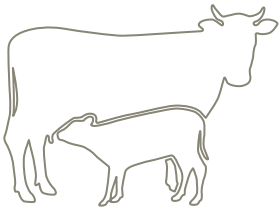
Stawiam na PASZE RZEPAKOWE

PSPO
POLSKIE STOWARZYSZENIE PRODUCENTÓW OLEJU



ŻYWIENIE BYDŁA MLECZNEGO PRODUKTAMI POCHODZENIA RZEPAKOWEGO





ŻYWIENIE BYDŁA MLECZNEGO PRODUKTAMI POCHODZENIA RZEPAKOWEGO

Patronat branżowy

KZPR iRB

INSTYTUT ZOOTECHNIKI PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

PFHBiPM

Publikacja została sfinansowana z Funduszu Promocji Roślin Oleistych

Żywienie bydła mlecznego produktami pochodzenia rzepakowego

Autorzy:
Juliusz Młodecki
prof. dr hab. Zygmunt Kowalski
dr Agata Karpowicz, dr hab. Piotr Wójcik, prof. IZ
dr hab. Andrzej Łozicki, prof. SGGW
dr hab. Paweł Górka, prof. UR
Ewelina Szmurło

Koordynacja projektu: Adam Stępień, Dominika Dach

Zdjęcia: Adobe Stock

ISBN: 978-83-959757-6-9
Projekt oraz skład: printomato.pl
Druk: KRM Druk sp. z o.o.

PSPO
POLSKIE STOWARZYSZENIE PRODUCENTÓW OLEJU

Copyright Polskie Stowarzyszenie Producentów Oleju
ul. Wspólna 56
00-684 Warszawa
tel: 22 628 38 06
fax: 22 628 38 09
e-mail: biuro@pspo.com.pl
pspo.com.pl
paszerzepakowe.pl

Warszawa 2021

Spis treści

Słowo wstępne
Polskie Stowarzyszenie Producentów Oleju 4

1. Rola i znaczenie pasz rzepakowych dla krajowej hodowli w kontekście perspektyw dla rynku rzepaku
Juliusz Młodecki 8

2. Dlaczego poekstrakcyjna śruta rzepakowa jest lepsza dla krów mlecznych niż sojowa?
prof. dr hab. Zygmunt Kowalski 12

3. Możliwości zastosowania śruty rzepakowej w żywieniu bydła mlecznego
dr Agata Karpowicz, dr hab. Piotr Wójcik, prof. IZ 18

4. Śruta poekstrakcyjna rzepakowa i makuch rzepakowy – wartość pokarmowa i przydatność żywieniowa w żywieniu krów mlecznych
dr hab. Andrzej Łozicki, prof. SGGW 26

5. Możliwość wykorzystania poekstrakcyjnej śruty rzepakowej w paszach starterowych dla cieląt
dr hab. Paweł Górka, prof. UR 40

6. Śruta rzepakowa w gospodarstwie mlecznym okiem praktyka
Ewelina Szmurło 50

Słowo wstępne

Polskie Stowarzyszenie Producentów Oleju



Mamy niezmierną przyjemność oddać niniejszym w Państwa ręce specjalistyczną publikację Polskiego Stowarzyszenia Producentów Oleju pt. „Żywienie bydła mlecznego produktami pochodzenia rzepakowego". Jest to już kolejne wydawnictwo PSPO, z serii zapoczątkowanej w 2020 roku publikacją dotyczącą żywienia świń, stanowiące skumulowany przegląd szczegółowej wiedzy eksperckiej, zarówno tej naukowej, jak i praktycznej – co ma tym szczególniejsze znaczenie – ukazujące realne możliwości stosowania pasz rzepakowych w krajowej produkcji zwierzęcej.

