

EWA WOŹNIAK *, TOMASZ TWARDOWSKI**

GMO – czy w Polsce możliwa jest hodowla zwierząt gospodarskich bez pasz GM?

Wprowadzenie

Bezpieczeństwo żywnościowe kraju (często określane angielskim terminem *food security*) to zasadnicza kwestia w polityce rolnej każdego państwa. W praktyce oznacza to niezależność od importu białka żywieniowego, w tym białka paszowego. Aczkolwiek zakres problematyki jest bardzo szeroki, bowiem dotyczy importu pasz dla hodowli przemysłowej drobiu, bydła i trzody chlewnej. Nasz kraj jest znaczącym producentem i eksporterem żywności, jednakże jednocześnie importujemy ogromne ilości podstawowych komponentów niezbędnych do wytwarzania żywności. W opinii wielu ekspertów w ostatecznym bilansie Polska, podobnie jak cała Unia Europejska (UE), jest zależna od importu. Sytuacja ta jest doskonale ilustrowana problemem produkcji pasz niezbędnych do otrzymywania produktów takich, jak: mleko, jajka, wołowina, wieprzowina i mięso drobiowe. Białko paszowe może być pozyskiwane na wiele sposobów. Obecnie najtańszym źródłem białka paszowego jest soja transgeniczna (GM). Należy podkreślić, że śruta sojowa jest doskonałą paszą, spełniającą wiele kryteriów w stopniu najwyższym w porównaniu z innymi źródłami białka paszowego. Przemysł paszowy w Polsce wykorzystuje obecnie śrutę poekstrakcyjną sojową jako podstawową paszę białkową. Jest to pasza wytwarzana prawie wyłącznie z soi GM, około 98% śruty sojowej w Polsce i UE stanowi śruta GM. Białko decyduje o wynikach produkcyjnych w hodowli drobiu, trzody chlewnej i bydła. Powinno charakteryzować się wysoką strawnością i zawartością aminokwasów egzogennych (Dzwonkowski, 2016). Występuje ono zwłaszcza w poekstrakcyjnej śrucie sojowej GM, która jest produktem importowanym głównie z Argentyny. Zaletą śruty sojowej jest brak ograniczeń procentowych udziału tego komponentu w diecie zwierząt (Wielkopolska Izba Rolnicza, 2016).

Globalna powierzchnia upraw roślin genetycznie zmodyfikowanych (GM) zwiększyła się z 1,7 mln ha w 1996 r. do 189,8 mln ha w 2017 r. (Raport ISAAA, 2017). Spośród dwudziestu czterech krajów uprawiających rośliny GM dziewiętnaście stanowiły kraje rozwijające się (53% upraw), a pięć – kraje rozwinięte gospodarczo (47% upraw). Około

* mgr Ewa Woźniak (ewa.wozniak@amu.edu.pl), Instytut Chemii Bioorganicznej PAN, Poznań; Instytut Geografii Społeczno-Ekonomicznej i Gospodarki Przestrzennej UAM, Poznań;

** prof. dr hab. Tomasz Twardowski (twardows@ibch.poznan.pl), Instytut Chemii Bioorganicznej PAN, Poznań

50% roślin GM uprawianych było w państwach Ameryki Północnej i Południowej, 33% – w krajach azjatyckich, 8% w krajach europejskich i 8% w afrykańskich. Do krajów o największej powierzchni upraw roślin GM w 2017 r. należały: Stany Zjednoczone (75 mln ha), Brazylia (50,2 mln ha), Argentyna (23,6 mln ha), Kanada (13,1 mln ha) i Indie (11,4 mln ha). Rośliny GM były także uprawiane w krajach Unii Europejskiej (UE) m.in. w Hiszpanii (0,1 mln ha), Portugalii (< 0,1 mln ha), Słowacji i w Czechach (małe areale, kilkaset ha) (Raport ISAAA, 2017). W porównaniu do upraw roślin GM z pozostałych części świata jest to jednak niski udział. Kraje UE importują około 20 mln ton soi i śruty sojowej GM rocznie (USDA, 2016), w tym Polska około 2 mln ton śruty sojowej (MRiRW, 2016), co stanowi 900 tys. ton czystego sojowego białka paszowego. Import tego surowca w około 70% pokrywa krajowe zapotrzebowanie na surowce białkowe. Około 60% importowanej soi jest wykorzystywane do produkcji pasz dla drobiu, 20% – dla trzody, a 10% – dla bydła (Brzóska, 2016).

W naszym kraju od bardzo dawna, dosłownie od stu lat, trwają prace nad pozyskaniem krajowych źródeł białka zarówno dla konsumpcji ludzi, jak i na cele paszowe. Oczywiście brane są pod uwagę bardzo różne rozwiązania, a zatem zarówno produkcja tradycyjnych roślin motylkowych (np. łubin, groch, fasola) lub oleistych reprezentowanych przez rzepak, którego produkcja rozwinęła się imponująco w ostatnich latach. Oczywiście można również założyć intensywny rozwój upraw krajowych odmian soi, przystosowanych do naszych warunków geoklimatycznych.

Z pewnością alternatywą dla importowanej śruty sojowej GM w ograniczonym zakresie są poekstrakcyjna śruta rzepakowa i makuch rzepakowy. Zarówno śruta poekstrakcyjna rzepakowa, jak i makuch są materiałami paszowymi (Ustawa o Paszach, 2006). Produkty te wpisane są do Rejestru Materiałów Paszowych UE. Oznacza to, że mogą być stosowane do produkcji mieszanek paszowych lub wykorzystane w dietach dla zwierząt gospodarskich jako komponent pasz pełnodawkowych, albo w mieszaninach innych pasz jako źródło białka. Makuch rzepakowy powstaje w wyniku tłoczenia oleju z nasion rzepaku, ma zróżnicowaną zawartość oleju, który jest składnikiem energetycznym makuchu. Natomiast poekstrakcyjna śruta rzepakowa stanowi odpad po uzyskaniu oleju metodą ekstrakcji (Dąbrowska, 2017). Jednym z argumentów przemawiającym za wykorzystaniem produktów rzepakowych jest korzystna cena tych surowców, brak konieczności importu z uwagi na dużą produkcję krajową oraz brak modyfikacji technikami inżynierii genetycznej. Polska jest dużym producentem rzepaku oraz potentatem w produkcji poekstrakcyjnej śruty rzepakowej i makuchu rzepakowego.

GMO w kontekście zmian legislacyjnych

Rząd polski niejednokrotnie deklarował, że celem jest „Rzeczpospolita Polska wolna od upraw GMO”. Taki zapis znajduje się m.in. w ostatniej nowelizacji ustawy o mikro-

organizmach i organizmach GM (Ustawa, 2018). Podstawowym celem nowelizacji ustawy było dokonanie wdrożenia do polskiego porządku prawnego art. 31 ust. 3 dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2001/18/WE z dnia 12 marca 2001 r. w sprawie „zamiarzonego uwalniania do środowiska organizmów zmodyfikowanych genetycznie” (Dyrektywa, 2001). Polska powinna dokonać wdrożenia dyrektywy oraz wypełnić obowiązek wynikający z jej art. 31 ust. 3 dotyczący kwestii zgłaszania, rejestracji i informowania społeczeństwa o uprawach GM z chwilą przystąpienia do UE (Informacja w sprawie ustawy..., 2018).

