

## Pełnotłuste nasiona soi w żywieniu zwierząt

**Autor:** dr hab. inż. Rafał Bodarski

**Data:** 1 lutego 2018

**Wprowadzenie dopłat do upraw roślin bobowatych (dawniej nazywanych motylkowatymi), jako element programu tzw. „zazieleniania”, spowodowało wzrost zainteresowania także zasiewami mało dotąd popularnego i uznawanego za nieprzydatny dla naszego klimatu gatunku – soi. Jak można wykorzystać nasiona soi w żywieniu zwierząt?**

### Możliwości soi

Wprowadzenie na szerszą skalę ulepszonych odmian soi, bardziej przystosowanych do polskich warunków, pozwala uzyskiwać od tej rośliny także i u nas w pełni wykształcone nasiona. Ta nowa sytuacja rodzi realne pytanie o możliwości wykorzystania tego materiału na cele paszowe. Doświadczenia są w tym zakresie z reguły niewielkie i dotyczą raczej używania nasion rodzimych roślin strączkowych: **grochu, bobiku i łubinów**.

Niestety nie można wprost przenieść tej wiedzy na zastosowanie soi. Jest to bowiem roślina o niektórych cechach specyficznie modyfikujących możliwości jej wykorzystania. Także doświadczenia ze **skarmianiem poekstrakcyjnej śruty sojowej** nie mogą być jedyną podstawą wprowadzenia jej pełnotłustej formy do żywienia zwierząt gospodarskich. Warto zatem zebrać w tym miejscu najważniejsze cechy całych nasion soi jako materiału paszowego.

### Zalety soi



Soja staje się coraz popularniejszą uprawą ze względu na dopłaty do upraw roślin bobowatych. Nasiona soi można wykorzystać w żywieniu zwierząt, ale trzeba pamiętać o wadach soi.

Do niewątpliwych zalet soi należy **duża zawartość w niej białka o bardzo dobrym składzie aminokwasowym** (w tym dużej zawartości deficytowej w zbożach lizyny). Pamiętać jednak należy, że w całych nasionach jest tych związków mniej niż w pochodzących z nich śrutach poekstrakcyjnych (patrz tab. 1). Koncentracja **białka i aminokwasów** bowiem wzrasta po ekstrakcji tłuszczu w zakładach tłuszczowych produkujących jako główny produkt olej sojowy (z punktu widzenia producentów poekstrakcyjna śruta stanowi materiał uboczny). Pełne ziarno soi w porównaniu do śruty poekstrakcyjnej zawiera natomiast odwrotnie – więcej tłuszczu surowego – i jest paszą znacznie bardziej energetyczną (patrz tab. 1).

## Zawartość kwasów tłuszczowych w soi

Tłuszcz ten występuje w formie oleju, a więc zawiera **dużo nienasyconych kwasów tłuszczowych** (nienasycone kwasy, tj. takie, w których występują podwójne wiązania między atomami węgla, w temperaturze pokojowej zachowują formę płynną). Niektóre nienasycone kwasy tłuszczowe uważane są za niezbędne składniki odżywcze, zalicza się do nich np. **kwas linolowy i linolenowy** (patrz tab. 2). Stąd pełnotłuste nasiona soi można uznać za dobre źródło tych cennych związków, a ich skarmianie wpływa na poprawę funkcjonowania układu rozrodczego i np. stanu sierści (dlatego m.in. dodatek oleju jest zalecany w żywieniu psów).