Śruta rzepakowa to najważniejsze krajowe źródło białka paszowego. Jego dostępność determinują dwa prozaiczne, acz kluczowe elementy tzn. podaż rzepaku oraz przerób nasion w Polsce. W przypadku tego pierwszego mamy w ostatnich latach ponownie, i to dosyć wyraźnie, zaznaczoną tendencję wzrostową, za którą naturalnie podążają przetwórcy skupieni w Polskim Stowarzyszeniu Producentów Oleju. Dobre, znacznie lepsze jak się okazało po weryfikacji przez GUS na podstawie danych pozyskanych w ramach powszechnego spisu rolnego, zbiory rzepaku w 2020 roku, jak również podsumowanie, jak się okazało rekordowego, przerobu tłoczni zrzeszonych w PSPO w sezonie 2020/2021, skłania ponownie do rzetelnego podjęcia tematu wykorzystania śruty rzepakowej w rodzimej hodowli, w szczególności tam, gdzie bariery jej zastosowania często znacznie wykraczają ponad realia praktyczne.

Tak jest zwłaszcza w przypadku przeżuwaczy. Z uwagi na istotę ekonomiczną oraz skalę produkcji krajowej szczególnego znaczenia w efektywnym zagospodarowaniu krajowych pasz rzepakowych nabiera stosowanie ich w skarmianiu bydła. Podkreślenia wymaga fakt, za opiniami ekspertów, że poekstrakcyjna śruta rzepakowa w żywieniu krów mlecznych jest pełnowartościowym substytutem śruty sojowej.

Niniejsza publikacja, którą mogliśmy zrealizować we współpracy z uznanymi autorytetami w zakresie żywienia krów i produkcji mleka, jest zbiorem artykułów eksperckich, które – powstając całkowicie niezależnie od siebie – tworzą merytorycznie spójną całość potwierdzając jednolicie powyższą tezę. Kierując nasze wydawnictwo przede wszystkim do rolników i doradców żywieniowych mamy nadzieję, że jej lektura będzie inspirować do szerszego stosowania śruty i makuchu rzepakowego w produkcji mlecznej i pozwoli na efektywne skonfrontowanie wszystkich wątpliwości, które wciąż przewijają się w dyskusji na ich temat. Warto stawiać na pasze rzepakowe!



Rola i znaczenie pasz rzepakowych dla krajowej hodowli w kontekście perspektyw dla rynku rzepaku



Juliusz Młodecki
Prezes Krajowego Zrzeszenia Producentów
Rzepaku i Roślin Białkowych

Rzepak ozimy uprawiany jest w Polsce na powierzchni ok. 1 mln hektarów, w blisko 120 tys. gospodarstw. W ciągu ostatnich 15 lat ta powierzchnia praktycznie podwoiła się. Podstawowym powodem tego stanu rzeczy był dynamiczny rozwój rynku biopaliw, który zużywa olej z pozyskiwanych nasion rzepaku. Otworzyła się więc przestrzeń rynkowa dla większej produkcji rzepaku i rolnicy to wykorzystali.

Można wymienić przynajmniej cztery podstawowe elementy świadczące o ogromnym znaczeniu uprawy tej rośliny dla gospodarki narodowej, gospodarstw rolnych i samych rolników.

Po pierwsze – jest źródłem dochodu rolnika. Rzepak jest rośliną wyłącznie towarową. Znikome ilości nasion są przetwarzane bezpośrednio w gospodarstwach. Praktycznie cały zbiór trafia na rynek, który funkcjonuje w oparciu o notowania giełdy MATIF co jest najbardziej obiektywnym kryterium ustalania ceny. Jako producenci, możemy handlować tym surowcem cały rok, realizując umowy handlowe podpisywane z gwarantowaną ceną i określonym terminem dostawy.

Po drugie – rzepak jest niezwykle ważnym elementem płodozmianu. Dla dużych gospodarstw jest praktycznie jedyną rynkową alternatywą dla nadmiernego udziału zbóż w płodozmianie. Fakt ten nabiera dodatkowego znaczenia w związku z założeniami „Strategii od pola do stołu" jako rolniczej części Europejskiego Zielonego Ładu, w którym bioróżnorodność jest bardzo wyeksponowana. Bioróżnorodność, a mówiąc prościej, prawidłowy płodozmian będzie jednym z kluczowych warunków, które decydować będą o wysokości dopłat bezpośrednich dla gospodarstw, co jest nie bez znaczenia dla sytuacji finansowej rolników. Bez agrotechnicznie uzasadnionego udziału rzepaku w zmianowaniu, uzyskanie prawidłowej struktury płodozmianu jest praktycznie niemożliwe w naszych warunkach klimatycznych.