W artykule 15. ustawy „o paszach” z 2006 r. ustanowiono zakaz „wytwarzania, wprowadzania do obrotu i stosowania w żywieniu zwierząt pasz GM i organizmów genetycznie zmodyfikowanych (GMO) przeznaczonych do użytku paszowego” (Ustawa o paszach, 2006). Zakaz ten był już kilkakrotnie odraczany w czasie. Pasze z udziałem GMO miały być wycofane z żywienia zwierząt 12 sierpnia 2008 r., a następnie 1 stycznia 2017 r. i 1 stycznia 2019 r. Powodem wprowadzenia zakazu była potrzeba uniezależnienia się od importu soi GM oraz obawy społeczne dotyczące GMO. Zgodnie z decyzją polskiego parlamentu stosowanie pasz zawierających soję GM w żywieniu wszystkich zwierząt gospodarskich jest możliwe do 1 stycznia 2019 r. Wprowadzenie zakazu znacząco wpłynęło na wzrost kosztów produkcji. Dlatego na początku stycznia 2018 r. resort rolnictwa opracował projekt zmian w Ustawie „o paszach”, proponując kolejne przedłużenie moratorium dotyczące wejścia w życie zakazu stosowania pasz GM o kolejnych pięć lat, tj. do 1 stycznia 2024 r. (Informacje prasowe MRiRW, 2018). Uzasadniając tę decyzję, resort rolnictwa zwraca uwagę na **brak dowodów na szkodliwość** pasz pochodzących z roślin GM na zdrowie ludzi i zwierząt czy też brak negatywnego wpływu tych pasz na jakość i bezpieczeństwo produktów pochodzenia zwierzęcego (Zakaz stosowania pasz ..., 2018). Badania przeprowadzone przy współudziale Państwowego Instytutu Weterynaryjnego w Puławach w latach 2008–2011, dotyczące „wpływu pasz GMO na produktywność i zdrowotność zwierząt, transfer transgenicznego DNA w przewodzie pokarmowym oraz jego retencję w tkankach i produktach żywnościowych pochodzenia zwierzęcego” nie wykazały negatywnego wpływu GM na życie i zdrowie ludzi oraz zwierząt, jak również na środowisko (Raport, 2008–2011).

W Polsce w kwietniu 2018 r. przyjęto ustawę zmieniającą ustawę o mikroorganizmach i organizmach GM, w której zdecydowano, że „uprawę GMO prowadzi się wyłącznie na podstawie wpisu do Rejestru Upraw GMO”, przyjmując ograniczenie odległościowe dla uprawianych roślin. Uprawa GM musi znajdować się w odległości nie mniejszej niż 30 km od granicy obszaru ochrony przyrody (Ustawa, 2018). Należy zaznaczyć, że w 2017 r. w Polsce obszary prawnie chronione zajmowały 32,5% ogólnej powierzchni kraju (w niektórych województwach > 50% ich powierzchni) (GUS, Ochrona środowiska, 2017). Ponadto wymagane jest uzyskanie zgody na uprawę roślin GM od wszystkich

właścicieli działek znajdujących się w wymaganej odległości. Konieczna jest także dokumentacja potwierdzająca, że uprawa GM nie będzie miała negatywnego wpływu na bezpieczeństwo środowiska, a także akceptacja uprawy wydana przez radę gminy, radę powiatu i sejmik województwa. Ustawa wobec naruszających przepisy przewiduje grzywny i kary pozbawienia wolności od 3 miesięcy do 12 lat w zależności od przewinienia. Za zniszczenie środowiska w znacznych rozmiarach sprawca podlega karze grzywny i karze pozbawienia wolności od 3 miesięcy do 5 lat, natomiast w przypadku spowodowania śmierci człowieka lub ciężkiego uszczerbku na zdrowiu sprawca polega karze grzywny oraz karze pozbawienia wolności od 2 do 12 lat (Ustawa, 2018).

Zasadnicze znaczenie w kontekście żywności i upraw GM ma stanowisko Komisji Europejskiej. W kwietniu 2017 r. Grupa Wysokiego Szczebla Mechanizmu Doradztwa Naukowego SAM-HLG opracowała dokument dotyczący nowych technik stosowanych w biotechnologii rolniczej. Biotechnologia stała się ponownie obiektem wzmożonego zainteresowania ze strony Komisji Europejskiej, zwłaszcza w kontekście nowych technik hodowlanych (ang. *new breeding techniques*, NBT) (Komisja Europejska, 2017). Naukowa Rada Doradcza Akademii Europejskich (European Academies' Science Advisory Council – EASAC) przedstawiła termin nowe techniki hodowlane jako szeroki zakres technik, które umożliwiają precyzyjne, ukierunkowane zmiany w genomie (tym samym różnią się od GMO wyprodukowanych wcześniej). Techniki te mają znaczny potencjał dla zrównoważonej intensyfikacji rolnictwa oraz zapewnienia bezpieczeństwa żywnościowego. Ponadto EASAC przedstawia następujące rekomendacje dla ich rozwoju (EASAC, 2015):

- 1) Polityka UE dotycząca rozwoju innowacji w rolnictwie powinna być jasna, przejrzysta, a także zawierać pełne informacje poparte przez badania i doświadczenie naukowców.
- 2) Należy rozwiązać wątpliwości legislacyjne, np. produkty wytworzone przez zastosowanie nowych technik hodowlanych, jeśli nie zawierają obcego DNA, nie wchodzą w zakres prawodawstwa odnoszącego się do GMO.
- 3) Celem UE powinna być kontrola produktu, który powstaje w wyniku inżynierii genetycznej, a nie samego procesu.
- 4) Komisja Europejska i Państwa Członkowskie powinny wspierać podstawowe badania podejmowane na rzecz rozwoju agrobiotechnologii.

W Nocie Wyjaśniającej na temat nowych technik w biotechnologii rolniczej przedstawiono opis i porównanie tradycyjnych technik hodowlanych (ang. *conventional breeding techniques*, CBT), ustanowionych technik modyfikacji genetycznej (ang. *established techniques of genetic modification*, ETGM) oraz nowych technik hodowlanych stosowanych w rolnictwie przy tworzeniu nowych odmian roślin, zwierząt i mikroorganizmów (Komisja Europejska, 2017). Porównanie to dotyczyło m.in. kwestii bezpieczeństwa dla

zdrowia i środowiska, dojrzałości w zastosowaniu, wykrywalności poszczególnych produktów, a także czasu i kosztów potrzebnych do osiągnięcia oczekiwanego rezultatu. Nowe techniki hodowlane mogą być wykorzystane do opracowania szerokiego zakresu różnych produktów. Często używane są w połączeniu z tradycyjnymi i ustanowionymi technikami. W dokumencie podkreślono, że nowe techniki hodowlane są w dalszym ciągu przedmiotem debaty (Komisja Europejska, 2017). Stosowanie technik NBT, np. w produkcji żywności czy pasz, nie zostało jeszcze szczegółowo uregulowane w przepisach zarówno unijnych, jak i polskich (Bujnicki, 2017).

25 lipca 2018 r. Trybunał Sprawiedliwości UE (TSUE) wydał decyzję w sprawie statusu prawnego nowych GMO. Stwierdzono, że wszystkie inowacyjne techniki modyfikacji genetycznej prowadzą do powstania GMO, dlatego muszą podlegać obowiązującym w UE przepisom dotyczącym GMO. Jedynie tradycyjnie stosowane techniki mutagenyzy, których bezpieczeństwo zostało już dawno potwierdzone zostały wyłączone z zakresu Dyrektywy w sprawie GMO (Wyrok TSUE, 2018). Decyzja ta z pewnością wpłynie na poziom rozwoju biotechnologii. Wiąże się to z utrudnieniami zarówno dla naukowców, jak i firm. Producenci zapewne będą przenosić się do krajów Ameryki Północnej i Południowej, gdzie nie istnieją tak restrykcyjne przepisy.

