzenia zwierzęcego*	15,1	1,0	0,7	0,8	0,9	1,0
Nasiona strączkowe	8,9	7,7	8,2	9,2	12,5	13,6
Razem zużycie	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

* W 2000 r. łącznie z mączką mięsno-kostną.

Źródło: Obliczenia i szacunki własne na podstawie danych GUS, CIHZ, CAAC i MF.

Zużycie śruty rzepakowej wzrosło z ok. 0,30 mln ton w sezonie 2000/01 do ok. 0,85 mln ton w sezonie 2014/15. Natomiast w dwóch ostatnich latach, z powodu spadku produkcji, przy jednoczesnym wzroście eksportu, wykorzystanie śruty rzepakowej zmniejszyło się do ok. 575 tys. ton. Popyt krajowy na śrutę rzepakową rośnie m.in. ze względu na rozwój produkcji pasz przemysłowych, w tym zwłaszcza dla bydła mlecznego, gdzie może być ona stosowana w mieszankach paszowych bez większych ograniczeń. Spadek zużycia tych śrut w dwóch ostatnich latach jest m.in. związany z pogorszeniem koniunktury na rynku mleka i ograniczeniem ich wykorzystania w żywieniu krów mlecznych.

Nadal tylko ok. 50% śruty rzepakowej produkowanej w kraju znajduje odbiorców na rynku wewnętrznym, a pozostałe 50% jest sprzedawana na rynki zagraniczne. Stan ten jest uwarunkowany obecną strukturą produkcji pasz przemysłowych, w której ok. 2/3 stanowią pasze dla drobiu, gdzie możliwości stosowania śruty rzepakowej ze względów żywieniowych są bardzo ograniczone.

Zwiększony popyt i wykorzystanie śruty słonecznikowej są związane z relatywnym jej potaniem względem innych surowców wysokobiałkowych, a zwłaszcza wobec śruty sojowej, której ceny na rynku światowym są dosyć wysokie. W ostatnich trzech latach import i wykorzystanie śruty słonecznikowej kształtuje się w przedziale 360-380 tys. ton.

**Tabela 20. Zużycie surowców wysokobiałkowych w ekwiwalencie białka
(tys. ton)**

Wyszczególnienie	2000/01	2005/06	2010/11	2014/15	2015/16	2016/17
Śruty nasion oleistych	613	1014	1256	1314	1333	1306
sojowa	472	805	821	878	1005	972
rzepakowa	108	153	272	304	205	204
słonecznikowa	31	56	153	130	122	128
pozostałe	3	1	9	1	2	2
Mączki pochodzenia zwierzęcego*	177	17	16	20	23	23
Nasiona strączkowe	52	62	85	100	155	168
Razem zużycie	842	1093	1356	1434	1511	1497
Struktura w ekwiwalencie białka (%)						
Śruty nasion oleistych	72,8	92,8	92,6	91,7	88,2	87,2
sojowa	56,0	73,6	60,6	61,2	66,5	65,0
rzepakowa	12,8	14,0	20,1	21,2	13,5	13,7
słonecznikowa	3,6	5,2	11,3	9,1	8,1	8,5
pozostałe	0,3	0,1	0,6	0,1	0,1	0,1
Mączki pochodzenia zwierzęcego*	21,0	1,6	1,2	1,4	1,5	1,6
Nasiona strączkowe	6,2	5,7	6,3	7,0	10,3	11,2
Razem zużycie	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

* W 2000 r. łącznie z mączką mięsno-kostną.

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych GUS, CIHZ, CAAC i MF.

Od 2003 r. mączki mięsno-kostne nie mogą być stosowane w żywieniu zwierząt gospodarskich, a tylko mączka rybna może być składnikiem pasz. Produkcja krajowa mączki rybnej już od lat utrzymuje się na bardzo niskim poziomie. Również jej import, ze względu na bardzo wysokie ceny, jest niewielki. W konsekwencji dostępne zasoby tego surowca w ostatnich latach wahały się w przedziale 31-36 tys. ton rocznie, z tego znaczącą część pochodziła z importu. Mączki pochodzenia zwierzęcego mają marginalne znaczenie (niepełna 1%, w ekwiwalencie białka ok. 1,5%) w bilansie surowców wysokobiałkowych.

Wciąż obowiązuje zakaz stosowania mączek mięsno-kostnych w żywieniu zwierząt gospodarskich. W sytuacji rosnącego deficytu białka paszowego i coraz większego uzależniania się UE od importu soi i śruty sojowej, Komisja Europejska od dłuższego czasu rozważa jego zniesienie z zastrzeżeniem, że dotyczyłoby to pasz dla drobiu i trzody, przy zachowaniu tzw. skarmiania krzyżowego (mączki z drobiu byłyby dopuszczone w paszach dla trzody, a mączki z trzody w paszach dla drobiu). Gdyby ten zakaz został zniesiony i w Polsce zaczęto by ponownie stosować mączki pochodzenia zwierzęcego, przy założeniu że pochodziłyby one wyłącznie z produkcji krajowej, pozwoliłoby to ograniczyć import i zużycie śrut oleistych (głównie śruty sojowej) nawet o 250-300 tys. ton.

Wykorzystanie strączkowych pastewnych (bobik, groch, łubin) w mieszankach paszowych, zwłaszcza dla drobiu i trzody, jest bardzo niewielkie, m.in. z uwagi na obecność substancji „antyżywnieniowych”, z których za główne uważane są taniny. Ponadto stosunkowo niska w porównaniu z innymi surowcami zawartość białka oraz fakt, że znaczną część ich produkcji (w ostatnich dwóch latach ok. 25%) stanowią mieszanki, powoduje, że strączkowe pastewne są wykorzystywane głównie w gospodarstwach, a tylko w minimalnym stopniu do produkcji pasz przemysłowych.

Zużycie strączkowych pastewnych w żywieniu zwierząt wprawdzie wzrosło od 2000 r. prawie 3-krotnie (wzrost z ok. 174 do ok. 470-500 tys. ton w latach 2015-2016), ale ich udział w bilansie pasz białkowych nadal oscyluje w przedziale 12-14%, a w przeliczeniu na ekwiwalent białka jest jeszcze niższy. Zdecydowana większość (95-98%) dostępnych zasobów ziarna strączkowych pastewnych pochodzi z produkcji krajowej, a tylko niewielka część (2-3%) z importu.

Wraz z dalszym rozwojem produkcji drobiarskiej, postępującym procesem koncentracji produkcji trzody chlewnej oraz intensyfikacją produkcji mleka, będzie utrzymywać się tendencja wzrostu popytu na surowce wysokobiałkowe w żywieniu zwierząt. Wobec braku możliwości istotnego zwiększenia produkcji krajowej, przy obecnej strukturze produkcji zwierzęcej i dostosowanej do niej produkcji pasz przemysłowych, wzrost zapotrzebowania na surowce wysokobiałkowe będzie realizowany rosnącym importem, głównie śruty sojowej. Skalę tego importu może ograniczyć zwiększone wykorzystanie krajowych źródeł białka, w tym głównie śruty rzepakowej i nasion strączkowych.

4.4. Rola i znaczenie śrutu sojowej w bilansie surowców wysokobiałkowych w Polsce

Zapotrzebowanie zwierząt na aminokwasy (białko) jest sumą zapotrzebowania na pokrycie potrzeb bytowych oraz potrzeb produkcyjnych⁷³. Ilość i jakość białka zawartego w paszach ma istotne znaczenie w przydatności i sposobie ich wykorzystania w żywieniu zwierząt. O jakości i wartości odżywczej paszy decyduje nie tylko zawartość białka, ale przede wszystkim zawartość aminokwasów niezbędnych, wśród których najistotniejsze są aminokwasy ograniczające, czyli te, których jest w białku najmniej w stosunku do potrzeb zwierzęcia (głównie lizyna i metionina)⁷⁴.

⁷³ *Żywienie zwierząt i paszoznawstwo* (pr. zbior. pod red. D. Jamroz), Tom I, PWN, Warszawa 2004, s. 268-269.

⁷⁴ *Ibidem*, s. 55.

W krajowym bilansie surowców wysokobiałkowych dominują materiały paszowe z importu, z udziałem znacząco przekraczającym 70%. Spośród dostępnych na większą skalę na rynku surowców wysokobiałkowych, najbardziej wartościowa pod względem żywieniowym jest śruta sojowa, której podaż w całości pochodzi z importu. Nie ma możliwości jednoznacznej weryfikacji udziału śruty sojowej GMO w tym bilansie, ale według ocen przedstawicieli przemysłu paszowego i ekspertów zajmujących się kwestiami paszoznawstwa i żywienia zwierząt gospodarskich, udział ten może sięgać nawet 95-98%. Oznacza to, że średnie roczne zużycie śruty sojowej GMO w żywieniu zwierząt gospodarskich (głównie poprzez wykorzystanie w przemysłowych mieszankach pełnoporcjowych i uzupełniających) w ostatnich dwóch sezonach przekracza 2,0 mln ton, czyli więcej niż połowę wszystkich zasobów pasz wysokobiałkowych.

Tabela 21. Bilans surowców wysokobiałkowych w Polsce (w tys. ton)

Wyszczególnienie	2000/01	2005/06	2010/11	2014/15	2015/16	2016/17
Produkcja ogółem	806	1014	1598	1874	1730	1779
Eksport	207	405	621	833	769	730
Import na cele paszowe	1357	2071	2463	2583	2794	2724
Zużycie na cele paszowe	1956	2680	3440	3624,1	3754,8	3773
Udział importu w zużyciu %	69,4	77,3	71,6	71,3	74,4	72,2
Zużycie śruty sojowej	1084	1850	1888	2019	2310	2235
Zużycie strączkowych	174	207	284	333	470	508
Udział śruty sojowej w zużyciu %	55,4	69,0	54,9	55,7	61,5	59,2
Udział strączkowych w zużyciu %	8,9	7,7	8,3	9,2	12,5	13,5

Źródło: GUS i szacunki własne.

Możliwości zastąpienia importowanej śruty sojowej GMO krajowymi paszami białkowymi (strączkowymi) są bardzo ograniczone, przede wszystkim z powodu ich niskiej produkcji, ale również i ze względu na ograniczenia żywieniowe, szczególnie w mieszankach paszowych dla drobiu i młodych świń, a także ze względu na nadmierną zawartość węglowodanów strukturalnych (włókna) oraz substancji antyodżywczych (alkaloidy, taniny).

Według specjalistów od żywienia⁷⁵, udział nasion grochu w mieszankach paszowych dla drobiu rzeźnego może sięgać 6-10%, dla kur niosek 15%. Dla trzody te udziały mogą być nieco wyższe: 15-20% dla tuczników i 10% dla loch i knurów. Nasiona bobiku w mieszankach paszowych dla brojlerów mogą stano-

⁷⁵ F. Brzóska, *Czy istnieje możliwość substytucji białka GMO innymi surowcami białkowymi (Część II)*, Wiadomości Zootechniczne, R. XLVII, 2, 2009, s. 3-11.

więc 5-8%, a dla tuczników ok. 15%. W przypadku łubinów ograniczeniem w ich stosowaniu dla zwierząt monogastrycznych jest wysoka zawartość włókna. W mieszankach dla przeżuwaczy nasiona strączkowe mogą stanowić nawet 35%.

Przekroczenie dopuszczalnych udziałów roślin strączkowych w dietach dla zwierząt obniża efektywność produkcji i jej ekonomiczne skutki. W stosunku do obecnego poziomu ich zużycia, są możliwości zwiększenia wykorzystania krajowych roślin strączkowych w żywieniu zwierząt na większą skalę niż dotychczas, ale pod warunkiem że będą one dostępne na rynku w wystarczającej ilości. Wykluczają jednakże całkowite zastąpienie śrutu sojowej, a co najwyżej mogą ograniczyć dynamikę wzrostu jej importu. W naszej strefie klimatycznej nie ma alternatywnych pasz wysokobiałkowych mogących całkowicie zastąpić importowaną śrutę sojową.

Tabela 22. Kalkulacja kosztów białka paszowego w poszczególnych surowcach wysokobiałkowych

Wyszczególnienie	Aminokwasy (%)		Zawartość białka (%)	Cena surowca (zł/t)	Cena w ekwiwalencie białka (zł/t)
	Lizyna	Metionina + cystyna			
Mączka rybna	4,16	2,08	65,0	5170	7954
Śruta sojowa*	2,60	1,30	46,0	1600	3478
Śruta rzepakowa*	2,06	1,71	35,6	845	2374
Groch pastewny**	1,50	0,52	20,9	708	3388
Bobik**	1,77	0,53	26,8	721	2690
Łubin biały**	1,75	0,84	33,6	811	2414

* Średnia cena giełdowa śrut z III kwartału 2016 r., ** średnia cen skupu strączkowych w 2015 r. (wg GUS).

Źródło: Dane GUS, notowania giełdowe, szacunki własne.

Nasiona strączkowe pastewne i śruta rzepakowa są relatywnie tanimi źródłami białka pochodzenia krajowego. Z wyjątkiem grochu pastewnego są one o 25-35% tańsze niż śruta sojowa.

Najbardziej konkurencyjna jest śruta rzepakowa i łubin, a najmniej bobik. Należy pamiętać, że nasiona strączkowych pastewnych charakteryzują się nie tylko znacznie niższą zawartością białka niż śruty oleistych, ale też cechuje je niski poziom najważniejszych aminokwasów (lizyna, metionina, cystyna). W sytuacji gdy chcemy zastąpić śrutę sojową nasionami strączkowych, wówczas niedobory te należałoby uzupełnić aminokwasami syntetycznymi, których ceny są relatywnie wysokie. Te czynniki wpływają na wzrost kosztów żywienia, a w rezultacie pogarszają efektywność produkcji zwierzęcej. Jednak podstawowym czynnikiem mającym wpływ na stosunkowo niewielkie wykorzystanie krajowych źródeł są przede wszystkim ograniczenia żywieniowe i recepturowe tych pasz.

5. Możliwości stosowania alternatywnego żywienia zwierząt wysokobiałkowymi materiałami paszowymi innymi niż genetycznie modyfikowana śruta sojowa

5.1. Możliwości stosowania alternatywnego żywienia świń wysokobiałkowymi materiałami paszowymi innymi niż genetycznie modyfikowana śruta sojowa

Śruta sojowa jest podstawowym źródłem białka w paszach dla świń. Wobec możliwego zakazu jej stosowania jako produktu zmodyfikowanego genetycznie (GMO), konieczne będzie rozszerzenie stosowania białkowych pasz roślinnych pochodzenia krajowego.

Pasze dla świń są mieszaniną składników pochodzenia roślinnego i zwierzęcego uzupełnione związkami mineralnymi i witaminami w odpowiednich proporcjach, tak aby mieszanki charakteryzowały się odpowiednią koncentracją składników pokarmowych. Komponenty paszowe różnią się znacznie pod względem składu chemicznego i zawartości energii. Poekstrakcyjna śruta sojowa jest paszą wysokobiałkową zawierającą około 460 g białka w kilogramie. Wszystkie roślinne pasze krajowe charakteryzują się niższą zawartością białka niż śruta sojowa, a ponadto zawierają w swoim składzie różne substancje antyodżywcze, stąd też w żywieniu świń należy uwzględnić ich dopuszczalne ilości odpowiednie dla każdej kategorii zwierząt^{76,77} (tabela 23).

Z pasz roślinnych najczęściej jako zamiennik poekstrakcyjnej śruty sojowej GMO wymienia się rośliny bobowate (strączkowe). Rośliny bobowate uprawiane w Polsce w celach paszowych to głównie groch, bobik oraz trzy gatunki słodkich łubinów: biały, żółty i wąskolistny. Wszystkie bobowate charakteryzują się niską zawartością aminokwasów siarkowych: metioniny i cystyny, a ponadto wartość pokarmową białka z roślin bobowatych ogranicza obecność substancji antyodżywczych⁷⁸.

⁷⁶ E. Grela, J. Pastuszek, U. Bloch, *Poradnik nowoczesnego żywienia świń. Zalecenia dla praktyki*. Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie. Instytut Żywienia Zwierząt. Lublin 2009.

⁷⁷ M. Kasprowicz, A. Frankiewicz, *Baza paszowa dla świń*. Wielkopolskie Wydawnictwo Rolnicze. Poznań 2013.

⁷⁸ E. Hanczakowska, J. Księżak, *Krajowe źródła białek roślinnych jako zamienniki śruty sojowej GMO w paszach dla świń*. Roczn. Nauk. Zoot. 39, 2012, s. 171-187.

Groch jest surowcem wykorzystywanym najczęściej w paszach dla świń. Zawiera stosunkowo niewiele substancji antyodżywczych, choć przede wszystkim jego barwne odmiany zawierają garbniki⁷⁹, może więc być stosowany w szerszym zakresie niż inne strączkowe. Charakteryzuje się jednak niską zawartością białka ogólnego.

Tabela 23. Dopuszczalne ilości pasz dla różnych kategorii świń

Wyszczególnienie	Prosięta i warchlaki	Tuczniki	Lochy
Poekstrakcyjna śruta rzepakowa	5%	I okres tuczu do 15% II okres tuczu do 25%	8 - 10%
Makuch rzepakowy	3%	I okres tuczu do 10% II okres tuczu do 20%	8%
Poekstrakcyjna śruta słonecznikowa łuszczonych nasion	5%	I okres tuczu – 8% II okres tuczu – 20%	15%
Poekstrakcyjna śruta lniana	Rozdrobniona – 5%	II okres tuczu – 4-10%	5%
Groch	Prosięta po odsadzeniu i warchlaki – 10%	I okres tuczu – 15% II okres tuczu – 30%	Prośne – 5% Karmiące – 8%
Bobik	Prosięta po odsadzeniu i warchlaki – 5%	I okres tuczu – 10% II okres tuczu – 15%	Prośne – 10% Karmiące – 15%
Łubin biały	nie	do 5 %	nie
Łubin żółty	Prosięta po odsadzeniu i warchlaki – 5%	I okres tuczu – 10% II okres tuczu – 20%	5%
DDGS z kukurydzy	Prosięta do 5% Warchlaki do 15%	I okres tuczu – 15% II okres tuczu – 20%	Prośne – do 30% Karmiące do 15%
Mączka rybna	Prosięta – 5% Warchlaki – 10%	I okres tuczu – 3-5%	Do 5% – pasza droga i niechętnie wyjadana ze względu na zapach
Serwatka	<u>Serwatka suszona</u> Prosięta – 25% Warchlaki – 20%	<u>Serwatka świeża</u> I okres tuczu – do woli II okres tuczu – ilość ograniczona ze względu na jakość mięsa	<u>Serwatka płynna skwaszona</u>

Bobik z substancji anyodżywczych zawiera głównie taniny, choć dzięki pracy hodowlanej nawet w kolorowo kwitnących odmianach została ona znacznie obniżona⁸⁰. Niskotaninowe odmiany bobiku mogą być stosowane w żywieniu świń w szerszym zakresie.

⁷⁹ O. Canbolat, E. Tamer, E. Acigkoz, *Chemical composition, metabolizable energy and digestibility in pea seeds of differing testa and flower colors*. J. Biol. Environ. Sci. 1: 2007, s. 59-65.

⁸⁰ D. Jezierny, R. Mosenthin, E. Bauer, *The use of grain legumes as a protein source in pig nutrition: a review*. Animal Feed Science and Technology 157, 2010, s. 111-128.

Skład nasion łubinu różni się od składu nasion grochu i bobiku. Głównym czynnikiem antyodżywczym są alkaloidy, które jednak w otrzymanych na drodze zabiegów agrotechnicznych tzw. łubinach słodkich występują jedynie w ilościach śladowych⁸¹, dzięki czemu mogą być stosowane jako zamienniki soi, nawet w przemyśle spożywczym⁸². W żywieniu świń można stosować „słodkie” odmiany o niskiej zawartości substancji antyżywniowych (tzw. niskoalkaloidowe odmiany). Jednak pomimo wysokiej wartości pokarmowej białka łubinu i zredukowanej zawartości alkaloidów, jego wykorzystanie w żywieniu może być ograniczone przez obecność znacznej ilości polisacharydów nieskrobiowych, mogącej sięgać do 50%⁸³.

Nasiona bobowatych często są porażone grzybami pleśniowymi i nie mogą być wykorzystywane ze względu na szkodliwy wpływ mykotoksyn na zwierzęta. Nie powinno się również łączyć nasion różnych roślin bobowatych w jednej mieszance ze względu na kumulację substancji antyżywniowych, zaś ich udział w mieszankach nie powinien przekraczać zalecanych w normach maksymalnych wartości.

Innym składnikiem paszowym zastępującym poekstrakcyjną śrutę sojową GMO mogą być pasze rzepakowe (śruta rzepakowa, makuchy rzepakowe). Rzepak jest ważnym źródłem tłuszczu, a po jego wyciśnięciu stanowi źródło wartościowego białka zawartego w wyłokach, czyli tzw. makuchu. Ponieważ należy on do innej grupy systematycznej roślin niż rośliny bobowate, zawiera inne substancje antyodżywcze. Najważniejsze z nich to glukozytolany, których zawartość jest jednak w nowych odmianach niewielka.

Poekstrakcyjna śruta rzepakowa stosowana jest w żywieniu świń od wielu lat i jej wykorzystanie możliwe jest w mieszankach dla loch, warchlaków i tuczników w ilościach podanych w tabeli 23. Z doświadczeń żywieniowych prowadzonych na świniami wynika, że makuchy rzepakowe również mogą być wykorzystywane w żywieniu, jako częściowy zamiennik poekstrakcyjnej śruty sojowej, przy czym poziom ich w dawce zależy głównie od jakości użytego surowca oraz wieku zwierząt. Zawartość tłuszczu w zależności od metody produkcji wynosi od 9 do 21%. Zawartość białka waha się od 25 do 31%, a lizyna w makuchach na skutek mniej intensywnego ogrzewania ulega w mniejszym stopniu

⁸¹ L.P. Jr. Ruiz, S.F. White, E.L. Hove, *The alkaloid content of sweet lupin seed used in feeding trial on pigs and rats*. Animal Feed Science and Technology 2: 1977, s. 59-66.

⁸² D.S. Petterson, *Composition and food uses of lupins* [w:] *Lupins as Crop Plants: Biology, Production and Utilization*, Wyd.: Gladstones J.S., Atkins C.A. I Hamblin J., CAB International, Wallingford, 1998, s. 353-384.

⁸³ A. Kocher, M. Choct, R.J. Hughes, J. Broz, *Effect of food enzymes on utilization of lupin carbohydrates by broilers*. Br. Poultry Sci., 41, 2000, s. 75-82.

unieczynnieniu niż w śrucie. Strawność białka makuchów wynosi około 81%⁸⁴, co jest związane z wysoką zawartością włókna, które może pogarszać wykorzystanie paszy, szczególnie u zwierząt młodych. Poprawę jego strawności i wykorzystania można uzyskać stosując odpowiednie enzymy paszowe. Korzyści i problemy związane z zastosowaniem makuchu rzepakowego w żywieniu świń zostały opisane przez Hanczakowską^{85,86,87}. Makuchy rzepakowe mogą być dobrym składnikiem paszy dla loch i tuczników, natomiast u zwierząt młodych należy ograniczyć ich udział do 3%, gdyż wyższe dawki powodują pogorszenie przyrostów. Uzupełniając mieszankę opartą na zbożach i nasionach roślin bobowatych paszami rzepakowymi (śrutą lub wytłokami), należy ograniczyć ich udział poniżej poziomów zalecanych w normach jako maksymalne.

W żywieniu świń może być wykorzystywany pozostały po produkcji bioetanolu ze zbóż pełnowartościowy wysuszony wywar (DDGS). W badaniach przeprowadzonych na trzodzie chlewnej otrzymującej mieszanki z udziałem DDGS obserwowano poprawę apetytu, wzrost pobrania paszy i poprawę przyrostów masy ciała. Uważa się, że takie działanie wywarów związane jest z obecnością w nich drożdży używanych w procesie fermentacji alkoholowej^{88,89}. Przydatność wywarów w żywieniu zwierząt zależy od ich czystości mikrobiologicznej, gdyż świnię są szczególnie wrażliwe na obecność mykotoksyn.

Pasze pochodzenia zwierzęcego charakteryzują się wysoką zawartością białka, często przekraczającą jego zawartość w poekstrakcyjnej śrucie sojowej. Można tu wymienić mączkę rybną, suszoną plazmę krwi, mleko w proszku i suszoną serwatkę. Pasze te ze względu na wysoką cenę najczęściej stosowane są dla zwierząt młodych.

⁸⁴ E. Grela, J. Skomial (red), *Zalecenia żywieniowe i wartość pokarmowa pasz dla świń. Normy Żywienia Świń*. IFiZZ PAN, Jabłonna 2014.

⁸⁵ E. Hanczakowska, *Zastosowanie wytłoków z nasion rzepaku w żywieniu świń*. Wiadomości Zootechniczne 3, 2006, s. 38-43.

⁸⁶ E. Hanczakowska, K. Węglarzy, M. Bereza, *Effectiveness of rapeseed press cake (RPC) in sow feeding in two reproduction cycles*. Annals of Animal Science 12, 2012, s. 95-104.

⁸⁷ E. Hanczakowska, K. Węglarzy, *Makuch rzepakowy w mieszankach z dodatkiem jodu, ksyalanazy lub fitazy w tuczu świń*. Roczn. Nauk. Zoot 39, 2012, s. 105-117.

⁸⁸ M. Świątkiewicz, *Żywienie loch i prosiąt mieszankami paszowymi z udziałem suszonego zbożowego wywaru gorzelnianego (DDGS) z kukurydzy*, Broszura upowszechnieniowa nr b-2/2011, s. 20.

⁸⁹ M. Świątkiewicz, *Zastosowanie suszonego zbożowego wywaru gorzelnianego (DDGS) z kukurydzy w tuczu świń*, Broszura upowszechnieniowa nr b-1/2011, s. 20.

Mieszanki dla loch próśnych i karmiących

W praktycznym żywieniu loch stosuje się dwie mieszanki dla loch próśnych **LP** (od krycia do 90 dnia ciąży) oraz dla loch wysokopróśnych i karmiących **LK** (od 90 dnia ciąży do odsadzenia prosiąt).

Tabela 24. Zawartość składników pokarmowych w mieszankach dla loch

Wyszczególnienie	Niskopróśne 1-90 dnia	Wysokopróśne 90-115 dnia	Lochy karmiące
Rodzaj mieszanki	LP	LK	LK
EM, MJ	11,5-12,0	12,0-13,0	
Białko ogólne, g	134-140	166-170	
Lizyna ogólna, g	6,50-7,00	9,50-10,00	
Metionina z cystyną, g	3,90-4,20	5,50-6,00	
Treonina, g	4,40-4,60	6,00-6,70	
Tryptofan, g	1,30-1,40	1,6-2,0	
Ca, g	7,8	8,0-9,0	
P strawny, g	2,0	2,3	

W mieszankach dla loch próśnych możliwe jest całkowite zastąpienie poekstrakcyjnej śruty sojowej GMO paszami krajowymi, ale zastosowane zamienniki w przypadku przekroczenia zawartości substancji antyodżywczych mogą spowodować obniżenie wskaźników reprodukcyjnych. W przypadku grochu zawartość tych substancji jest niska, ale zbyt wysokie dawki grochu mogą powodować zaparcia, wzdęcia i kłopoty z wyproszeniami⁹⁰. W żywieniu loch mogą być wykorzystane biało kwitnące odmiany bobiku, zawierające bardzo mało tanin (niskotaninowe). Niestety plon odmian biało kwitnących jest niższy niż kolorowych, co prowadzi do pogorszenia opłacalności uprawy.

Makuchy rzepakowe (RPC) są rzadko stosowane w żywieniu macior i prosiąt. Według wczesnych opinii⁹¹, RPC nie jest dobrym źródłem białka dla prosiąt i młodych świń. W innym doświadczeniu⁹², śrutę sojową zastąpiono RPC, a w ciągu dwóch cykli rozrodczych nie stwierdzono negatywnego wpływu na przebieg ciąży i masę ciała urodzonych prosiąt. Dobre wyniki uzyskano także we

⁹⁰ E. Hanczakowska, M. Świątkiewicz, *Legume seeds and rapeseed press cake as replacers of soybean meal in sow and piglet feed*. Agricultural and Food Science 22, 2013, s. 435-444.

⁹¹ S. Raj, *Using of rapeseed meal, rapeseed cake and whole rapeseed seed "00" in pig feeding*. In: B. Pastuszewska (ed.) Rapeseed in Animal Feeding, Omnitech Press, Warszawa 1992, pp. 18-23.

