

KRAJOWE ŹRÓDŁA BIAŁKA JAKO ALTERNATYWA DLA ŚRUTY SOJOWEJ GMO

KINGA SZCZEPANIK | ZAKŁAD ŻYWIENIA ZWIERZĄT I PASZOZNAWSTWA
INSTYTUT ZOOTECHNIKI PIB



SIEĆ NA RZECZ
INNOWACJI W ROLNICTWIE
I NA OBSZARACH WIEJSKICH



„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”.

Institucja Zarządzająca PROW na lata 2014-2020 – Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi.
Operacja realizowana przez Wielkopolski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Poznaniu,
współfinansowana jest ze środków Unii Europejskiej w ramach Schematu II Pomocy Technicznej „Krajowa Sieć Obszarów Wiejskich”
Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014-2020

GMO VS NON-GMO

Zacznijmy od wyjaśnienia czym jest organizm zmodyfikowany genetycznie, czyli popularne GMO. Organizm zmodyfikowany genetycznie to organizm inny niż organizm człowieka, w którym materiał genetyczny został zmieniony w sposób niezachodzący w warunkach naturalnych (czy poprzez krzyżowanie czy naturalną rekombinację) przy wykorzystaniu technik rekombinacji DNA z użyciem wektorów, mikro – i makroiniekcji oraz mikrokapsułkowania materiału genetycznego do organizmu gospodarza, metod łączenia materiału genetycznego co najmniej dwóch różnych komórek. Mimo, iż nie ma dowodów na niekorzystne działanie żywności zawierającej produkty GMO na zdrowie zarówno zwierząt jak i ludzi, konsumenci najchętniej wybierają produkty oznaczone jako „Non-GMO”. Za tym tajemniczym skrótem kryje się żywność opisana w ustawie z dnia 13 czerwca 2019 r. o oznakowaniu produktów wytworzonych bez wykorzystania organizmów genetycznie zmodyfikowanych jako wolnych od tych organizmów (Dz. U. poz. 1401). Ustawa ta określa, kiedy produkty można uznać za wolne od GMO i kiedy mogą zostać tak oznakowane:

1. żywność pochodzenia zwierzęcego pozyskana ze zwierząt lub od zwierząt, w żywieniu których, w okresie karencji poprzedzającym jej pozyskanie, nie były stosowane genetycznie zmodyfikowane pasze i których okres odchowu jest udokumentowany zgodnie z wytycznymi;
2. żywność pochodzenia roślinnego, która zawiera, składa się lub została wyprodukowana z organizmów, dla których istnieją odpowiedniki wpisane do rejestru żywności i paszy GMO, jeżeli nie zawiera, nie składa się oraz nie została wyprodukowana z GMO;
3. materiały i dodatki paszowe.

Najprościej więc ujmując, produkty mogą zostać oznakowane jako non-GMO pod warunkiem, że są wolne od modyfikacji genetycznych oraz mają swoje odpowiedniki genetycznie modyfikowane.

POEKSTRAKCYJNA ŚRUTA SOJOWA GMO

Jednym z najbardziej znanych produktów wykorzystywanych do mieszanek paszowych jako główne źródło białka w żywieniu zwierząt jest poekstrakcyjna śruta sojowa GMO. Poekstrakcyjna śruta sojowa to produkt uzyskiwany po ekstrakcji i obróbce cieplnej obłuszczonego ziarna soi. Jedną z przyczyn tak dużej popularności tego produktu jest wprowadzony w Unii Europejskiej zakaz stosowania mączki mięsno-kostnej i stale rosnące zapotrzebowanie na pasze białkowe. Ponadto, poekstrakcyjna śruta sojowa jest ceniona przez hodowców między innymi ze względu na korzystny skład aminokwasowy (szczególnie duży udział metioniny i lizyny) i łatwą strawność. Jej dużą zaletą jest wysoka zawartość białka by-pass, które nie ulega rozkładowi w żwacu. Może ona stanowić jedyną paszę białkową w żywieniu zwierząt monogastrycznych (świnie, drób). Cena śruty w lutym 2024 r. to około 2036 zł/tonę.