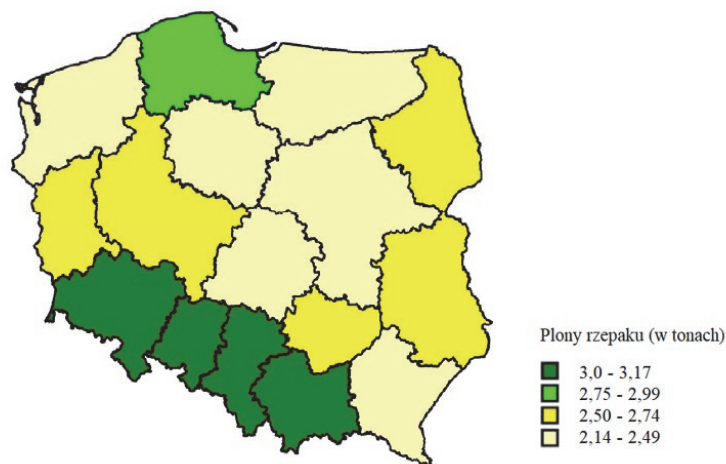
Kwestie dotyczące biotechnologii w rolnictwie były także przedmiotem dyskusji w ramach Konferencji „Modern Biotechnologies in Agriculture – Paving the way for responsible innovation”, która odbyła się w Brukseli 28.09.2017 r. Konferencja umożliwiła debatę na temat korzyści, jakie UE może odnosić poprzez wykorzystanie nowoczesnych biotechnologii i innowacji w sektorze żywności i rolnictwa, utrzymując jednocześnie wysokie standardy bezpieczeństwa. W konkluzji stwierdzono, że konieczne są dalsze prace badawcze i przede wszystkim dialog wszystkich zaangażowanych stron (Conference, 2017).

Powierzchnia upraw roślin oleistych w Polsce

Powierzchnia upraw roślin oleistych w 2016 r. wynosiła 866,8 tys. ha. W porównaniu z 2015 r. ich areal zmniejszył się o 127,5 tys. ha (o 12,8%). Do roślin oleistych uprawianych w Polsce zalicza się: rzepak, słonecznik, mak, soję, gorczycę i len oleisty. Największą powierzchnię uprawy roślin oleistych zanotowano w województwach: dolnośląskim – 119,1 tys. ha i wielkopolskim – 104,4 tys. ha (GUS, 2017). Spośród wszystkich roślin oleistych największą powierzchnię zajmował rzepak (około 95,4% powierzchni oleistych). W 2016 r. wynosiła ona 826,9 tys. ha (o 120,1 tys. ha mniej niż w roku poprzednim). Pozostałą powierzchnię (39,9 tys. ha) zajmowały inne rośliny wchodzące w skład grupy oleistych.

Według danych GUS plony roślin oleistych w 2016 r. wynosiły średnio 2,63 ton/ha i były niższe od plonów ubiegłorocznych o 0,15 ton/ha (o 5,4%), natomiast o 0,44 ton/ha

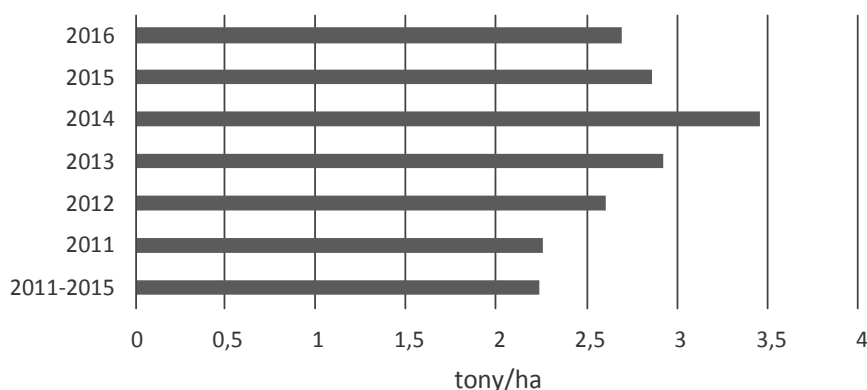
wyższe od plonów średnich z lat 2011–2015. Najwyższe plony roślin oleistych w 2016 r. uzyskano w województwie opolskim (3,05 ton/ha) i małopolskim (3,02 tony/ha), a najniższe plony zanotowano w województwie mazowieckim (2,06 ton/ha) i łódzkim (2,31 ton/ha) (GUS, Wyniki produkcji roślinnej, 2017).



Ryc. 1. Plony rzepaku w 2016 r.

Źródło: GUS, 2016

Plony rzepaku w 2016 r. wynosiły 2,68 ton/ha. W czterech województwach plony tych roślin przekroczyły 3,00 ton/ha, a najwyższe uzyskano w województwie małopolskim (3,08 ton/ha) (ryc. 1). Najniższe plony rzepaku odnotowano w województwie mazowieckim (2,14 ton/ha). Około 14% powierzchni zasiewów rzepaku w Polsce przypada na województwo dolnośląskie (GUS, 2017).



Ryc. 2. Plony rzepaku w latach 2011–2016.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Produkcja rzepaku w 2016 r. wynosiła 2701 tys. ton. Najwięcej rzepaku zebrano w województwach: dolnośląskim (359,1 tys. ton) i wielkopolskim (283,3 tys. t). W 2014 r.

plony rzepaku były najwyższe w całym badanym okresie i wynosiły 3,44 ton/ha (ryc. 2). Po tym roku wielkość plonów zaczęła się zmniejszać (GUS, 2017). Zbiory rzepaku stanowiły ponad 97% zbiorów roślin oleistych. Inne rośliny oleiste, uprawiane na znacząco mniejszym areale, stanowią uzupełnienie zbiorów rzepaku ze względu na jakość ich olejów (len oleisty, słonecznik) lub sposób wykorzystania nasion (mak, gorczyca) (Kapusta, 2015).

Powierzchnia uprawy słonecznika na ziarno w 2016 r. wynosiła 2063 ha. Plony osiągnęły wielkość 1,72 ton/ha, łącznie zebrano ponad 3,5 tys. ton słonecznika. W strukturze zbiorów roślin oleistych słonecznik stanowił 0,16% (GUS, 2017), a zatem jego uprawa ma niewielkie znaczenie.

Według danych PIORiN¹ w 2013 r. było 597 ha kwalifikowanych plantacji nasiennej i 7 odmian soi, w 2014 r. powierzchnia ta zwiększyła się do ponad 2 tys. ha i 13 odmian, a w 2015 r. powierzchnia ta wynosiła 4164 ha (PIORiN, 2016). Według danych Ministerstwa Rolnictwa w 2017 r. powierzchnia uprawy soi wynosiła około 15,5 tys. ha (Odpowiedź Ministra Rolnictwa ..., 2017). Obecnie korzystnym zjawiskiem jest popularyzacja uprawy soi w polskich warunkach klimatycznych (Ploplis E, 2017). Zużycie krajowej śrutki sojowej w bilansie surowców wysokobiałkowych w Polsce systematycznie wzrasta (Informacje MRiRW..., 2017).

Tabela 1. Bilans wybranych nasion roślin oleistych w Polsce w 2016 r. (w tys. ton)

	Ogółem	Rzepak	Słonecznik	Soja	Inne
Produkcja	2763	2701	2	10	50
Zużycie krajowe	2342	2062	54	69	156
Nasiona	7	6	0	0	1
Straty	81	81	0	0	0
Spasanie	7	0	0	7	-
Zużycie przemysłowe	142	114	0	-	28
Przetwórstwo	1852	1852	0	-	0
Spożycie	253	2	54	62	127

„-” brak danych

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Z danych GUS z 2016 r. wynika, że produkcja nasion soi wynosiła 10 tys. ton. Wielkość zużycia krajowego po uwzględnieniu wielkości importu wynosiła 69 tys. ton. Według dostępnych danych na spasanie zużyto 7 tys. ton (tab. 1).

Z kolei produkcja nasion rzepaku w 2016 r. wynosiła 2,7 mln ton. Z analizy danych wynika, że prawie 90% zużycia krajowego nasion rzepaku zostało wykorzystane w celach przetwórczych (np. w przemyśle spożywczym, w produkcji biopaliw), a tylko 5% nasion zużyto na cele przemysłowe (np. w przemyśle paszowym) (tab. 1).