⁹² E. Hanczakowska, K. Weglarzy, M. Bereza, *Effectiveness of rapeseed press cake (RPC) in sow feeding in two reproduction cycles*. Annals of Animal Science 12, 2012, s. 95-104.

wcześniejszym doświadczeniu z użyciem mieszanki śruty rzepakowej i bobiku⁹³. Zastosowane mieszanki zawierające makuch rzepakowy w połączeniu z nasionami bobiku lub łubinu żółtego zastępujące 100% poekstrakcyjnej śruty sojowej w mieszankach dla loch prośnych i karmiących, nie wpłynęły na pogorszenie wskaźników reprodukcyjnych loch. Zastosowanie łubinu wąskolistnego spowodowało zmniejszenie ilości urodzonych prosiąt, a wysoki udział grochu powodował wzdęcia i kłopoty z wyproszeniami⁹⁴.

Wywar DDGS jest paszą średniobiałkową zawierającą około 25-28% białka ogólnego. Charakteryzuje się wysoką zawartością włókna surowego (do 10%), które w żywieniu loch może pełnić funkcję wypełniacza w przewodzie pokarmowym, zapewniając zwierzętom poczucie sytości. Przy żywieniu loch ograniczonymi dawkami paszy wypełnienie przewodu pokarmowego waha się od 40 do 60% i konsekwencją tego jest tzw. stan głodowy, objawiający się dużą aktywnością ruchową i agresywnością, co niekorzystnie wpływa na przebieg ciąży.

Przykładowe mieszanki dla loch prośnych przedstawiono w tabeli 27, a dla loch karmiących w tabeli 28.

Mieszanki dla prosiąt i warchlaków

Żywienie prosiąt wymaga największej troski, gdyż mają one bardzo wysokie zapotrzebowanie na składniki pokarmowe, a ponadto potrzebują pasz łatwo strawnych, w których składniki organiczne powinny być trawione w ponad 90%. Szczególnie wysokie wymagania mają prosięta wcześnie odsadzone. Odsadzenie jest krytycznym okresem w rozwoju prosiąt. W cyklu produkcyjnym, prosięta najczęściej są odłączane od loch w wieku od 21 do 28 dni. Zostają narażone na stres związany zarówno ze zmianą środowiska, jak i żywienia. Ich dotychczasowa dieta, oparta na wysokostrawnym mleku lochy zostaje zastąpiona paszami stałymi. W tym wieku prosiąt, ich przewód pokarmowy zarówno pod względem morfologicznym, jak i wydzielniczym nie jest w pełni przygotowany do efektywnego trawienia pasz roślinnych⁹⁵. Nagła zmiana diety powoduje spowolnienie tempa przemian metabolicznych, obniżenie udziału masy przewodu pokarmowego

⁹³ J. Urbanczyk, E. Hanczakowska, *Effect of replacing soybean meal by rapeseed meal and field bean in feed mixtures for sows*. Biuletyn Naukowy Przemysłu Paszowego 41, 2002, s. 59-70.

⁹⁴ E. Hanczakowska, M. Świątkiewicz, *Legume seeds and rapeseed press cake as replacers of soybean meal in sow and piglet feed*. Agricultural and Food Science 22, 2013, s. 435-444.

⁹⁵ M.S. Hedemann, B.B. Jensen, *Variations in enzyme activity in stomach and pancreatic tissue and digesta in piglets around weaning*. Arch. Anim. Nutr. 58, 2004, s. 47-59.

w masie ciała, a także niekorzystne zmiany struktur morfologicznych jelit, takie jak atrofia kosmków jelitowych i spływanie krypt^{96,97,98}.

Z tego względu w żywieniu młodych zwierząt nasiona roślin bobowatych czy pasz rzepakowych należy stosować ostrożnie i całkowite zastąpienie poekstrakcyjnej śrutki sojowej może się wiązać z obniżeniem ich przyrostów (przykładowa mieszanka 4).

Przykładowe mieszanki dla prosiąt do odsadzenia podano w tabeli 29, zaś dla prosiąt po odsadzeniu w tabeli 30.

Tabela 25. Zawartość składników pokarmowych w 1 kg mieszanki paszowej dla prosiąt

Wyszczególnienie	Prosięta do odsadzenia masa ciała od 7 kg	Prosięta po odsadzeniu masa ciała 7-25 kg
Rodzaj mieszanki	PP-PRESTARTER	PRESTARTER
EM, MJ	15-16	14-15
Białko ogólne, g	200-220	180-200
Lizyna, g	15-16	13-14
Metionina z cystyną, g	9,0-9,6	4,0-4,4
Treonina, g	10,0-10,7	9,0-9,7
Tryptofan, g	3,0-3,2	2,7-2,9
Ca, g	8,0	7,5
P strawny, g	3,5	3,5

Mieszanki dla tuczników

Obecnie hodowane świnię charakteryzują się wysokim potencjałem genetycznym do uzyskiwania wysokich przyrostów masy, czyli odkładania białka w ciele. Takie tuczniki wymagają właściwie zbilansowanych mieszanek paszowych o wysokiej koncentracji energii i białka (aminokwasów niezbędnych) oraz pokrycia zapotrzebowania na składniki mineralne i witaminy. Właściwy dobór komponentów paszowych będzie decydował o opłacalności produkcji.

⁹⁶ D.J. Hampson, *Alterations in piglet small intestinal structure at weaning*. Res. Vet. Sci. 40, 1986, s. 32-40.

⁹⁷ T. Sakata, H. Setoyama, *Bi-phasic allometric growth of the small intestine, cecum and the proximal, middle and distal colon of rats (Rattus norvegicus Berkenhout, 1764) before and after weaning*. Comp. Biochem. Physiol. A. Physiol. 118, 1997, s. 897-902.

⁹⁸ E. M. A. M. Bruininx, A. B. Schellingerhout, E. G. C. Lensen, van der C. M. C. Peet-Schwering, J. W. Schrama, H. Everts, den L. A. Hartog, A. C. Beynen, *Associations between individual food intake characteristics and indicators of gut physiology of group-housed weaning pigs differing in genotype*. Anim. Sci., 75, 2002, s. 103-113.

Tabela 26. Zawartość składników pokarmowych w 1 kg mieszanki paszowej dla tuczników

Wyszczególnienie	Masa ciała 20-60 kg	Masa ciała 60-90 kg	Masa ciała powyżej 90 kg
Rodzaj mieszanki	STARTER	GROWER	FINISZER
EM, MJ	13,3 - 13,5	13,2	13,0
Białko ogólne, g	180	170	160
Lizyna, g	11,5	10,0	9,0
Metionina z cystyną, g	6,9	6,0	5,4
Treonina, g	7,7	6,7	6,2
Tryptofan, g	2,3	2,0	1,8
Ca, g	7,5	7,0	6,5
P strawny, g	2,8	2,5	2,0

Większość informacji na temat zastosowania roślin bobowatych i produktów rzepakowych w żywieniu świń dotyczy pasz dla tuczników. Na przykład w eksperymencie⁹⁹ mieszanka RPC z grochem dała wyższe przyrosty masy ciała (choć różnica nie była istotna statystycznie) niż mieszanki, w których głównym źródłem białka była poekstrakcyjna śruta sojowa. Z drugiej strony, ta mieszanka była znacznie lepsza niż sam makuch rzepakowy. Nie stwierdzono różnic w ocenie tuszy i jakości mięsa. Stosując podobną mieszankę (mieszanka śruty rzepakowej i grochu) stwierdzili, że przyrosty masy ciała tuczników otrzymujących tę mieszaninę były wyższe ($p < 0,05$) niż świń karmionych dietą kontrolną (soja). Sam groch obniżył przyrosty masy ciała, które zwiększyły się ponownie po uzupełnieniu paszy enzymem zawierającym β -glukanazy, ksylanazy i celulazy¹⁰⁰.

⁹⁹ Z. Turyk, M. Osek, B. Klocek, B. Witak, 2003. *The effect of protein feeds on fattening results and post-slaughter evaluation in swine*. Polish Journal of Food and Nutritional Sciences 12/53, 2003, s. 63-67.

¹⁰⁰ M. Stanek, *Zastosowanie nasion grochu w mieszankach pełnoporcjowych dla tuczników*, [w:] *Współczesne zasady żywienia świń*. Warszawa, PAN, 2, 1997, s. 85-88.

Tabela 27. Przykładowe mieszanki paszowe dla loch prośnych (g x kg⁻¹)

Komponenty	Mieszanki					
	1	2	3	4	5	6
Poekstrakcyjna śruta sojowa	55*	-	-	-	-	-
Groch	-	60	-	-	-	-
Bobik	-	-	60	-	-	-
Łubin żółty	-	-	-	50	-	-
Makuch rzepakowy	-	-	-	-	-	50
Śruta rzepakowa	-	50	40	-	80	-
Wywar kukurydziany	-	-	-	60	-	120
DDGS	-	80	100	80	200	100
Otręby pszenne	470	405,5	394,5	482	429,5	352,5
Jęczmień	250	200	200	150	-	-
Pszenżyto	100	100	100	100	200	100
Pszenica	-	-	-	-	-	100
Żyto	100	80	80	-	-	-
Susz z lucerny	-	-	-	-	50	-
Susz z traw	-	-	-	50	-	150
Wysłodki buraczane	-	-	-	-	11	-
Olej rzepakowy	5	6	6	7	9	8
Fosforan paszowy	10	9	10	11	10	10
Kreda pastewna	5	5	5	5	5	5
Premiks dla loch prośnych	3,5	3,5	3,5	3,5	4	3
Sól	1,5	1,0	1,0	1,5	1,5	1,5
L- Lizyna						
1 kg mieszanki zawiera						
Energia metab. (MJ)	12,1	11,8	11,7	12,0	11,6	11,6
Białko ogólne (g)	135	136	137	135	136	135
Lizyna (g)	5,49	6,53	6,56	6,45	6,50	6,67
Met + Cys (g)	4,51	4,76	4,67	4,87	5,16	5,23
Treonina (g)	4,68	4,79	4,81	4,49	4,77	4,95
Tryptofan (g)	1,58	1,60	1,62	1,39	1,68	1,44
Ca (g)	7,14	6,83	7,17	6,33	6,87	7,03
P strawny (g)	2,13	2,49	2,19	2,40	2,50	2,08

*Poekstrakcyjna śruta sojowa GMO.

Stosowanie w paszy dla tuczników mieszanki makuchu rzepakowego i nasion roślin bobowatych (groch, bobik lub łubin żółty) może w I okresie tuczu zastąpić około 30% białka poekstrakcyjnej śruty sojowej GMO. W drugim okresie taką mieszanką można zastąpić 100% białka soi bez obniżenia przyrostów tuczników i pogorszenia jakości tuszy i mięsa. Jednak stosując łubin wąskolistny można spodziewać się pogorszenia przyrostów¹⁰¹.

Wywar kukurydziany DDGS stosowany w mieszankach dla tuczników w ilości 15% (I okres tuczu) i 20 % (II okres tuczu) wpłynął na nieznaczne obniżenie przyrostów w porównaniu do mieszanek zbożowo sojowych, ale nie miał wpływu na jakość tusz i mięsa. Poprawę przyrostów i jakości tusz stwierdzono po zastosowaniu enzymów paszowych¹⁰². Przykładowe mieszanki dla tuczników podano w tabelach 31, 32, 33.

Podsumowując można stwierdzić, że nie ma możliwości całkowitego zastąpienia poekstrakcyjnej śruty sojowej GMO w mieszankach dla wszystkich kategorii świń. Ograniczenia dotyczą zwłaszcza zwierząt młodych. Ponadto przy zastępowaniu śruty sojowej GMO paszami rzepakowymi i nasionami roślin bobowatych oraz paszami pochodzenia zwierzęcego może pogorszyć się opłacalność produkcji żywca wieprzowego. Możliwe, że w kolejnych latach rozwinie się uprawa krajowych odmian soi, co poprawi bilans krajowych pasz białkowych.

¹⁰¹ E. Hanczakowska, M. Świątkiewicz, *Legume seeds and rapeseed press cake as replacers of soybean meal in feed for fattening pigs*. Annals of Animal Science 14, 2014, s. 921-934.

¹⁰² M. Świątkiewicz, E. Hanczakowska, A. Olszewska, *Effect of the diet containing corn distillers dried grains with solubles (DDGS) and NSP hydrolyzing enzymes supplementation on growth performance, carcass traits and meat quality of pigs*. Ann. Anim. Sci. 13, 2; 2013, s. 313-326.

Tabela 28. Przykładowe mieszanki paszowe dla loch karmiących (g x kg⁻¹)

Komponenty	Mieszanki				
	1	2	3	4	5
Poekstrakcyjna śruta sojowa	170*	-	-	-	-
Groch	-	80	-	-	-
Bobik niskotaninowy	-	-	80	-	-
Łubin żółty	-	-	-	40	-
Śruta rzepakowa	-	100	100	60	80
Wywar z kukurydzy DDGS	-	-	-	150	150
Mączka rybna	-	20	20	-	40
Drożdże paszowe	-	-	-	30	-
Odtłuszczone mleko	-	50	50	-	-
Olej rzepakowy	-	15	-	30	30
Otręby pszenne	50	100	-	50	-
Pszenica	200	168	200	120	-
Jęczmień	270,3	140	273,3	290,5	576
Kukurydza	100	150	100	100	-
Pszenżyto	150	100	100	-	-
Susz z lucerny	30	50	50	-	-
Wysłodki buraczane	-	-	-	100	100
Fosforan paszowy	7	6	6	7	6
Kreda pastewna	12	11	11	11	8
Premiks dla loch karmiących	5	5	5	5	5
Sól	4,2	3,5	3,5	4,0	3
L- Lizyna	1,5	1,5	1,2	2,5	2
1 kg mieszanki zawiera					
Energia metab. (MJ)	12,5	12,5	12,5	12,6	12,6
Białko ogólne (g)	166	163	167	167	164
Lizyna (g)	9,11	9,46	9,30	9,13	9,01
Met + Cys (g)	5,56	6,00	6,00	6,11	6,36
Treonina (g)	5,90	6,13	6,27	5,98	6,16
Tryptofan (g)	1,98	1,92	1,91	1,60	1,67
Wapń, g	7,38	8,80	8,47	7,06	6,79
Fosfor strawny, g	2,45	2,86	3,03	2,40	2,64

* Poekstrakcyjna śruta sojowa GMO.

Tabela 29. Przykładowe mieszanki dla prosiąt przed odsadzeniem (g x kg⁻¹)

Komponenty	Mieszanki	
	1	2
Poekstrakcyjna śruta sojowa	100*	-
Koncentrat białka sojowego HP300	100*	130 **
Pełne mleko w proszku	60	60
Serwatka suszona	60	150
Mączka rybna powyżej 65% b.o.	50	30
Mączka z liweksu (89%)	-	40
Pszenica	423,6	328,6
Kukurydza	150	200
Olej sojowy	25	30
Fosforan paszowy 2-Ca	6	9
Kreda pastewna	5	5
Premiks dla prosiąt	5	5
Sól	2	1,5
Zakwaszacz	5	5
L- Lizyna	3,5	1,5
DL-Metionina	1,8	2
L-Treonina	2,5	2
DL-Tryptofan	0,6	0,4
1 kg mieszanki zawiera		
Energia metaboliczna, MJ	14,4	14,6
Białko ogólne, g	216	217
Lizyna, g	15,6	15,5
Met+cyst, g	9,25	9,69
Treonina, g	10,8	10,7
Tryptofan, g	3,20	3,21
Wapń, g	8,35	8,42
Fosfor strawny, g	3,42	3,10

* Poekstrakcyjna śruta sojowa GMO.

** Poekstrakcyjna śruta sojowa niemodyfikowana genetycznie.

Tabela 30. Przykładowe mieszanki dla prosiąt po odsadzeniu (g x kg⁻¹)

Komponenty	Mieszanki			
	1	2	3	4
Poekstrakcyjna śruta sojowa > 46% białka og.	150*	120**	80**	-
Koncentrat białka sojowego HP300	50*	-	-	-
Poekstrakcyjna śruta rzepakowa	-	-	50	70
Mleko odtłuszczone w proszku	60	60	-	60
Suszona serwatka	30	40	-	40
Mączka rybna pow. 65% białka ogólnego	-	55	-	50
Mączka z liweksu (89%)	-	-	50	20
Groch	-	-	50	-
Bobik niskotaninowy	-	-	-	60
Jęczmień	100	200	150	200
Pszenica	454,5	379,5	431,7	346
Kukurydza	100	100	120	100
Olej sojowy	20	20	30	30
Zakwaszacz	5	5	5	5
Fosforan paszowy 2-Ca	9	3	10	3
Kreda pastewna	7	5	9	4
Sól	2,5	2	4	2,0
Premiks dla prosiąt	5,0	5	5	5
L- Lizyna	4	3	2,5	2,5
L-Treonina	2,5	2	2,5	2
DL-Tryptofan	0,5	0,5	0,3	0,5
1 kg mieszanki zawiera				
Energia metaboliczna, MJ	13,6	13,7	13,6	13,8
Białko ogólne, g	189	188	186	187
Lizyna, g	13,7	13,2	13,5	13,4
Met+cyst, g	6,36	6,67	6,83	6,99
Treonina, g	9,43	9,04	9,25	9,17
Tryptofan, g	2,78	2,73	2,68	2,75
Wapń, g	7,56	7,82	7,87	7,48
Fosfor strawny, g	3,14	3,39	3,05	3,32

* Poekstrakcyjna śruta sojowa GMO.

** Poekstrakcyjna śruta sojowa niemodyfikowana genetycznie.

Tabela 31. Przykładowe mieszanki Starter dla tuczników na okres od 25-60 kg (g x kg⁻¹)

Komponenty	Mieszanki			
	1	2	3	4
Śruta sojowa powyżej 46% białka og.	235*	30**	30**	-
Poekstrakcyjna śruta rzepakowa	-	50	50	80
Mleko odtłuszczone w proszku	-	-	50	-
Suszona serwatka	-	50	50	-
Mączka rybna pow. 65% białka ogólnego	-	50	50	60
Olej rzepakowy	20	20	20	20
Łubin żółty	-	-	50	-
Bobik niskotaninowy	-	50	-	-
Jęczmień	270	270	248,9	200
Pszonica	341,35	355,8	230	275,2
Pszonżyto	-	-	100	100
Kukurydza	100	-	100	100
Wywar kukurydziany DDGS	-	100	-	140
Fosforan paszowy 2Ca	9	6	5	5
Kreda pastewna	10	5	5	6
Sól	4	3,5	2,5	3,5
Premiks dla prosiąt	5	5	5	5
L- Lizyna	3	3	2	3,6
DL-Metionina	1	0,3	0,3	-
L-Treonina	1,5	1	1	1,2
DL-Tryptofan	0,15	0,4	0,3	0,5
1 kg mieszanki zawiera				
Energia metaboliczna, MJ	13,3	13,3	13,5	13,3
Białko ogólne, g	181	181	181	180
Lizyna, g	11,7	11,6	11,9	11,5
Met+cyst, g	7,00	7,02	6,96	7,20
Treonina, g	7,94	7,71	7,77	7,85
Tryptofan, g	2,30	2,35	2,33	2,35
Wapń, g	7,80	7,71	7,87	7,92
Fosfor strawny, g	2,88	3,28	3,40	3,26

* Poekstrakcyjna śruta sojowa GMO.

** Poekstrakcyjna śruta sojowa niemodyfikowana genetycznie.

Tabela 32. Przykładowe mieszanki Grower dla tuczników o masie ciała 60-90 kg (g x kg⁻¹)

Komponenty	Mieszanki				
	1	2	3	4	5
Poekstrakcyjna śruta sojowa	200*	110**	100**	-	-
Groch	-	140	-	-	-
Bobik niskotaninowy	-	-	100	-	-
Łubin żółty	-	-	-	80	-
Makuch rzepakowy	-	80	80	60	-
Poekstrakcyjna śruta rzepakowa	-	-	-	-	60
Wywar kukurydziany DDGS	-	-	-	-	140
Maczka rybna pow. 65% b.o.	-	-	-	60	50
Kukurydza	100	100	-	-	-
Otręby pszenne	50	-	50	40	-
Pszenica	280	250	300	300	300
Jęczmień	315,5	292,4	322,2	424,8	406,2
Olej rzepakowy	25	-	20	12	22
Fosforan paszowy 2-Ca	9	8	9	5	4
Kreda pastewna	9	9	8	7	6
Premix Grower	10	10	10	10	10
Lizyna krystaliczna	0,5	-	-	0,5	1
DL-Metionina	0,5	-	0,4	-	-
L-Treonina	-	0,3	0,4	0,5	0,5
DL-Tryptofan	0,5	0,3	-	0,2	0,3
1 kg mieszanki zawiera					
Energia metaboliczna, MJ	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2
Białko ogólne, g	170	170	171	170	171
Lizyna, g	10,3	10,4	10,1	10,2	10,0
Met+Cys, g	6,22	6,00	3,27	6,36	6,76
Treonina, g	6,75	6,85	6,84	6,70	6,91
Tryptofan, g	2,04	2,24	2,02	2,06	2,09
Wapń, g	7,31	7,34	7,23	7,36	7,12
Fosfor strawny, g	2,77	2,71	3,06	3,27	3,94

* Poekstrakcyjna śruta sojowa GMO.

** Poekstrakcyjna śruta sojowa niemodyfikowana genetycznie.

Tabela 33. Przykładowe mieszanki Finiszer dla tuczników powyżej 90 masy ciała (g x kg⁻¹)

Komponenty	Mieszanki				
	1	2	3	4	5
Poekstrakcyjna śruta sojowa GMO	165*	50**	-	-	-
Poekstrakcyjna śruta rzepakowa	-	-	90	80	-
Makuch rzepakowy	-	80	-	-	160
Bobik niskotaninowy	-	140	-	60	150
Łubin żółty	-	-	120	-	-
Wywar kukurydziany DDGS	-	-	-	160	-
Kukurydza	-	100	100	-	-
Jęczmień	456,7	349,8	437,7	442	446
Pszonżyto	250	250	200	200	-
Pszenica	-	-	-	-	220
Żyto	50	-	-	-	-
Otręby pszenne	30	-	-	-	-
Olej rzepakowy	22	5	25	30	-
Fosforan paszowy 2 Ca	8	7	8	8	7
Kreda pastewna	8	8	8	8	7
Premix *Finiszer	10	10	10	10	10
L- Lizyna	-	-	0,5	1	-
L-Treonina	0,3	0,2	0,5	0,5	-
DL-Tryptofan	-	-	0,3	0,5	-
1 kg mieszanki zawiera					
Energia metaboliczna (MJ)	13,0	13,0	13,0	13,0	13,1
Białko ogólne (g)	161	160	160	160	160
Lizyna (g)	9,25	9,50	9,00	8,97	9,57
Met+Cys (g)	5,35	5,43	5,87	5,98	5,93
Treonina (g)	6,20	6,30	6,26	6,46	6,32
Tryptofan (g)	1,90	1,74	1,91	2,06	1,85
Ca (g)	6,55	6,57	6,80	6,61	6,62
P strawny (g)	2,68	2,57	2,76	2,49	2,65

* Poekstrakcyjna śruta sojowa GMO.

** Poekstrakcyjna śruta sojowa niemodyfikowana genetycznie.

5.2. Mieszanki paszowe dla drobiu z ograniczoną zawartością genetycznie zmodyfikowanej poekstrakcyjnej śruty sojowej

5.2.1. Wprowadzenie

Poekstrakcyjna śruta sojowa jest podstawowym źródłem białka i aminokwasów w żywieniu nowoczesnych, intensywnie użytkowanych, krzyżówek towarowych drobiu (Brzóska, 2009¹⁰³). Zależność przemysłu drobiarskiego od tego materiału paszowego wzrosła zwłaszcza w ostatnich latach, po wprowadzeniu zakazu stosowania mączek mięsno-kostnych w żywieniu zwierząt gospodarskich. Ogromne znaczenie śrutu sojowej jako źródła białka dla krajowego przemysłu paszowego i produkcji zwierzęcej jest związane z faktem, że w Polsce wytwarzane jest co roku około 8,0-8,5 mln ton mieszanek paszowych, na co potrzeba około 3 mln ton materiałów wysokobiałkowych, które dostarczą 1,2-1,3 mln ton białka paszowego. Spośród podanej powyżej ilości materiałów wysokobiałkowych zużywanych corocznie w kraju, około 65% (2 mln ton) stanowi poekstrakcyjna śruta sojowa. Pozostałe materiały wysokobiałkowe pokrywają zapotrzebowanie krajowej produkcji zwierzęcej tylko w około 35%, co jest spowodowane zarówno ich charakterystyką odżywczą (mniej korzystny skład aminokwasowy białka, obecność substancji o charakterze antyżywniowym o negatywnym wpływie na strawność składników pokarmowych), mało konkurencyjną ceną, jak również ograniczeniami w podaży. Spośród całej ilości importowanej poekstrakcyjnej śrutu sojowej, około 60-65% zużywanych jest do produkcji mieszanek paszowych dla drobiu, 20% – dla świń oraz 10% – dla bydła.

Ogromna część, to jest ponad 95%, śrutu sojowej dostępnej na krajowym rynku paszowym jest wyprodukowana z soi genetycznie zmodyfikowanej (GMO), odmiany Roundup Ready (RR) (Sieradzki i in., 2006¹⁰⁴; Kwiatek i in., 2007¹⁰⁵). Do genomu soi RR został wprowadzony gen (transgen), pochodzący z bakterii *Agrobacterium sp.* szczepu CP4, którego produktem ekspresji jest enzym (białko EPSPS), zapewniający tolerancję zmodyfikowanych roślin na herbicydy zawierające w swoim składzie glifosat. Powyższa modyfikacja znacznie ułatwia uprawę, zwiększając jej dochodowość, co jest powodem wzrastającego areału upraw soi RR, zwłaszcza na kontynencie amerykańskim.

¹⁰³ F. Brzóska, J. Koreleski, W. Korol, *Możliwe skutki zakazu stosowania soi GMO w żywieniu zwierząt*. Wiadomości Zootechniczne, 47, 2009, s. 3-10.

¹⁰⁴ Z. Sieradzki, M. Walczak, K. Kwiatek, *Occurrence of genetically modified maize and soybean in animal feedingstuffs*. Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy, 52, 2006, s. 567-570.

¹⁰⁵ s. 609-613.

Na terenie Unii Europejskiej obowiązuje zakaz uprawy soi RR, natomiast śruta poekstrakcyjna produkowana z tej rośliny jest dopuszczona do obrotu handlowego, stanowiąc podstawę białkowego żywienia zwierząt gospodarskich, w tym drobiu. Wyniki prac badawczych prowadzonych w różnych ośrodkach naukowych, w kraju i za granicą, wskazują, że opisana modyfikacja nie zmienia wartości odżywczej nasion soi. W stosunku do konwencjonalnych odpowiedników, nie stwierdzono bowiem zmian zawartości w nasionach składników pokarmowych, w tym białka i aminokwasów, a także substancji antyodżywczych, co zostało potwierdzone brakiem oddziaływania transgenicznej śruty sojowej na wskaźniki wzrostowe i produkcyjne u szczurów, kurcząt brojlerów, krów mlecznych i sumów hodowlanych (Padgett et al., 1996¹⁰⁶). Również wyniki badań wykonanych w kraju przez Instytut Zootechniki PIB, we współpracy z Państwowym Instytutem Weterynaryjnym PIB, nie wykazały negatywnego wpływu poekstrakcyjnej śruty z soi RR na wyniki produkcyjne, jakość produktów zwierzęcych i status zdrowotny drobiu (między innymi profil morfologiczny, biochemiczny i immunologiczny krwi oraz obraz histologiczny narządów wewnętrznych), jak również innych gatunków zwierząt gospodarskich (Świątkiewicz et al., 2012¹⁰⁷; Świątkiewicz et al., 2013¹⁰⁸; Świątkiewicz et al., 2014¹⁰⁹). W cytowanych doświadczeniach krajowych nie odnotowano także obecności oznaczalnych fragmentów transgenicznego DNA w tkankach zwierząt i uzyskiwanych od nich produktów.

Charakteryzując poekstrakcyjną śrutę sojową jako paszę dla drobiu, należy stwierdzić, że jej wartość pokarmowa jest bardzo wysoka. Jest ona bowiem materiałem wysokobiałkowym (44-48% białka ogólnego), o dużej wartości biologicznej białka (korzystny skład aminokwasowy) i przyswajalności aminokwasów oraz niskiej zawartości włókna. Czynniki antyżywnieniowe występują w soi w małym zakresie, są to niewielkie ilości substancji antytrypsynowych, w dużym stopniu

¹⁰⁶ S.R. Padgett, N.B. Taylor, D.L. Nida, M.R. Bailey, J. MacDonald, L.R. Holden, R.L. Fuchs, *The composition of glyphosate-tolerant soybean seeds is equivalent to that of conventional soybeans*. Journal of Nutrition 126, 1996, s. 702-716.