Soję zmodyfikowaną genetycznie zaczęto uprawiać w 1996 r., a w kolejnych latach w Stanach Zjednoczonych najpopularniejsza w uprawie stała się transgeniczna linia Roundup Ready (RR). Dzięki wprowadzonemu genowi pochodzącemu z bakterii *Agrobacterium* sp. szczepu CP4 i późniejszej ekspresji utworzonego transgeny powstaje białko enzymatyczne EPSPS. Dzięki niemu roślina staje się odporna na herbicydy, zawierające w swoim składzie glifosat. Co istotne, w Polsce nie ma zezwolenia na uprawę soi modyfikowanej genetycznie, jest ona importowana do Polski najczęściej jako poekstrakcyjna śruta sojowa. Soję GMO uprawia się na bardzo dużą skalę w USA, Brazylii i Argentynie, co w ostatnich latach budzi kontrowersję ekologów i organizacje ochrony przyrody. Według analiz, najbardziej szkodliwy wpływ na lasy deszczowe ma import do Unii Europejskiej soi (przypada na nią około 31% powierzchni wycinanych lasów) oraz oleju palmowego (około 24%). Pod uprawy soi i na potrzeby produkcji niecertyfikowanego oleju palmowego wycinane są lasy w Ameryce Łacińskiej oraz Azji Południowej. Ilość importowanej soi GMO jest ogromna, szacuje się, że corocznie trafia do Europy około 12 mln ton soi GMO. Zapotrzebowanie na białko paszowe w Polsce sięga około 1 mln ton rocznie, w tym około 75% pokrywane jest białkiem pochodzącym z poekstrakcyjnej śruty sojowej GMO (co wpływa na import do Polski około 2,4 mln ton rocznie tego produktu).

W celu ograniczenia wykorzystywania paszy białkowej pochodzącej z zagranicy w latach 2011-2015 realizowany był rządowy program „Ulepszanie krajowych źródeł białka roślinnego”, a w latach 2016-2020 program „Zwiększenie wykorzystania krajowego białka paszowego dla produkcji wysokiej jakości produktów zwierzęcych”.

KRAJOWE PASZE BIAŁKOWE

Łubin (*Lupinus L.*)

W Polsce w celach paszowych hodowane są 3 gatunki łubinu: biały, żółty oraz wąskolistny. Gatunki różnią się od siebie składem chemicznym, jednak łączy ich wysoka zawartość białka, przy czym najwyższa, ponad 40%, występuje w żółtym (Tabela 1). Głównymi białkami nasion łubinu są globuliny (60 – 80%) i albuminy. Jak wynika z badań, do najistotniejszych aminokwasów ograniczających wartość odżywcza białka nasion łubinu należą: metionina, cystyna, lizyna, treonina i tryptofan. Strawność białek w łubinach bez względu na odmianę wynosi średnio ok. 85%. Ponadto, przez wiele lat łubin był negatywnie postrzegany jako pasza ze względu na obecność alkaloidów, fitynianów oraz oligosacharydów. Alkaloidy hamują przewodzenie w układzie nerwowym, powodują zmiany w układzie pokarmowym oraz układzie krążenia. Jednak nowe techniki oraz postęp w genetyce sprawił, że ten problem został częściowo rozwiązany. Łubin może być dodany do paszy bezpośrednio po zmieleniu, bez dodatkowej obróbki. Cechą charakterystyczną białka łubinu jest w niska zawartość aminokwasów siarkowych. Ich niedobór u drobiu jest zazwyczaj podstawowym elementem ograniczającym syntezę białka. Według danych literaturowych udział nasion