¹ Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa

Zróznicowanie składników w materiałach paszowych

Zawartość energii metabolicznej w makuchu jest wyższa niż w śrucie rzepakowej, jednak zawartość białka jest niższa (Dąbrowska, 2017). Śruta i makuch rzepakowy różnią się pod względem paszowym przede wszystkim zawartością tłuszczu. W śrucie występuje około 1,5-2% tłuszczu, a w makuchu – ok. 10% (tab. 2). Średnia zawartość białka w paszach rzepakowych wynosi ok. 35%. Białko rzepaku w porównaniu do białka sojowego zawiera mniej lizyny, ale więcej metioniny i treoniny oraz podobną ilość tryptofanu. Śruta rzepakowa zawiera także dużo włókna (ok. 16%), co sprawia, że jest to pasza mniej energetyczna i gorzej przyswajalna niż śruta sojowa. Jest to jeden z powodów jej ograniczenia w żywieniu zwierząt. Pasze z rzepaku zawierają więcej składników mineralnych (wapń, żelazo, mangan, fosfor, magnez i selen) niż śruta sojowa. Wilgotność poekstrakcyjnej śruty rzepakowej wynosi ok. 11%, co sprawia, że łatwiej ją stosować w wytwórniach pasz ze względów technologicznych. Makuchy są bardziej wilgotne i dodatkowo zawierają od 10 do 14% tłuszczu. Są również podatne na utlenienie, dlatego do pasz zawierających makuchy dodawane są przeciwutleniacze. Z kolei pod względem żywieniowym makuch staje się korzystniejszym składnikiem pasz dla zwierząt, gdyż posiada więcej energii (w postaci białka), której często brakuje w dawkach żywieniowych (Lewandowski, 2007). Istotnym problemem są komponenty antyżywniowe.

Poekstrakcyjna śruta rzepakowa jest produktem powstającym w procesie ekstrakcji oleju z nasion rzepaku. Z tego względu skład chemiczny śruty różni się znacznie od nasion surowych. Nasiona surowe zawierają przeciętnie 43% tłuszczu i około 22% białka ogólnego. Śruta rzepakowa jest bardzo dobrym źródłem siarkowych aminokwasów egzogennych. Dobrze bilansuje się pod względem aminokwasowym ze śrutą sojową. Polskie odmiany rzepaku mają najniższą zawartość glukozyolanów (czynników antyżywniowych) spośród wszystkich krajów UE (Materiały z konferencji..., 2018).

Śruta sojowa jest komponentem wysokobiałkowym dla wszystkich grup zwierząt. Większość soi produkowanej na świecie jest zmodyfikowana genetycznie, tylko około 10–20% upraw jest nie GM. W młynach z nasion tłoczony jest olej sojowy, natomiast pozostałości po jego produkcji poddawane są procesowi tostowania (podgrzewania w celu dezaktywowania substancji antyżywniowych), a następnie są one rozdrabniane. Śruta sojowa zawiera wysokiej jakości białko, przydatne w żywieniu nawet bardzo młodych zwierząt (Doradztwo zootechniczne..., 2015). Surowa soja zawiera zbyt dużo substancji antyżywniowych, by mogła być skarmiana bez wcześniejszego przetworzenia, dlatego w karmieniu zwierząt wykorzystuje się śrutę. Procesem poprawiającym strawność soi jest też ekstruzja, polegająca na przetłaczaniu ziarna przez ekstrudery, pod wysokim ciśnieniem i w wysokiej temperaturze (140–180°C), do komory schładzającej. Ekstruzja poprawia strawność soi do 95% (dla porównania – przy tradycyjnym produkcie wynosi ona około 80%) (Doradztwo zootechniczne..., 2015).

Najwyższej jakości i najdroższym produktem nie GM jest śruta sojowa super HiPro. Jest ona o około 32% droższa od stosowanej powszechnie soi GM². Zawiera min. 48% białka, od 1,5–3% tłuszczu i do 4% włókna. Jest komponentem o najwyższej zawartości białka wśród śrut dostępnych na rynku. Jest uniwersalna, może być stosowana w żywieniu wszystkich gatunków i grup wiekowych zwierząt (Agrolok, 2018).

Tabela 2. Porównanie właściwości komponentów paszowych

Cechy	Makuch rzepakowy	Poekstrakcyjna śruta rzepakowa	Makuch sojowy	Poekstrakcyjna śruta sojowa GM
Zawartość tłuszczu (%)	10–14	1,5–2	5–7	do 2%
Zawartość białka (%)	28–33	35	39–44	44–46
Wartość pokarmowa – energia (MJ/kg)	12,3	10–11	9–13	12,1–12,9
Zawartość włókna (%)	12	16	do 7	6
Sucha masa (%)	93	88	91	88
Cena (PLN/tonę)	909	837	1430*	1360

*według Yukon Transit Sp. z o.o.

Źródło: na podstawie Brzóska, Śliwiński i Michalik-Rutkowska (2010), <https://extension.psu.edu/soybeans-and-soybean-byproducts-for-dairy-cattle/>; Lewandowski (2007), MRiRW (2016), Banaszkiewicz (2011)

Znaczenie bilansowe śruty sojowej wzrosło znacznie po wycofaniu z produkcji i stosowania w żywieniu zwierząt gospodarskich mączek mięsno-kostnych. Zakaz wprowadzono 1 listopada 2003 r. Wynikał on z rozprzestrzeniania się tzw. choroby szalonych krów (BSE) i rozszerzony został także na inne zwierzęta hodowlane. Ta sytuacja miała wpływ na obecną dominującą pozycję śruty sojowej w światowym, europejskim, a także w polskim bilansie surowców białkowych (Izba Zbożowo-Paszowa, 2007). UE w 2013 r. wprowadziła możliwość stosowania pasz mączkowych, pochodzących z mięsa drobiu i trzody chlewnej do skarmiania ryb oraz zwierząt futerkowych (Kodłubański, 2017).

Śruta słonecznikowa otrzymywana jest z nasion słonecznika o różnym stopniu odłuszczenia i odtłuszczenia, stąd jej wartość pokarmowa jest zmienna i silnie zróżnicowana. Ze względu na znaczną zawartość włókna oraz pektyn i arabinoksylianów śruta słonecznikowa charakteryzuje się gorszą od soi przyswajalnością aminokwasów (Wielkopolska Izba Rolnicza, 2016).

² Cena śruty sojowej nie GM w 2016 r. wynosiła 1800 zł za tonę, a cena śruty sojowej GM 1360 zł za tonę. Różnica wynosiła 440 zł.

Wskaźniki ekonomiczne wybranych produktów paszowych

Na konferencji „Krajowe źródła białka jako alternatywa dla importowanego białka GM”³ określono, że śruta rzepakowa jest opłacalna tylko wtedy, gdy jej cena jest niższa od ceny śruty sojowej o więcej niż 600 zł, uwzględniając korektę na strawność białka. Polscy producenci są w stanie zużyć całą produkcję rzepaku (w postaci śruty czy makuchu) jako surowca w żywieniu zwierząt (Materiały z konferencji..., 2018).

Porównując koszty zakupu śruty rzepakowej i sojowej, stwierdzono, że najkorzystniejsza pod tym względem była śruta rzepakowa, której cena wynosiła 837 zł/t⁴. Z kolei cena makuchu rzepakowego za tonę wynosiła 909 zł. Cena śruty sojowej GM była wyższa od ceny śruty rzepakowej o około 520 PLN/t (wynosiła 1360 PLN/t). Warto dodać, że cena śruty sojowej nie GM w porcie w Gdyni przewyższała prawie dwukrotnie cenę śruty rzepakowej i wynosiła 1618 zł/t.

W 2016 r. średnia cena makuchu rzepakowego wynosiła 909 zł/t i była wyższa od średniej ceny śruty rzepakowej (ryc. 3). W latach 2011–2013 ceny zarówno śruty rzepakowej, jak i makuchu rzepakowego wykazywały tendencję wzrostową. Po 2013 r. zauważono spadek cen (MRiRW, 2017).