¹⁰⁷ S. Świątkiewicz, B. Szymczyk, M. Świątkiewicz, A. Arczewska-Włosek, J. Strzetelski, F. Brzóska, I. Furgał-Dierzuk, M. Twardowska, M. Markowski, M. Mazur, Z. Sieradzki, Z. Pejsak, G. Tomczyk, Z. Minta, D. Bednarek, W. Kozaczyński, M. Reichert, K. Kwiatek, *Rezultaty krajowych badań nad bezpieczeństwem pasz genetycznie zmodyfikowanych w żywieniu zwierząt gospodarskich*. Rozdział w monografii „Kontrola jakości pasz”, Lublin 2012, s. 32-46.

¹⁰⁸ S. Świątkiewicz, A. Arczewska-Włosek, M. Twardowska, J. Markowski, M. Mazur, Z. Sieradzki, G. Tomczyk, Z. Minta, D. Bednarek, W. Kozaczyński, M. Reichert, K. Kwiatek, *Poekstrakcyjna śruta sojowa i ziarno kukurydzy GMO w żywieniu drobiu*. Wiadomości Zootechniczne, 51, 2013, s. 49-64.

¹⁰⁹ S. Świątkiewicz, M. Świątkiewicz, A. Arczewska-Włosek, D. Józefiak, *Genetically modified feeds and their effect on the metabolic parameters of food-producing animals: A review of recent studies*. Animal Feed Science and Technology, 198, 2014, s. 1-19.

dezaktywowane w procesie tostowania, i fitynianów. Z powyższych powodów poekstrakcyjną śrutę sojową można stosować praktycznie bez ograniczeń w żywieniu wszystkich gatunków i grup technologicznych drobiu.

Biorąc pod uwagę powyższą charakterystykę, jak również fizjologię przewodu pokarmowego ptaków oraz wysokie zapotrzebowanie na dobrej jakości białko o korzystnym składzie aminokwasowym, całkowite zastąpienie poekstrakcyjnej śruty sojowej w mieszankach paszowych dla intensywnie użytkowanego drobiu, w tym przede wszystkim dla młodych, rosnących kurcząt rzeźnych, jest trudne i może stwarzać ryzyko pogorszenia wskaźników produkcyjnych. Wybór białkowych materiałów paszowych, pozostających do dyspozycji jako alternatywa dla śruty sojowej, jest ograniczony. Problemem pozostaje nie tylko zapewnienie optymalnej ilości białka ogólnego w mieszance paszowej, ale przede wszystkim jego jakość wyrażona zawartością aminokwasów, zwłaszcza aminokwasów egzogennych, w tym metioniny i lizyny oraz ich wzajemne proporcje w odniesieniu do składu „białka idealnego”. Ważnymi kryteriami doboru pozostaje także zawartość substancji antyżywniowych, obniżających strawność składników pokarmowych, w tym białka, jak również rynkowa dostępność i koszt alternatywnych materiałów białkowych (wyrażony w koszcie 1 kg białka ogólnego).

W chwili obecnej do potencjalnych, ale jedynie częściowych zamienników śruty sojowej można zaliczyć nasiona roślin bobowatych (strączkowych), w tym nasiona grochu, bobiku i łubinu, produkty uboczne z przerobu nasion rzepaku (śruta oraz makuch rzepakowy), suszony wywar zbożowy (DDGS), przede wszystkim DDGS kukurydziany, niektóre importowane śruty poekstrakcyjne (arachidowa, słonecznikowa) oraz mączkę rybną. Uważa się także, że jednym z bardziej wartościowych alternatywnych źródeł białka, które może w przyszłości mieć duże znaczenie dla produkcji drobiarskiej są mączki z owadów. Obecnie w Unii Europejskiej trwa dyskusja nad ich dopuszczeniem do stosowania w żywieniu drobiu i świń. Wstępna kalkulacja kosztów produkcji wskazuje, że przy podobnej wartości odżywczej, białko owadów, produkowane na skalę masową, będzie wyraźnie tańsze niż białko mączki rybnej, której światowe zasoby systematycznie zmniejszają się ze względu na przełowienie wielu akwenów morskich. Mączki owadzie są paszą wysokobiałkową, zawierającą 40-65% białka ogólnego, charakteryzującego dużą wartością biologiczną, odżywczą i strawnością aminokwasów. Białko owadów jest bogate w aminokwasy egzogenne (limitujące), w tym w lizynę i aminokwasy siarkowe, które z reguły znajdują się w ilościach

niedoborowych w materiałach pochodzenia roślinnego (Józefiak i in., 2016¹¹⁰). Szansą poprawy bilansu białka paszowego w Polsce jest także rozwój uprawy i przerobu w zakładach tłuszczowych krajowych odmian soi.

Do najważniejszych cech materiałów białkowych, alternatywnych względem poekstrakcyjnej śruty sojowej i dostępnych obecnie na rynku paszowym, które ograniczają udział tych komponentów w żywieniu intensywnie użytkowanego drobiu zaliczyć można stosunkowo niską zawartość białka ogólnego (nasiona roślin bobowatych, przede wszystkim groch), niezbyt korzystny, z punktu widzenia potrzeb żywieniowych drobiu skład aminokwasowy białka, odbiegający znacznie od profilu „białka idealnego”, co polega przede wszystkim na niedoborze metioniny (nasiona roślin bobowatych, poekstrakcyjna śruta arachidowa, drożdże paszowe), duża zawartość substancji antyżywniowych, między innymi włókna pokarmowego, inhibitorów enzymów proteolitycznych, tanin, glukozyolanów, i kwasu fitynowego, obniżających przyswajalność składników pokarmowych, w tym białka, aminokwasów i tłuszczu surowego oraz pogarszających status zdrowotny ptaków (nasiona roślin bobowatych, materiały rzepakowe, DDDGS, poekstrakcyjna śruta słonecznikowa), duże ryzyko skażenia mykotoksynami (poekstrakcyjna śruta arachidowa, DDGS kukurydziany), wysoką cenę zwiększenia kosztów produkcji mięsa drobiowego i jaj (mączka rybna, suszona serwatka lub koncentraty białek serwatkowych, mleko w proszku, suszona plazma krwi, gluten kukurydziany, poekstrakcyjna śruta sojowa produkowana z roślin genetycznie niezmodyfikowanych), jak również możliwy, niekorzystny wpływ na smak i zapach produktów drobiarskich (mączka rybna, śruta i makuch rzepakowy). Zalecane ograniczenia w udziale wybranych materiałów białkowych w mieszankach paszowych dla drobiu przedstawiono w tabeli 34.

5.2.2. Przykładowe receptury mieszanek paszowych dla drobiu z ograniczoną zawartością genetycznie zmodyfikowanej poekstrakcyjnej śruty sojowej

Systemy i normy żywienia zwierząt gospodarskich, w tym drobiu, nie są niezmiennie, ale na przestrzeni lat ulegają stopniowym modyfikacjom, których celem jest przede wszystkim uzyskiwanie coraz lepszych wskaźników produkcyjnych i efektywności ekonomicznej produkcji, przy jednoczesnej poprawie statusu zdrowotnego i dobrostanu zwierząt oraz ograniczeniu negatywnego wpływu

¹¹⁰ D. Józefiak, A. Józefiak, B. Kierończyk, M. Rawski, S. Świątkiewicz, J. Długosz, R.M. Engberg, *Insects – a natural nutrient source for poultry – a review*. *Annals of Animal Science*, 16(2), 2016, s. 297-313.

ferm drobiarskich na środowisko naturalne. Konieczność tych zmian wynika z wielu czynników, wśród których warto wymienić: zachodzący na skutek intensywnej pracy hodowlanej w ostatnich dekadach dynamiczny wzrost potencjału produkcyjnego ptaków, zmiany w dostępności i cenach poszczególnych materiałów paszowych, postęp w genetyce roślin oraz wprowadzanie na rynek paszowy nowych gatunków i odmian roślin, zmiany w regulacjach prawnych (np. zakaz stosowania mączek zwierzęcych i antybiotykowych stymulatorów wzrostu) czy też zmiany w wymaganiach konsumentów odnośnie jakości i wartości dietetycznej produktów drobiarskich.

Obecnie jednym z elementów kształtujących kierunek rozwoju badań z zakresu żywienia drobiu jest szybko rosnący popyt na mięso drobiowe w wielu krajach, pociągający za sobą wzrost skali produkcji drobiarskiej, w konsekwencji mogący prowadzić do niedoboru tradycyjnych źródeł składników pokarmowych do produkcji pasz. W tym kontekście na podkreślenie wymagają intensywnie prowadzone i wdrażane w ostatnich latach do praktyki żywienia drobiu badania nad alternatywnymi źródłami białka. Dotyczą one przede wszystkim lokalnych pasz wysokobiałkowych, stanowiąc próbę zmniejszenia uzależnienia przemysłu paszowego w krajach europejskich od białka pochodzącego z importu poekstrakcyjnej śruty sojowej. W naszym kraju badania te są skoncentrowane przede wszystkim na wysokobiałkowych roślinach strączkowych (groch, bobik, łubiny), odnośnie których realizowany był (obecnie jest kontynuowany) wieloletni program doświadczalny, mający za zadanie poprawę ich wartości pokarmowej i zwiększenie ich udziału w mieszankach paszowych dla zwierząt monogastrycznych, w tym drobiu. Tego typu prace doświadczalne, prowadzące do zmniejszenia niedoboru białka paszowego w kraju są jak najbardziej uzasadnione, jednak należy stwierdzić, że jak na razie ich efekty praktyczne, polegające na uzyskaniu możliwości istotnego stopnia zastąpienia poekstrakcyjnej śruty sojowej w praktycznym żywieniu drobiu, są ograniczone.

W niniejszym opracowaniu zestawiono przykładowe receptury mieszanek paszowych dla stad towarowych kurcząt i brojlerów i kur nieśnych, w których podjęto próbę częściowego lub całkowitego zastąpienia genetycznie zmodyfikowanej śruty sojowej przez inne materiały wysokobiałkowe (tabele 35-38). Obliczenia wykonano, biorąc pod uwagę skład chemiczny zastosowanych materiałów alternatywnych, w tym przede wszystkim zawartość białka ogólnego i aminokwasów egzogennych oraz substancji antyżywniowych, w wymienionych komponentach i ich charakterystykę pokarmową, a także dostępność na rynku paszowym. Na tej podstawie wprowadzono je do receptur z odpowiednimi ograniczeniami, tak aby minimalizować ryzyko potencjalnego, negatywnego wpływu tych materiałów na

wskaźniki produkcyjne, status zdrowotny i fizjologiczny ptaków, równowagę mikrobiologiczną w jelitach, warunki zoohigieniczne w pomieszczeniach fermowych, jakość uzyskiwanych produktów drobiarskich czy też możliwość zwiększonego wydalania do środowiska biogennych związków azotu i fosforu. Przy bilansowaniu składu mieszanek paszowych wykorzystano także rezultaty badań własnych, prowadzonych w Instytucie Zootechniki PIB (IZ PIB), których celem było określenie wartości odżywczej i efektywności różnych źródeł białka w żywieniu drobiu. Tego rodzaju własne prace badawcze wykonane w IZ PIB dotyczyły, przede wszystkim, przydatności suszonego wywaru gorzelnianego z kukurydzy (DDGS) i makuchu rzepakowego w żywieniu kur nieśnych i kurcząt brojlerów.

Podsumowując przedstawione tabele (tabela 35 i 36) należy stwierdzić, że u młodych, szybko rosnących kurcząt brojlerów, to jest do 35 dnia życia, całkowite wyeliminowanie poekstrakcyjnej śruty sojowej ze składu mieszanki paszowej nie jest wskazane, gdyż może powodować pogorszenie uzyskiwanych parametrów produkcyjnych, a także ze względu na gorsze wykorzystanie aminokwasów, zwiększoną emisję biogennych związków azotu do środowiska. Wycofanie genetycznie modyfikowanej śruty sojowej (GMO) z żywienia tak młodych kurcząt może więc być możliwe, pod warunkiem wprowadzenia do mieszanki śruty sojowej konwencjonalnej, produkowanej z niemodyfikowanych genetycznie roślin. Sytuacja kształtuje się odmiennie u starszych ptaków, to jest kurcząt brojlerów od 36 dnia życia i kur nieśnych, których zapotrzebowanie na białko jest niższe i które są mniej wrażliwe na obecność w mieszance paszowej czynników antyżywniowych. W tym przypadku jest możliwe stosowanie mieszanek paszowych niezawierających poekstrakcyjnej śruty sojowej, w miejsce której wprowadzono suszony wywar z kukurydzy (DDGS), materiały rzepakowe, nasiona roślin bobowatych, poekstrakcyjną śrutę arachidową, mączkę rybną i drożdże paszowe (tabela 37 i 38). Z pewnością czynnikiem decydującym o stosowaniu tego rodzaju mieszanek w praktyce będzie cena białka w nich zawartego, w porównaniu do ceny białka śruty sojowej GMO, co bezpośrednio wpłynie na efektywność ekonomiczną produkcji drobiarskiej.

Tabela 34. Zalecany, maksymalny udział (%) wybranych materiałów białkowych w mieszankach paszowych dla drobiu (do zestawienia tabeli użyto danych zawartych w Normach Żywienia Drobiu, 2005¹¹¹)

Nasiona	Ptaki młode do 3 tygodnia życia	Ptaki rzeźne, 4-18 tydzień życia	Ptaki odchowywane na nioski, do 20 tygodnia życia	Kury nioski
Groch	5	15	15	15
Bobik	5	15	10	10
Łubin biały	5	10	10	15
Łubin żółty	5	10	10	15
Łubin wąskolistny	5	10	10	15
Makuch (wytłoki) rzepakowe	5	10	5	5
Poekstrakcyjna śruta rzepakowa	10	15	10	10
Drożdże	5	8	8	8
Mączki rybne	5	5	5	2
Mleko w proszku	3	5	5	5

¹¹¹ *Normy żywienia drobiu. Zalecenia żywieniowe i wartość pokarmowa pasz (2005)*. Praca zbiorowa pod redakcją Stefani Smulikowskiej i Andrzeja Rutkowskiego. Piąte wydanie, Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt PAN w Jabłonie.

Tabela 35. Przykładowy skład mieszanek paszowych zawierających genetycznie zmodyfikowaną poekstrakcyjną śrutę sojową lub bez tego materiału paszowego – kurczęta brojlery, starterowy okres odchowu (1-18 dzień życia)

Wyszczególnienie	Mieszanka ze śrutą sojową GMO	Mieszanka bez śrutę sojowej GMO - 1	Mieszanka bez śrutę sojowej GMO - 2	Mieszanka bez śrutę sojowej GMO - 3
Śruta kukurydziana	46,15	46,15	40,71	47,72
Śruta pszenna	14,00	714,00	13,00	5,00
Poekstrakcyjna śruta sojowa (HYPRO >46% b.o.) z soi GMO	33,50	-	-	-
Poekstrakcyjna śruta sojowa (>46% b.o.) z soi konwencjonalnej (nie GMO)	-	33,50	18,50	11,00
Suszony wywar kukurydziany (DDGS)	-	-	7,00	5,00
Groch	-	-	5,00	-
Bobik	-	-	-	4,00
Łubin wąskolistny	-	-	2,00	7,50
Poek. śr. arachidowa	-	-	-	-
Poek. śruta rzepakowa	-	-	4,00	7,00
Makuch (wytlók) rzepakowy	-	-	-	-
Drożdże pastewne	-	-	-	3,00
Mączka rybna (65% białka og.)	-	-	4,00	4,00
Olej rzepakowy	2,50	2,50	2,50	2,50
Kreda paszowa	1,40	1,40	1,30	1,35
Fosforan 1-wapniowy	1,30	1,30	0,90	0,80
NaCl	0,30	0,30	0,30	0,30
DL-Met (99%)	0,22	0,22	0,17	0,17
Chlorowodorek L-Lys (78%)	0,13	0,13	0,12	0,16
Premiks wit.-mineralny (0,5%)	0,50	0,50	0,50	0,50
Wyliczony skład chemiczny mieszanki (zawartość w 1 kg paszy):				
Białko ogólne (g)	220			
Energia metaboliczna (MJ)	12,5			
Lys (g)	12,1			
Met (g)	5,50			
Ca (g)	9,40			
P przyswajalny (g)	4,30			

Tabela 36. Przykładowy skład mieszanek paszowych zawierających genetycznie zmodyfikowaną poekstrakcyjną śrutę sojową lub bez tego materiału paszowego – kurczęta brojlery, growerowy okres odchowu (19-35 dzień życia)

Wyszczególnienie	Mieszanka starter ze śrutą sojową GMO	Mieszanka bez śruty sojowej GMO - 1	Mieszanka bez śruty sojowej GMO - 2	Mieszanka bez śruty sojowej GMO - 3
Śruta kukurydziana	36,10	36,10	35,59	39,05
Śruta pszenna	25,00	25,00	13,00	10,00
Poekstrakcyjna śruta sojowa (HYPRO >46% b.o.) z soi GMO	30,00	-	-	-
Poekstrakcyjna śruta sojowa (>46% b.o.) z soi konwencjonalnej (nie GMO)	-	30,00	13,50	6,00
Suszony wywar kukurydziany (DDGS)	-	-	10,00	7,00
Groch	-	-	8,00	-
Bobik	-	-	-	7,00
Łubin wąskolistny	-	-	3,00	-
Poek. śr. arachidowa	-	-	-	10,00
Poek. śruta rzepakowa	-	-	5,00	-
Makuch (wytłok) rzepakowy	-	-	-	7,00
Drożdże pastewne	-	-	-	2,00
Mączka rybna (65% białka og.)	-	-	3,00	3,00
Olej rzepakowy	5,00	5,00	5,50	5,50
Kreda paszowa	1,40	1,40	1,40	1,40
Fosforan 1-wapniowy	1,30	1,30	0,85	0,80
NaCl	0,30	0,30	0,30	0,30
DL-Met (99%)	0,22	0,22	0,18	0,19
Chlorowodorek L-Lys (78%)	0,18	0,18	0,18	0,26
Premiks wit.-mineralny (0,5%)	0,50	0,50	0,50	0,50
Wyliczony skład chemiczny mieszanki (zawartość w 1 kg paszy):				
Białko ogólne (g)	205			
Energia metaboliczna (MJ)	13,1			
Lys (g)	11,6			
Met (g)	5,30			
Ca (g)	9,20			
P przyswajalny (g)	4,00			

Tabela 37. Przykładowy skład mieszanek paszowych zawierających genetycznie zmodyfikowaną poekstrakcyjną śrutę sojową lub bez tego materiału paszowego – kurczęta brojlery, finiszeryw okres odchowu (36-42 dzień życia)

Wyszczególnienie	Mieszanka ze śrutą sojową GMO	Mieszanka bez śruty sojowej GMO - 1	Mieszanka bez śruty sojowej GMO - 2	Mieszanka bez śruty sojowej GMO - 3
Śruta kukurydziana	32,96	32,96	37,90	38,00
Śruta pszenna	31,00	31,00	11,00	13,00
Poekstrakcyjna śruta sojowa (HYPRO >46% b.o.) z soi GMO	27,00	-	-	-
Poekstrakcyjna śruta sojowa (>46% b.o.) z soi konwencjonalnej (nie GMO)	-	27,00	11,00	-
Suszony wywar kukurydziany (DDGS)	-	-	10,00	10,00
Groch	-	-	10,00	-
Bobik	-	-	-	6,00
Łubin wąskolistny	-	-	3,00	-
Poek. śr. arachidowa	-	-	-	12,00
Poek. śruta rzepakowa	-	-	5,00	-
Makuch (wytłok) rzepakowy	-	-	-	6,00
Drożdże pastewne	-	-	-	3,00
Mączka rybna (65% białka og.)	-	-	3,00	3,00
Olej rzepakowy	5,50	5,50	6,00	5,90
Kreda paszowa	1,30	1,30	1,30	1,30
Fosforan 1-wapniowy	1,20	1,20	0,80	0,75
NaCl	0,30	0,30	0,30	0,30
DL-Met (99%)	0,14	0,14	0,10	0,10
Chlorowodorek L-Lys (78%)	0,10	0,10	0,10	0,15
Premiks wit.-mineralny (0,5%)	0,50	0,50	0,50	0,50
Wyliczony skład chemiczny mieszanki (zawartość w 1 kg paszy):				
Białko ogólne (g)	197			
Energia metaboliczna (MJ)	13,25			
Lys (g)	10,0			
Met (g)	4,4			
Ca (g)	8,60			
P przyswajalny (g)	6,30			

Tabela 38. Przykładowy skład mieszanek paszowych zawierających genetycznie zmodyfikowaną poekstrakcyjną śrutę sojową lub bez tego materiału paszowego – noski jaj konsumpcyjnych

Wyszczególnienie	Mieszanka ze śrutą sojową GMO	Mieszanka bez śruty sojowej GMO - 1	Mieszanka bez śruty sojowej GMO - 2
Śruta kukurydziana	35,48	35,48	37,32
Śruta pszenna	30,00	30,00	15,00
Poekstrakcyjna śruta sojowa (HYPRO >46% b.o.) z soi GMO	21,50	-	-
Poekstrakcyjna śruta sojowa (>46% b.o.) z soi konwencjonalnej (nie GMO)	-	21,50	-
Suszony wywar kukurydziany (DDGS)	-	-	12,00
Groch	-	-	9,00
Poek. śr. arachidowa	-	-	7,00
Poek. śruta rzepakowa	-	-	2,00
Drożdże pastewne	-	-	3,00
Mączka rybna (65% białka og.)	-	-	2,00
Olej rzepakowy	1,80	1,80	1,70
Kreda paszowa	9,10	9,10	9,20
Fosforan 1-wapniowy	1,20	1,20	0,80
NaCl	0,30	0,30	0,30
DL-Met (99%)	0,10	0,10	0,07
Chlorowodorek L-Lys (78%)	0,02	0,02	0,11
Premiks wit.-mineralny (0,5%)	0,50	0,50	0,50
Wyliczony skład chemiczny mieszanki (zawartość w 1 kg paszy):			
Białko ogólne (g)	170		
Energia metaboliczna (MJ)	11,60		
Lys (g)	8,10		
Met (g)	3,60		
Ca (g)	36,5		
P przyswajalny (g)	3,80		

5.3. **Możliwości stosowania alternatywnego żywienia bydła wysokobiałkowymi materiałami paszowymi innymi niż śruta poekstrakcyjna z genetycznie modyfikowanej soi**

5.3.1. **Wartość pokarmowa wysokobiałkowych pasz w żywieniu bydła**

Wartość pokarmową pasz, wg francuskiego systemu oceny pasz i potrzeb pokarmowych zwierząt przeżuwających (IZ-PIB, INRA, 2014¹¹²), szacuje się na podstawie:

- a. składu chemicznego obejmującego zawartość:
 - **suchej masy (SM)** – w paszach w ich naturalnej postaci oraz w SM:
 - **białka ogólnego (BO)**,
 - **aminokwasów** ograniczających, lizyny (**Liz**), metioniny (**Met**),
 - **masy organicznej (MO)**;
- b. białkowej wartości pokarmowej, między innymi przy pomocy takich wielkości:
 - ilości białka trawionego w jelicie cienkim **BTJ**, stanowiącego sumę:
 - ilości białka paszowego nieulegającego rozkładowi w żwaczu (**BTJP**),
 - białka mikroorganizmów syntetyzowanego w żwaczu;
 - z dostępnego azotu (**BTJN**), gdy ilość dostępnej energii i innych składników pokarmowych nie ogranicza syntezy, $BTJN = BTJP + BTJMN$,
 - przy wykorzystaniu dostępnej energii (**BTJE**), gdy ilość dostępnego azotu oraz innych składników pokarmowych nie ogranicza syntezy, $BTJE = BTJP + BTJME$.

W żywieniu wysokoprodukcyjnych krów mlecznych, Liz i Met limitują produkcję mleka, dlatego jako wyznacznik wartości pokarmowej stosuje się ocenę pokrycia zapotrzebowania na te aminokwasy przez pasze, wyrażoną jako:

% BTJE-Liz – Liz trawiona jelitowo (zapotrzebowanie wynosi 7,3% BTJE),

% BTJE-Met – Met trawiona jelitowo (zapotrzebowanie wynosi 2,5% BTJE);

- c. energetycznej wartości pokarmowej pasz w żywieniu przeżuwaczy przy pomocy wielkości:

JPM – jednostka paszowa produkcji mleka (1700 kcal – energii netto laktacji),

JPŻ – jednostka paszowa produkcji żywca (1820 kcal – energii netto przyrostu).

¹¹² IZ-PIB, INRA, *Zalecenia żywieniowe dla przeżuwaczy i tabele wartości pokarmowej pasz*. (red.) J. Strzetelski, Wyd.: Fundacja IZ-PIB Patronus Animalium, Kraków 2014.

W tabeli 39 przedstawiono zawartość suchej masy, białka ogólnego, masy organicznej oraz białkową i energetyczną wartość pokarmową krajowych wysoko-białkowych pasz stosowanych w żywieniu bydła.

Tabela 39. Białkowa i energetyczna wartość pokarmowa wybranych pasz (wg IZ-PIB, INRA, 2014¹¹³)

Wyszczególnienie	SM (g kg ⁻¹ naturalnej postaci)	BO (g)	MO (g)	Wartość pokarmowa (kg ⁻¹ SM)									
				Białkowa (g)			% w stosunku do śruty GM			Aminokwasy % BTJE		Energetyczna	
				BTJP	BTJN	BTJE	BTJP	BTJN	BTJE	Liz	Met	JPM	% w sto- sunku do śruty
Śruta poekstrakcyjna z genetycznie zmodyfikowanej soi (GM, importowana):													
Wysokiej jakości	876	539	928	212	395	272	1	1	1	6,87	1,53	1,21	1
Nasiona roślin bobowatych :													
Soja	937	324	875	110	232	151	52	59	56	-	-	1,27	105
Łubin biały	886	385	961	53	240	120	25	61	44	6,83	1,57	1,33	110
Łubin wąskolistny	902	340	962	71	221	138	33	56	51	6,72	1,53	1,25	103
Groch	864	239	965	34	150	97	16	38	36	7,74	1,74	1,21	100
Bobik	861	311	959	52	198	112	25	50	41	7,38	1,52	1,2	99
Wyka siewna	890	296	948	29	181	101	14	46	37	7,44	1,84	1,15	95
Nasiona inne:													
Rzepak	922	207	957	39	130	66	18	33	24	7,34	2,1	1,83	151
Lnu	903	250	952	52	161	84	25	41	31	5,9	1,84	1,58	131
Śruty poekstrakcyjne:													
Lniana	886	356	934	153	256	202	72	65	74	5,55	1,75	1	83
Rzepakowa	887	380	921	103	247	155	49	63	57	6,78	1,99	0,96	79
Słonecznikowa	887	312	930	67	201	105	32	51	39	5,9	2,14	0,63	52
Makuchy:													
Rzepakowy	908	352	928	95	229	144	45	58	53	-	-	1,14	94
Produkty uboczne pochodzenia zbożowego:													
Kukurydziane odpady gorzelniane	882	279	932	123	205	175	58	52	64	5,15	1,86	1,1	91
Wywar gorzelniany z pszenicy	900	376	960	114	253	159	54	64	58	5,5	2	1,06	88
Młóto browarniane jęczmienne	919	262	958	137	194	171	65	49	63	5,17	1,64	0,83	69
Inne:													
Mocznik	980	2875	-	-	1472	-	-	373	-	-	-	-	-

¹¹³ IZ-PIB, INRA, *Zalecenia żywieniowe dla przeżuwaczy i tabele wartości pokarmowej pasz*. Red.: J. Strzetelski, Wyd: Fundacja IZ-PIB Patronus Animalium, Kraków 2014.

Podsumowanie

Ranking krajowych pasz wysokobiałkowych wskazuje, że białkowa wartość pokarmowa lnianej śruty odtłuszczonej w żywieniu bydła sięga średnio 70%, produktów ubocznych pochodzenia zbożowego 64%, poekstrakcyjnej śruty rzepakowej 56%, nasion soi 55% i makuchu rzepakowego 52% wartości śruty poekstrakcyjnej z genetycznie modyfikowanej soi. Białkowa wartość pokarmowa pozostałych pasz jest niższa niż 50% i waha się w granicach od 25% do 47%.

5.3.2. Przydatność wysokobiałkowych pasz w żywieniu bydła

Wybrane krajowe pasze wysokobiałkowe – charakterystyka przydatności w żywieniu bydła.