Tabela 1. Porównanie składu chemicznego nasion soi i poekstrakcyjnej śruty sojowej (Dei, 2011)

Składnik	Soja pełnotłusta	Śruta sojowa
Sucha masa (w %)	89,4	87,6–89,8
Białko ogólne (w %)	37,1	43,9–48,8
Włókno surowe (w %)	5,1	3,4–6,3
Tłuszcz surowy (w %)	18,4	1,3–5,7
Popiół surowy (w %)	4,9	5,7–6,3
NDF (w %)	13	10,0–21,4
ADF (w %)	7,2	5,0–10,2
ADL (w %)	4,3	0,4–1,2
Skrobia (w %)	4,7	3,3–7,0
Energia brutto (w MJ/kg)	20,93	17,22–17,41
Lizyna (w %)	2,34	2,85–3,50
Metionina (w %)	0,52	0,62–0,80
Cystyna (w %)	0,55	0,68–0,77
Tryptofan (w %)	0,49	0,56–0,74

Wapń (w %)	0,26	0,7–0,31
Fosfor (w %)	0,57	0,64–0,66
Kwas linolowy (w %)	9,7	0,6–2,9
Aktywność ureazy (wzrost pH)	2	0,05–0,5
Inhibitor trypsyny (w mg/g)	45–50	1,0–8,0
Glicynina (w ppm)	180 000	66 000
B-konglicynina (w ppm)	>60 000	16 000
Lektyny (w ppm)	3500	10–200
Oligosacharydy (w %)	14	15
Saponiny (w %)	0,5	0,6

## Skład kwasów tłuszczowych

Tabela 2. Skład kwasów tłuszczowych (g/kg całkowitej ilości kwasów tłuszczowych) oleju sojowego i niektórych innych tłuszczów roślinnych i zwierzęcych (Dei, 2011)

Kwas tłuszczowy	Olej sojowy	Olej palmowy	Olej słonecznikowy	Olej kukurydzy	Łój	Smalec	Tłuszcz drobiowy
Laurynowy (C12:0)	1	3	–	–	2	–	–
Mirystynowy (C14:0)	2	14	–	–	23	16	6
Palmitynowy (C16:0)	161	488	60	112	249	224	232
Oleopalmitynowy (C16:1)	6	1	–	–	39	21	71
Stearynowy (C18:0)	61	55	64	21	206	177	64
Oleinowy (C18:1)	251	364	284	269	405	461	430
Linolowy (C18:2)	452	73	581	579	66	80	179
Linolenowy (C18:3)	66	2	1	8	10	21	6
Arachidowy (C20:0)	–	–	6	5	–	–	2

Niestety pełne, surowe (niespreparowane) ziarno soi posiada także poważne wady – zawiera pokaźną liczbę związków antyodżywczych (ich listę zawiera tab. 3).

Należy ograniczyć pełną soję do maksymalnie 20% udziału w dawkach dla kur niosek i w finiszarze zwierząt rzeźnych.

## Poważne wady

Do najważniejszych zalicza się **inhibitory proteaz** (trypsyny, chymotrypsyny – enzymów trawiących w jelitach białka). Zablokowanie proteaz trzustkowych wywołuje drastyczne obniżenie strawności białka paszowego i zmusza trzustkę do nadmiernej sekrecji tych enzymów, co powoduje funkcjonalny przerost tego organu. Opisane inhibitory są na całe szczęście termolabilne, czyli **łatwo ulegają rozkładowi czy dezaktywacji pod wpływem działania temperatury**. Dodatkowo na ten zabieg czułe są też inne substancje antyodżywcze: lektyny, antywitaminsy, goitrogeny i związki cjanogenne. Z kolei oligosacharydy i antygeny (glicynina i betakonglicynina) niebezpieczne dla młodych zwierząt można usunąć dość prosto przez **namoczenie ziaren w ciepłej wodzie**.

## Nasiona soi – co zrobić, by z nich korzystać?

Jak widać, pełne nasiona soi – aby można było z nich korzystać – trzeba najpierw wstępnie spreparować. W wyspecjalizowanych mieszalniach pasz pełne nasiona soi poddawane są **zaawansowanym technologicznie procesom znacząco poprawiającym ich wartość odżywczą**: ekspandowaniu, ekstruzji czy mikronizacji. Zabiegiem niewymagającym tak specjalistycznego sprzętu jest proste **uprażenie**, podczas którego zaleca się dla zwierząt monogastrycznych (świnie, drób) stosować temperaturę 125°C przez 15 minut, a dla przeżuwaczy – odpowiednio 130°C i 10 minut (Kricka i wsp., 2009).