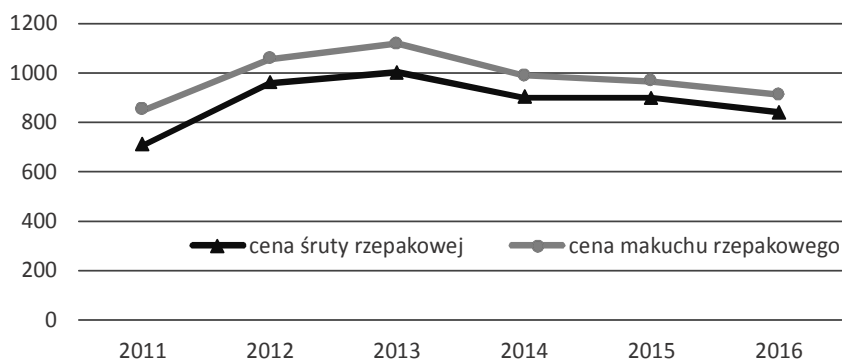
Średnia cena netto (bez VAT) płacona dostawcom przez przedsiębiorstwa dokonujące zakupu nasion rzepaku wynosiła w 2016 r. 1554 zł/t. Wysokie ceny rzepaku na polskim rynku przełożyły się na cenę oleju rzepakowego rafinowanego, którego średnia cena sprzedaży w zakładach tłuszczowych wynosiła 3363 zł/t (MRiRW, 2017).

Pod względem ceny zakupu wybranych produktów paszowych najkorzystniejsza była śruta słonecznikowa, której cena wynosiła 660 zł/t (według danych MRiRW z 2016 r.), jednakże ze względu na niewielką produkcję oraz właściwości znaczenie tego surowca paszowego w Polsce jest minimalne.

Z analizy bilansu handlu zagranicznego surowcami paszowymi z soi i słonecznika wynika, że import tych produktów do Polski znacznie przewyższał eksport, co wskazuje na ujemny bilans. Natomiast wyraźna dominacja w eksporcie surowców wystąpiła w handlu zagranicznym produktów rzepakowych w 2016 r. (tab. 3). Najwięcej importowano surowców paszowych z soi GM (około 2,09 mln ton), natomiast najmniej spośród podanych roślin oleistych importowano komponentów paszowych z rzepaku – ok. 37 tys. ton. Prawie 67% soi GM importowano z Argentyny (o wartości 469 mln euro) (MRiRW, 2016). Udział krajów w polskim imporcie surowców paszowych pochodzących z soi przedstawiono na rycinie 4.

³ Konferencja „Krajowe źródła białka jako alternatywa dla importowanego białka GM z perspektywy przemysłu paszowego. Szanse i zagrożenia.” 21 luty 2018, Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Warszawa.

⁴ Wartość 1 EUR z 2018-03-05 to 4,1895 zł.

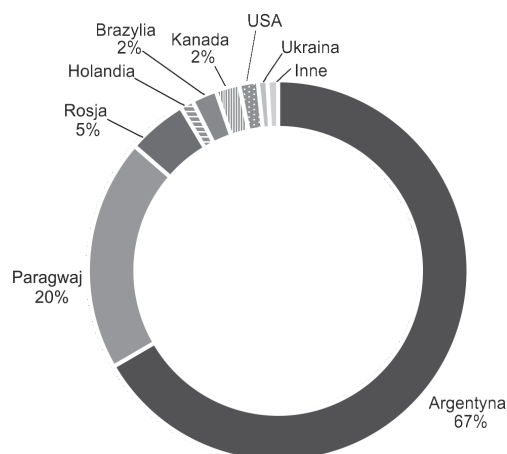


Ryc. 3. Średnie roczne ceny sprzedaży śruty i makuchu rzepakowego w latach 2011–2016
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych MRiRW

Tabela 3. Eksport i import komponentów paszowych (2016)

Elementy	Rzepak	Słonecznik	Soja GM
Import (w tonach)	37 798	316 590	2 090 021
Wartość importu (w tys. euro)	7534	51 697	721 963
Eksport (w tonach)	549 995	13 444	21 325
Wartość eksportu (w tys. euro)	121 897	3250	7849

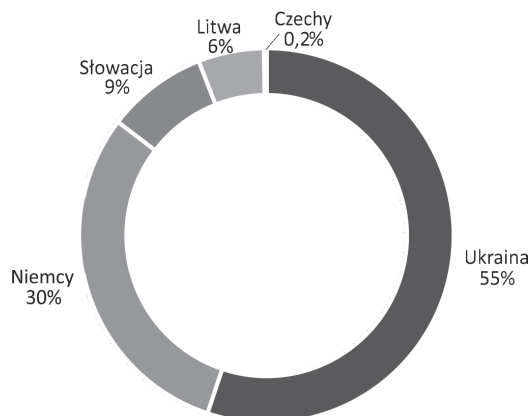
Źródło: opracowanie własne na podstawie MRiRW i GUS (2016)



Ryc. 4. Kierunki polskiego importu surowców paszowych z soi w 2016 r.
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych MRiRW

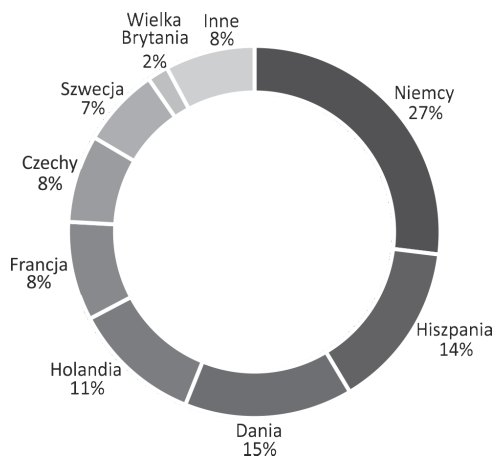
Polski eksport surowców paszowych z soi w 2016 r. wynosił tylko 21,3 tys. ton. Jego wartość osiągnęła 7,8 mln euro i była mniejsza o 574 tys. euro niż w 2015 r. Eksport tych surowców ma niewielkie znaczenie ekonomiczne dla Polski (MRiRW, 2016).

Znacznie mniej importowano surowców paszowych z rzepaku. W 2016 r. przywieziono 37,7 tys. ton tego surowca o wartości ponad 7,5 mln euro (o ok. 3,3 mln euro mniej w porównaniu z 2015 r.). Surowce paszowe importowano z pięciu krajów, głównie z Ukrainy i Niemiec (85%) (rys. 5) (MRiRW, 2017).



Ryc. 5. Kierunki polskiego importu surowców paszowych z rzepaku w 2016 r.
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych MriRW.

Z kolei polski eksport rzepaku wyniósł 121,9 mln euro. Wywieziono z kraju około 549,9 tys. ton tego surowca. Głównym odbiorcą surowców paszowych z rzepaku były Niemcy (29%), do których wyeksportowano 148 tys. ton surowców (rys. 6).



Ryc. 6. Kierunki polskiego eksportu surowców paszowych z rzepaku w 2016 r.
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych MriRW.

Na kolejnym miejscu była Hiszpania i Dania (po 14%) a także Francja (10%). Warto zauważyć, że Niemcy w badanym okresie zajmowały pierwsze miejsce w eksporcie surow-

ców paszowych z rzepaku, natomiast drugie miejsce w imporcie tych surowców. Jednakże wielkość eksportu wielokrotnie przewyższała wartość importu (MRiRW, 2016).

Bilans handlowy surowców paszowych ze słonecznika był ujemny. Wartość eksportu w 2016 r. wynosiła 3,2 mln euro. Wywieziono z Polski 13,4 tys. ton tego surowca. Główne kierunki eksportu to: Niemcy (62%), Czechy (15%), Słowacja (14%) i Węgry (9%) (MRiRW, 2016). Z kolei wielkość importowanych surowców paszowych ze słonecznika wynosiła 316,5 tys. ton o wartości około 51,6 mln euro. 98% tego surowca importowano z Ukrainy. Mniejsze znaczenie miał import tych surowców z Węgier i Bułgarii (MRiRW, 2016).