Śruta poekstrakcyjna sojowa (GM, importowana, obecna na rynku paszowym) zawiera najwyższą ilość białka ogólnego (do 54%), a powolne tempo jego rozkładu w żwaczu pozwala na efektywne wykorzystanie azotu w syntezie białka mikrobiologicznego.

Udział poekstrakcyjnej śruty sojowej najczęściej wprowadzany w składzie mieszanek treściwych w żywieniu bydła mlecznego:

- cieliczki młodsze ok. 25% w składzie mieszanki treściwej,
- cieliczki starsze ok. 10% w składzie mieszanki treściwej,
 - wysokoprodukcyjne krowy w 1. okresie laktacji:
 - jako pasza wyrównująca 1 kg dzień⁻¹,
 - jako komponent mieszanki treściwej w udziale do 16%.

Przy wydajności mleka dochodzącej do 9-10 tys. kg poekstrakcyjna śruta sojowa jest niezbędna, może być zastąpiona preparatami białka chronionego (Strzetelski, 2010¹¹⁴).

Nasiona roślin bobowatych są bogate w białko o wysokim i szybkim rozkładzie w żwaczu (Niwińska, 2001¹¹⁵). Nasiona charakteryzuje zmienna jakościowo i ilościowo zawartość węglowodanów i substancji antyżywniowych (Heinz i in., 2016¹¹⁶). Udział w dawce pokarmowej, w celu uniknięcia emisji do środowiska niewykorzystanego azotu wymaga precyzyjnego doboru szybko rozpuszczalnych węglowodanów w bilansowaniu dawki.

¹¹⁴ J. Strzetelski, *Pasze rzepakowe w żywieniu przeżuwaczy*, [w:] *Pasze rzepakowe w żywieniu zwierząt*. Wyd.: PSPO, Warszawa 2010, t. IV, ss. 49-57.

¹¹⁵ B. Niwińska, *The nutritive value of Poland-grown lupin cultivar seeds for ruminants*. Journal of Animal and Feed Sciences, 10, 2001, s. 91-101.

¹¹⁶ H. Jeroch, A. Lipiec, H. Abel, J. Zentek, E.R. Grell, G. Bellof, und andere, *Körnerleguminosen als Futter- und Nahrungsmittel*. Frankfurt : DLG Verlag, 2016.

Nasiona soi zawierają białko o wysokiej zawartości Lys i Met, ale równocześnie zawierają dużo tłuszczu (18–22%), którego zawartość w dawce pokarmowej powyżej 6% zaburza fermentację mikrobiologiczną w żwaczu. Zawartość związków antyżywnieniowych uniemożliwia stosowanie w żywieniu cieląt < 3 miesiąca życia, a wysoka zawartość saponin pogarsza smakowitość i obniża pobranie pasz również u dorosłego bydła (Faulkner 2001¹¹⁷).

Ilość podawana (w formie śrutowanej) nie powinna przekraczać wartości granicznych w żywieniu:

- młodego bydła (powyżej 3 miesiąca życia) 15% w mieszance treściwej,
- krów mlecznych 10% w SM dawki, 2,2 kg dzień⁻¹,
- dorosłych opasów 30% w mieszance treściwej, 10% w SM dawki.

Nasiona roślin strączkowych (motylkowe, grubonasienne) są bogate w białko, które charakteryzuje niska zawartość Met i wysoka Liz (Kapusta, 2012¹¹⁸). Spośród roślin strączkowych, największe znaczenie gospodarcze mają nasiona łubinu żółtego, grochu siewnego i bobiku. Śruty z nasion roślin strączkowych mogą stanowić do 20% składu mieszanek treściwych dla bydła starszego (> 0,5 roku życia). Jednak w żywieniu krów mlecznych są ograniczone, za względu na możliwość wywoływania niekorzystnych zmian w smaku mleka (Jamroz i in., 2006¹¹⁹).

Ilości podawane (w formie śrutowanej) nie powinny przekraczać wartości granicznych:

- łubin – w żywieniu krów mlecznych i opasów 2 kg dzień⁻¹,
- groch – w żywieniu krów mlecznych 1 kg dzień⁻¹, opasów do 2,5 kg dzień⁻¹,
- bobik – w żywieniu krów mlecznych i opasów (> 0,5 roku życia) 10% udział w składzie mieszanek treściwych, 1,5 kg dzień⁻¹,
- wyka siewna – mimo pozytywnej wartości pokarmowej nasion wykorzystanie ogranicza zawartość gorzkiego glikozydu.

Nasiona inne mogą stanowić dodatek energetyczno-białkowy po ogrzaniu, zabieg hamuje uwalnianie tłuszczu w żwaczu, ogranicza ryzyko zaburzenia fermentacji w żwaczu (Brejta i in., 1999¹²⁰).

¹¹⁷ D.B. Faulkner, 2001. *Feeding Raw Soybeans to Beef Cattle*. Beef Cattle, University of Illinois. <http://livestocktrail.illinois.edu/beefnet/paperdisplay.cfm?contentid=29> (dostęp 26 09 2016 r.).

¹¹⁸ F. Kapusta, *Rośliny strączkowe źródłem białka dla ludzi i zwierząt*. Nauki Inżynierskie i Technologiczne, 1, 4; 2012, s. 16-32.

¹¹⁹ D. Jamroz, W. Podkówka, J. Chachułowa (red.), *Żywnienie zwierząt i paszoznawstwo*. Paszoznawstwo, t. 3, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001.

¹²⁰ W. Brejta, T. Barowicz, R. Gąsior, *Wykorzystanie pełnotłustych nasion lnu i rzepaku w opasie młodego bydła rzeźnego*. Rośliny oleiste, 20, 1999, s. 207-220.

Dopuszczalne ilości stosowane w żywieniu opasów od 300 do 500 kg masy ciała nie powinny przekraczać:

- pełnotłuste nasiona rzepaku - 10% udziału w mieszance treściwej,
- pełnotłuste nasiona lnu - 10% udziału w mieszance treściwej.

Śruty poekstrakcyjne:

Lniana odtłuszczona jest paszą niskotłuszczową (1%), dobrze trawioną przez przeżuwacze, jest zalecanym składnikiem koncentratów białkowych dla krów (Jamroz i wsp., 2001¹²¹).

Poekstrakcyjna rzepakowa jest wartościową paszą, przydatną w żywieniu bydła, ograniczeniem jest jej niska smakowitość spowodowana zawartością saponin. Podawane ilości stanowiące udział w mieszance treściwej nie powinny przekraczać wartości granicznych (Strzetelski, 2010¹²²) w żywieniu:

- cieląt poniżej 100 kg masy ciała 10%,
- cieląt starszych 20%,
- jałówek 25%,
- krów mlecznych 30% mieszanki treściwej, 3,5 kg dzień⁻¹,
- opasów 30% mieszanki treściwej, 1,5 kg dzień⁻¹.

Może stanowić wyłączną paszę białkową dla krów o wydajności do 6-7 tys. kg mleka.

1 kg śruty rzepakowej jest równoważny około 0,6 kg śruty sojowej (Jamroz i in., 2001).

Słonecznikowa z ziarna nieluskanego jest paszą o wysokiej zawartości białka (do 40%) bogatszego w Met i uboższego w Liz w porównaniu do białka śruty sojowej. Jest dobrym zamiennikiem śruty sojowej w żywieniu bydła.

Makuchy: najczęściej stosowany w żywieniu bydła makuch rzepakowy zawiera do 38% białka i 9-13% tłuszczu, a podawana ilość nie powinna przekraczać wartości granicznych w żywieniu (Strzetelski, 2010):

- opasów 30% udziału w mieszance treściwej, 1,5 kg dzień⁻¹,
- krów mlecznych 30% udziału w mieszance treściwej, 2,0 kg dzień⁻¹.

¹²¹ D. Jamroz, W. Podkówa, J. Chachułowa (red.), *Żywnie zwierząt i paszoznawstwo*. Paszoznawstwo, t. 3, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001.

¹²² J. Strzetelski, *Pasze rzepakowe w żywieniu przeżuwaczy*, [w:] *Pasze rzepakowe w żywieniu zwierząt*. Wyd. PSPO, Warszawa 2010, t. IV, ss. 49–57.

Produkty uboczne pochodzenia zbożowego zawierają znaczną ilość białka i włókna dobrze trawionego przez przeżuwacze.

Kukurydziane odpady gorzelniane – suszony wywar kukurydziany dobrej jakości znajduje zastosowanie w bilansowaniu dawek pokarmowych dla bydła (Strzetelski, 2006¹²³). Istnieje ryzyko, że w trakcie produkcji może ulec przegrzaniu, co obniża wartość pokarmową białka, natomiast w trakcie przechowywania może ulec zanieczyszczeniu szkodliwymi toksynami produkowanymi przez grzyby pleśniowe. Podawana ilość dobrej jakości suszonego wywaru kukurydzianego może wynosić w żywieniu:

- cieląt 15% w składzie mieszanki treściwej,
- krów mlecznych 25% w składzie mieszanki treściwej.

Wywar gorzelniany z pszenicy w formie świeżej może być stosowany w żywieniu krów mlecznych (30 kg na krowę) i opasów (10 kg na 100 kg masy ciała).

Młóto browarniane jęczmienne w formie świeżej może być stosowane w żywieniu krów mlecznych (10-20 kg na krowę) i opasów (5 kg na 100 kg masy ciała). Pokrywa zapotrzebowanie w 1/3 na białko na początku opasu i 2/3 w końcowym okresie opasu.

Podawana ilość nie powinna przekraczać wartości granicznych w żywieniu:

- krów mlecznych 20-25% udziału w mieszance treściwej, 4-5 kg/szt./dzień,
- bydła opasowego 50% udziału w mieszance treściwej, 4-5 kg/szt./dzień,
- cieląt 15% udziału w mieszance treściwej.

Inne:

Mocznik – może być stosowany wyłącznie w żywieniu dorosłego bydła.

Maksymalna dzienna porcja mocznika nie powinna przekraczać 20–30 g na 100 kg masy ciała zwierzęcia.

¹²³ J. Strzetelski, *Możliwości wykorzystania w żywieniu bydła produktów ubocznych powstających przy głębokim tłoczeniu oleju z nasion roślin oleistych i produkcji bioetanolu*. Wiadomości Zootechniczne, R. XLIV, 3: 2006, s. 56-66.

Podsumowanie:

Wykorzystanie krajowych pasz wysokobiałkowych w żywieniu bydła jest ograniczone w odniesieniu do:

- nasion roślin bobowatych – przez wysoki i szybki rozkład białka w żwaczu i zawartość substancji antyżywniowych ograniczających smakowość,
- nasion rzepaku i lnu – przez wysoką zawartość tłuszczu stwarzającą ryzyko zaburzenia fermentacji w żwaczu,
- makuchu rzepakowego - przez zawartość tłuszczu i substancji antyżywniowych ograniczających smakowość,
- produktów ubocznych pochodzenia zbożowego – w formie świeżej i suszonej ze względu na zagrożenie zanieczyszczeniem szkodliwymi toksynami pleśniowymi, w formie suszonej istnieje dodatkowe zagrożenie obniżenia wartości pokarmowej białka w wyniku denaturacji przez wysoką temperaturę w trakcie produkcji,
- śrut poekstrakcyjnych – w odniesieniu do śruty rzepakowej przez niską smakowość spowodowaną zawartością saponin.

5.3.3. Przykłady mieszanek treściwych z udziałem śruty sojowej GM lub innych surowców wysokobiałkowych stosowanych w żywieniu

Przykłady mieszanek treściwych i dawek pokarmowych dla bydła.

Cielęta

W żywieniu cieląt w okresie wychowu do 3 miesiąca życia mieszanka treściwa (MTR) powinna zawierać w kg SM 1,0-1,16 JPM, 110-120 g BTJ i zapewnić równowagę między BTJE i BTJN. W tabeli 40 przedstawiono składy MTR potwierdzone wynikami oceny wpływu na uzyskiwane przyrosty masy ciała i zużycie pasz.

Tabela 40. Przykłady mieszanek treściwych w żywieniu cieląt (wyniki badań)

Wyszczególnienie	Skład procentowy naturalnej postaci							
	I ¹	II ²	III ³	IV ⁴	V ⁵	VI ⁶	VII ⁷	VIII ⁸
Komponenty								
Poekstrakcyjna śruta sojowa	15	21			10			13
Nasiona strączkowych								
łubinu			19	18				
grochu								
bobiku								
Makuch rzepakowy							25	
Śruta poekstr. rzepakowa					15	20		
Suszony wywar kukurydziany								15
Ziarno jęczmienia	44	24	25	29	9	50	44	55
Ziarno pszenicy	37		27	24			23	13
Ziarno pszenżyta						27		
Ziarno kukurydzy		42			57			
Otręby pszenne			23	23	5		5	
Mieszanka mineralna	4	2	2	2	4	3	3,0	4
Dodatek białkowy (80% BO)			4	4				
Wartość pokarmowa mieszanek (kg ⁻¹ SM)								
SM, g	876	871	875	877	872	875	882	875
BO, g	169	197	207	195	189	164	192	197
BTJN, g	117	144	135	129	131	107	122	140
BTJE, g	111	133	109	111	119	108	110	131
JPM, jednostki	1,10	1,15	1,10	1,08	1,10	1,05	1,01	1,06
Efektywność								
Przyrosty masy ciała (g d ⁻¹)	790	1000	880	780	Brak	Brak	750	820
W okresie (od - do - d życia)	7-120	7-70	7-120	7-120	danych	danych	7-120	7-120

1. Skład MTR w średnio intensywnym wychowie - przyrosty od 700 do 800 g d⁻¹ (Strzetelski, 2006).
2. W skład MTR przeznaczonej dla intensywnego wychowu cieliczek ras mlecznych wprowadzono: siano łąkowe (5%), preparat mlekozastępczy (5%) i glicerynę (1%) (Niwieńska, 2016¹²⁴).
3. Wprowadzono nasiona łubinu białego o niskiej zawartości alkaloidów (Niwieńska i Bilik, 2001¹²⁵).
4. W mieszankę wprowadzono śrutowane nasiona niskoalkaloidowego łubinu (Niwieńska i Bilik, 2001).
5. Skład proponowany dla cieląt do 3 m-ca życia, nie podano przyrostów masy ciała (Strzetelski, 2010).
6. Skład proponowany dla cieląt starszych, nie podano przyrostów masy ciała (Strzetelski, 2010).
7. 25% udział makuchu z żółtonasiennych nasion 00 rzepaku pozwolił na eliminację śruty sojowej przy porównywalnych przyrostach masy ciała (Niwieńska i in., 2001¹²⁶).
8. Wyższy udział suszonego wywaru kukurydzianego pogorszył wyniki (Strzetelski, 2006).

¹²⁴ B. Niwienńska, 2015: Wstępne wyniki badań realizowanych w ramach tematu statutowego IŻ-PIB 2013-2016 pt.: *Wpływ udziału i rodzajów soli kwasu masłowego w preparatach mlekozastępczych na efektywność wychowu cieliczek.*

¹²⁵ B. Niwienńska, K. Bilik, *Seeds of Poland-grown lupin cultivars as a replacer for soyabean meal in diet for growing calves.* Annals of Animal Science, 1, 1; 2001, s. 97-103,

¹²⁶ B. Niwienńska, S. Osieglowski, P. Strzetelski, *Cakes from yellow- or dark-seeded rapeseed in diets for calves.* Annals of Animal Science, 1, 2; 2001, s. 89-97.

Poniżej przedstawiono obliczony (teoretyczny) skład mieszanek treściwych, w składzie których zastąpiono poekstrakcyjną śrutę sojową GM krajowymi paszami białkowymi. Efektywność produkcyjna tych mieszanek nie została potwierdzona empirycznie.

Tabela 41. Przykłady teoretycznych mieszanek treściwych w żywieniu cieląt

Wyszczególnienie	Skład procentowy naturalnej postaci									
	I ¹	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
Komponenty	Wyniki badań	Rozwiązania teoretyczne								
Poekstrakcyjna śruta sojowa	15	-	-	-	-	-	-	-	-	
Nasiona strączkowych										
łubinu		20								
grochu			20							
bobiku				20						
Makuch rzepakowy					10					
Śruta poekstr. rzepakowa						10				
Suszony wywar kukurydziany							15			
Śruta poekstr. lniana								15		
Śruta poekstr. słonecznikowa									15	
Ziarno jęczmienia	44	20	20	20	30	30	25	25	25	
Ziarno pszenicy	37	25	25	25	25	25	25	25	25	
Ziarno kukurydzy		20	20	20	20	20	20	20	20	
Otręby pszenne		12	12	12	12	12	12	12	12	
Mieszanka mineralna	4	3	3	3	3	3	3	3	3	
Kreda pastewna										
Wartość pokarmowa (kg ⁻¹ SM)										
SM, g	876	875	871	870	876	874	874	874	875	
BO, g	169	181	152	163	154	154	152	163	166	
BTJN, g	117	118	100	110	101	103	105	113	104	
BTJE, g	111	102	97	100	103	104	109	113	99	
BTJ, g	111	102	97	100	101	103	105	113	66	
JPM, jednostki	1,10	1,13	1,11	1,11	1,09	1,07	1,09	1,07	1,02	

Przedstawione powyżej składy mieszanek starterowych (od II do IX) wskazują, że zastąpienie śruty sojowej GM krajowymi paszami wysokobiałkowymi obniża białkową wartość pokarmową mieszanek poniżej norm. Mieszanki te, przy pokryciu zapotrzebowania na energię nie pokryją zapotrzebowania rosnących cieląt na białko, co w praktycznym żywieniu może prowadzić do zahamowania ich wzrostu i rozwoju.

Krowy o wydajności < 8,0 tys. kg mleka

Otrzymują dawkę pokarmową, w skład której wprowadza się maksymalną ilość pasz objętościowych i minimalną mieszanek treściwych, koniecznych do pokrycia zapotrzebowania. Przy założeniu że podawane pasze objętościowe są

dobrej jakości, mieszanki treściwe dla krów o wydajności niższej niż 8,0 tys. kg mleka w pierwszym okresie laktacji (1-12 tygodni) powinny zawierać w kg SM ok. 1,10 JPM i 110 g BTJ.

Tabela 42. Przykłady mieszanek treściwych w żywieniu krów (wyniki badań)

Wyszczególnienie	Skład procentowy						
	I ¹	II ²	III ³	IV ⁴	V ⁵	VI ⁶	VII ⁷
Komponenty							
Poekstrakcyjna śruta sojowa	15	-	8	-			12
Nasiona strączkowych							
łubinu						15	23
bobiku					22	15	
Makuch rzepakowy				15	12		
Śruta poekstrakcyjna rzepakowa		25					
Suszony wywar kukurydziany			35				
Nasiona rzepaku							7,0
Ziarno jęczmienia	44	52	45	42	53	40	54,7
Ziarno pszenicy	37		8	30	10	27	
Ziarno kukurydzy		10		10			
Otręby pszenne		10					
Mieszanka mineralna	3,5	3	3	2	2	2	3,3
Kreda pastewna	0,5		1	1	1	1	
Wartość pokarmowa mieszanek (kg ⁻¹ SM)							
SM, g	876	879	877	878	874	874	879
BO, g	169	182	206	165	188	193	231
BTJN, g	117	116	148	108	124	127	155
BTJE, g	111	107	137	107	106	105	120
JPM, jednostki	1,10	1,07	1,08	1,10	1,10	1,13	1,17
Produkcja							
Dzienna (kg)	29		27				35
Całkowita (tys. kg)	7,0	4,5-7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	>7,0
W okresie (od do tygodnia)	1-12		1-12	1-12	1-12		1-12

1. Skład mieszanki dla krów produkujących w szczycie laktacji 35 kg mleka (Strzetelski, 2006).
2. Skład mieszanki dla krów produkujących 4,5-7 tys. kg mleka (Strzetelski, 2010).
3. Skład mieszanki dla krów produkujących w szczycie laktacji 35 kg mleka (Strzetelski, 2006).
4. Skład mieszanki dla krów produkujących 7,0 tys. kg mleka (Strzetelski i in., 2004¹²⁷)
5. jw.
6. jw.
7. Skład mieszanki dla krów produkujących > 7,0 tys. kg mleka (Strzetelski i in., 2001¹²⁸).

¹²⁷ J. A. Strzetelski, K. Bilik, B. Niwińska, J. Szyndler, *Chów bydła mlecznego metodami ekologicznymi*. Materiały dla doradców. Wyd.: MRiRW, Krajowe Centrum Rolnictwa Ekologicznego, 2004, s. 1-136.

¹²⁸ J. Strzetelski., K. Krawczyk, J. Kowalczyk, S. Osieglowski, H. Pustkowiak, *Milk field and composition in cows fed ratios with different energy and protein sources*. J. Anim. and feed Sci., 10, 2001, s. 569-588.

W dużych stadach bydła mlecznego stosuje się podawanie paszy w postaci mieszanki wieloskładnikowej tzw. mieszanki pełnoporcjowej (Total Mixed Ration, skrót TMR) przeznaczonej dla określonej grupy technologicznej. TMR jest mieszaniną pasz objętościowych, treściwych i mineralnych, podawaną z automatycznych podajników. Poniżej przedstawiono potwierdzone pozytywnymi wynikami składy TMR stosowanych w żywieniu krów o wydajności < 8,0 tys. kg mleka w pierwszym okresie laktacji.

Tabela 43. Przykładowe składy mieszanek pełnoporcjowych dla krów w okresie 1-12 tygodnia laktacji (wyniki badań)

Wyszczególnienie	Skład procentowy			
	I ¹	II ²	III ³	IV ⁴
Komponenty				
Poekstrakcyjna śruta sojowa		4,2	-	-
Nasiona strączkowych				
bobiku				2,3
Makuch rzepakowy			0,6	0,6
Śruta poekstr. rzepakowa	8,3	4,2		
Ziarno jęczmienia			2,3	3,5
Porost pastwiskowy			40-65	
Kiszonka z kukurydzy	60,7	60,7		35
Kiszonka z traw	26,3	26,3		17
Siano				3,5
Mieszanka mineralna	3	3		
Kreda pastewna	0,2	0,2	0,1	0,16
Wartość pokarmowa (kg ⁻¹ SM)				
SM, g	315	315	263	336
BO, g	142	162	99	87
BTJN, g	90	108	66	55
BTJE, g	77	91	73	64
JPM, jednostki	0,82	0,85	0,70	0,78
Produkcja mleka				
Dzienna (kg)	<25	>25	25	25
W okresie laktacji (tys., kg)	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0

1. Skład TMR dla krów produkujących poniżej 25 kg mleka dziennie (Strzetelski, 2010).
2. Skład TMR dla krów produkujących powyżej 25 kg mleka dziennie (Strzetelski, 2010).
3. Skład mieszanki dla krów produkujących w szczycie laktacji 25 kg mleka (Strzetelski i in., 2004¹²⁹)
4. jw.

¹²⁹ J.A. Strzetelski, K. Bilik, B. Niwińska, J. Szyndler, *Chów bydła mlecznego metodami ekologicznymi*. Materiały dla doradców. Wyd.: MRiRW, Krajowe Centrum Rolnictwa Ekologicznego, 2004, s. 1-136.

W żywieniu tej grupy krów, w składzie mieszanek treściwych (tabela 42) a także w składzie TMR (tabela 43, mieszanki I, III i IV) przeznaczonych dla krów produkujących dziennie nie więcej niż 25 kg mleka można zastąpić poekstrakcyjną śrutę sojową GM, stosując krajowe pasze wysokobiałkowe. Przy dziennej wydajności przekraczającej 25 kg całkowita eliminacja tej paszy jest niemożliwa (tabela 43; mieszanka II).

Krowy o wydajności ok. 10,0 tys. kg mleka

Przedstawione poniżej dawki żywieniowe obliczono dla wysokowydajnej krowy wieloródki w dobrej kondycji, o wydajności 45 kg mleka w szczycie laktacji.

Przy produkcji około 10 000 kg mleka błędy w żywieniu pociągają za sobą szereg negatywnych skutków i przynoszą określone wymierne straty. Przy układaniu dawki pokarmowej w zakresie normowania białka, oprócz dostarczenia właściwej ilości gramów BTJ, podstawowe znaczenie ma jak najlepsze zbilansowanie BTJN oraz BTJE pochodzących z wszystkich pasz dawki (różnica BTJN-BTJE jak najbliższa zeru). Tak wysoka produkcja wymaga uzupełniania dziennych dawek pokarmowych Met i Liz.

W tabeli 44 przedstawiono pokrycie potrzeb pokarmowych (wyrażone w %), krów produkujących w okresie laktacji około 10000 kg mleka i w szczycie laktacji 45 kg mleka, na białko, aminokwasy ograniczające i energię. Dawka I, zawierająca w swoim składzie poekstrakcyjną śrutę sojową GM, pokrywa potrzeby energetyczno-białkowe, przy granicznym niedoborze przyswajalnej Liz i Met. Dawki od II do IX, wskazując na głęboki niedobór BTJ i przyswajalnych aminokwasów ograniczających, wymagają uzupełnienia składu dawki koncentratem wysokobiałkowym z uwzględnieniem również dodatku aminokwasów Liz i Met, podawanych w formie chronionej. Należy zaznaczyć, że obecne na rynku paszowym koncentraty wysokobiałkowe zawierają poekstrakcyjną śrutę sojową GM, jako podstawowe źródło białka w swoim składzie (wg udostępnionych informacji).

Tabela 44. Przykłady dawek pokarmowych w żywieniu krów wysokowydajnych w 6. tygodniu laktacji

Wyszczególnienie	Wyniki		Skład: wyliczenia teoretyczne						
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Komponenty									
Mieszanka treściwa, kg	12								
Skład mieszanki treściwej, %									
Poekstrakcyjna śruta sojowa	15								
Nasiona strączkowych									
łubinu		15							
grochu			15						
bobiku				15					
Makuch rzepakowy					15				
Śruta poekstr. rzepakowa	5	5	5	5	5	20	5	5	5
Suszony wywar kukurydziany							15		
Śruta poekstr. lniana								15	
Śruta poekstr. słonecznikowa									15
Ziarno jęczmienia	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Ziarno pszenicy	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Ziarno pszenżyta									
Ziarno kukurydzy									
Otręby pszenne	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Wartość pokarmowa mieszanki treściwej (kg ⁻¹ SM)									
BTJN, g	147	121	110	117	123	125	126	126	118
BTJE, g	131	112	105	107	112	114	115	121	106
JPM, jednostki	1,12	1,12	1,11	1,11	1,10	1,08	1,09	1,08	1,03
Pasze objętościowe									
Kiszonka z kukurydzy	25	25	20	20	20	20	20	20	20
Kiszonka z traw	38	29	35	35	35	35	35	35	35
Siano	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Mieszanka mineralna	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Pasza wyrównująca									
Poekstrakcyjna śruta sojowa	0,16								
Inna pasza wyrównująca		0,5 kg : BTJN > 400 g, BTJE > 250 g, JPM > 1,06							
Mieszanka mineralna	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Pokrycie potrzeb pokarmowych, %									
BTJN, g	108	97	92	95	97	98	98	98	96
BTJE, g	101	93	90	91	94	94	94	97	91
JPM, jednostki	100	100	100	100	100	99	99	99	97
Liz	91	89	90	89	-	-	87	87	84
Met	80	72	73	72	-	-	74	73	71

1. Skład dawki pokarmowej dla pierwiastek (Bilik i in., 2004¹³⁰).

¹³⁰ K. Bilik, J. Strzetelski, B. Niwińska, S. Osieglowski, *Assessment of reproduction and dairy performance, body condition and fatness in Black-and-White heifers depending on energy and protein level*. Ann.Anim. Sci., 4, 1, 2004, s. 109-124.

Podsumowanie

Cielęta

Poekstrakcyjna śruta sojowa GM bez obniżenia przyrostów masy ciała i pogorszenia zużycia pasz na uzyskiwane przyrosty może być zastąpiona w żywieniu cieląt:

- w wieku poniżej 3 miesiąca życia:
 - całkowicie nasionami słodkich odmian łubinu z uwzględnieniem 4% dodatku wysokobiałkowego lub makuchem z żółtonasiennych nasion rzepakowych,
 - częściowo przez śrutę poekstrakcyjną rzepakową i suszony wywar kukurydziany,
- w wieku powyżej 3 miesiąca życia:
 - całkowicie zastąpiona poekstrakcyjną śrutą rzepakową.

Krowy mleczne

Poekstrakcyjna śruta sojowa GM bez obniżenia produkcji mleka może być zastąpiona przez krajowe pasze wysokobiałkowe:

- całkowicie w żywieniu krów o wydajności poniżej 8000 kg mleka w 305-dniowej laktacji, produkujących dziennie nie więcej niż 25 kg;
- częściowo w żywieniu krów o wydajności poniżej 8000 kg mleka w 305-dniowej laktacji, produkujących dziennie więcej niż 25 kg;
- nie może być zastąpiona w żywieniu krów o wydajności ok. 10 000 kg mleka w 305-dniowej laktacji.