Źródło: AgroFoto.pl, arturro2603

Poza dezaktywacją czynników antyodżywczych w procesie prażenia uzyskuje się także korzystne **zmniejszenie rozkładu białka w zwaźcu** oraz **poprawę strawności tłuszczu**. W czasie prażenia nie wolno natomiast przekraczać temperatury 180°C, powyżej której dochodzi już do denaturacji białka.

Dla młodych zwierząt dodatkowo warto ziarno soi namoczyć w ciepłej wodzie (nie wrzącej) i następnie przepłukać zimną, co chroni organizmy z jeszcze nie w pełni rozwiniętym i funkcjonującym przewodem pokarmowym przed wystąpieniem **bolesnych wzdęć i skurczy oraz niebezpiecznych biegunek**.

## Zagrożenie ze strony hormonów

Ziarno soi wreszcie zawiera roślinne hormony żeńskie (fitoestrogeny), które mogą zaburzać cykl płciowy, prowadząc np. do poronień. Związków tych niestety już nie można usunąć na drodze wspomnianych zabiegów. Z tych powodów u hodowlanych samic bardzo ostrożnie należy stosować nawet spreparowane ziarno soi.

Podobnie ograniczyć należy pełną soję do **maksymalnie 20% udziału w dawkach dla kur niosek** i w finiszarze **zwierząt rzeźnych**, gdyż wysoka ilość nienasyconych kwasów tłuszczowych z tej paszy może niekorzystnie wpłynąć na jakość jaj i mięsa (rybi zapach).

## Czynniki antyżywieniowe w soi

Tabela 3. Czynniki antyżywieniowe w soi (Dei, 2011)

<b>Czynnik antyodżywczy</b>	<b>Sposób działania</b>	<b>Metoda detoksykacji</b>
Inhibitory proteaz	łączenie z trypsyną lub chymotrypsyną do nieaktywnego kompleksu i niższa strawność białka wywoływanie hipertrofii trzustki efekt następczy inhibowania enzymów trzustkowych w postaci wzmożonej sekrecji trypsyny	ogrzewanie, kielkowanie, fermentacja
Lektyny (fitohemaglutyniny) Czynniki antyvitaminowe (czynnik wywołujący rachityczność i antyvitamina B12)	aglutynacja erytrocytów czynniki dezaktywujące fizjologicznie niektóre witaminy (np. A, B12, D i E)	ogrzewanie gotowanie, uzupełnianie witamin
Goitrogeny	powiększenie tarczycy	w niektórych przypadkach ogrzewanie, podanie jodu
Czynniki wiążące jony metali (fityniany)	czynniki obniżające dostępność niektórych pierwiastków (np. P, Cu, Fe, Mn, Zn)	ogrzewanie, dodatek związków chelatujących, użycie enzymów
Saponiny	gorzki smak, hemoliza erytrocytów	fermentacja

Estrogeny	wywołują przerost układu reprodukcyjnego	–
Związki cyjanogenne	wywołują zatrucie cyjankami	gotowanie
Oligosacharydy	pogorszenie strawności (np. skurcze, biegunki i wzdęcia)	ekstrakcja etanolem/wodą
Antygeny (glicynina i $\beta$ -konglicynina)	wywołują tworzenie się przeciwciał w surowicy cieląt i prosiąt przeciwdziałanie rozwojowi korzystnej mikroflory przewodu pokarmowego	ekstrakcja etanolem/wodą

**Dla ułatwienia na koniec podajemy literaturę, na którą powołujemy się w artykule:**

1. Dei H.K. 2011: *Soybean as a feed ingredient for livestock and poultry. Recent trends for enhancing the diversity and quality of soybean products.* In Tech, pp. 215-226.
2. Kricka T., Jurisić V., Voca N., Ćurić D., Brlek Savić T., Matin A. 2009: *Amino acid composition, urease activity and trypsin inhibitor activity after toasting of soybean in thick and thin layer.* Agriculturae Conspectus Scientificus, 74, 3, pp. 209-213.