Perspektywy uprawy soi w Polsce

Opłacalność produkcji soi w Polsce zależy przede wszystkim od warunków agrometeorologicznych. Jednakże możliwe jest dostosowanie produkcji tej rośliny do polskich warunków klimatycznych. Korzystna produkcja jest uzależniona od doboru właściwego materiału siewnego i podejmowanych zabiegów agrotechnicznych. Może być ona zadowalająca, szczególnie wtedy, jeśli soja jest przetwarzana we własnym gospodarstwie, co dodatkowo obniża koszty żywienia zwierząt. Kolejną wartością dodaną jest stosowanie soi w żywieniu paszami bez GM, pochodzącymi z własnych upraw, co w przyszłości stanie się obowiązkiem każdego hodowcy (Odpowiedź Ministra Rolnictwa ..., 2017).

Z danych COBORU⁵ za 2016 r. wynika, że plony soi wynosiły rekordowo 3,11 ton/ha w porównaniu do 1,93 ton/ha w poprzednim roku (Domański, Osiecka i Stuczyńska, 2017). W 2017 r. w Krajowym Rejestrze Roślin było 12 odmian soi. Obecnie liczba odmian zwiększyła się do 17 (według stanu na 02.03.2018 r.). Do rejestru wpisano pięć nowych odmian: Coraline, ES Comandor, Oressa, Regina i Viola. Dobór odmian soi zależy od indywidualnych potrzeb danego producenta, a przede wszystkim od lokalnych warunków, w których będzie znajdowała się uprawa (Odmiany soi ..., 2018). Jednakże areal upraw soi w Polsce w 2016 r. wynosił tylko 15,5 tys. ha.

Najbardziej odpowiednie regiony pod uprawę soi w Polsce to południowo-wschodnia część kraju, tereny północno-wschodniej części woj. dolnośląskiego, północny region opolskiego oraz środkowo-południowa część woj. lubuskiego. Soja, szczególnie odmiany wczesne, może być uprawiana w innych regionach kraju, z wyjątkiem terenów północnych i podgórskich. Istnieje wiele korzyści, jakie niesie ze sobą uprawa soi: wzbogaca płodozmianną, użyźnia glebę, co powoduje zmniejszenie wydatków na nawozy azotowe, powoduje poprawę struktury gleby, a także wpływa na wyższe plony rośliny następczej. Największą korzyścią jest zaopatrzenie gospodarstwa we własne białko (Materiały z konferencji ..., 2018).

⁵ Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych

Podsumowanie i wnioski

Wprowadzenie, a następnie przedłużanie moratorium zakazu stosowania w żywieniu zwierząt pasz z udziałem surowców GM wynikało z dwóch przesłanek. Po pierwsze, z potrzeby uniezależnienia się od importu soi GM, a po drugie z kontrowersji dotyczących negatywnego wpływu żywności GM na zdrowie ludzi, zwierząt i na środowisko. Jednakże w uzasadnieniu wniosku o przedłużenie moratorium na import soi GM na cele paszowe resort rolnictwa jednoznacznie stwierdza brak zagrożeń dla człowieka, zwierząt i środowiska. Z ustaleń uczestników konferencji „Krajowe źródła białka (...)” wynika, że szybkie wdrożenie programu umożliwiającego samodzielną produkcję białka paszowego, a w efekcie zastąpienie importowanego białka sojowego w Polsce, jest nie-realne. Szacuje się, że do 2025 r. Polska mogłaby wyeliminować jedynie w połowie import soi.

W lutym 2017 r. minister rolnictwa i rozwoju wsi powołał „Zespół do spraw alternatywnych źródeł białka” jako organ inicjujący, opiniodawczy i doradczy ministra rolnictwa i rozwoju wsi. Zadania, przed którymi stoi Zespół, to przede wszystkim dokonanie oceny sytuacji w zakresie żywienia zwierząt, poszukiwanie alternatywnych źródeł białka w celu zminimalizowania deficytu białka paszowego, określenie obecnie napotykanych barier, zagrożeń i szans dla tego kierunku produkcji oraz sformułowanie wniosków uzasadniających podjęcie działań perspektywicznych (Dargiewicz, 2017). Jako najlepsze alternatywne źródło dla białka sojowego GM wskazano białko soi nie GM, a w dalszej kolejności śrutę rzepakową, białko owadzie, rośliny strączkowe – po eliminacji składników antyżywnościowych. Inną możliwością jest powrót do mączki mięsno-kostnej, jednakże najprawdopodobniej będzie to rozwiązanie niemożliwe przez wiele następnych lat z powodu norm prawnych UE, zakazujących stosowanie do celów paszowych mączki mięsno-kostnej. Wprowadzenie alternatywnych źródeł białka wymaga badań naukowych (Dargiewicz, 2018). Takie badania są prowadzone m.in. na Uniwersytecie Przyrodniczym w Poznaniu w Katedrze Genetyki i Hodowli Roślin (Katedra Genetyki i Hodowli Roślin UP Poznań, 2018).

Nowelizacja ustawy „o mikroorganizmach i organizmach genetycznie zmodyfikowanych oraz niektórych innych ustaw” w Polsce wprowadziła możliwość upraw roślin GM (po wpisie do rejestru upraw), jednakże cała procedura jest bardzo kosztowna, czasochłonna i trudna do realizacji, głównie ze względu na konieczność uzyskania zgody od wszystkich wymienionych w ustawie osób i instytucji (w praktyce jest to niemożliwe).

W 2014 r. Polska przystąpiła do inicjatywy Danube Soya Association (Naddunajskie Stowarzyszenie Sojowe), którego celem jest promowanie uprawy soi nie GM w krajach naddunajskich i Europy Środkowej. Poprzez swoje działania dąży ono do zmniejszania zależności UE od importu soi GM (Danube Soya Association, 2018). Według danych sto-

warzyszenia powierzchnia upraw soi nie GM w Europie wzrosła z 2,2 mln ha w 2012 r. do 4,4 mln ha w 2017 r. (Materiały z konferencji..., 2018).

Śruta sojowa z odmian tradycyjnych jest znacznie droższa od śruty GM. Ewentualne, całkowite zastąpienie śruty GM przez śrutę sojową konwencjonalną przyniesie więc wyraźny wzrost cen produktów spożywczych pochodzenia zwierzęcego, utrudniając krajowym producentom konkurencję z podmiotami zagranicznymi. Kontrolne analizy, prowadzone przez Państwowy Instytut Weterynarii – PIB w Puławach, potwierdzają, że prawie cała ilość poekstrakcyjnej śruty sojowej, dostępnej na krajowym rynku paszowym, została wyprodukowana z roślin GM (Sieradzki, Mazur i Kwiatek, 2009).

Obecnie popularne i reklamowane w mediach są produkty otrzymywane bez udziału pasz GM, takie, jak mleko, sery czy nawet karma dla psów. Firmy stosują różnorodne metody mające na celu zainteresować konsumenta np. Mleczarnia Piątnica wprowadziła w 2018 r. dodatkowe oznakowanie informujące, że produkty wytwarzane w mleczarni pochodzą z mleka krów karmionych paszami bez GMO (www.piatnica.com.pl). W konkretnych przypadkach firmy produkujące gwarantują kontrolę potwierdzającą brak stosowania pasz GM, a jednocześnie producentom rolnym dopłacają do produkcji. Przykładowo Spółdzielnia Mleczarska Spomlek wprowadziła dodatek motywacyjny dla rolników, w kwocie 10 gr do litra mleka w skupie, jeśli przystąpią do programu NON GMO (Dziennik Wschodni, 2017). W konsekwencji konsument zapłaci wyższą cenę za produkt w supermarkecie.