łubinów w mieszankach dla drobiu rzeźnego powinien wynosić około 20% (wyjątek stanowi łubin biały o dużej zawartości włókna). Ciekawą opcją jest stosowanie łubinu jako dodatku w żywieniu indyków, ze względu na korzystny dla nich stosunek argininy do lizyny. Takie włączenie nasion łubinu do mieszanki paszowej pozwoli na zbilansowanie aminokwasów w diecie. Korzystne wydaje się być włączenie tej paszy białkowej (od 10 do 20%) do dawki dla niosek. Okazało się, że stosowanie nasion łubinu w mieszankach paszowych spowodowało mocniejsze wysycenie barwą żółtek jaj, poprawiło profil kwasów tłuszczowych omega-3 i omega-6 w żółtkach oraz

kwasów obniżających poziom cholesterolu we krwi. W przypadku gęsi i kaczek, nasiona łubinu wpłynęły na zwiększenie w tłuszczu sadełkowym i podskórnym kwasów o działaniu przeciwmiażdżycowym oraz kwasów omega. Łubin w żywieniu świń jest interesującą perspektywą na częściowe zastąpienie śrutu GMO. Proponowana dawka nasion łubinu to około 5% dla warchlaków i 10% dla tuczników. W przypadku loch i knurów dawka zależy od odmiany - do 10% łubinu żółtego lub do 5% łubinu białego i wąskolistnego. Badania ogólnosiwiatowe nie donoszą o negatywnym wpływie łubinu na wyniki tuczne i rzeźne świń.

SKŁAD CHEMICZNY ŁUBINU

pasza	Skład chemiczny, g/kg paszy						
	sucha masa	białko ogólne	lizyna	metionina	cystyna	treonina	tryptofan
Łubin żółty	880	383	19,2	3,1	8,5	12,2	3,1
Łubin biały	880	313	16,3	2,2	5,6	11,5	2,2
Łubin wąskolistny	880	292	13,4	2,3	5,0	10,2	2,3

Tabela 1. Skład chemiczny łubinu w zależności od gatunku, g/kg paszy.
Na podstawie „Zalecenia i wartości pokarmowe pasz dla świń”, pod red. Greła E. r., Skomiał J.

Groch (*Pisum L.*)

Najszerze zastosowanie wśród roślin strączkowych w żywieniu trzody chlewnej ma groch. Jego nasiona zawierają około 21% białka i charakteryzują się wartością energetyczną ponad 13 MJ/kg (Tabela 2). Ze względu na niezbyt dużą zawartość białka, groch nie może stanowić 100% paszy białkowej. Ponadto, nasiona zawierają niewiele aminokwasów siarkowych. Ważna z perspektywy żywienia zwierząt jest niewielka zawartość substancji antyżywniowych. W przeciwieństwie do nasion innych strączkowych, w grochu nie

występują alkaloidy, glikozydy czy lektyny. W żywieniu tuczników udział nasion grochu może sięgać do 15% w pierwszej fazie tuczu i do 20-30% w drugiej fazie. W przypadku warchlaków i loch nie należy przekraczać 10%. Z kolei, w paszach dla niosek, zawartość nasion grochu w mieszance może sięgać do 15% składu paszy. W zależności od fazy tuczu, mieszanki dla brojlerów mogą zawierać do 5% do 20% nasion grochu. Za stosowaniem grochu w mieszankach przemawia jego bogaty skład witamin oraz związków mineralnych takich jak: fosfor, potas, wapń, magnez, sód.

SKŁAD CHEMICZNY GROCHU

pasza	Skład chemiczny, g/kg paszy						
	sucha masa	białko ogólne	lizyna	metionina	cystyna	treonina	tryptofan
Groch biało kwitnący	880	227	16,3	2,3	3,4	8,6	2,1
Groch kolorowo kwitnący	880	216	15,5	2,0	3,2	8,2	2,0
Fasola zwyczajna	882	215	14,4	3,3	2,5	9,3	3,1

Tabela 2. Skład chemiczny grochu, g/kg paszy.
Na podstawie „Zalecenia i wartości pokarmowe pasz dla świń”, pod red. Greła E. r., Skomiał J.