Bydło mięsne

W żywieniu bydła mięsnego, jako pasze wysokobiałkowe w okresie opasu stosuje się krajowe pasze wysokobiałkowe wg zasad przedstawionych w podrozdziale 5.3.1.

6. Skutki ekonomiczne substytucji pasz GM alternatywnymi surowcami białkowymi

6.1. Analiza porównawcza cen mieszanek paszowych z wykorzystaniem śruty sojowej GM i innych alternatywnych surowców paszowych (drób, trzoda, bydło).

Śruta sojowa jest podstawowym źródłem białka w mieszankach paszowych dla drobiu i trzody chlewnej. Stanowi również niezbędny element w żywieniu wysokowydajnych krów mlecznych. Wprowadzenie w Polsce ewentualnego zakazu stosowania w żywieniu zwierząt pasz z roślin GM związane będzie z koniecznością rozszerzenia stosowania krajowych źródeł białka roślinnego (KŻBR), do których należą m.in. łubiny, grochy, bobik oraz poekstrakcyjna śruta rzepakowa. KŻBR charakteryzują się wysoką zawartością białka ogólnego (od 20 do 34%), ale zawierają także znaczne ilości włókna i substancji antyodżywczych. Ich wartość pokarmowa jest zróżnicowana, głównie pod względem zawartości tłuszczu i składu węglowodanów. Ponadto są one ubogie w aminokwasy siarkowe – metioninę i cystynę, natomiast zawierają stosunkowo duże ilości lizyny¹³¹.

Kalkulacje zawarte w tym rozdziale zostały oparte na badaniach przeprowadzonych przez ekspertów z Instytutu Zootechniki w Krakowie, zaprezentowanych w rozdziale V niniejszego opracowania. Na podstawie przedstawionych zróżnicowanych receptur pasz z udziałem śruty sojowej GMO oraz innych alternatywnych surowców wysokobiałkowych, dokonano kalkulacji cen mieszanek dla kurcząt rzeźnych, kurcząt nieśnych, loch, prosiąt i tuczników oraz cieląt i krów mlecznych. W kalkulacjach tych wykorzystano możliwie aktualne (III kwartał 2016 r.) ceny surowców paszowych. W tabelach w niniejszym rozdziale prezentowane są jedynie ceny i wskaźniki cen mieszanek wynikające z przeprowadzanych kalkulacji. Szczegółowe obliczenia zostały zamieszczone w tabelach w Aneksie.

Przeprowadzone kalkulacje cen mieszanek dotyczą jedynie kosztów zużytych w nich składników. W cenie paszy należy jeszcze uwzględnić pozostałe koszty bezpośrednie oraz koszty pośrednie ich wytworzenia, jak również marżę producenta i dystrybutora tych pasz. W konsekwencji cena finalna paszy dla końcowego odbiorcy (producenta żywca, mleka, jaj) może być nawet o kilkadziesiąt procent wyższa od kosztów zakupu samych surowców paszowych.

¹³¹ E. Hanczakowska, J. Księżak, *Krajowe źródła białkowych pasz roślinnych jako zamienniki śruty sojowej GMO w żywieniu świń*, Roczn. Nauk. Zoot., T. 39, z. 2 (2012) 171–187.

Mieszanki dla trzody

W paszach dla trzody zamiennikiem śrutę sojowej GMO, w zależności od dostępności i ograniczeń recepturowych, mogą być pasze roślinnego pochodzenia krajowego (strączkowe, pasze rzepakowe, produkty uboczne przemysłu spożywczego) oraz pasze pochodzenia zwierzęcego (mączka rybna, mleko w proszku, suszona serwatka). Czynnikiem ograniczającym stosowanie pasz pochodzenia zwierzęcego, oprócz ograniczonej podaży, jest znacznie wyższa cena niż w przypadku produktów pochodzenia roślinnego.

Tabela 45. Kalkulacja cen przykładowych mieszanek paszowych dla loch próśnych

Wyszczególnienie	Mieszanki					
	1	2	3	4	5	6
Ceny pasz (w zł)	659	605	600	595	613	631
Wskaźnik zmian cen pasz (mieszanka ze śrutą sojową (1) GMO =100)	100,0	91,9	91,1	90,4	93,1	95,9

Źródło: Szczegółowe obliczenia na podstawie tabeli 27 (Aneks tab.1).

Jak wynika z przeprowadzonych kalkulacji cen, mieszanki dla loch próśnych z udziałem śrutę sojowej są najdroższe (1). Zastąpienie jej nasionami roślin strączkowych grochem, bobikiem lub łubinem (2,3,4) powoduje obniżenie cen o blisko 8-10%. W przypadku substytucji śrutą rzepakową (5) oraz makuchem rzepakowym i suszonym wywarem kukurydzianym (DDGS) (6), ceny są niższe odpowiednio o 7 i 3%. Jak wykazano w rozdziale IV (str. 86-87), w mieszankach dla loch próśnych możliwe jest całkowite zastąpienie poekstrakcyjnej śrutę sojowej GMO paszami krajowymi, by uzyskać pasze o porównywalnym składzie chemicznym i podobnej zawartości energii, ale stosowane pasze mogą prowadzić do zaburzeń zdrowotnych i obniżenia próśności loch.

Z kalkulacji cen mieszanek dla loch karmiących wynika, że dowolna substytucja śrutę sojowej innymi składnikami prowadzi do wzrostu cen pasz. Ponieważ lochy karmiące wymagają bardziej wartościowej paszy pod względem ilości i składu chemicznego, aby całkowicie zastąpić śrutę sojową konieczne jest stosowanie droższych pasz pochodzenia zwierzęcego (mączka czy odłuszczone mleko).

Tabela 46. Kalkulacja cen przykładowych mieszanek paszowych dla loch karmiących

Wyszczególnienie	Mieszanki				
	1	2	3	4	5
Ceny pasz (w zł)	767	949	908	863	938
Wskaźnik zmian cen pasz (mieszanka ze śrutą sojową (1) GMO =100)	100,0	123,7	118,4	112,5	122,3

Źródło: Szczegółowe obliczenia na podstawie tabeli 28 (Aneks tab.2).

Największy wzrost cen pasz ma miejsce, gdy zamiast śrutę sojowej stosujemy w składzie pasz mączkę rybną, odtłuszczone mleko i śrutę rzepakową (2, 3, 5). Nieco mniejszy wzrost jest, gdy w paszy stosujemy śrutę rzepakową, łubin, wywar DDGS oraz drożdże paszowe.

Prosięta charakteryzują się bardzo wysokim zapotrzebowaniem na składniki pokarmowe, zawarte w paszach o bardzo wysokim strawności. Taką pasze łatwo skomponować z ok. 20% udziałem śrutę sojowej. Natomiast przy zastosowaniu innych substytutów może to prowadzić do zmniejszenie ich przyrostów (rozdział IV, str. 85).

Tabela 47. Kalkulacja cen przykładowych mieszanek paszowych dla prosiąt po odsadzeniu

Wyszczególnienie	Mieszanki			
	1	2	3	4
Ceny pasz (w zł)	1384	1406	1158	1322
Wskaźnik zmian cen pasz (mieszanka ze śrutą sojową (1) GMO =100)	100,0	101,6	83,6	95,5

Źródło: Szczegółowe obliczenia na podstawie tabeli 30 (Aneks tab.3).

W przypadku zastąpienia śrutę sojowej GMO częściowo poprzez droższą o około 30% śrutę wyprodukowaną z tradycyjnych nasion soi oraz odłuszczone mleko w proszku, suszoną serwatkę i mączkę rybną (2), cena paszy wzrasta o niespełna 2%. W przypadku ograniczenia do 8% w składzie śrutę sojowej non-GMO i zastosowanie śrutę rzepakowej, nasion strączkowych i mączki z liweksu¹³² (otrzymywanej z łącznego przerobu krwi i serwatki), cena paszy była niższa o około 16% (3). W przypadku całkowitego wyeliminowania śrutę sojowej i zastosowania w to miejsce mleka w proszku, suszonej serwatki, śrutę rzepakowej oraz bobiku, tak skomponowana mieszanka jest o 4,5% tańsza w stosunku do mieszanki bazowej ze śrutą sojową GMO.

¹³² A. Olszewski, *Technologia przetwórstwa mięsa*, Warszawa 2007, wyd. 2. PWN, s. 107.

Tabela 48. Kalkulacja cen przykładowych mieszanek paszowych Starter dla tuczników o masie 25-60 kg

Wyszczególnienie	Mieszanki			
	1	2	3	4
Ceny pasz (w zł)	953	1089	1220	1053
Wskaźnik zmian cen pasz (mieszanka ze śrutą sojową (1) GMO =100)	100,0	114,4	128,1	110,5

Źródło: Szczegółowe obliczenia na podstawie tabeli 31 (Aneks tab. 4).

W mieszankach starter dla tuczników zastąpienie śruty sojowej GMO innymi komponentami wysokobiałkowymi prowadzi do kilkunastoprocentowego wzrostu cen pasz (2,4). Jeśli w substytucji, oprócz mączki rybnej, śruty rzepakowej, wywaru DDGS, zastosuje się mleko w proszku, suszoną serwatkę i łubin, wzrost cen takiej paszy wynosi prawie 28% (3).

Tabela 49. Kalkulacja cen przykładowych mieszanek paszowych Grower dla tuczników o masie 60-90 kg

Wyszczególnienie	Mieszanki				
	1	2	3	4	5
Ceny pasz (w zł)	914	859	859	946	982
Wskaźnik zmian cen pasz (mieszanka ze śrutą sojową (1) GMO =100)	100,0	94,0	94,0	103,5	107,4

Źródło: Szczegółowe obliczenia na podstawie tabeli 32 (Aneks tab. 5).

W mieszankach dla tuczników typu grower, zastąpienie w połowie śruty sojowej GMO jej droższym odpowiednikiem non-GMO oraz wprowadzenie do receptury makuchu rzepakowego, grochu i bobiku spowodowało spadek cen paszy o ok. 6% (2,3). Natomiast w przypadku całkowitego wyeliminowania śruty sojowej i wprowadzenie w to miejsce mączki rybnej oraz wywaru DDGS pasza jest droższa, w zależności od wariantu, o 3,5-7,4 % (4,5).

W mieszankach dla tuczników typu finisz, całkowite wyeliminowanie śruty sojowej ze składu i zastąpienie jej śrutą lub makuchem rzepakowym, nasionami strączkowych oraz 5-6% mączki rybnej powoduje obniżenie cen pasz, w zależności od wariantu, od niespełna 3% do prawie 19%. W przypadku najtańszej mieszanki głównym substytutem jest DDGS, śruta rzepakowa i mączka rybna (5), a najmniejszy spadek cen ma miejsce przypadku zastosowania łubinu, makuchu rzepakowego i nieco większych ilości mączki rybnej (4).

Tabela 50. Kalkulacja cen przykładowych mieszanek paszowych Finiszer dla tuczników powyżej 90 kg

Wyszczególnienie	Mieszanki				
	1	2	3	4	5
Ceny pasz (w zł)	826	742	746	804	672
Wskaźnik zmian cen pasz (mieszanka ze śrutą sojową (1) GMO =100)	100,0	89,8	90,3	97,3	81,4

Źródło: Szczegółowe obliczenia na podstawie tabeli 33 (Aneks tab.6).

Substytucja śruty sojowej GMO innymi surowcami białkowymi w mieszankach dla trzody chlewnej, zwłaszcza we wczesnych etapach chowu i tuczu, na ogół prowadzi do wzrostu cen pasz. Natomiast w części mieszanek grower i w mieszankach finiszer zastąpienie w recepturach śruty sojowej GMO innymi składnikami (najczęściej krajową śrutą rzepakową i strączkowymi) prowadzi do spadku cen tych pasz. Ich stosowanie może się jednak wiązać z pogorszeniem efektywności chowu (konwersji pasz).

Mieszanki dla drobiu

W mieszankach dla drobiu zastąpienie śruty sojowej alternatywnymi materiałami paszowymi jest utrudnione, m.in. ze względu na ograniczoną dostępność równie wartościowych pod względem żywieniowym innych komponentów białkowych, ich wysoką cenę oraz występujące w nich substancje antyżywniowe, obniżające strawność składników pokarmowych.

W mieszankach starter dla kurcząt brojlerów śrutę sojową można tylko częściowo wyeliminować z diety młodych kurcząt.

Tabela 51. Kalkulacja cen przykładowych mieszanek paszowych dla kurcząt brojlerów, starterowy okres odchowu (1-18 dzień życia)

Wyszczególnienie	Mieszanki			
	1	2	3	4
Ceny pasz (w zł)	1118	1279	1267	1254
Wskaźnik zmian cen pasz (mieszanka ze śrutą sojową (1) GMO =100)	100,0	114,4	113,3	112,2

Źródło: Szczegółowe obliczenia na podstawie tabeli 35 (Aneks tab. 6).

Przy założeniu że śrutę sojową GMO zastępujemy jej odpowiednikiem wyprodukowanym z tradycyjnych nasion soi (2), wówczas cena takiej paszy wzrasta o ponad 14%. Jeśli udział śruty non-GMO zostanie ograniczony w paszy, a braku-

jące białko uzupełnimy suszonym wywarem kukurydzianym DDGS, nasionami strączkowych, śrutą rzepakową, mączką rybną i drożdżami pastewnymi, wówczas wzrost cen pasz jest nieco mniejszy i wynosi 12-13% (3,4).

W mieszankach grower dla kurcząt brojlerów udział śruty sojowej jest rzędu 30%. Przy zastąpieniu jej śrutą z tradycyjnych nasion soi, ceny mieszanki wzrastają o ok. 14% (2). Jeśli udział śruty non-GMO zostanie ograniczony do 13,5%, a brakujące białko uzupełnimy suszonym wywarem kukurydzianym DDGS (10%), grochem (8%), łubinem (3%), śrutą rzepakową (5%) i mączką rybną (3%), wówczas wzrost cen wynosi ok. 9% (3). Przy zmniejszeniu udziału śruty sojowej non-GMO do 6% i uzupełnieniu składu białka innymi surowcami wysokobiałkowymi, cena mieszanki jest nawet nieco niższa (o ok. 1%) w porównaniu z mieszanką bazową ze śrutą sojową GMO.

Tabela 52. Kalkulacja cen przykładowych mieszanek paszowych dla kurcząt brojlerów, growerowy okres odchowu (19-35 dzień życia)

Wyszczególnienie	Mieszanki			
	1	2	3	4
Ceny pasz (w zł)	1162	1306	1265	1149
Wskaźnik zmian cen pasz (mieszanka ze śrutą sojową (1) GMO =100)	100,0	112,4	108,9	98,9

Źródło: Szczegółowe obliczenia na podstawie tabeli 36 (Aneks tab. 7).

W mieszankach finiszera dla kurcząt brojlerów udział śruty sojowej GMO wynosi ok. 27%. Zastąpienie jej droższą o ok. 30% śrutą z nasion konwencjonalnych powoduje wzrost ceny paszy o 11,5%. Przy ograniczeniu udziału śruty sojowej na rzecz zwiększenia w składzie paszy innych składników wysokobiałkowych, cena jest wyższa o około 9%. Przy całkowitym wyeliminowaniu śruty sojowej z receptury i wprowadzeniu do paszy śruty arachidowej, przy zachowaniu pozostałych składników (strączkowych, mączki rybnej, wywarów DDGS, drożdży pastewnych), wzrost cen wynosi ponad 4%.

Tabela 53. Kalkulacja cen przykładowych mieszanek paszowych dla kurcząt brojlerów, finiszera okres odchowu (36-42 dzień życia)

Wyszczególnienie	Mieszanki			
	1	2	3	4
Ceny pasz (w zł)	1129	1259	1232	1178
Wskaźnik zmian cen pasz (mieszanka ze śrutą sojową (1) GMO =100)	100,0	111,5	109,1	104,4

Źródło: Szczegółowe obliczenia na podstawie tabeli 37 (Aneks tab. 8).

W mieszankach dla kur niosek zastąpienie śruty sojowej GMO jej odpowiednikiem tradycyjnych nasion soi powoduje wzrost cen paszy o ponad 11% (2). Natomiast gdy śrutę sojową całkowicie wyeliminujemy z receptury i zastąpimy ją innymi komponentami białkowymi, w tym głównie grochem, suszonym wywarem kukurydzianym DDGS i śrutą rzepakową, wówczas uzyskamy paszę tańszą o około 6,5% w odniesieniu do mieszanki bazowej ze śrutą sojową GMO (3).

Tabela 54. Kalkulacja cen przykładowych mieszanek paszowych dla niosek jaj konsumpcyjnych

Wyszczególnienie	Mieszanki		
	1	2	3
Ceny pasz (w zł)	920	1023	861
Wskaźnik zmian cen pasz (mieszanka ze śrutą sojową (1) GMO =100)	100,0	111,2	93,5

Źródło: Szczegółowe obliczenia na podstawie tabeli 38 (Aneks tab. 9).

Mieszanki dla bydła

W żywieniu bydła zapotrzebowanie na składniki pokarmowe (białko, energia, witaminy i składniki mineralne) jest zaspokajane przez pasze objętościowe i treściwe. Zapotrzebowanie to, w tym zwłaszcza na białko, jest związane z poziomem produkcji. Bilansowanie dawek pokarmowych w mieszankach treściwych i związane z tym kalkulacje (z wyłączeniem cieląt) uwzględniają maksymalny udział dobrej jakości pasz objętościowych.

W tabeli 55 przedstawiono wyniki kalkulacji cen mieszanek treściwych dla cieląt, w zależności od zastosowanych materiałów białkowych w recepturze paszy. Zastąpienie w mieszance 15% udziału śruty sojowej GMO i wprowadzenie, w różnych proporcjach, droższej śruty sojowej wyprodukowanej z tradycyjnych nasion soi powoduje wzrost cen pasz o 10-12% (2, 5, 8), zależnie od wariantu.

Natomiast wprowadzenie jako substytutu śruty sojowej nasion łubinu (18-19%) i uzupełnienie niedoborów aminokwasów dodatkiem białkowym, powoduje obniżenie ceny paszy o ok. 5% (3, 4). W przypadku zastosowania jako alternatywnych składników paszy śruty rzepakowej i suszonego wywaru kukurydzianego, wówczas koszt takiej paszy jest niższy o 13-15% w stosunku do cen mieszanki bazowej ze śrutą sojową GMO.

Tabela 55. Kalkulacja cen przykładowych mieszanek treściwych w żywieniu cieląt

Wyszczególnienie	Mieszanki							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Ceny pasz (w zł)	783	877	745	740	862	649	685	875
Wskaźnik zmian cen pasz (mieszanka ze śrutą sojową (1) GMO =100)	100,0	112,0	95,2	94,5	110,1	82,9	87,5	111,7

Źródło: Szczegółowe obliczenia na podstawie tabeli 40 (Aneks tab. 10).

Kalkulacje zawarte w tabeli 78 dotyczą mieszanek treściwych stosowanych w żywieniu krów mlecznych o wydajności poniżej 8000 kg mleka.

Tabela 56. Kalkulacja cen przykładowych mieszanek treściwych w żywieniu krów o wydajności < 8,0 tys. kg mleka

Wyszczególnienie	Mieszanki						
	1	2	3	4	5	6	7
Ceny pasz (w zł)	793	675	873	658	664	659	935
Wskaźnik zmian cen pasz (mieszanka ze śrutą sojową (1) GMO =100)	100,0	85,1	110,1	83,0	83,8	83,1	117,9

Źródło: Szczegółowe obliczenia na podstawie tabeli 43 (Aneks tab. 10).

Z kalkulacji tych wynika, że zastąpienie w mieszankach treściwych śrutę sojowej GMO (15% udziału) częściowo droższą śrutą non-GMO, a w części innymi komponentami prowadzi do wzrostu cen paszy o 10-18% (3, 7). Jeśli substytucji dokonuje się wyłącznie krajowymi źródłami białka (śrutą rzepakową i makuchami, nasionami rzepaku, strączkowymi, wywarem kukurydzianym DDGS), wówczas mieszanki z taką recepturą są tańsze nawet o 15-17% (wariant 2, 4, 5, 6), przy utrzymaniu zbliżonej wartości pokarmowej paszy jak w mieszance bazowej ze śrutą sojową GMO.

Inaczej kształtuje się sytuacja w przypadku zastąpienia śrutę sojowej alternatywnymi komponentami paszowymi w mieszankach treściwych dla krów o wydajności ok. 10 tys. kg mleka. Wprawdzie mieszanki treściwe z nasionami strączkowych, suszowym wywarem kukurydzianym czy śrutami poekstrakcyjnymi (rzepakową, słonecznikową, lnianą) są znacząco tańsze (o 11-19%) od tych ze śrutą sojową, ale mają duży niedobór BTJ i przyswajalnych aminokwasów organicznych (Rozdział V, str. 116).

Tabela 57. Kalkulacja cen przykładowych mieszanek treściwych w żywieniu krów o wydajności 10 tys. kg mleka

Wyszczególnienie	Mieszanki								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ceny pasz (w zł)	704	585	570	572	602	590	610	629	589
Wskaźnik zmian cen pasz (mieszanka ze śrutą sojową (1) GMO=100)	100,0	83,2	81,0	81,3	85,5	83,8	86,7	89,3	83,8

Źródło: Szczegółowe obliczenia na podstawie tabeli 44 (Aneks tab. 10).

Żywienie krów mlecznych o wysokiej wydajności niewłaściwie zbilansowaną paszą, z niedoborami białka i niezbędnych aminokwasów, może powodować szereg niekorzystnych skutków i prowadzić do wymiernych strat ekonomicznych.

6.2. Wpływ zmiany cen pasz na koszty produkcji zwierzęcej

Udział kosztów pasz w całkowitych kosztach produkcji¹³³ w przypadku trzody chlewnej waha się pomiędzy 55 a 70%, w przypadku kurcząt pomiędzy 61 a 67%, indyków pomiędzy 65 a 70% i w przypadku produkcji jaj pomiędzy 70 i 78%. Ewentualny wzrost cen pasz z tytułu substytucji śruty sojowej GMO droższą śrutą sojową non-GMO i (lub) innymi komponentami białkowymi znajduje odzwierciedlenie we wzroście całkowitych kosztów produkcji żywca i jaj. Prowadzi to do spadku dochodów z produkcji zwierzęcej, zwłaszcza produkcji drobiarskiej i trzody chlewnej.

W tabeli 80 przedstawiono szczegółowe kalkulacje zmian kosztów produkcji brojlerów kurzych (w różnych wariantach recepturowych) oraz związane z tym zmiany opłacalności ich produkcji.

Kalkulacja wpływu wzrostu cen pasz z tytułu zastąpienia soi GMO (w dopuszczalnym zakresie wynikającym z wymagań i ograniczeń żywieniowych substytutów) śrutą sojową non-GMO, nasionami strączkowymi (łubin, groch, bobik), suszonym wywarem kukurydzianym DDGS, drożdżami paszowymi, śrutą rzepakową, śrutą arachidową i mączką rybną lub spowodowała wzrost kosztów produkcji brojlerów kurzych od 1,3 do 8,8% (tabela 58).

¹³³ Wpływ wdrożenia zakazu stosowania GMO w żywieniu zwierząt na sektor żywca w Polsce, Bank BGŻ, Departament Analiz Makroekonomicznych i Sektorowych, Warszawa 2012.

**Tabela 58. Kalkulacje kosztów i opłacalności produkcji brojlerów
(mieszanka standard według cen zbytu z III kwartału 2016 r. MRiRW)**

Wyszczególnienie	Mieszanka standard z soją GMO (30%)	Zmiana cen pasz		
		Mieszanka standard z soją non-GMO (30%)	Mieszanka z soją non-GMO (13,5%)	Mieszanka z soją non-GMO (6%)
Dane ogólne				
w tym zużycie paszy	1,8	1,8	1,8	1,8
średnia waga żywca	2,5	2,5	2,5	2,5
ilość szt. piskląt	15000	15000	15000	15000
upadki ogółem	700	700	700	700
Ceny pasz netto (zł)				
w tym br starter (zł/t)	1485	1699	1678	1666
br grower 1 (zł/t)	1331	1496	1449	1316
br grower 2 (zł/t)	1331	1496	1449	1316
br finisz (zł/t)	1331	1484	1476	1390
pisklą (zł/szt.)	1,25	1,25	1,25	1,25
Koszty netto (zł)				
w tym dezynfekcja	2000	2000	2000	2000
leki, szczepionki	1500	1500	1500	1500
opału (węgiel, koks itp.) (zł/1 cykl)	3000	3000	3000	3000
prąd (zł/1 cykl)	2000	2000	2000	2000
woda (zł/ 1 cykl)	1000	1000	1000	1000
ściółka (słoma, trociny) (zł/ 1 cykl)	1000	1000	1000	1000
łapanie kurcząt	2500	2500	2500	2500
utrzymanie hali (koszty napraw) (zł/ 1 cykl)	1500	1500	1500	1500
inne (podatek gruntowy, KRUS)	1500	1500	1500	1500
Koszty brutto (zł)				
w tym pracownicy z narzutami (ZUS itp.) (zł/ 1 cykl)	1000	1000	1000	1000
Koszt jednostkowy produkcji 1 kg brojlera				
Vatowiec (zł netto)	3,19	3,47	3,41	3,23
Rolnik ryczałtowy (zł brutto)	3,37	3,67	3,61	3,41
Wartość produkcji	137638	137638	137638	137638
Koszty produkcji				
Vatowiec (zł netto)	114 043	124 053	121 908	115 473
Rolnik ryczałtowy (zł brutto)	120 478	131 203	129 058	121 908
Cena skupu*	3,85	3,85	3,85	3,85
Dochód				
Vatowiec (zł netto)	23 595	13 585	15 730	22 165
Rolnik ryczałtowy (zł brutto)	17 160	6 435	8 580	15 730

* GUS ceny skupu drobiu w III kwartale 2016 r.

Źródło: <http://modernhatch.eu/kalkulator/> (24.11.2016 r.).

Największy wzrost kosztów generowało zastąpienie w tradycyjnych mieszankach dla drobiu ze śrutą GMO droższym o 30% ich odpowiednikiem z tradycyjnych nasion soi (o 8,8%).

Ograniczenie w mieszankach śruty non-GMO do kilkunastu procent, a zastąpienie pozostałej części nasionami roślin strączkowych (groch i łubin), śrutą rzepakową i mączką rybną skutkowało wzrostem kosztów produkcji brojlerów o prawie 7% (tabela 80). W przypadku ograniczenia do minimum udziału śruty sojowej non-GMO w mieszankach starter (11%) i całkowite ich wyeliminowanie z mieszanek grower i finisz, spowodowało wzrost całkowitych kosztów produkcji brojlerów o 1,3%. Kalkulacje te są w pewnej mierze hipotetyczne, gdyż wytwarzanie na większą skalę mieszanek o zastosowanych recepturach wiąże się z realnymi problemami dostępności surowców paszowych na rynku, a w przypadku śruty sojowej wytwarzanej z tradycyjnych nasion, jej znacznie wyższej ceny. W przypadku produkcji stricte przemysłowej (fermowej), a taka dotyczy ok. 95% tej produkcji ogółem, receptury bez śruty sojowej nie są zalecane. Wówczas zamiennikiem śruty sojowej GMO może być jedynie śruta sojowa non-GMO. W kalkulacjach przyjęto, że jest ona 30% droższa od śruty GMO.

W warunkach cenowych III kwartału 2016 r. fermowa produkcja brojlerów kurzych była opłacalna. Przy bardzo wysokiej efektywności technologicznej wartość sprzedaży z fermy o ponad 20% przewyższała całkowite koszty produkcji. W przypadku rolnika niebędącego płatnikiem VAT (brak możliwości odliczenia VAT-u zakupionych materiałów i usług) nadwyżka ta sięgała 14%. Substytucja śruty sojowej GMO innymi surowcami białkowymi spowoduje zmniejszenie opłacalności produkcji. W tym przypadku, w zależności od wariantu, nadwyżka przychodów ze sprzedaży w relacji do kosztów zmniejszy się odpowiednio do: 11, 13 i 19% (vatowiec) i 5, 7 i 13% (rolnik ryczałtowy).

W przypadku pogorszenia koniunktury na rynku i spadku cen skupu drobiu, a taka sytuacja miała miejsce w ostatnim kwartale 2016 (spadek cen skupu o ok. 10%), opłacalność produkcji znacząco się pogarsza. Jeśli w takiej sytuacji w kalkulacjach uwzględni się wzrost kosztów produkcji z tytułu substytucji śruty sojowej GMO, wówczas nadwyżka przychodów na kosztach jest rzędu 2-10%, a w przypadku producentów drobiu niebędących płatnikami VAT taka działalność mogłaby nawet przynosić straty, gdyż pokryją zaledwie 97-98% kosztów, czyli produkcja będzie nieopłacalna.