Po trzecie – rzepak jest rośliną miododajną. Jest to pierwszy w sezonie pożytek dla pszczół. Według zgodnej opinii pszczelarzy, udane zbiory miodu

rzepakowego decydują o wyniku finansowym dla właścicieli pasiek w danym roku. Dla rolników współpraca z pszczelarzami jest zupełnie oczywista. Powszechny jest widok pasiek wystawionych na obrzeżach kwitnących pól rzepakowych. Rolnicy doskonale rozumieją gospodarcze znaczenie owadów zapylających, wśród których pszczoła miodna zajmuje poczesne miejsce. To zrozumienie wzajemnej zależności znalazło swój praktyczny wymiar w postaci kształtu Funduszu Promocji Roślin Oleistych. Fundusz ten powstaje z 0,2% odpisu od sprzedawanych nasion rzepaku. Tworzą go więc rolnicy. Jednak 15% procent tych pieniędzy przeznaczona jest do dyspozycji środowisk pszczelarskich w celu promocji produkcji i spożycia miodu. To jedyne takie rozwiązanie w funduszach promocji, gdzie rozumiejąc wzajemną korelację, jedna branża przyczynia się do promocji innego produktu.

I po czwarte, co chyba jest dla wszystkich najbardziej oczywiste, rzepak jest najważniejszą rośliną oleistą w Polsce. Nasiona zawierają 40–44% oleju o znakomitych parametrach jakościowych. Ta cecha oleju rzepakowego jest powszechnie znana i dlatego znalazł on poczesne miejsce w zestawie produktów spożywczych w każdym gospodarstwie domowym, skutecznie konkurując z importowanymi olejami, czy to sojowym, czy olejem z oliwek.

Przyzwyczailiśmy się mówić o rzepaku jako o roślinie oleistej, a właściwie należy ją kwalifikować jako roślinę oleisto-białkową. W zależności od przyjętej technologii, integralnym dla oleju produktem tego procesu jest makuch rzepakowy, przy tłoczeniu na zimno lub poekstrakcyjna śruta rzepakowa. Zwłaszcza ten drugi produkt ma największe znaczenie gospodarcze ze względu na to, że ekstrakcja jest dominującym procesem pozyskiwania oleju, a śruta zawiera 34% pełnowartościowego białka roślinnego. Przy przerobie 3 mln ton rzepaku, a wydaje się, że przynajmniej na takim poziomie ustabilizuje się nasza produkcja, uzyskujemy ok. 1,7 mln ton śruty. Śruta ta jest znakomitym komponentem wysokobiałkowym dla produkcji pasz dla praktycznie wszystkich gatunków zwierząt. Oczywiście, głównym źródłem białka roślinnego jest śruta sojowa. Co do tego nie ma najmniejszych wątpliwości. Jeżeli chcemy jednak osiągnąć samowystarczalność białkową to bez śruty rzepakowej tego nie da się zrobić. Związane to jest przede wszystkim ze skalą podaży, przypomnę 1,7 mln ton rocznie, dostęp-

nością przez cały rok, stałymi i powtarzalnymi parametrami jakościowymi, co jest niezwykle istotne dla producentów pasz. Kolejna istotna cecha śruty to ta, że jest to produkt niemodyfikowany genetycznie – non GMO. Od wielu już lat, z różnym natężeniem, toczy się w Polsce debata na temat GMO, w której jednym z wątków jest zagadnienie pasz, a przede wszystkim dominująca rola śruty sojowej w strukturze dostaw białka roślinnego. Wysoki stopień zależności polskiej hodowli od importowanej soi wiąże się ściśle z zagadnieniem bezpieczeństwa żywnościowego kraju, ale również oczekiwaniami rynku, na którym konsumenci zaczynają poszukiwać produktów niemodyfikowanych genetycznie. Przemysł spożywczy, zwłaszcza mleczarnie, już teraz wypuszczają na rynek produkty z mleka od krów żywionych paszami bez GMO, czyli śrutą rzepakową. Pomijając kwestie prawne w Unii Europejskiej dotyczące zakazu uprawy roślin GMO, to popyt decyduje o zapotrzebowaniu na produkty niemodyfikowane genetycznie, a on systematycznie rośnie. Według zgodnej opinii fachowców od żywienia zwierząt, śruta rzepakowa może w pełni zaspokoić zapotrzebowanie na białko w żywieniu bydła opasowego i krów mlecznych, przynajmniej do wydajności 8–9 tys. litrów mleka w roku. Ograniczenie dotyczy tylko małych cieląt. Podobna sytuacja jest w żywieniu trzody chlewnej. Poza prosiętami, śruta rzepakowa, może być głównym komponentem białkowym w konstruowaniu mieszanek pełnoporcjowych dla pozostałych grup wiekowych trzody chlewnej. Trwają również prace nad możliwością zbilansowania dawek paszowych dla wybranych grup drobiu. Tu jest ogromne pole do popisu dla technologów żywieniowych, gdyż pasze dla drobiu to 50% całej produkcji pasz w Polsce.