Popyt na pasze rzepakowe w kraju może być większy, jednakże zależy to od kilku czynników, m.in. wzrostu produkcji mieszanek paszowych, zwiększenia udziału pasz rzepakowych, w tym makuchu. Zwraca się również uwagę na rozwijanie produkcji pasz zwierających pasze rzepakowe dla ryb. Możliwości zastąpienia śruty sojowej GM paszami rzepakowymi wynoszą około 30–40%, co oznacza, że z około 2 mln ton śruty sojowej GM tylko 600–800 tys. ton można zastąpić krajowymi paszami rzepakowymi. Dla pozostałej ilości (ok. 1,5 mln ton) nie ma w Polsce substytutu.

Podjęcie krajowej produkcji wysokiej jakości komponentów białkowych pasz jest działaniem bardzo istotnym. Na podstawie analizy zebranych informacji można sformułować następujące wnioski:

- 1) Produkcja krajowego białka paszowego jest zbyt mała w stosunku do potrzeb, które muszą być zaspokajane przez rosnący import materiałów wysokobiałkowych.
- 2) Wprowadzenie zakazu stosowania pasz GM przyczyniłoby się do wzrostu kosztów produkcji.
- 3) Istnieją szanse zwiększenia udziału komponentów paszowych pochodzących z rzepaku. Jednakże należy pamiętać o ich wysokiej zawartości włókna (do 16%), które wpływa na pogorszenie strawności u zwierząt.
- 4) Czynnikiem sprzyjającym uprawie soi krajowej jest m.in. poszerzanie oferty odmia-

nowej, pojawienie się w Polsce podmiotów gospodarczych skupujących soję, prowadzenie badań naukowych, a także przystąpienie Polski do inicjatywy Danube Soya.

5) Rejestracja i uprawa roślin GM w Polsce, aczkolwiek jest możliwa, wiąże się z trudnymi procedurami, w praktyce niemożliwymi do zrealizowania. Uprawa tego typu roślin w Polsce wpłynęłaby na ograniczenie importu surowców GM z innych krajów.

Reasumując, należy stwierdzić, że Polska nie jest samowystarczalna pod względem zapotrzebowania na białko paszowe. Importuje rocznie ponad 2 mln ton poekstrakcyjnej śrutki sojowej GM i około 320 tys. ton śrutki słonecznikowej poekstrakcyjnej, z czego około 85% wykorzystywane jest do produkcji mieszanek paszowych. Odpowiadając na pytanie zawarte w tytule, z pewnością możemy stwierdzić, że możliwa jest rezygnacja z pasz GM w hodowli krajowej, ale w zamian należałoby podjąć import równoważnych produktów, np. drobiu (przykładowo z Chin, Brazylii lub Argentyny). Produkcja ta będzie poza naszą kontrolą, natomiast z pewnością będzie realizowana z wykorzystaniem pasz GM. Co więcej, rezygnacja z produkcji krajowej doprowadzi do zwolnienia ze stanowisk pracy kilkunastu tysięcy osób w Polsce, a jednocześnie wpłynie na tworzenie ekwiwalentnej liczby miejsc pracy w innych państwach.

Podziękowania: praca finansowana z grantów NCN: UMO-2014/15/B/NZ9/02312 „Identyfikacja mechanizmów molekularnych zaangażowanych w odpowiedź soi na stres niskich temperatur w warunkach klimatu umiarkowanego”; 2012/06/A/NZ9/00125 „Kompleksowe podejście w celu zdefiniowania molekularnych podstaw odpowiedzi kukurydzy na stres herbicydowy” i ERANET-CORNET #22/87/2017 „Innowacyjna technologia przetwórstwa rzepaku do żywienia drobiu”, współfinansowane przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju.

Bibliografia

- Banaszkiewicz T. 2011. *Nutritional Value of Soybean Meal*. Intech. Pobrane z: <https://cdn.intechopen.com/pdfs-wm/19972.pdf> [dostęp: 13.03.2018].
- Brzóska F., Śliwiński B., Michalik-Rutkowska O. 2010. *Pasze rzepakowe – miejsce w bilansie białkowym kraju oraz wartość pokarmowa*. Cz. 1. Wiadomości Zootechniczne 48 (2–3), 11–18.
- Brzóska F. 2016. *Skutki żywieniowe i zdrowotne stosowania pasz GMO w żywieniu zwierząt*. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Warszawa.
- Bujnicki J. 2017. *Bujnicki: nowe techniki edycji genów wciąż nie zostały ujęte w prawie*. Wywiad ze strony internetowej Nauka w Polsce, MNiSW, <http://naukawpolsce.pap.pl/aktualnosci/news%2C414397%2CBujnicki-nowe-techniki-edycji-genow-wciaz-nie-sa-ujete-w-prawie.html> [dostęp: 10.07.2018].
- Burda E. 2017. Spomlek dopłaci dostawcom mleka, którzy zrezygnują z pasz GMO. Dziennik Wschodni, <https://www.dziennikwschodni.pl/biala-podlaska/spomlek-doplaci-dostawcom-mleka-ktorzy-zrezygnuja-z-pasz-gmo,n,1000204984.html> [dostęp: 02.07.2018].
- Conference 2017. Modern Biotechnologies in Agriculture – Paving the way for responsible innovation. Brussels, 29 September.
- Danube Soya Association, <http://www.donausoja.org/en/home/> [dostęp: 12.04.2018].
- Dargiewicz A. 2017. *Zespół do spraw alternatywnych źródeł białka*, <http://www.kzp-ptch.pl/95-aktualnosci/2315-zespol-do-spraw-alternatywnych-zrodel-bialka> [dostęp: 01.02.2018].