W przypadku produkcji tuczników konieczność zastąpienia soi GMO soją non-GMO lub innymi paszami wysokobiałkowymi może pogłębić poniesione straty, gdyż substytucja w mieszankach dla trzody chlewnej, zwłaszcza we wczesnych etapach chowu i tuczu, na ogół prowadzi do wzrostu kosztów produkcji

z powodu wyższych cen pasz. Ceny uzyskane ze sprzedaży żywca pozwalały w 2015 r. na pokrycie kosztów bezpośrednich i wygenerowanie nadwyżki bezpośredniej w wysokości 17 zł/100 kg wyprodukowanego żywca. W gospodarstwach utrzymujących stada liczące w roku 10-50 (średnio 42) sztuk świń, jednostkowe całkowite koszty produkcji przewyższały wartość sprzedaży o 154 zł/100 kg żywca, a w skali całego gospodarstwa ta produkcja żywca wieprzowego generowała stratę w wysokości 7,1 tys. zł.

W gospodarstwach utrzymujących stada liczące 100-350 świń i sprzedających w roku średnio 314 tuczników, wartość sprzedaży pozwalała na uzyskanie niewielkiej nadwyżki bezpośredniej wynoszącej 30 zł/100 kg wyprodukowanego żywca. Była ona jednak zbyt niska, aby pokryć koszty amortyzacji i kosztów pośrednich rzeczywistych związanych z tą produkcją. W tej grupie gospodarstw jednostkowe całkowite koszty produkcji przewyższały wartość sprzedaży o 103 zł/100 kg żywca, a w skali całego gospodarstwa produkcja żywca wieprzowego generowała stratę w wysokości 35,9 tys. zł.

W gospodarstwach z największą skalą produkcji (utrzymujących stada liczące 500-1500 świń i sprzedających w roku średnio 1335 tuczników) wartość sprzedaży pozwalała na uzyskanie niewielkiej nadwyżki bezpośredniej wynoszącej 9 zł/100 kg wyprodukowanego żywca. Była ona zbyt niska, aby pokryć koszty amortyzacji i kosztów pośrednich rzeczywistych związanych z tą produkcją. W tej grupie gospodarstw jednostkowe całkowite koszty produkcji przewyższały wartość sprzedaży o 36 zł/100 kg żywca, a w skali całego gospodarstwa produkcja żywca wieprzowego generowała stratę w wysokości 54,3 tys. zł. Ujemna rentowność produkcji żywca wieprzowego we wszystkich typach gospodarstw nie pozwalała na opłatę pracy własnej rolnika.

W 2016 r., z powodu nieznacznego spadku kosztów produkcji oraz wzrostu cen skupu trzody chlewnej (w okresie I-IX 2016 r. średnio o około 6%) nastąpiło zmniejszenie strat z produkcji żywca wieprzowego, ale oszacowany dochód z działalności we wszystkich grupach gospodarstw nadal był wartością ujemną. W grupie gospodarstw produkujących rocznie 10-50 dt żywca wieprzowego netto jednostkowa strata wynosiła 127 zł wobec 151 zł w 2015 r. W grupie gospodarstw ze skalą produkcji 100-350 dt żywca wieprzowego netto strata w 2016 r. według rachunku symulacyjnego wyniosła 108 zł/dt wobec 137 zł w 2015 r., a w gospodarstwach z największą skalą produkcji było to odpowiednio 77 zł/dt wobec 103 zł/dt w roku poprzednim.

**Tabela 59. Produkcja, koszty i dochody w produkcji żywca wieprzowego
(dane szacunkowe)**

Wyszczególnienie	2015 rok			2016 rok		
	produkcja żywca netto [dt/gosp.]					
	10-50	100-350	500-1500	10-50	100-350	500-1500
Liczba badanych gospodarstw	34	41	19	34	41	19
Powierzchnia użytków rolnych ha/gosp.	23,22	43,88	57,65	23,22	43,88	57,65
Powierzchnia gruntów omych ha/gosp.	18,59	41,61	56,75	18,59	41,61	56,75
Produkcja żywca netto (przyrost) ^a dt/gosp.	26,47	191,29	788,69	26,47	191,29	788,69
Produkcja żywca brutto ^b dt/gosp.	47,09	348,16	1508,25	47,09	348,16	1508,25
Cena sprzedaży żywca zł/kg	3,98	4,24	4,33	4,20	4,49	4,60
Na 100 kg żywca brutto						
Wartość produkcji ogółem (WP) zł	398	424	433	420	449	460
z tego: żywiec (tuczniki)	398	424	433	420	449	460
Koszty bezpośrednie ogółem zł	356	410	470	354	408	470
z tego: wymiana stada ^c	211	230	283	210	229	281
pasze z zewnątrz gospodarstwa	50	95	149	49	95	151
pasze własne towarowe	88	80	30	89	81	31
pozostałe	6	4	8	6	4	8
Nadwyżka bezpośrednia (bez dopłat) zł	42	14	-37	66	41	-11
Koszty pośrednie rzeczywiste ^d zł	90	71	33	86	68	31
Wartość dodana brutto zł	-48	-58	-69	-20	-27	-42
Amortyzacja zł	85	65	24	88	68	25
Wartość dodana netto zł	-133	-123	-94	-108	-95	-67
Koszt czynników zewnętrznych zł	19	14	10	19	14	10
Dochód z działalności bez dopłat zł	-151	-137	-103	-127	-108	-77
Dopłaty zł	-	-	-	-	-	-
Dochód z działalności zł	-151	-137	-103	-127	-108	-77
KOSZTY OGÓŁEM (KO) zł	549	560	537	547	558	536
Oplącalność produkcji (WP/KO) %	72,4	75,6	80,8	76,8	80,5	85,7
Nakłady pracy ogółem godz.	7,4	3,2	1,4	7,4	3,2	1,4
w tym: nakłady pracy własnej godz.	7,1	3,0	1,3	7,1	3,0	1,3

^a Produkcja żywca netto jest to roczny przyrost wagowy uzyskany na stadzie tuczników.

^b Przyrost + waga zwierząt z zakupu.

^c Wymiana stada jest to koszt warchlaków o wadze ok. 49,99 kg wchodzących do stada na miejsce sprzedawanych tuczników.

^d Koszty pośrednie rzeczywiste bez kosztu czynników zewnętrznych.

[-] - oznacza, że dane zjawisko nie wystąpiło.

Źródło: koszty jednostkowe i dochodowość podstawowych produktów rolniczych w zależności od skali produkcji w 2015 roku i w warunkach cenowych średnich za okres I-VII 2016 roku, Zakład Rachunkowości Rolnej IERiGŻ-PIB, Warszawa listopad 2016.

Może to skutkować dalszym ograniczaniem chowu trzody chlewnej i rezygnacją kolejnych gospodarstw z tego typu działalności rolniczej. W konsekwencji pogłębi się import zarówno żywej trzody (w tym głównie prosiąt), ale przede wszystkim wzrośnie przywóz samego mięsa wieprzowego.

Można się spodziewać, że tylko nieznaczna część wzrostu kosztów produkcji zwierzęcej, spowodowanych ewentualnym wycofaniem śruty sojowej GMO z żywienia, zostanie przeniesione na konsumentów. Jednoznaczne przeniesienie wyższych kosztów na odbiorców byłoby możliwe, gdyby wszyscy konsumenci zaczęli preferować mięso i jaja wyprodukowane bez użycia pasz GMO i byli gotowi płacić za nie odpowiednio wyższą cenę. Jednak prawdopodobieństwo zaistnienia takiej sytuacji jest znikome, a rynek produktów zwierzęcych (zwłaszcza drobiarskich) bez pasz GMO ma charakter zdecydowanie mniejszościowy, czy wręcz niszowy. Ponadto musiałyby istnieć bardzo sprawny system odróżniania, znakowania i kontrolowania produktów produkowanych przy użyciu GMO i bez GMO. W praktyce byłoby to bardzo trudne. Nawet ewentualny system znakowania polskich produktów zwierzęcych jako „wyprodukowane bez użycia pasz GMO” prawdopodobnie nie mógłby ochronić rodzimych producentów przed konkurencją zza granicy. Takie mięso i jaja z dużym prawdopodobieństwem nadal byłyby sprzedawane na polskim rynku. Konsumenci krajowi nadal spożywaliby w mniejszym lub większym stopniu, świadomie lub nie, produkty zwierzęce wyprodukowane z użyciem pasz GMO.

Jest też pewne prawdopodobieństwo, że zwiększone koszty produkcji jedynie w niewielkim stopniu przełożą się na wzrost cen sprzedaży. Polscy producenci są graczem na jednolitym rynku wewnętrznym UE. W przypadku większości produktów rolnych ceny na rynku krajowym kształtują się pod silnym wpływem tendencji zewnętrznych. Zależność i powiązanie cen w Polsce i w UE jest bardzo silne. Czynniki krajowe mają jedynie ograniczony wpływ na kształtowanie się cen, które otrzymują polscy rolnicy. Gdyby krajowi producenci chcieli znacząco podnieść ceny, miejsce ich produktów zarówno na rynku krajowym jak i na rynkach zagranicznych, szybko zajmą produkty konkurencyjne produkowane taniej za granicą przy użyciu pasz GMO. W związku z tym ewentualne wprowadzenie zakazu używania komponentów paszowych GMO w skarmianiu zwierząt uderzyłoby głównie w gospodarstwa rolne i przedsiębiorstwa utrzymujące zwierzęta ziarnożerne (trzodę chlewną, kurczęta brojlery, indyki, kury nioski).

6.3. Ocena konkurencyjności produktów zwierzęcych na rynkach zagranicznych

Konkurencyjność sektora żywnościowego, w tym także sektora mięsnego, rozumiana jest jako zdolność lokowania się krajowych producentów żywności na rynkach zagranicznych oraz umiejętność rozwijania efektywnego eksportu¹³⁴. Jej poziom może być determinowany przez czynniki rynkowe, jak i pozarynkowe¹³⁵. Do grupy czynników rynkowych można zaliczyć przede wszystkim: cenę oferowanych produktów, ich jakość, a także warunki sprzedaży i skalę oferty rynkowej¹³⁶.

Analizując konkurencyjność sektora mięsnego, należy uwzględnić kluczowe czynniki wpływające na to zjawisko. „W powszechnym znaczeniu konkurować na rynku oznacza gwarantować niskie ceny”¹³⁷. Tym sposobem cena stanowi jeden z głównych elementów determinujących poziom konkurencyjności polskich produktów sektora mięsnego zarówno na rynku wspólnotowym, jak i globalnym. Warunkiem uzyskania przez polskich producentów cenowej przewagi konkurencyjnej jest oferowanie cen za identyczne produkty na poziomie niższym niż konkurenci. Oceny konkurencyjności dokonano na podstawie analizy różnic pomiędzy cenami producentów mięsa w Polsce a cenami występującymi na tym rynku w wybranych krajach UE-28.

Polska zajmuje silną pozycję w sektorze mięsnym UE. Jesteśmy liczącym się producentem mięsa i dużym rynkiem zbytu tego produktu. W 2015 r. (wg danych Eurostatu) produkcja mięsa drobiowego w Polsce wyniosła 2011 tys. ton, wobec 1804 tys. ton w roku poprzednim. Polska drugi rok z rzędu była zdecydowanym liderem w UE-28 w produkcji tego mięsa. W drugiej, wg rankingu, Wielkiej Brytanii produkcja mięsa drobiowego w 2015 r. wyniosła 1669 tys. t, tj. o ponad 13% mniej niż w Polsce. W Niemczech, które obecnie plasują się na 3 pozycji, wyprodukowano 1511 tys. t mięsa drobiowego, tj. 23% mniej niż w Polsce.

W produkcji mięsa wieprzowego, pomimo obserwowanego w ostatnich latach regresu, zajmujemy w UE-28 czwartą lokatę (po Niemczech, Hiszpanii i Francji). W 2015 r. jego produkcja w Polsce wyniosła 1836 tys. ton, co stanowiło 7,9% produkcji całej UE-28.

¹³⁴ I. Szczepaniak (red.), *Monitoring i ocena konkurencyjności polskich producentów żywności* (2), seria „Program Wieloletni 2011-2014”, nr 40, IERiGŻ-PIB, 2012, Warszawa.

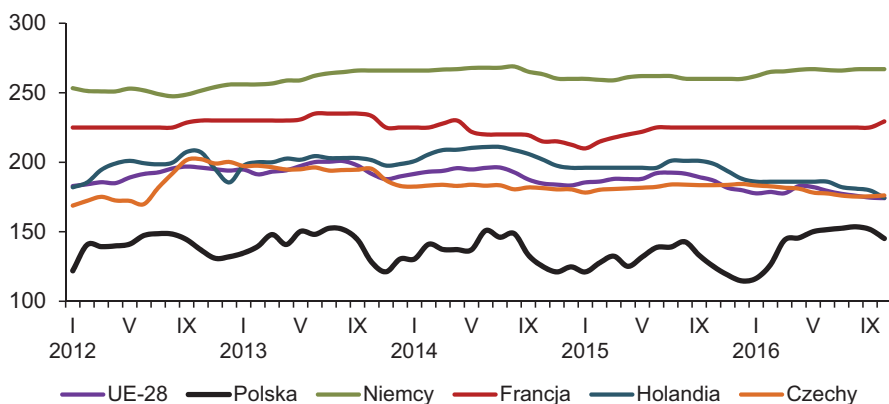
¹³⁵ A. Judzińska, *Konkurencyjność cenowa polskiego sektora mięsnego w Unii Europejskiej*, Roczniki Naukowe SERIA, tom XVI, zeszyt 6, 2013.

¹³⁶ J. Drożdż, *Stan przewag cenowych na rynku wybranych produktów przetwórstwa spożywczego*, [w:] I. Szczepaniak (red.), *Monitoring i ocena konkurencyjności polskich producentów żywności* (3). Potencjał konkurencyjny – wybrane elementy, seria „Program Wieloletni 2011-2014”, nr 73, IERiGŻ-PIB, 2013, Warszawa.

¹³⁷ J. Danilczuk-Zembrzuska, *Konkurencyjność rynku mięsa w Polsce na tle krajów Wspólnoty* <http://kpsw.edu.pl/pobierz/wydawnictwo/re2/13Danilczuk.pdf>, dostęp. 23.11.2016 r.

W analizowanym okresie (styczeń 2012 r. - październik 2016 r.), ceny mięsa drobiowego (tuszek drobiowych) były w Polsce zdecydowanie niższe od średnich cen unijnych. Różnica w cenach w 2012 r. sięgała 27%, a w okresie I-X 2016 r. ponad 21% (rysunek 19). Źródłem przewag cenowych polskich producentów jest przede wszystkim niższa niż w rozwiniętych krajach UE opłata za pracę (zarówno w rolnictwie, jak i przetwórstwie). Zmniejszenie różnic cen w tym okresie wynika z tego, że ceny tuszek drobiowych w stosunku do poprzedniego roku w Polsce wzrosły o prawie 9%, w UE-28 obniżyły się średnio o prawie 5%. W konsekwencji, poziom przewag cenowych polskich producentów zmniejszył się na rynku Wspólnoty.

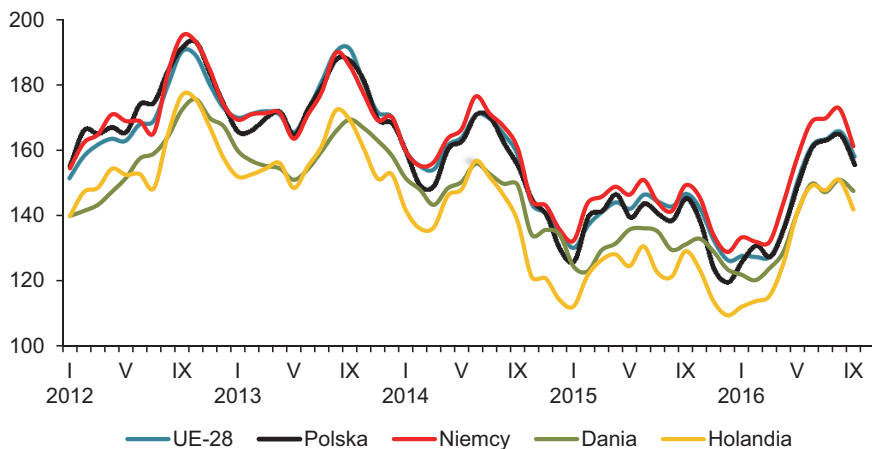
Rysunek 19. Miesięczne ceny tuszek z kurcząt (65%) w UE (euro/100 kg)



Źródło: Na podstawie danych MRiRW.

Zdecydowanie mniej korzystnie niż w przypadku mięsa drobiowego kształtuje się sytuacja na rynku wieprzowiny. Na poziomie rolnictwa przewagi cenowe polskich producentów żywca wieprzowego są bardzo niewielkie. W poprzednich latach ceny na polskim rynku często były wyższe niż średnio w UE (rysunek 20). W 2012 r. średnia cena tusz wieprzowych klasy E w Polsce stanowiła 102,4% ceny unijnej. Był to jednocześnie poziom cen zbliżony do rynku niemieckiego, ale o ok. 11% wyższy niż w Danii i Holandii. W 2016 r. pozycja konkurencyjna Polski w tym obszarze była nieco korzystniejsza, gdyż z powodu nieco głębszego spadku cen wieprzowiny w analizowanym okresie w Polsce niż w innych krajach UE, nasza konkurencyjność nieznacznie się poprawiła. W pierwszych dziesięciu miesiącach bieżącego roku polskie ceny rynkowe tusz wieprzowych były o 0,5% niższe niż średnio w UE, o 4,5% niższe niż w Niemczech, ale odpowiednio o 6 i 9% wyższe niż w Danii i Holandii.

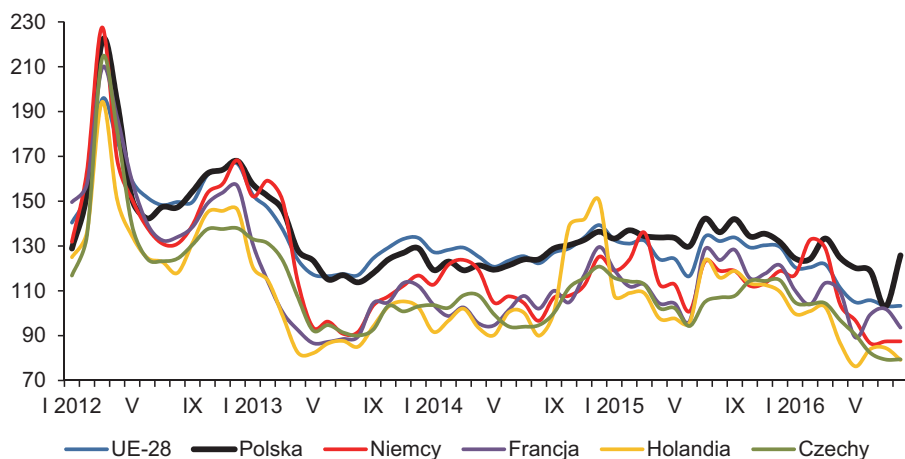
**Rysunek 20. Rynkowe ceny tusz wieprzowych kl. E w UE
(euro/100 kg w wadze poubojowej schłodzonej)**



Źródło: Na podstawie danych MRiRW.

Między innymi skutkiem słabej naszej pozycji konkurencyjnej jest silna redukcja pogłowia trzody oraz rosnący import żywej trzody. Rośnie też import samego mięsa i Polska pogłębia deficyt handlowy w obrotach wieprzowiną.

**Rysunek 21. Ceny sprzedaży jaj w Polsce i innych krajach UE (średnio klasy L i M),
(euro/100) kg)**



Źródło: Na podstawie danych MRiRW

Podobnie jak w przypadku wieprzowiny, jesteśmy stosunkowo mało konkurencyjni na rynku jaj konsumpcyjnych, a poziom cen w Polsce jest wyższy niż średnio w UE, co obrazuje rysunek 21.

Odzwierciedleniem poziomu konkurencyjności są wyniki handlu zagranicznego sektora mięsnego. Powyższą tezę potwierdza utrzymujący się trend wzrostowy w polskim handlu zagranicznym drobiem (żywiec, mięso, podroby i przetwory). W 2015 r. eksport zwiększył się do 957 tys. ton, tj. o 19% w stosunku do 2014 r., przy 21% wzroście wpływów ze sprzedaży (1,95 mld euro). Import zaś zwiększył się o 9% do 148 tys. ton, przy 8% wzroście wydatków do 245 mln euro. Dodatnie saldo wymiany handlowej wzrosło do 809 tys. ton, tj. o 21%, a wartościowo o 23% do 1,71 mld euro (tab. 84). Sprzedaż zagraniczna, oprócz rosnącego popytu wewnętrznego, pozostaje głównym „motorem” rozwoju produkcji żywca drobiowego w Polsce. Na rozwój eksportu decydujący wpływ ma przewaga cenowa polskiego mięsa drobiowego na rynku unijnym, które jest średnio o ok. 30% tańsze niż unijne oraz wysoka koncentracja produkcji i powiązania integracyjne producentów z przetwórcami. W 2016 r. miał miejsce dalszy wzrost produkcji i eksportu i produkcji mięsa drobiowego i jego przetworów, co pozwoliło znacząco zwiększyć dodatnie saldo obrotów do ok. 2,2 mld euro.

Tabela 60. Obroty handlu zagranicznego drobiem

Wyszczególnienie	2012	2013	2014	2015	2016 P
w tys. ton					
Eksport ogółem	591,4	668,6	804,1	957,2	1123,0
w tym:					
drób żywy	15,9	22,7	24,5	26,2	32,0
mięso i podroby drobiowe	528,0	587,4	714,3	849,6	994,0
przetwory	47,5	58,5	65,3	81,4	97,0
Import ogółem	104,6	121,1	135,7	147,9	150,0
w tym:					
drób żywy	52,1	71,2	90,2	104,0	110,0
mięso i podroby drobiowe	43,9	39,9	37,5	36,3	33,0
przetwory	8,6	10	8	7,6	7,0
Saldo	486,8	547,5	668,4	809,3	793,0
w mln EUR					
Eksport ogółem	1193,9	1344,7	1616,5	1953,1	2200,0
Import ogółem	152,6	189,2	226,4	244,9	247,0
Saldo	1041,3	1155,5	1390,1	1708,2	1953,0

P – prognoza IERiGŻ-PIB

Źródło: Na podstawie danych MF.

Stosunkowo niska konkurencyjność Polski na europejskim i światowym rynku znajduje odzwierciedlenie w postaci rosnącego importu trzody chlewnej i mięsa wieprzowego. Rośnie również eksport mięsa wieprzowego i jego przetworów, ale w mniejszej skali niż import. W konsekwencji utrzymuje się (pogarsza) saldo obrotów handlu zagranicznego w tym obszarze.

W 2015 r. eksport wieprzowiny (żywiec, mięso, przetwory i tłuszcze) wyniósł 669 tys. ton w wadze produktu i był większy niż rok wcześniej o 3,8%. Wpływy ze sprzedaży wieprzowiny wzrosły jednak nieznacznie, bo o 0,9% do 1,32 mld euro, co było spowodowane spadkiem o 5-6% średnich cen eksportowych mięsa. Import wzrósł o 3,4% do 912 tys. ton, przy czym wartościowo zmniejszył się o 6%, do 1,65 mld euro (niższe ceny importowe). Tym samym deficyt w obrotach handlowych wieprzowiną uległ zmniejszeniu o 36%, do 331 mln euro, zaś w wadze produktu nieznacznie wzrósł (o 2%) do 243 tys. ton.

Tabela 61. Obroty handlu zagranicznego wieprzowiną

Wyszczególnienie	2012	2013	2014	2015	2016 P
w tys. ton wagi produktu					
Eksport ogółem	609,7	707,7	644,3	669,0	690,0
w tym:					
trzoda chlewna	18,8	13,3	9,6	2,6	5,1
mięso wieprzowe*	397,5	474,7	414,7	438,9	460,0
przetwory	121,9	141,3	146,8	156,9	154,9
tłuszcz wieprzowy	71,5	78,4	73,2	70,6	70,0
Import ogółem	785,5	856,1	882,4	912,0	930,0
w tym:					
trzoda chlewna	171,7	233,9	237,3	213,9	210,0
mięso wieprzowe	597,6	608,2	623,0	680,1	703,0
przetwory	10,7	10,8	12,1	11,6	12,0
tłuszcz wieprzowy	5,5	3,2	10,0	6,4	5,0
Saldo	-175,8	-148,4	-238,1	-243,0	-240,0
w mln euro					
Eksport ogółem	1304,5	1530,6	1304,3	1316,2	1412,0
Import ogółem	1628,2	1814,0	1754,1	1647,3	1768,0
Saldo	-323,7	-283,4	-449,8	-331,1	-356,0

* Razem z mięsem solonym i wędzonym.

P – prognoza IERiGŻ-PIB

Źródło: Na podstawie danych MF.

W 2016 r. miał miejsce dalszy, ale nieznaczny, wzrost obrotów zarówno po stronie eksportu, jak i importu. Import samego mięsa wieprzowego do Polski wzrósł przypuszczalnie o ponad 3% do 703 tys. ton, natomiast jego eksport

(świeże, schłodzone, mrożone) zwiększył się o ok. 5% do 460 tys. ton. W handlu mięsem wieprzowym nadal występuje deficyt, który według szacunków IERiGŻ-PIB w 2016 roku nieznacznie się pogłębił do 243 tys. ton w wadze produktu, a wartościowo zwiększył się z 534 do 545 mln euro.

W obrotach handlu zagranicznego jajami utrzymujemy znaczącą przewagę eksportu nad importem, ale nasze zdolności lokowania tych produktów na rynkach zagranicznych niekoniecznie wynikają z przewag cenowo-kosztowych, a decydują o tym inne, pozaekonomiczne czynniki (ptasia grypa w Europie Zachodniej, zmniejszona podaż w niektórych krajach w UE z powodu opóźnień w wymianie klatek dla kur niosek).

Tabela 62. Obroty handlu jajami konsumpcyjnymi i ich przetworami
(w tys. ton wagi produktu)

Wyszczególnienie	2012	2013	2014	2015	2016 P
(w tys. ton wagi produktu)					
Eksport ogółem	199,2	230,3	219,3	246,0	277,3
w tym:					
jaja konsumpcyjne	177,9	210,3	199,8	225,6	250,0
przetwory z jaj	21,3	20,0	19,5	20,4	27,3
Import ogółem	13,5	21,6	24,5	17,7	20,2
w tym:					
jaja konsumpcyjne	7,7	14,9	19,3	12,8	14,3
przetwory z jaj	5,8	6,7	5,2	4,9	5,9
Saldo	185,7	208,7	194,8	228,3	257,1
(w mln euro)					
Eksport ogółem	247,4	216,3	213,6	257,2	251,4
Import ogółem	24,4	28,8	29,1	24,3	24,6
Saldo	233,0	187,5	184,5	232,9	226,8

* Prognoza IERiGŻ-PIB

Obejmują wyłącznie jaja konsumpcyjne (bez wylęgowych) o kodzie 04070030 w 2011 roku, a w latach 2012-2015 o kodzie 04072100, w związku ze zmianą kodów w taryfie celnej UE. Zarówno w imporcie, jak i w eksporcie nie są uwzględniane albuminy.

Źródło: Na podstawie danych MF.

Polskie produkty drobiarskie charakteryzują się konkurencyjnymi cenami w porównaniu do produktów w pozostałych krajach unijnych. Dzięki temu eksport w sektorze drobiarskim tylko w ostatnich pięciu latach wzrósł dwukrotnie. Ten niebywały wzrost był możliwy dzięki cenom wyrobów krajowych, niższym niż przeciętne ceny w Unii Europejskiej, ale również dzięki uzyskiwanym nadwyżkom produkcyjnym, na co pozwalało dobre zaopatrzenie producentów w wysokiej jakości pasze produkowane na bazie śruty sojowej GMO. W przypadku wzrostu cen tuszek

z kurcząt o 5-10%, nie zmieni pozycji Polski w rankingu konkurencyjności. Jednak z powodu ewentualnego zakazu GMO mogą się pojawić problemy związane z zaopatrzeniem w pasze wolne od GMO, co z kolei może ograniczyć możliwości produkcyjne tego sektora, a w konsekwencji jego eksport.