Jest więc przestrzeń rynkowa dla pełnego wykorzystania śruty rzepakowej w żywieniu zwierząt w Polsce. Możemy, wobec tego postawić pytanie: dlaczego co roku z kraju wyjeżdża ok. 600 tys. ton śruty rzepakowej, a sprowadzamy niezmiennie ok. 2 mln ton śruty sojowej. Pełne wykorzystanie, przez przemysł paszowy, produktów ubocznych z przerobu rzepaku, czyli śruty i makuchu, a także innych, rodzimych źródeł białka roślinnego, pozwoliłoby na uzyskanie przynajmniej 50% samowystarczalności białkowej. To bardzo ważny cel w kontekście samowystarczalności żywieniowej kraju, a dla rolników stanowiłby jeden z elementów stabilizacji produkcji rzepaku w Polsce.

Dlaczego poekstrakcyjna śruta rzepakowa jest lepsza dla krów mlecznych niż sojowa?





prof. dr hab. Zygmunt Kowalski
Katedra Żywienia, Biotechnologii Zwierząt i Rybactwa
Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

„Farmer": Czy poekstrakcyjną śrutę sojową da się z powodzeniem zastąpić śrutą rzepakową?

Prof. dr hab. Zygmunt Kowalski: W tym pytaniu pojawia się wątek, którego nie powinniśmy akceptować. Używanie określenia „zastępowanie" poekstrakcyjnej śruty sojowej poekstrakcyjną śrutą rzepakową sprzyja skojarzeniu śruty rzepakowej z czymś gorszym, z drugim wyborem. Oczywiście rozumiem to, ponieważ przez wiele lat poekstrakcyjna śruta sojowa była podstawową paszą białkową. To fakt, że z punktu widzenia historycznego zastępujemy ją poekstrakcyjną śrutą rzepakową, jednak proponowałbym odwrócenie tego pytania – czy ciągle musimy tęsknić za śrutą poekstrakcyjną sojową, gdy w Polsce mamy tak znakomitą paszę białkową jaką jest śruta poekstrakcyjna rzepakowa? Śruta poekstrakcyjna sojowa była wykorzystywana w dawkach pokarmowych przez wiele lat, natomiast nadszedł czas, żeby zrobić porządek z tym przyzwyczajeniem.

Zainteresowanie śrutą poekstrakcyjną rzepakową rośnie m.in. z powodu popytu na produkty bez GMO, a znaczna część śruty poekstrakcyjnej sojowej dostępnej na rynku to śruta pochodząca z roślin genetycznie modyfikowanych. Drugim czynnikiem zachęcającym do wykorzystania rzepaku w żywieniu krów jest bardzo wysoka cena śruty poekstrakcyjnej sojowej. Z powodu wspomnianych czynników hodowcy zaczęli poszukiwać alternatywnych źródeł białka i na szczęście mają taką alternatywę w postaci poekstrakcyjnej śruty rzepakowej.

Myślę, że już czas, aby myśleć o poekstrakcyjnej śrucie rzepakowej w taki sposób na jaki zasługuje, czyli jak o świetnej paszy dla krów mlecznych, która

nie zastępuje poekstrakcyjnej śruty sojowej, a po prostu powinna znajdować się w dawkach pokarmowych dla krów mlecznych.