- Dargiewicz A. 2018. *Projekt ustawy przedłużający o 5 lat termin wejścia zakazu stosowania w żywieniu zwierząt pasz z udziałem surowców genetycznie modyfikowanych*, <http://www.kzptch.pl/95-aktualnosci/2853-projekt-ustawy-przedluzajacy-o-5-lat-termin-wejscia-zakazu-stosowania-w-zywieniu-zwierzat-pasz-z-udzialem-surowcow-genetycznie-modyfikowanych> [dostęp: 03.04.2018].
- Dąbrowska B. 2017. *Makuch zamiast soi?* <http://www.tygodnik-rolniczy.pl/articles/polskie-mleko/makuch-zamiast-soi/> [dostęp: 20.04.2018].
- Domański P.J., Osiecka A., Stuczyńska E. 2017. *Wyniki porejestrowanych doświadczeń odmianowych*, COBORU. Pobrane z: http://www.coboru.pl/Publikacje_COBORU/Wyniki_PDO/WPDO_Bobowate_2016.pdf [dostęp: 20.04.2018].
- Doradztwo zootechniczne. *Komponenty do produkcji pasz*. 2015, <https://www.agrolok.pl/artuku/ly/doradztwo-zootechniczne-komponenty-dla-produkcji-pasz.htm> [dostęp: 02.03.2018].
- Dyrektiva Parlamentu Europejskiego i Rady 2001/18/WE z dnia 12 marca 2001 r. w sprawie zamierzonego uwalniania do środowiska organizmów zmodyfikowanych genetycznie. Pobrane z: https://ec.europa.eu/health/sites/health/files/files/eudralex/vol-1/dir_2001_18/dir_2001_18_pl.pdf
- Dzwonkowski W. 2016. *Analiza sytuacji na krajowym rynku pasz białkowych w kontekście ewentualnego zakazu stosowania materiałów paszowych GMO*. Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu, XVIII, (2), 47–52.
- EASAC. 2015. *New breeding techniques*. Pobrane z: https://easac.eu/fileadmin/PDF_s/reports_statements/Easac_14_NBT.pdf [dostęp: 02.07.2018].
- GUS. 2017. *Ochrona środowiska w 2016 r.* Warszawa: GUS.
- GUS. 2017. *Wyniki produkcji roślinnej w 2016 r.* Warszawa: GUS.
- Informacja Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi o działaniach mających na celu zwiększenie wykorzystania polskich surowców do produkcji pasz i zastąpienia nimi produktów importowanych zawierających organizmy genetycznie zmodyfikowane. 2017. Pobrane z: http://www.kzptch.pl/images/2017_1/Komisja_Rolnictwa/informacja%20MRiRW%20w%20sprawie%20zw%C4%99kszenia%20polskich%20surowc%C3%B3w%20do%20pro.pdf [dostęp: 20.04.2018].
- Informacje prasowe MRiRW. 2018. *O alternatywie dla importowanego białka GMO*, <http://www.minrol.gov.pl/Ministerstwo/Biuro-Prasowe/Informacje-Prasowe/O-alternatywie-dla-importowanego-bialka-GMO> [dostęp: 02.04.2018].
- Informacja w sprawie ustawy z dnia 22 marca 2018 r. o zmianie ustawy o mikroorganizmach i organizmach genetycznie zmodyfikowanych oraz niektórych innych ustaw, <http://www.prezydent.pl/prawo/ustawy/podpisane/art,33,kwiecien-2018-r.html> [dostęp: 01.07.2018].
- Izba Zbożowo-Paszowa. Pobrane z: <http://www.izbozpasz.pl/files/eksgmo0109.pdf> [dostęp: 01.03.2018].
- Kapusta F. 2015. *Ewolucja miejsca i roli rzepaku w rolnictwie oraz gospodarce Polski*. Zeszyty Naukowe SGGW – Problemy Rolnictwa Światowego 15 (2), 85-95.
- Katedra Genetyki i Hodowli Roślin Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, <http://www1.up.poznan.pl/kgihr/nasze-odmiany/soja/soja> [dostęp: 02.03.2018].
- Kodłubański T. 2017. *Mączka mięsno-kostna obniża koszty hodowli zwierząt?* <https://www.agrofakt.pl/maczka-miesno-kostna-obniza-koszty-hodowli-zwierzat/> [dostęp: 10.02.2018].
- Komisja Europejska. 2017. *New Techniques in Agricultural Biotechnology*. High Level Group of Scientific Advisors, Explanatory Note 02. Pobrane z: http://ec.europa.eu/research/sam/pdf/topics/explanatory_note_new_techniques_agricultural_biotechnology.pdf [dostęp: 10.07.2018].

- Lewandowski E. 2007. *Śruta i makuchy*, <http://www.farmer.pl/produkcja-zwierzecz/inne-hodowle/sruta-i-makuchy,6681.html> [dostęp: 10.02.2018].
- Materiały z konferencji „Krajowe źródła białka jako alternatywa dla importowanego białka GM z perspektywy przemysłu paszowego. Szanse i zagrożenia”. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Warszawa, 21 lutego 2018.
- Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi. <http://www.minrol.gov.pl/> [dostęp: 01.01. 2018].
- Odmiany soi wpisane do Krajowego Rejestru (KR), http://www.coboru.pl/Polska/Rejestr/odm_w_rej.aspx?kodgatunku=SOS [dostęp: 22.03.2018].
- Odpowiedź Ministra Rolnictwa na interpelację nr 15863. Pobrane z: <http://orka2.sejm.gov.pl/INT8.nsf/kucz/658C47F0/%24FILE/i15863-o1.pdf> [dostęp: 05.05.2018].
- Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa – PIORiN. <http://piorin.gov.pl/> [dostęp: 01.01.2018].
- Ploplis E. 2017. *Jaka będzie cena śruty sojowej?* <https://www.agrofakt.pl/bedzie-cena-sruty-sojowej/> [dostęp: 02.03.2018].
- Raport 2008–2011– wpływ pasz GMO na produktywność i zdrowotność zwierząt, transfer transgenicznego DNA w przewodzie pokarmowym oraz jego retencję w tkankach i produktach żywnościowych pochodzenia zwierzęcego. Pobrane z: http://www.izoo.krakow.pl/zalaczniki/wazne_informacje/Wplyw_pasz_GMO_na_produkcyjnosc_i_zdrowotnosc_zwierzat.pdf [dostęp: 27.04.2018].
- Raport ISAAA. 2017. Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2017. Biotech Crop Adoption Surges as Economic Benefits Accumulate in 22 Years. Pobrane z: <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/53/download/isaaa-brief-53-2017.pdf> [dostęp: 22.07.2018].
- Sieradzki Z., Mazur M., Kwiatek K. 2009. Wyniki badań pasz w kierunku obecności GMO. Mat. konferencyjne XXXVIII Sesji nauk. Komisji Żywności Zwierząt KNZ PAN: Pasze zmodyfikowane genetycznie w żywieniu zwierząt, Balice, 28–29 maja 2009, s. 83.
- Soybeans and Soybean By products for Dairy Cattle, <https://extension.psu.edu/soybeans-and-soybean-byproducts-for-dairy-cattle> [dostęp: 02.03.2018].
- Stępień A. 2016. Śruta poekstrakcyjna rzepakowa – niewykorzystany potencjał krajowego białka paszowego. Materiały z konferencji: Wykorzystanie krajowych źródeł białka w żywieniu zwierząt gospodarskich, Warszawa, czerwiec 2016.
- Strona internetowa Agrolok. 2018. *Śruta sojowa super Hi-Pro 48% NON GMO*, <https://agrolok.pl/surowce-paszowe/sruta-sojowa-super-hi-pro-48-non-gmo-50kg.htm> [dostęp: 02.03. 2018].
- Strona internetowa Euractiv, www.euractiv.com
- Strona internetowa Piątница, www.piatnica.com.pl
- United States Department of Agriculture – USDA. 2016, <https://www.usda.gov/topics/biotechnology> [dostęp: 02.03.2018].
- Ustawa z dn. 22 lipca 2006 r. o paszach. Dz.U. 2006 nr 144 poz. 1045.
- Ustawa z dnia 22 marca 2018 r. o zmianie ustawy o mikroorganizmach i organizmach genetycznie zmodyfikowanych oraz niektórych innych ustaw. Dz.U. 2018 poz. 810.
- Wielkopolska Izba Rolnicza. 2016. *Zakaz stosowania białka GMO w żywieniu zwierząt w Polsce bez alternatywy dla śrut sojowej?* http://www.wir.org.pl/aktualnosci/2016/2016_03_04_gmo/ [dostęp: 01.01.2018].
- Wyrok TSUE. 2018. Pobrane z: <https://curia.europa.eu/jcms/upload/docs/application/pdf/2018-07/cp180111en.pdf>

Zakaz stosowania pasz GMO odroczone o kolejnych 5 lat? 2018, <http://www.farmer.pl/produkcja-zwierzeza/trzoda-chlewna/zakaz-stosowania-pasz-gmo-odroczone-o-kolejnych-5-lat,76195.html> [dostęp: 12.03.2018].

GMO – is it possible to breed livestock without GM feed in Poland?

The production of domestic protein for feed in Poland is insufficient. The import of feed raw materials, especially soybean, which is genetically modified (GM) is necessary. In 2016, Poland imported about 2 million tonnes of GM soybean. In Poland was introduced a ban for using and production of GM feed (Law – animal feed from 2006). This ban has already been suspended few times, mainly due to the fact, that the complete replacement of imported GM soybean meal with other components was impossible. The Minister of Agriculture and Rural Development appointed “Team for alternative sources of protein”, responsible for finding solutions that will impact on reducing imports and will increase the share of domestic sources of protein in animal feed. To achieve this aim research are needed to indicate plants and their possibilities for using. The aim of the article is to analyse selected feed components such as: soybean and rapeseed meal, sunflower meal and oilcakes. This analysis concerns the area of cultivation of soybean, rapeseed and sunflower, purchase costs of meals and oilcakes, properties of these components and foreign trade in Poland.

Key words: feed components, food security, GMO, GM soybean meal, oilcakes