W przypadku jaj, gdzie nasze przewagi komparatywne są znikome, wzrost cen z powodu ewentualnego zakazu stosowania pasz GMO w żywieniu, spowoduje utracenie przewagi konkurencyjnej nad zdecydowaną większością krajów w UE. W celu utrzymania pozycji na rynku, polscy producenci jaj musieliby znacząco zmniejszyć marże, co pogorszyłoby wyniki finansowe i mogłoby być silnym impulsem do wzrostu cen na rynku krajowym.

W odniesieniu do wieprzowiny, każdy dodatkowy wzrost kosztów produkcji żywca i związany z tym wzrost cen mięsa będzie pogarszać naszą konkurencyjność na rynkach zagranicznych i pogłębiać deficyt w obrotach handlu zagranicznego w tym sektorze.

Podsumowanie

- Powierzchnia upraw roślin genetycznie modyfikowanych w ciągu ostatnich dziesięciu lat wzrosła 2-krotnie z 90 mln ha w 2005 r. do 180 mln ha w 2015 r. To sprawia, że biotechnologia jest obecnie jedną z najszybciej adaptowalnych technologii upraw w historii rolnictwa. Imponująca szybkość adaptacji świadczy o zrównoważonym rozwoju, elastyczności i znaczących korzyściach dostarczanych przez biotechnologię dla sektora rolno-spożywczego.
- Korzyści płynące ze stosowania roślin GM, zwłaszcza w krajach o niższym rozwoju gospodarczym spowodowały, że kraje te stały się ważnymi eksporterami produktów rolniczych, a w praktyce uprawy GMO wypierają w wielu przypadkach stosowanie technologii tradycyjnej. Skutkuje to zmianami nie tylko na rynkach krajowych, ale także wyraźnie wpływa na sytuację światową wielu produktów rolniczych, w tym zwłaszcza surowców wysokobiałkowych. W 2015 r. globalne zasiewy roślin GM zajmowały ok. 13% światowych gruntów rolnych, w tym 77% upraw soi stanowiły odmiany GMO.
- Stosowanie upraw roślin GM w ciągu ostatnich 20 lat wpłynęło na zmniejszenie stosowania pestycydów chemicznych, przyczyniło się do wzrostu plonów i dochodów rolników. Wzrost wydajności i dochodów rolników jest wyższy w krajach rozwijających się niż w krajach rozwiniętych.
- Obok korzyści, jakie niesie ze sobą uprawa roślin GM, występuje też dużo potencjalnych zagrożeń. Zaliczyć do nich można między innymi: powstanie tzw. superchwastów odpornych na działanie herbicydów, wyższe koszty w zakresie niedopuszczenia do zanieczyszczenia nasion konwencjonalnych, a także możliwość pojawienia się nowych alergenów i toksyn oraz pogorszenie walorów smakowych żywności GM bądź pogorszenie wartości odżywczej produktów.
- Dynamiczny rozwój upraw GMO spowodował, że wiele gałęzi gospodarki rolno-żywnościowej zostało w dużej części uzależnione od korzystania z produktów GM (głównie przemysł paszowy oraz produkcja drobiu i wieprzowiny). W sytuacji gdy obowiązuje zakaz stosowania mączek pochodzenia zwierzęcego w żywieniu zwierząt w wielu krajach i w konsekwencji jest ograniczony dostęp do tego rodzaju białka, rosnący światowy popyt na pasze wysokobiałkowe jest zaspokajany przez pasze pochodzenia roślinnego, zwłaszcza śrutę sojową i rzepakową.
- Wprowadzona w 2015 r. dyrektywa 2015/412 umożliwia państwom członkowskim ograniczenie lub wprowadzenie zakazu uprawy organizmów gene-

tycznie zmodyfikowanych na swoim terytorium. Z tej możliwości skorzystało 19 krajów Wspólnoty, w tym również Polska.

- Żadna z roślin GM, które mogą służyć do produkcji pasz wysokobiałkowych (soja i rzepak) nie została na obszarze Wspólnoty dopuszczona do uprawy. Mało prawdopodobne wydaje się wprowadzenie także regulacji prawnych zakazujących obrót produktami GMO. Rozwiązania takie byłyby nieuzasadnione ekonomicznie i prowadziłyby do zaostrzania sporów handlowych na arenie międzynarodowej.
- Polska jest jednym z większych przeciwników stosowania roślin genetycznie zmodyfikowanych i poprzez regulacje prawne dąży do zakazu uprawy i obrotu tymi produktami. Już w 2006 r. w Ustawie o paszach wprowadzono zapis o zakazie wytwarzania, wprowadzania do obrotu i stosowania w żywieniu zwierząt pasz genetycznie zmodyfikowanych oraz organizmów genetycznie zmodyfikowanych przeznaczonych do użytku paszowego. Od tego czasu cyklicznie przedłużano moratorium na zakaz stosowania pasz GMO, w tym ostatnio jesienią 2016 r. z terminem jego obowiązywania kolejne dwa lata, tj. do końca 2018 r.
- W latach 2000-2016 światowa produkcja i zużycie śrut oleistych zwiększyła się o ok. 82,5%, w tym śruty sojowej o ponad 85%. Nastąpił wzrost udziału śruty sojowej w światowej produkcji śrut oleistych do ponad 71%, a w światowym handlu do 75%. Głównymi producentami i eksporterami soi oraz śruty sojowej są kraje Ameryki Południowej i USA, gdzie udział GMO w uprawach tej rośliny systematycznie rośnie i obecnie wynosi od 93-94% (Brazylia, USA) do 100% (Argentyna). W konsekwencji, w obrotach handlowych na rynku światowym już ok. 95% światowego handlu ziarnem i 93-95% (według szacunków IERiGŻ-PIB) handlu śrutą sojową stanowią produkty GMO.
- Kraje UE-28 są dużym producentem śruty rzepakowej i słonecznikowej. Produkują również znaczącą ilość śruty sojowej, ale w oparciu o sprowadzane nasiona soi (roczny import wynosi 13-15 mln ton), z których pozyskuje się ok. 12 mln ton śruty sojowej. Ponadto kraje UE importują przede wszystkim same śruty, których wolumen wynosi 25 mln ton, z tego ok. 20 mln ton stanowi śruta sojowa. Produkcja wewnętrzna, w zależności od sezonu, w 52-56% pokrywa zapotrzebowanie na surowce wysokobiałkowe w UE, ale jeśli śrutę sojową produkowaną ze sprowadzanych nasion potraktuje się jako import, wówczas wskaźnik samowystarczalności wynosi zaledwie 30%.
- W Polsce produkowany jest ograniczony asortyment pasz białkowych mogących stanowić wartościowe komponenty do produkcji pasz. Główne zna-

czenie ma śruta rzepakowa, której rocznie produkuje się 1,2-1,5 mln ton. Rośnie też znaczenie roślin wysokobiałkowych (strączkowych), których produkcja, dzięki dodatkowemu wsparciu finansowemu, wzrosła w ostatnich dwóch latach do 0,5-0,6 mln ton.

- Podaż z produkcji krajowej tylko w niewielkiej części (24-28%) pokrywa rosnące zapotrzebowanie na komponenty wysokobiałkowe. Występujące niedobory pokrywane są dostawami z importu, który w porównaniu z 2000 rokiem zwiększył się prawie 2,5-krotnie i w sezonie 2015/2016 osiągnął 3,11 mln ton, w tym 2,33 mln ton śruty sojowej. W zdecydowanej większości (90-95%) jest to śruta sojowa GM, sprowadzana głównie z Ameryki Południowej i USA. Udział surowców importowanych w strukturze ich zużycia wynosi 72-74%, w tym śruty sojowej ok. 60%. Udział nasion roślin strączkowych pastewnych w strukturze zużycia pasz wysokobiałkowych wzrósł do 12-13%, a w ekwiwalencie białka 10-11%.
- Coraz większe zapotrzebowanie na surowce wysokobiałkowe wynika z dynamicznego rozwoju produkcji mięsa drobiowego, która w ciągu ostatnich 15 lat wzrosła prawie 4-krotnie, a produkcja jaj o 34%. W mniejszym stopniu dotyczy trzody chlewnej, chociaż na przestrzeni ostatnich kilkunastu lat również i w paszach dla świń znacząco wzrosła koncentracja białka. Również w żywieniu bydła, zwłaszcza krów, surowce wysokobiałkowe zaczynają odgrywać coraz większą rolę. Ponad 3-krotny wzrost produkcji pasz przemysłowych dla bydła oraz zwiększone ich zużycie w żywieniu pozwoliło w ciągu piętnastu lat zwiększyć wydajność krów mlecznych o ok. 65%.
- Przy obecnych tendencjach w rozwoju produkcji zwierzęcej i rosnącej produkcji pasz przemysłowych, zwłaszcza tych przeznaczonych dla drobiu, zaspokojenie popytu na niezbędne komponenty białkowe wysokiej jakości w obecnych uwarunkowaniach zapewnia jedynie śruta sojowa. Biorąc pod uwagę zarówno wymagania żywieniowe, dostępność innych pasz białkowych oraz ich ceny, możliwości substytucji modyfikowanej śruty sojowej są mocno ograniczone. Z punktu widzenia wartości żywieniowej jest możliwość tylko częściowego zastąpienia śruty sojowej nasionami roślin strączkowych i śrutą rzepakową w paszach dla brojlerów oraz prosiąt i warchlaków. Natomiast większe możliwości tej substytucji są w paszach dla tuczników i bydła.
- Zastąpienie śruty sojowej GMO alternatywnymi materiałami paszowymi w mieszankach prowadzi do wzrostu cen pasz i wyższych kosztów żywienia. Największy wzrost (nawet powyżej 10%) ma miejsce w przypadku substytucji w paszy znacząco droższą śrutą wytworzoną z tradycyjnych nasion soi

lub surowcami pochodzenia zwierzęcego (mączka rybna, odtłuszczone mleko w proszku). Znacznie tańsza, ale ograniczona recepturowo i żywieniowo jest substytucja krajowymi źródłami białka pochodzenia roślinnego (śruta rzepakowa, nasiona strączkowych, suszony wywar kukurydziany itp.). Podaż tych surowców, z wyjątkiem śruty rzepakowej, jest bardzo ograniczona, a przypadku znaczącego wzrostu popytu ich ceny przypuszczalnie znacząco by wzrosły.

- Wyeliminowanie pasz GMO (śruty sojowej) z żywienia zwierząt byłoby jednoznacznie negatywne. Generowałyby bowiem wzrost kosztów produkcji i spadek dochodów rolniczych w ważnych gałęziach produkcji rolniczej. Mogłoby być przyczyną wywołania sytuacji kryzysowej w drobiarstwie, skutkującej spadkiem produkcji i eksportu żywca drobiowego. W produkcji żywca wieprzowego zakaz stosowania pasz GMO pogorszyłby i tak już niską opłacalność oraz efektywność produkcji w Polsce, która już obecnie jest mało konkurencyjna. Zakaz ten, przyczyniając się do pogorszenia konkurencyjności przemysłu paszowego oraz ważnych gałęzi produkcji rolniczej, jednocześnie byłby nieskuteczny w zabezpieczeniu polskich konsumentów przed spożywaniem żywności wyprodukowanej z udziałem pasz GMO.

Literatura

1. Bilik K., Strzetelski J., Niwińska B., Osieglowski S.: *Assessment of reproduction and dairy performance, body condition and fatness in Black-and-White heifers depending on energy and protein level*. Ann. Anim. Sci., 4, 1, 2004.
2. Bodiguel L., Cardwell M.: *The Regulation of Genetically Modified Organisms: Comparative Approaches*, New York 2010.
3. Brasil é Vive-Líder em Produção de Transgênicos, Agência Câmara de Notícias,
<http://www2.camara.leg.br/camaranoticias/noticias/agropecuaria/428224-brasil-e-vice-lider-em-producao-de-transgenicos.html> (dostęp 14.12.2015 r.).
4. Brejta W., Barowicz T., Gąsior R.: *Wykorzystanie pełnołustych nasion lnu i rzepaku w opasie młodego bydła rzeźnego*. Rośliny oleiste, 20, 1999.
5. Brookes G., Barfoot P.: *GM Crops: Global Socio-Economic and Environmental Impacts 1996-2014*, PG Economics Ltd, United Kingdom, 2016.
6. Bruininx E. M. A. M., Schellingerhout A. B., Lensen E. G. C., van der C. M. C. Peet-Schwering, Schrama J. W., Everts H., den L. A. Hartog, Beynen A. C.: *Associations between individual food intake characteristics and indicators of gut physiology of group-housed weanling pigs differing in genotype*. Anim. Sci., 75, 2002.
7. Brzóska F., Koreleski J., Korol W.: *Możliwe skutki zakazu stosowania soi GMO w żywieniu zwierząt*, Wiadomości Zootechniczne, R. XLVII, 2009.
8. Brzóska F.: *Czy istnieje możliwość substytucji białka GMO innymi surowcami białkowymi (Część II)*, Wiadomości Zootechniczne, R. XLVII, 2, 2009.
9. Canbolat O., Tamer E., Acigkoz E.: *Chemical composition, metabolizable energy and digestibility in pea seeds of differing testa and flower colors*. J. Biol. Environ. Sci. 1: 2007.
10. *China - Peoples Republic of Agricultural Biotechnology Annual China Considering Major Revisions to Biotechnology Regulations*, FAS USDA, 21.12.2015 r., http://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Agricultural%20Biotechnology%20Annual_Beijing_China%20%20Peoples%20Republic%20of_12-21-2015.pdf (dostęp 28.11.2016 r.).
11. Chudnovsky D.: *Argentina: Adopting RR Soy, economic Liberalization, Global Markets and Socio-economic Consequences*, [w:] *The Gene Revolution. GM Crops and Unequal Development*, red. S. Fukuda-Parr, Earthscan 2007.
12. *Coordinated Framework for Regulation of Biotechnology*, https://www.aphis.usda.gov/brs/fedregister/coordinated_framework.pdf (dostęp 26.10.2015 r.).

13. Danilczuk-Zembrzuska J.: *Konkurencyjność rynku mięsa w Polsce na tle krajów Wspólnoty*
<http://kpsw.edu.pl/pobierz/wydawnictwo/re2/13Danilczuk.pdf>,
 (dostęp 23.11.2016 r.).
14. Drożdż J.: *Stan przewag cenowych na rynku wybranych produktów przetwórstwa spożywczego*, [w:] I. Szczepaniak (red.), *Monitoring i ocena konkurencyjności polskich producentów żywności* (3). Potencjał konkurencyjny – wybrane elementy, seria „Program Wieloletni 2011-2014”, nr 73, IERiGŻ-PIB, Warszawa, 2013.
15. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2003/30/WE, zmieniona następnie dyrektywą 2009/30/WE (Dz.Urz. UE L 140 z 05.06.2009) i implementowana do polskiego prawodawstwa Ustawa z dnia 25 sierpnia 2006 r. o biokomponentach i biopaliwach ciekłych (Dz.U. poz. 1199 z późniejszymi zmianami; tekst jednolity Dz.U. 2013 poz. 1164), zmieniona Ustawą z 21 marca 2014 r. o zmianie ustawy o biokomponentach i biopaliwach ciekłych oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. poz. 457).
16. Dzwonkowski W., Łopaciuk W., Krzemiński M.:
<https://bip.minrol.gov.pl/Opracowania-ekspertyzy-publicacje/wplyw-uwarunkowan-prawnych-ekonomicznych-srodowiskowych-oraz-zmian-zachodzacych-na-swiatowym-rynku-na-rozwoj-rynku-zboz-roslin-oleistych-i-wysokobialkowych-w-Polsce> (dostęp 16.11.2016 r.).
17. Faulkner D.B., 2001. *Feeding Raw Soybeans to Beef Cattle*. Beef Cattle, University of Illinois.
<http://livestocktrail.illinois.edu/beefnet/paperdisplay.cfm?contentid=29>
 (dostęp 26 09 2016 r.).
18. Grela E., Pastuszek J., Bloch U.: *Poradnik nowoczesnego żywienia świń. Zalecenia dla praktyki*. Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie. Instytut Żywnienia Zwierząt. Lublin 2009.
19. Grela E., Skomial J. (red): *Zalecenia żywieniowe i wartość pokarmowa pasz dla świń. Normy Żywienia Świń*. IFiZZ PAN, Jabłonna 2014.
20. Hampson D.J., *Alterations in piglet small intestinal structure at weaning*. Res. Vet. Sci. 40, 1986.
21. Hanczakowska E., Świątkiewicz M.: *Legume seeds and rapeseed press cake as replacers of soybean meal in feed for fattening pigs*. Annals of Animal Science 14, 2014.
22. Hanczakowska E., K. Weglarzy K., Bereza M.: *Effectiveness of rapeseed press cake (RPC) in sow feeding in two reproduction cycles*. Annals of Animal Science 12, 2012.
23. Hanczakowska E., Księżak J.: *Krajowe źródła białkowych pasz roślinnych jako zamienniki śruty sojowej GMO w żywieniu świń*, Roczn. Nauk. Zoot., T. 39, z. 2 (2012).

24. Hanczakowska E., Świątkiewicz M.: *Legume seeds and rapeseed press cake as replacers of soybean meal in sow and piglet feed*. Agricultural and Food Science 22, 2013.
25. Hanczakowska E., Węglarzy K., Bereza M.: *Effectiveness of rapeseed press cake (RPC) in sow feeding in two reproduction cycles*. Annals of Animal Science 12, 2012.
26. Hanczakowska E., Węglarzy K.: *Makuch rzepakowy w mieszankach z dodatkiem jodu, ksylanazy lub fitazy w tuczu świń*. Roczn. Nauk. Zoot 39, 2012.
27. Hanczakowska E.: *Zastosowanie wytlóków z nasion rzepaku w żywieniu świń*. Wiadomości Zootechniczne 3, 2006.
28. Hedemann M.S., Jensen B.B.: *Variations in enzyme activity in stomach and pancreatic tissue and digesta in piglets around weaning*. Arch. Anim. Nutr. 58, 2004.
29. http://ec.europa.eu/food/dyna/gm_register/index_en.cfm (dostęp 30.11.2016 r.).
30. <http://gmo.blog.polityka.pl/2016/04/26/chiny-wlaczaja-sie-do-gry/> (dostęp 28.11.2016 r.).
31. <http://www.alltech.com/sites/default/files/future-of-china-feed-073113.pdf> (dostęp 15.11.2016 r.).
32. <http://www.ers.usda.gov/media/1947134/fds-15k-01.pdf> (dostęp 15.11.2015 r.).
33. <http://www.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/30000-34999/34822/texact.htm> (dostęp 10.12.2015 r.).
34. <http://www.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/130000-134999/130522/norma.htm> (dostęp 10.12.2015 r.).
35. <http://www.minrol.gov.pl/Ministerstwo/Biuro-Prasowe/Informacje-Prasowe/Zmiany-w-systemie-platnosci-zwiazanych-z-produkcja-na-lata-2017-2020>.
36. http://www.wodr-bratoszewice.agro.pl/rada/RADA3_2001/IIIzootechnik.htm (dostęp 18.11.2016).
37. <https://apps.fas.usda.gov/gainfiles/200106/110681034.pdf> (dostęp 28.11.2016 r.).
38. <https://www.premier.gov.pl/wydarzenia/decyzje-rzadu/ramowe-stanowisko-dotyczace-organizmow-genetycznie-zmodyfikowanych-gmo.html> (dostęp 18.12.2015 r.).
39. <https://www.undercurrentnews.com/2016/11/18/sources-fishing-challenges-could-limit-peru-fishmeal-price-pressure-on-higher-quota/> (dostęp 15.11.2016 r.).

40. *India Agricultural Biotechnology Annual*, FAS USDA, 10.07.2015 r., http://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Agricultural%20Biotechnology%20Annual_New%20Delhi_India_7-10-2015.pdf, (dostęp 16.11.2016 r.).
41. IZ PIB-INRA, *Zalecenia żywieniowe dla przeżuwaczy i tabele wartości pokarmowej pasz.* (red.) J. Strzetelski, Wyd.: Fundacja IZ PIB Patronus Animalium, Kraków 2014.
42. C. James, *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops*, nr 37, ISAAA 2007.
43. James C.: *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops*, nr 42, ISAAA 2013.
44. James C.: *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops*, nr 51, ISAAA 2015.
45. Jamroz D., Podkówka W., Chachułowa J. (red.): *Żywnienie zwierząt i paszoznawstwo*. Paszoznawstwo, t. 3, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001.
46. Jeroch H., Lipiec A., Abel H., Zentek J., Grell E.R., Bellof G., und andere: *Körnerleguminosen als Futter- und Nahrungsmittel*. Frankfurt : DLG Verlag, 2016.
47. Jezierny D., Mosenthin R., Bauer E.: *The use of grain legumes as a protein source in pig nutrition: a review*. *Animal Feed Science and Technology* 157, 2010.
48. Józefiak D., Józefiak A., Kierończyk B., Rawski M., Świątkiewicz S., Długosz J., Engberg R.M.: *Insects – a natural nutrient source for poultry – a review*. *Annals of Animal Science*, 16(2), 2016.
49. Judzińska A.: *Konkurencyjność cenowa polskiego sektora mięsnego w Unii Europejskiej*, *Roczniki Naukowe SERIA*, tom XVI, zeszyt 6, 2013.
50. Kapusta F., *Rośliny strączkowe źródłem białka dla ludzi i zwierząt*. *Nauki Inżynierskie i Technologie*, 1, 4; 2012.
51. Kasprowicz M., Frankiewicz A.: *Baza paszowa dla świń*. Wielkopolskie Wydawnictwo Rolnicze. Poznań 2013.
52. Kempa-Dymińska A.: *Procedura wprowadzania do obrotu organizmów genetycznie zmodyfikowanych w UE i USA*, *Przegląd Prawa Rolnego* nr 1 (12), 2013.
53. Kisiel M., Dzwonkowski W.: *Rola mączek mięsno-kostnych w bilansie białka paszowego w Polsce*. Ekspertyza wykonana na zlecenie biura poselskiego H. Stokłosa, Warszawa, 2001.
54. Kocher A., Choct M., Hughes R.J., Broz J.: *Effect of food enzymes on utilization of lupin carbohydrates by broilers*. *Br. Poultry Sci.*, 41, 2000.
55. Konwencja o Różnorodności Biologicznej (podpisana przez Chiny 11.06.1992 r., a ratyfikowana 05.01.1993 r.), <https://www.cbd.int/information/parties.shtml> (dostęp 28.11.2016 r.).

56. Krzymański J. (red.), *Olej rzepakowy – nowy surowiec, nowa prawda*, Wyd. Polskie Stowarzyszenie Producentów Oleju, Warszawa, 2009.
57. Kwiatek K., Sieradzki Z., Mazur M.: *Prevalence of genetically modified crops in animal feedingstuffs in Poland-three year studies*. Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy, 51, 2007.
58. Lei No. 11.105, de 24.03. 2005, art. 1,
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/111105.htm
(dostęp 14.12.2015 r.).
59. Lopes M.A., Amstalden M.J., Sampaio M.: *Approaching biotechnology: experiences from Brazil and Argentina*, [w:] *Trading in genes: development perspectives on biotechnology, trade and sustainability*, 2005.
60. Micińska-Bojarek M.: *Bezpieczeństwo żywności a organizmy genetycznie modyfikowane. Instrumenty administracyjno-prawne*, Studia Iuridica Agraria, Uniwersytet w Białymstoku – Wydział Prawa, 2013.
61. Niwińska B., 2015: Wstępne wyniki badań realizowanych w ramach tematu statutowego IŻ-PIB 2013-2016 pt.: *Wpływ udziału i rodzajów soli kwasu masłowego w preparatach mlekozastępczych na efektywność wychowu cieliczek*.
62. Niwińska B., Bilik K.: *Seeds of Poland-grown lupin cultivars as a replacer for soyabean meal in diet for growing calves*. Annals of Animal Science, 1, 1; 2001.
63. Niwińska B., Osieglowski S., Strzetelski P.: *Cakes from yellow- or dark-seeded rapeseed in diets for calves*. Annals of Animal Science, 1, 2; 2001.
64. Niwińska B.: *The nutritive value of Poland-grown lupin cultivar seeds for ruminants*. Journal of Animal and Feed Sciences, 10, 2001.
65. Olszewski A.: *"Technologia przetwórstwa mięsa"*. Warszawa 2007, wyd. 2. PWN.
66. Padgett S.R., Taylor N.B., Nida D.L., Bailey M.R., MacDonald J., Holden L.R., Fuchs R.L.: *The composition of glyphosate-tolerant soybean seeds is equivalent to that of conventional soybeans*. Journal of Nutrition 126, 1996.
67. Petterson D.S.: *Composition and food uses of lupins* [w:] *Lupins as Crop Plants: Biology, Production and Utilization*, Wyd.: Gladstones J.S., Atkins C.A. I Hamblin J., CAB International, Wallingford, 1998.
68. Raj S., *Using of rapeseed meal, rapeseed cake and whole rapeseed seed "00" in pig feeding*. In: B. Pastuszewska (ed.) *Rapeseed in Animal Feeding*, Omnitech Press, Warszawa, 1992.
69. Rosiak E.: *Sytuacja na światowym rynku zbóż, roślin oleistych, cukru i biopaliw oraz jej wpływ na krajowe rynki produktów roślinnych i możliwości ich rozwoju*, red. P. Szajner, Warszawa, IERiGŻ-PIB, Warszawa, 2015.
70. Rozporządzenie Komisji (UE) nr 56/2013 z dnia 16 stycznia 2013 r.

71. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1946/2003 z dnia 15 lipca 2003 r. w sprawie transgranicznego przemieszczania organizmów genetycznie zmodyfikowanych.
72. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 20 kwietnia 2015 r. w sprawie wysokości współczynników redukcyjnych w latach 2016 i 2017 (Dz.U. poz. 631).
73. Ruiz L.P. Jr., White S.F., Hove E.L.: *The alkaloid content of sweet lupin seed used in feeding trial on pigs and rats*. Animal Feed Science and Technology 2: 1977.
74. Sakata T., Setoyama H., Bi-phasic allometric growth of the small intestine, cecum and the proximal, middle and distal colon of rats (*Rattus norvegicus* Berkenhout, 1764) before and after weaning. Comp. Biochem. Physiol. A. Physiol. 118, 1997.
75. Sieradzki Z., Walczak M., Kwiatek K., *Occurrence of genetically modified maize and soybean in animal feedingstuffs*. Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy, 52, 2006.
76. Silva Gilli R.: *Genetically Modified Organisms in MERCOSUR*, [w:] *The Regulation of Genetically Modified Organisms: Comparative Approaches*, red. L. Bodiguel & M. Cardwell, Oxford University Press, 2010.
77. Stanek M.: *Zastosowanie nasion grochu w mieszankach pełnoporcjowych dla tuczników*, [w:] *Współczesne zasady żywienia świń*. Warszawa, PAN, 2, 1997.
78. *Statement of Policy – Foods Derived from New Plant Varieties* <http://www.fda.gov/Food/GuidanceRegulation/GuidanceDocumentsRegulatoryInformation/Biotechnology/ucm096095.htm> (dostęp 25.11.2015 r.).
79. Stawiński S.: *Łubin wąskolistny – gatunek niewykorzystanych możliwości*. <http://www.hrsmolice.pl/images/straczkowe/pdf/lubin-waskolistny-gatunek-niewykorzystanych-mozliwosci.pdf> (dostęp 17.11. 2016).
80. Strzetelski J. A., Bilik K., Niwińska B., Szyndler J.: *Chów bydła mlecznego metodami ekologicznymi*. Materiały dla doradców. Wyd.: MRiRW, Krajowe Centrum Rolnictwa Ekologicznego, 2004.
81. Strzetelski J., Krawczyk K., Kowalczyk J., Osieglowski S., Pustkowiak H., *Milk field and composition in cows fed ratios with different energy and protein sources*. J. Anim. and Feed Sci., 10, 2001.
82. Strzetelski J.: *Możliwości wykorzystania w żywieniu bydła produktów ubocznych powstających przy głębokim tłoczeniu oleju z nasion roślin oleistych i produkcji bioetanolu*. Wiadomości Zootechniczne, R. XLIV, 3: 2006.
83. Strzetelski J.: *Pasze rzepakowe w żywieniu przeżuwaczy*, [w:] *Pasze rzepakowe w żywieniu zwierząt*. Wyd. PSPO, t. IV, Warszawa 2010.
84. Świątkiewicz M., Hanczakowska E., Olszewska A.: *Effect of the diet containing corn distillers dried grains with solubles (DDGS) and NSP hydrolyzing enzymes supplementation on growth performance, carcass traits and meat quality of pigs*. Ann. Anim. Sci. 13, 2; 2013.