Jakie są w takim razie największe zalety poekstrakcyjnej śruty rzepakowej? Dlaczego jest to doskonała pasza dla krów mlecznych?

Przede wszystkim z powodu wysokiej zawartości metioniny dostępnej jelitowo. Udział metioniny w poekstrakcyjnej śrucie rzepakowej jest większy niż w poekstrakcyjnej śrucie sojowej. O ile dla zwierząt intensywnie rosnących, takich jak brojler kurzy, cielę czy tucznik, aminokwasem kluczowym w bilansowaniu dawki jest lizyna, której więcej jest w poekstrakcyjnej śrucie sojowej, o tyle dla krów mlecznych ważniejsza jest limitująca produkcję mleka metionina, w którą bogatsza jest poekstrakcyjna śruta rzepakowa. Oczywiście mówimy o wartości pokarmowej jednego kilograma białka, nie jednego kilograma śruty.

W USA, Kanadzie, Finlandii czy Szwecji wykonano szereg doświadczeń porównujących efekty produkcyjne stosowania w dawkach pokarmowych poekstrakcyjnej śruty rzepakowej i sojowej. We wspomnianych doświadczeniach obserwowano wyższe i lepsze efekty produkcyjne w przypadku poekstrakcyjnej śruty rzepakowej. Z drugiej strony, nie znam doświadczenia, które nie wykazało przewagi poekstrakcyjnej śruty rzepakowej. Profesor Glen Broderick z University of Wisconsin (USA) będący dużym autorytetem w dziedzinie żywienia białkowego i aminokwasowego krów, wykonał 6 doświadczeń porównujących obie te śruty i wykazał, że różnica w wydajności krów żywionych poekstrakcyjną śrutą rzepakową i sojową to około 1,5-2 litry mleka na korzyść poekstrakcyjnej śruty rzepakowej. To są twarde, naukowe i jednoznaczne dowody na to, że jest to lepsza pasza dla krów mlecznych niż poekstrakcyjna śruta sojowa.

Wśród niektórych hodowców pokutuje jeszcze przekonanie, że większa ilość śruty poekstrakcyjnej rzepakowej może zaszkodzić zwierzętom ze względu na substancje antyżywieniowe. Mówi się o negatywnym wpływie na rozród i pobranie paszy. Spodziewam się, że można je włożyć między bajki, jednak takie niepokoje mogą się pojawiać w głowach niektórych hodowców?

Czy mógłby się Pan odnieść do tych zarzutów?

Tak, można się spotkać z takimi stereotypami. Należy jednak pamiętać, że w minionych latach rzepak, czyli polskie złoto białkowe, podlegał bardzo intensywnej pracy hodowlanej. W początkach hodowli rzepaku rzeczywiście mierzyliśmy się z substancjami antyżywieniowymi, tj. z wysokim poziomem glukozynolanów i kwasu erukowego, przez co poekstrakcyjna śruta rzepakowa miała złą opinię. Do tego należy uwzględnić nieporozumienie związane z żywieniem zwierząt monogastrycznych, dla których wspomniane odmiany rzepaku były po prostu szkodliwe, co umocniło złą opinię o poekstrakcyjnej śrucie rzepakowej. Uprawiane obecnie odmiany „00" rzepaku są tak dopracowane, że praktycznie poekstrakcyjna śruta rzepakowa nadaje się już dla drobiu i świń, a co dopiero dla krów, które posiadają żwacz, dzięki któremu wiele z substancji antyżywieniowych mogących zaszkodzić brojlerowi czy tucznikowi dla krowy nie ma żadnego znaczenia. Współczesne odmiany rzepaku, nawet te niemodyfikowane genetycznie, są tak niskoglukozynolanowe, że powstająca z nich poekstrakcyjna śruta rzepakowa nie jest paszą zawierającą substancje antyodżywcze dla krów mlecznych. Ciągle mówi się, że poekstrakcyjna śruta rzepakowa to pasza szkodliwa dla zwierząt, pakując krowę, tucznika i małe pisklę do jednej grupy. Dla krów mlecznych nie jest to pasza szkodliwa, zwłaszcza w obecnych realiach hodowli niskoglukozynolanowych odmian rzepaku.