Bobik (*Vicia faba minor*)

Bobik jest typową rośliną paszową, której nasiona są bogate w białko (Tabela 3). Jednak wysoka zawartość tanin w nasionach powszechnie uprawianych w latach 90. XX w wykluczyła praktycznie stosowanie bobiku w żywieniu zwierząt, a zwłaszcza w przypadku żywienia drobiu. W ostatnich latach powstały jednak nowe odmiany bobiku charakteryzujące się dziesięciokrotnie mniejszą koncentracją tanin w suchej masie. Taki postęp jest zachętą do wprowadzenia tej paszy do żywienia zwierząt. Nadal jednak, ta roślina ma swoje słabe strony. Mimo

iz nasiona bobiku zawierają 25–30% białka i wysoką zawartość lizyny to zawierają jednocześnie glikozydy pirymidynowe, pogarszające przyrosty, spożycie paszy, a u niosek - wielkość jaj. Bobik korzystnie wpływa na jakość mięsa i słoniny u świń, jednak przy zbyt dużym udziale w mieszance może pogarszać smak wieprzowiny. Z jednej strony bobik zawiera więcej białka niż groch jednak jego jakość jest nieco niższa niż białka grochowego, ponieważ zawiera mniej lizyny, metioniny i treoniny. Z kolei pod względem zawartości lizyny i metioniny jest białko bobiku jest lepsze od białka łubinu.

SKŁAD CHEMICZNY BOBIKU

pasza	Skład chemiczny, g/kg paszy						
	sucha masa	białko ogólne	lizyna	metionina	cystyna	treonina	tryptofan
Bobik	880	268	16,5	2,1	3,2	9,1	2,3

Tabela 3. Skład chemiczny bobiku, g/kg paszy.
Na podstawie „Zalecenia i wartości pokarmowe pasz dla świń”, pod red. Greła E. r., Skomiał J.

Soja (*Glycine max L.*)

Jedną z wysokobiałkowych roślin bobowatych wykorzystywanych w żywieniu zwierząt jest soja, a właściwie jest przetworzona postać, czyli śruta sojowa. Nasiona soi mogą być wykorzystywane w żywieniu bydła, świń i drobiu. W sprzyjających warunkach środowiskowych uzyskuje się plon rzędu 2–2,5 t/ha co jest zdecydowanie za mało, aby całkowicie zastąpić śrutę sojową GMO pochodzącą z importu. Pomimo dużego zapotrzebowania na pasze białkowe pochodzenia krajowego istnieje nadal kilka przeciwwskazań i czynników ograniczających rozwój uprawy soi w Polsce. Należą do nich m.in. warunki klimatyczne, niszczenie pól i upraw przez dziko żyjące zwierzęta, mała opłacalność produkcji przy jednocześnie wysokich kosztach uprawy oraz konieczność przetwarzania nasion soi przed ich wykorzystaniem paszowym, ponieważ surowe nasiona zawierają związki antyżywniowe m.in. inhibitory tripsyny. Do zabiegów mających na celu wyeliminowanie lub ograniczenia związków niekorzystnych w surowych nasionach można zaliczyć oddziaływanie wysoką temperaturą, ciśnieniem oraz parą wodną lub wodą, poprzez autoklawowanie, gotowanie, prażenie, mikronizację, ekstruzję czy namaczanie. Wymienione zabiegi unieczynniają większość substancji antyżywniowych, zwiększając jakość białka oraz podwyższając jego strawność. Wpływają również na poprawę smakowości nasion sojowych. Takie przetworzone nasiona mogą stanowić doskonałą paszę dla wszystkich zwierząt ze względu na dużą zawartość białka (35-40%), o korzystnym składzie aminokwasowym (Tabela 4). Niezbędnymi aminokwasami limitującymi w nasionach soi są metionina i cystyna. Soja w porównaniu do bobiku zawiera więcej wapnia, fosforu oraz potasu. Nasiona soi dostarczają również witamin, takich jak witamina B1, B2,