85. Świątkiewicz M.: *Zastosowanie suszonego zbożowego wywaru gorzelnianego (DDGS) z kukurydzy w tuczu świń*. Broszura upowszechnieniowa nr b-1/2011.
86. Świątkiewicz M.: *Żywienie loch i prosiąt mieszankami paszowymi z udziałem suszonego zbożowego wywaru gorzelnianego (DDGS) z kukurydzy*. Broszura upowszechnieniowa nr b-2/2011.
87. Świątkiewicz S., Arczewska-Włosek A., Twardowska M., Markowski J., Mazur M., Sieradzki Z., Tomczyk G., Minta Z., Bednarek D., Kozaczyński W., Reichert M., Kwiatek K.: *Poekstrakcyjna śruta sojowa i ziarno kukurydzy GMO w żywieniu drobiu*. Wiadomości Zootechniczne, 51, 2013.
88. Świątkiewicz S., Świątkiewicz M., Arczewska-Włosek A., Józefiak D.: *Genetically modified feeds and their effect on the metabolic parameters of food-producing animals: A review of recent studies*. Animal Feed Science and Technology, 198, 2014.
89. Świątkiewicz S., Szymczyk B., Świątkiewicz M., Arczewska-Włosek A., Strzetelski J., Brzóska, I. Furgał-Dierzuk. F., Twardowska M., Markowski M., Mazur M., Sieradzki Z., Pejsak. Z., Tomczyk G., Minta Z., Bednarek D., Kozaczyński W., Reichert M., Kwiatek K.: *Rezultaty krajowych badań nad bezpieczeństwem pasz genetycznie zmodyfikowanych w żywieniu zwierząt gospodarskich*. Rozdział w monografii „Kontrola jakości pasz”, Lublin 2012.
90. Szczepaniak I. (red.): *Monitoring i ocena konkurencyjności polskich producentów żywności (2)*, seria „Program Wieloletni 2011-2014”, nr 40, IERiGŻ-PIB, Warszawa, 2012.
91. Szkarłat M.: *Żywność genetycznie zmodyfikowana w stosunkach międzynarodowych*, Wyd. UMCS, Lublin 2011.
92. Szukała J.: *Nowe trendy w agrotechnice roślin strączkowych i sposoby zwiększania opłacalności uprawy*, Materiały Komisji Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Warszawa 2012.
93. The Plant Protection Act, 20 June 2000.
https://www.aphis.usda.gov/plant_health/plant_pest_info/weeds/downloads/PPAText.pdf (dostęp 25.11.2015 r.).
94. *The Social-Environmental Benefits from Crop Biotechnology in Brazil: 1996/97-2013/14*, Céleres, 2015.
95. Turyk Z., Osek M., Klocek B., Witak B.: *The effect of protein feeds on fattening results and post-slaughter evaluation in swine*. Polish Journal of Food and Nutritional Sciences 12/53, 2003.
96. Urbanczyk J., Hanczakowska E.: *Effect of replacing soybean meal by rapeseed meal and field bean in feed mixtures for sows*. Biuletyn Naukowy Przemysłu Paszowego 41, 2002.

97. Ustawa z dnia 15 stycznia 2015 r. o zmianie ustawy o organizmach genetycznie zmodyfikowanych oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. 2015 poz. 277).
98. *Wpływ wdrożenia zakazu stosowania GMO w żywieniu zwierząt na sektor żywca w Polsce*, Bank BGŻ, Departament Analiz Makroekonomicznych i Sektorowych, Warszawa 2012.
99. Zawadzka D. (red.): *Analizy Rynkowe: Rynek Mięsa Stan i perspektywy* nr 50, IERiGŻ-PIB, ARR, MRiRW, Warszawa, maj 2016.
100. *Żywność zwierząt i paszoznawstwo* (pr. zbior. pod red. D. Jamroz), Tom I, PWN, Warszawa 2004.
101. *Żywność modyfikowana, żywność transgeniczna*, Encyklopedia PWN, <http://encyklopedia.pwn.pl/haslo/zywnosc-modyfikowana;3942613.html> (dostęp 26.10.2015 r.).

Aneks

Tabela 1. Kalkulacja cen przykładowych mieszanek paszowych dla loch prośnych

Komponenty	Cena* komponentów	Mieszanki					
		1	2	3	4	5	6
Poekstrakcyjna śruta sojowa	1600	88	-	-	-	-	-
Groch	708	-	42	-	-	-	-
Bobik	721	-	-	43	-	-	-
Łubin żółty	811	-	-	-	41	-	-
Makuch rzepakowy	922	-	-	-	-	-	42
Śruta rzepakowa	839	-	42	34	-	67	-
Wywar kukurydziany DDGS	975	-	-	-	59	-	117
Otręby pszenne	375	-	30	38	30	75	38
Jęczmień	510	240	207	201	246	219	180
Pszenżyto	559	140	112	112	84	-	-
Pszenica	587	59	59	59	59	117	59
Żyto	515	-	-	-	-	-	52
Susz z lucerny	930	93	74	74	-	-	-
Susz z traw	830	-	-	-	-	42	0
Wysłodki buraczane	650	-	-	-	33	-	98
Olej rzepakowy	3850	-	-	-	-	42	-
Fosforan paszowy	2755	14	17	17	19	25	22
Kreda pastewna	378	4	3	4	4	4	4
Premiks dla loch prośnych	2320	12	12	12	12	12	12
Sól	680	2	2	2	2	3	2
L- Lizyna	5290	8	5	5	8	8	8
Razem cena	-	659	605	600	595	613	631
Wskaźnik zmian cen pasz (mieszanka ze śrutą sojową (1) GMO =100)		100,0	91,9	91,1	90,4	93,1	95,9
1 kg mieszanki zawiera							
Białko ogólne (g)		12,1	11,8	11,7	12	11,6	11,6
Energia metaboliczna (MJ)		135	136	137	135	136	135

* - średnie ceny w III kwartale 2016 r. wg GUS, MRiRW, notowań giełdowych, informacji firm paszowych

Źródło: Obliczenia własne na podstawie receptur pasz z tabeli 27, str. 92.

Tabela 2. Kalkulacja cen przykładowych mieszanek paszowych dla loch karmiących

Komponenty	Cena* komponentów	Mieszanki				
		1	2	3	4	5
Poekstrakcyjna śruta sojowa	1600	272	-	-	-	-
Groch	708	-	57	-	-	-
Bobik niskotaninowy	721	-	-	58	-	-
Łubin żółty	811	-	-	-	32	-
Śruta rzepakowa	839	-	84	84	50	67
Wywar z kukurydzy DDGS	975	-	-	-	146	146
Mączka rybna	5170	-	103	103	-	207
Drożdże paszowe	3400	-	-	-	102	-
Odtłuszczone mleko	4000	-	200	200	-	-
Olej rzepakowy	3850	-	58	-	116	116
Otręby pszenne	375	19	38	-	19	-
Pszenica	587	117	99	117	70	-
Jęczmień	510	138	71	139	148	294
Kukurydza	635	64	95	64	64	-
Pszenżyto	557	84	56	56	-	-
Susz z lucerny	930	28	47	47	-	-
Wysłodki buraczane	650	-	-	-	65	65
Fosforan paszowy	2755	19	17	17	19	17
Kreda pastewna	378	5	4	4	4	3
Premiks dla loch karmiących	2320	12	12	12	12	12
Sól	680	3	2	2	3	2
L- Lizyna	5290	8	8	6	13	11
Razem cena	-	767	949	908	863	938
Wskaźnik zmian cen pasz (mieszanka ze śrutą sojową (1) GMO =100)		100,0	123,7	118,4	112,5	122,3
1 kg mieszanki zawiera						
Białko ogólne (g)		12,5	12,5	12,5	12,6	12,6
Energia metaboliczna (MJ)		166	163	167	167	164

*- średnie ceny w III kwartale 2016 r. wg GUS, MRiRW, notowań giełdowych, informacji firm paszowych

Źródło: Obliczenia własne na podstawie receptur pasz z tabeli 28, str. 94.

Tabela 3. Kalkulacja cen przykładowych mieszanek paszowych dla prosiąt po odsadzeniu

Komponenty	Cena* komponentów zł/t	Mieszanki			
		1	2	3	4
Poekstrakcyjna śruta sojowa GMO	1600	240	-	-	-
Poekstrakcyjna śruta sojowa non-GMO	2080	-	250	166	-
Koncentrat białka sojowego HP300	5350	267	-	-	-
Poekstrakcyjna śruta rzepakowa	839	-	-	42	59
Mleko odtłuszczone w proszku	4000	240	240	-	240
Suszona serwatka	1800	54	72	-	72
Mączka rybna pow. 65% białka ogólnego	5170	-	284	-	259
Mączka z liweksu 89%	5500	-	-	275	74
Groch	708	-	-	35	-
Bobik niskotaninowy	721	-	-	-	43
Jęczmień	510	51	102	77	102
Pszenica	635	289	241	274	220
Kukurydza	635	64	64	76	64
Olej sojowy	3970	79	79	119	119
Zakwaszacz	8250	41	41	41	41
Fosforan paszowy 2-Ca	2755	25	8	28	8
Kreda pastewna	378	3	2	3	2
Sól	680	2	1	3	1
Premiks dla prosiąt	4545	23	23	23	23
L- Lizyna	5290	21	16	13	13
L-Treonina	6590	16	13	16	13
DL-Tryptofan	22632	11	11	7	11
Razem cena	-	1426	1448	1199	1363
Wskaźnik zmian cen pasz (mieszanka ze śrutą sojową (1) GMO =100)		100,0	101,6	84,1	95,6
1 kg mieszanki zawiera					
Białko ogólne (g)		13,6	13,7	13,6	13,8
Energia metaboliczna (MJ)		189	188	186	187

* - średnie ceny w III kwartale 2016 r. wg GUS, MRiRW, notowań giełdowych, informacji firm paszowych

Źródło: Obliczenia własne na podstawie receptur pasz z tabeli 30, str. 96.

Tabela 4. Kalkulacja cen przykładowych mieszanek paszowych Starter dla tuczników o masie 25-60 kg

Komponenty	Cena* komponentów zł/t	Mieszanki			
		1	2	3	4
śruta sojowa > 46% białka og. GMO	1600	376	-	-	-
śruta sojowa > 46% białka og. non GMO	2080	-	62	62	-
Poekstrakcyjna śruta rzepakowa	839	-	42	42	67
Mleko odtłuszczone w proszku	4000	-	-	200	-
Suszona serwatka	1800	-	90	90	-
Mączka rybna pow. 65% białka ogólnego	5170	-	259	259	310
Olej rzepakowy	3850	77	77	77	77
Łubin żółty	811	-	-	41	-
Bobik niskotaninowy	721	-	36	-	-
Jęczmień	510	138	138	127	102
Pszenvica	587	200	209	135	162
Pszenvżyto	559	-	-	56	56
Kukurydza	635	64	-	64	64
Wywar kukurydziany DDGS	975	-	98	-	137
Fosforan paszowy 2Ca	2755	25	17	14	14
Kreda pastewna	378	4	2	2	2
Sól	680	3	2	2	2
Premiks dla prosiąt	4545	23	23	23	23
L- Lizyna	5290	16	16	11	19
DL-Metionina	14950	15	4	4	-
L-Treonina	6590	10	7	7	8
DL-Tryptofan	22632	3	9	7	11
Razem cena	-	953	1089	1220	1053
Wskaźnik zmian cen pasz (mieszanka ze śrutą sojową (1) GMO =100)		100,0	114,4	128,1	110,5
1 kg mieszanki zawiera					
Białko ogólne (g)		13,3	13,3	13,5	13,3
Energia metaboliczna (MJ)		181	181	181	180

* - średnie ceny w III kwartale 2016 r. wg GUS, MRiRW, notowań giełdowych, informacji firm paszowych

Źródło: Obliczenia własne na podstawie receptur pasz z tabeli 31, str. 97.

Tabela 5. Kalkulacja cen przykładowych mieszanek paszowych Grower dla tuczników o masie ciała 60-90 kg

Komponenty	Cena* komponentów	Mieszanki				
		1	2	3	4	5
Poekstrakcyjna śruta sojowa GMO	1600	320	-	-	-	-
Poekstrakcyjna śruta sojowa non GMO	2080	-	229	208	-	-
Groch	922	-	129	-	-	-
Bobik niskotaninowy	708	-	-	71	-	-
Łubin żółty	811	-	-	-	65	-
Makuch rzepakowy	922	-	67	67	50	-
Poekstrakcyjna śruta rzepakowa	839	-	-	-	-	50
Wywar kukurydziany DDGS	975	-	-	-	-	137
Maczka rybna pow. 65% b.o.	5170	-	-	-	310	259
Kukurydza	635	64	64	-	-	-
Otręby pszenne	375	19	-	19	15	-
Pszenica	587	164	147	176	176	176
Jęczmień	510	161	149	164	217	207
Olej rzepakowy	3850	96	-	77	46	85
Fosforan paszowy 2-Ca	2755	25	22	25	14	11
Kreda pastewna	378	3	3	3	3	2
Premix Grower	4023	40	40	40	40	40
Lizyna krystaliczna	5290	3	-	-	3	5
DL –Metionina	14950	7	-	6	-	-
L-Treonina	6590	-	2	3	3	3
DL-Tryptofan	22632	11	7	-	5	7
Razem cena	-	914	859	859	946	982
Wskaźnik zmian cen pasz (mieszanka ze śrutą sojową (1) GMO =100)		100,0	94,0	94,0	103,5	107,4
1 kg mieszanki zawiera						
Białko ogólne (g)		13,2	13,2	13,2	13,2	13,2
Energia metaboliczna (MJ)		170	170	171	170	171

* - średnie ceny w III kwartale 2016 r. wg GUS, MRiRW, notowań giełdowych, informacji firm paszowych

Źródło: Obliczenia własne na podstawie receptur pasz z tabeli 32, str. 98.

Tabela 6. Kalkulacja cen przykładowych mieszanek paszowych Finiszera dla tuczników powyżej 90 masy ciała

Komponenty	Cena* komponentów	Mieszanki				
		1	2	3	4	5
Poekstrakcyjna śruta sojowa GMO	1600	264	-	-	-	-
Poekstrakcyjna śruta sojowa non GMO	2080	-	104	-	-	-
Poekstrakcyjna śruta rzepakowa	922	-	-	76	67	-
Makuch rzepakowy	708	-	74	-	-	148
Bobik niskotaninowy	811	-	99	-	42	106
Łubin żółty	922	-	-	97	-	-
Wywar kukurydziany DDGS	839	-	-	-	156	-
Kukurydza	975	-	64	64	-	-
Jęczmień	5170	233	178	223	225	227
Pszonżyto	635	140	140	112	112	-
Pszemica	375	-	-	-	-	129
Żyto	587	26	-	-	-	-
Otręby pszenne	510	11	-	-	-	-
Olej rzepakowy	3850	85	19	96	116	-
Fosforan paszowy 2 Ca	2755	22	19	22	22	19
Kreda pastewna	378	3	3	3	3	3
Premix *Finiszera	4023	40	40	40	40	40
L- Lizyna	5290	-	-	3	5	-
L-Treonina	14950	2	1	3	3	-
DL-Tryptofan	6590	-	-	7	11	-
Razem cena	-	826	742	746	804	672
Wskaźnik zmian cen pasz (mieszanka ze śrutą sojową (1) GMO =100)		100,0	89,8	90,3	97,3	81,4
1 kg mieszanki zawiera						
Białko ogólne (g)		13,0	13,0	13,0	13,0	13,1
Energia metaboliczna (MJ)		161	160	160	160	160

* - średnie ceny w III kwartale 2016 r. wg GUS, MRiRW, notowań giełdowych, informacji firm paszowych

Źródło: Obliczenia własne na podstawie receptur pasz z tabeli 33, str. 99.

Tabela 7. Kalkulacja cen przykładowych mieszanek paszowych dla kurcząt brojlerów starterowy okres odchowu (1-18 dzień życia)

Komponenty	Cena* komponentów zł/t	Mieszanki			
		1	2	3	4
Śruta kukurydziana	635	293	293	259	303
Śruta pszenna	587	82	82	76	29
Poekstrakcyjna śruta sojowa GMO	1600	536	-	-	-
Poekstrakcyjna śruta sojowa non-GMO	2080	-	697	385	229
Suszony wywar kukurydziany (DDGS)	975	-	-	68	49
Groch	708	-	-	35	-
Bobik	721	-	-	-	29
Łubin wąskolistny	811	-	-	16	61
Poek. śruta rzepakowa	839	-	-	34	59
Makuch (wytlók) rzepakowy	922	-	-	-	-
Drożdże pastewne	3400	-	-	-	102
Mączką rybna (65% białka og.)	5170	-	-	207	207
Olej rzepakowy	3850	96	96	96	96
Kreda paszowa	378	5	5	5	5
Fosforan 1-wapniowy	2755	36	36	25	22
NaCl	680	2	2	2	2
DL-Met (99%)	14950	33	33	25	25
Chlorowodorek L-Lys (78%)	5290	7	7	6	8
Premiks wit.-mineralny (0,5%)	5547	28	28	28	28
Razem cena	-	1118	1279	1267	1254
Wskaźnik zmian cen pasz (mieszanka ze śrutą sojową (1) GMO =100)		100,0	114,4	113,3	112,2
1 kg mieszanki zawiera					
Białko ogólne (g)		220			
Energia metaboliczna (MJ)		12,5			

* - średnie ceny w III kwartale 2016 r. wg GUS, MRiRW, notowań giełdowych, informacji firm paszowych

Źródło: Obliczenia własne na podstawie receptur pasz z tabeli 35, str. 107.

Tabela 8. Kalkulacja cen przykładowych mieszanek paszowych dla kurcząt brojlerów growerowy okres odchowu (19-35 dzień życia)

Komponenty	Cena* komponentów zł/t	Mieszanki			
		1	2	3	4
Śruta kukurydziana	635	229	229	226	248
Śruta pszenna	587	147	147	76	59
Poekstrakcyjna śruta sojowa GMO	1600	480	-	-	-
Poekstrakcyjna śruta sojowa non-GMO	2080	-	624	281	125
Suszony wywar kukurydziany (DDGS)	975	-	-	98	68
Groch	708	-	-	57	-
Bobik	721	-	-	-	50
Łubin wąskolistny	811	-	-	24	-
Poek. śr. arachidowa	850	-	-	-	0
Poek. śruta rzepakowa	839	-	-	42	-
Makuch (wytlók) rzepakowy	922	-	-	-	65
Drożdże pastewne	3400	-	-	-	68
Mączką rybna (65% białka og.)	5170	-	-	155	155
Olej rzepakowy	3850	193	193	212	212
Kreda paszowa	378	5	5	5	5
Fosforan 1-wapniowy	2755	36	36	23	22
NaCl	680	2	2	2	2
DL-Met (99%)	14950	33	33	27	28
Chlorowodorek L-Lys (78%)	5290	10	10	10	14
Premiks wit.-mineralny (0,5%)	5547	28	28	28	28
Razem cena	-	1162	1306	1265	1149
Wskaźnik zmian cen pasz (mieszanka ze śrutą sojową (1) GMO =100)		100,0	112,4	108,9	98,9
1 kg mieszanki zawiera					
Białko ogólne (g)		205			
Energia metaboliczna (MJ)		13,1			

* - średnie ceny w III kwartale 2016 r. wg GUS, MRiRW, notowań giełdowych, informacji firm paszowych

Źródło: Obliczenia własne na podstawie receptur pasz z tabeli 36, str. 108.

**Tabela 9. Kalkulacja cen przykładowych mieszanek paszowych dla kurcząt brojlerów
finiszeryjny okres odchowu (36-42 dzień życia)**

Komponenty	Cena* kompo- nentów zł/t	Mieszanki			
		1	2	3	4
Śruta kukurydziana	635	209	209	241	241
Śruta pszenna	587	182	182	65	76
Poekstrakcyjna śruta sojowa GMO	1600	432	-	-	-
Poekstrakcyjna śruta sojowa non-GMO	2080	-	562	229	-
Suszony wywar kukurydziany (DDGS)	975	-	-	98	98
Groch	708	-	-	71	-
Bobik	721	-	-	-	43
Łubin wąskolistny	811	-	-	24	-
Poek. śr. arachidowa	850	-	-	-	102
Poek. śruta rzepakowa	839	-	-	42	-
Makuch (wytlók) rzepakowy	922	-	-	-	55
Drożdże pastewne	3400	-	-	-	102
Mączką rybna (65% białka og.)	5170	-	-	155	155
Olej rzepakowy	3850	212	212	231	227
Kreda paszowa	378	5	5	5	5
Fosforan 1-wapniowy	2755	33	33	22	21
NaCl	680	2	2	2	2
DL-Met (99%)	14950	21	21	15	15
Chlorowodorek L-Lys (78%)	5290	5	5	5	8
Premiks wit.-mineralny (0,5%)	5547	28	28	28	28
Razem cena	-	1129	1259	1232	1178
Wskaźnik zmian cen pasz (mieszanka ze śrutą sojową (1) GMO =100)		100,0	111,5	109,1	104,4
1 kg mieszanki zawiera					
Białko ogólne (g)		197			
Energia metaboliczna (MJ)		13,25			

* - średnie ceny w III kwartale 2016 r. wg GUS, MRiRW, notowań giełdowych, informacji firm paszowych

Źródło: Obliczenia własne na podstawie receptur pasz z tabeli 37, str. 109.

Tabela 10. Kalkulacja cen przykładowych mieszanek paszowych dla niosek jaj konsumpcyjnych

Komponenty	Cena* komponentów zł/t	Mieszanki		
		1	2	3
Śruta kukurydziana	635	225	225	237
Śruta pszenna	587	176	176	88
Poekstrakcyjna śruta sojowa GMO	1600	344	-	-
Poekstrakcyjna śruta sojowa non-GMO	2080	-	447	-
Suszony wywar kukurydziany (DDGS)	975	-	-	117
Groch	708	-	-	64
Poek. śr. arachidowa	850	-	-	60
Poek. śruta rzepakowa	811	-	-	16
Drożdże pastewne	3400	-	-	102
Mączką rybną (65% białka og.)	839	-	-	17
Olej rzepakowy	3850	69	69	65
Kreda paszowa	378	34	34	35
Fosforan I-wapniowy	2755	33	33	22
NaCl	680	2	2	2
DL-Met (99%)	14950	15	15	10
Chlorowodorek L-Lys (78%)	5290	1	1	6
Premiks wit.-mineralny (0,5%)	4001	20	20	20
Razem cena	-	920	1023	861
Wskaźnik zmian cen pasz (mieszanka ze śrutą sojową (1) GMO =100)		100,0	111,2	93,5
1 kg mieszanki zawiera				
Białko ogólne (g)		170		
Energia metaboliczna (MJ)		11,60		

* - średnie ceny w III kwartale 2016 r. wg GUS, MRiRW, notowań giełdowych, informacji firm paszowych

Źródło: Obliczenia własne na podstawie receptur pasz z tabeli 38, str. 110.

Tabela 11. Kalkulacja cen przykładowych cen mieszanek treściwych w żywieniu cieląt

Komponenty	Cena* zł/t	Mieszanki							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Poekstrakcyjna śruta sojowa GMO	1600	240	-	-	-	-	-	-	-
Poekstrakcyjna śruta sojowa non-GMO	2080	-	437	-	-	208	-	-	270
Łubin	811	-	0	154	146	-	-	-	-
Makuch (wytłok) rzepakowy	922	-	-	-	-	-	-	231	-
Poek. śruta rzepakowa	839	-	-	-	-	126	168	-	-
Suszony wywar kukurydziany (DDGS)	975	-	-	-	-	-	-	-	146
Ziarno jęczmienia	510	224	122	128	148	46	255	224	281
Ziarno pszenicy	587	217	0	158	141	-	-	135	76
Ziarno pszenżyta	557	-	-	-	-	-	150	-	-
Ziarno kukurydzy	635	-	267	-	-	362	-	-	-
Otręby pszenne	375	-	-	86	86	19	-	19	-
Mieszanka mineralna	2530	101	51	51	51	101	76	76	101
Dodatek białkowy	4200	-	-	168	168	-	-	-	-
Razem cena	-	783	877	745	740	862	649	685	875
Wskaźnik zmian cen pasz (mieszanka ze śrutą sojową (1) GMO =100)		100,0	112,0	95,2	94,5	110,1	82,9	87,5	111,7
1 kg mieszanki zawiera									
SM, g		876	871	875	877	872	875	882	875
BO, g		169	197	207	195	189	164	192	197
BTJN, g		117	144	135	129	131	107	122	140
BTJE, g		111	133	109	111	119	108	110	131
JPM, jednostki		1,10	1,15	1,10	1,08	1,10	1,05	1,01	1,06

* - średnie ceny w III kwartale 2016 r. wg GUS, MRiRW, notowań giełdowych, informacji firm paszowych

Źródło: Obliczenia własne na podstawie receptur pasz z tabeli 40, str. 118

Tabela 12. Kalkulacja cen przykładowych mieszanek treściwych w żywieniu krów o wydajności < 8,0 tys. kg mleka

Komponenty	Cena* zł/t	Mieszanki						
		1	2	3	4	5	6	7
Poekstrakcyjna śruta sojowa GMO	1600	240	-	-	-	-	-	-
Poekstrakcyjna śruta sojowa non-GMO	2080	-	-	166	-	-	-	250
Łubin	811	-	-	-	-	-	122	187
Bobik	721	-	-	-	-	159	108	-
Makuch (wytłok) rzepakowy	922	-	-	-	138	111	-	-
Poek. śruta rzepakowa	859	-	215	-	-	-	-	-
Suszony wywar kukurydziany (DDGS)	950	-	-	333	-	-	-	-
Nasiona rzepaku	1668	-	-	0	-	-	-	117
Ziarno jęczmienia	510	224	265	230	214	270	204	279
Ziarno pszenicy	587	217	0	47	176	59	158	-
Ziarno kukurydzy	635	-	64	-	64	-	-	-
Otręby pszenne	375	-	38	-	-	-	-	-
Mieszanka mineralna	3122	109	94	94	62	62	62	103
Kreda pastewna	378	2	-	4	4	4	4	0
Razem cena	-	793	675	873	658	664	659	935
Wskaźnik zmian cen pasz (mieszanka ze śrutą sojową (1) GMO =100)		100,0	85,1	110,1	83,0	83,8	83,1	117,9
1 kg mieszanki zawiera								
SM, g	876	879	877	878	874	874	879	876
BO, g	169	182	206	165	188	193	231	169
BTJN, g	117	116	148	108	124	127	155	117
BTJE, g	111	107	137	107	106	105	120	111
JPM, jednostki	1,10	1,07	1,08	1,10	1,10	1,13	1,17	1,10

* - średnie ceny w III kwartale 2016 r. wg GUS, MRiRW, notowań giełdowych, informacji firm paszowych

Źródło: Obliczenia własne na podstawie receptur pasz z tabeli 42, str. 120.

Tabela 13. Kalkulacja cen przykładowych mieszanek treściwych w żywieniu krów o wydajności 10 tys. kg mleka

Komponenty	Cena* zł/t	Mieszanki								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Poekstrakcyjna śruta sojowa										
GMO	1600	240	-	-	-	-	-	-	-	-
Łubin	811	-	122	-	-	-	-	-	-	-
Groch	708	-	-	106	-	-	-	-	-	-
Bobik	721	-	-	-	108	-	-	-	-	-
Makuch rzepakowy	922	-	-	-	-	138	-	-	-	-
Śruta poekstr. rzepakowa	839	42	42	42	42	42	168	42	42	42
Suszony wywar kukurydziany	975	-	-	-	-	-	-	146	-	-
Śruta poekstr. lniana	1100	-	-	-	-	-	-	-	165	-
Śruta poekstr. słonecznikowa	838	-	-	-	-	-	-	-	-	126
Ziarno jęczmienia	510	204	204	204	204	204	204	204	204	204
Ziarno pszenicy	587	188	188	188	188	188	188	188	188	188
Otręby pszenne	375	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Razem cena	-	704	585	570	572	602	590	610	629	589
Wskaźnik zmian cen pasz (mieszanka ze śrutą sojową (1) GMO =100)		100,0	83,2	81,0	81,3	85,5	83,8	86,7	89,3	83,8
1 kg mieszanki zawiera										
BTJN, g		147	121	110	117	123	125	126	126	118
BTJE, g		131	112	105	107	112	114	115	121	106
JPM, jednostki		1,12	1,12	1,11	1,11	1,10	1,08	1,09	1,08	1,03

* - średnie ceny w III kwartale 2016 r. wg GUS, MRiRW, notowań giełdowych, informacji firm paszowych

Źródło: Obliczenia własne na podstawie receptur pasz z tabeli 44, str. 123.

EGZEMPLARZ BEZPŁATNY

*Nakład 560 egz., ark. wyd. 8,8
Druk i oprawa: EXPOL Włocławek*