Należy dodać, że nasiona rzepaku zawierają substancje gorczyczne, które nadając gorzki smak, mogą powodować ograniczenie pobrania paszy. Gorzki smak mógłby być ograniczeniem dla stosowania poekstrakcyjnej śruty rzepakowej w dużych ilościach, ale w dzisiejszych czasach wszystkie pasze mieszamy w wozie paszowym, więc ta ewentualna goryczkowość staje się mało istotna. W gospodarstwie, z którym współpracuję krowy dostają dziennie 5 kg poekstrakcyjnej śruty rzepakowej i nic złego się nie dzieje. Znam gospodarstwo w Niemczech, w którym krowy zjadają po 6,5 kg dziennie i też nie ma to żadnych negatywnych konsekwencji dla zdrowia i rozrodu.

Niestety bardzo często, gdy hodowca sobie z czymś nie radzi, gdy pojawiają się problemy w stadzie, szuka się prostego wytłumaczenia i często w pierwszej kolejności winą obarczana jest poekstrakcyjna śruta rzepakowa. Często

ta zła opinia potęgowana jest przez „starej daty" lekarzy weterynarii, którzy pamiętają wysokoglukozynalonowe odmiany i ostrzegają przez rzepakiem. Ponadto, lobby sojowe jest bardzo duże. Mamy więc jeszcze dużo do zrobienia w obalaniu stereotypów, ale trzeba ludzi uświadamiać, że w przypadku krów mlecznych mają w ręce o wiele lepszą paszę niż poekstrakcyjna śruta sojowa i powinni z niej korzystać.

Czym się kierować wprowadzając poekstrakcyjną śrutę rzepakową do dawki. Jaka ilość pasz rzepakowych może zostać wprowadzona do dawki?

Dawka to cały układ, więc optymalny udział poekstrakcyjnej śruty rzepakowej zależy od tego co jest pozostałą częścią dawki, od tego jaka jest wydajność mleka itd. Poekstrakcyjną śrutę rzepakową bilansuje się bardzo dobrze w dawce pokarmowej, a jej udział wyznacza bilans dawki. W związku z tym na pytanie „ile może być jej w dawce?" odpowiedź jest prosta: tyle ile wymaga bilans dawki. Jeżeli w bilansie dawki potrzeba 6 kg to taką dawkę należy podać krowie, jeżeli 2 kg to 2 kg. Nie ma ścisłej normy ani żadnych ograniczeń, tak samo jak w przypadku poekstrakcyjnej śruty sojowej.

Hodowcy często uzyskują stereotypową informację o nadmiernym i zbyt gwałtownym rozkładzie w żwaczu białka poekstrakcyjnej śruty rzepakowej. Badaliśmy jednak dziesiątki próbek w naszym laboratorium i mieliśmy takie, w których rozkład białka poekstrakcyjnej śruty rzepakowej w żwaczu był bardzo duży, a w innych bardzo mały. Równie rozbieżne wyniki otrzymaliśmy dla poekstrakcyjnej śruty sojowej. Rozkład białka w żwaczu zależy od takich czynników jak temperatura suszenia, przygotowanie itd. Natomiast stereotypowe deklasowanie poekstrakcyjnej śruty rzepakowej jest nieuzasadnione żadnymi poważnymi argumentami.