B6, PP, E, K, A. Proces przetwarzania nasion sprawia, że parametry te w makuchach lub w śrucie poekstrakcyjnej są jeszcze korzystniejsze. Nasiona soi zawierają również fityny, w których skład wchodzi około 68% całkowitego fosforu. Związki te znacznie ograniczają jego przyswajalność. Strawność fosforu, a także miedzi, żelaza oraz cynku można poprawić poprzez stosowania dodatku egzogennych fitaz. ■

Źródła:

- Brzóska, F., & Śliwa, J. (2016). Soja niemodyfikowana genetycznie – jej produkcja i możliwości wykorzystania w żywieniu zwierząt w Polsce. Część I. Soja w bilansie paszowym i jej uprawa w kraju. *Wiad. Zoot.*, 54(4), 98-110.
- Grela, E. R. (2020). Alternatywne dla soi pasze białkowe w żywieniu świń i drobiu. *Życie Weterynaryjne*, 95(08).
- Grela, E. R., & Skomiał, J. (2020). Zalecenia żywieniowe i wartość pokarmowa pasz dla świń. *Normy żywienia świń*. Wyd. Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt PAN, Jabłonna.
- <https://www.farmer.pl/produkcja-roslinna/zakaz-stosowania-soi-gmo-w-zywieniu-zwierzat-czy-jestesmy-na-to-gotowi,124984.html>
- Lisowska, K., & Gudyka, M. (2012). Wpływ upraw GMO na ekonomikę gospodarstw rolnych, środowisko i stosunki społeczne. *Seminarium Studium Generale im. Profesora Jana Mozzrymasa*, 17(2012), 1-9.
- Pastuszewska, B. (1997). Wartość pokarmowa nasion roślin strączkowych w żywieniu zwierząt. *Zeszyty Problematyczne Postępów Nauk Rolniczych*, 446, 83-94.
- Pasze białkowe - pole do popisu w cięciu kosztów. <https://www.farmer.pl/produkcja-zwierzec/bydlo-i-mleko/pasze-bialkowe-pole-do-popisu-w-cieciu-kosztow,54720.html>
- Polska inwestuje we własne pasze białkowe. <https://www.farmer.pl/produkcja-roslinna/inne-uprawy/polska-inwestuje-we-wlasne-pasze-bialkowe,114046.html>
- Soja. Żywność genetycznie modyfikowana. <https://www.zdrowazywnosc.biz.pl/porady-dla-zdrowia/34-soja-zywnosc-genetycznie-modyfikowana>
- Stancelwska, D. (2016). Soja GMO tylko do końca roku?. *Tygodnik Poradnik Rolniczy*, (17).
- Świątkiewicz, M. Badania nad wartością pokarmową krajowych źródeł białka i ich przydatnością w żywieniu świń. *Chów i hodowla zwierząt gospodarskich na przestrzeni 70 lat – problemy i wyzwania*, 34.
- Zakaz stosowania soi GMO w żywieniu zwierząt – czy jesteśmy na to gotowi? <https://www.farmer.pl/produkcja-roslinna/zakaz-stosowania-soi-gmo-w-zywieniu-zwierzat-czy-jestesmy-na-to-gotowi,124984.html>

SKŁAD CHEMICZNY SOI

pasza	Skład chemiczny, g/kg paszy						
	sucha masa	białko ogólne	lizyna	metionina	cystyna	treonina	tryptofan
Soja - nasiona pełnotłuste ekstrudowane	928	349	21,7	5,0	5,1	14,1	4,5
Makuch sojowy	945	424	26,5	6,4	6,6	18,5	5,4
Poekstrakcyjna śruta sojowa	880	430	26,0	5,8	6,7	16,6	5,7

Tabela 4 Skład chemiczny soi, g/kg paszy.

Na podstawie „Zalecenia i wartości pokarmowe pasz dla świń”, pod red. Grela E. r., Skomiał J.



Nasiona soi w różnej postaci



Nasiona grochu ozimego



Nasiona łubinu wąskolistnego