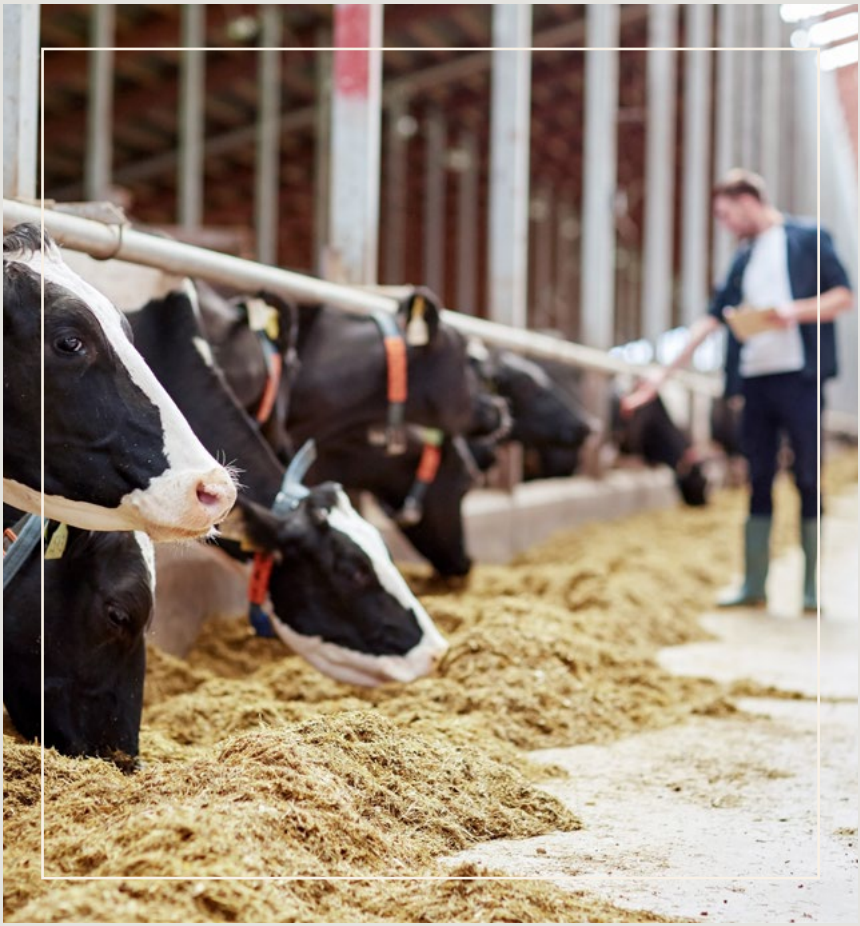
Zdarzają się również ostrzeżenia, aby nie dodawać do dawki za dużo pasz rzepakowych, ponieważ może to spowodować niekorzystne zwiększenie zawartości mocznika w mleku. Takiego efektu nie może być, gdy udział rzepaku w dawce będzie wynikał z bilansu dawki. Z drugiej strony mogę pokazać przykłady, że po wprowadzeniu do dawki poekstrakcyjnej śruty rzepakowej zawartość mocznika w mleku, która jest wyrazem tego czy jest dobry bilans azotu w żwaczu, wcale nie wzrosła.

Wszelkie ostrzeżenia tego typu wynikają z powtarzania zasłyszanych gdzieś tak „prawdziwych" informacji. Nie są one jednak poparte wiarygodnymi dowodami, bo te wskazują jasno, że poekstrakcyjna śruta rzepakowa jest lepszą paszą białkową dla krów mlecznych niż poekstrakcyjna śruta sojowa.

Dziękujemy za rozmowę.

Farmer.pl
Wywiad przeprowadziła Anna Troska

Możliwości zastosowania śruty rzepakowej w żywieniu bydła mlecznego



dr Agata Karpowicz, dr hab. Piotr Wójcik, prof. IZ
Zakład Hodowli Bydła
Instytut Zootechniki – Państwowy Instytut Badawczy w Balicach

Rzepak (*Brassica napus var. Napus*) nazywany także kapustą rzepak, jest rośliną oleistą z rodziny kapustowatych (*Brassicaceae*), klasyfikowanych dawniej jako rośliny krzyżowe, mieszańcem kapusty właściwej i warzywnej. Rzepak jest rośliną uprawną wrażliwą na niską jakość gleby, choroby takie jak kiła kapusty czy wirus żółtaczki rzepy oraz na niekorzystne warunki środowiskowe, w tym głównie na niedobory wody w okresie od tworzenia pąków kwiatowych, przez kwitnienie po dojrzewanie nasion. W Polsce rzepak jest najbardziej rozpowszechnioną uprawną rośliną oleistą. Według danych GUS średni areał uprawy rzepaku w Polsce w roku 2020 wynosił 950 tys. ha, zaś jego plony – 3,06 t z ha. W roku 2020 nasz kraj z produkcją nasion rzepaku na poziomie 2,9 mln ton, zajmował trzecie miejsce wśród 27 państw członkowskich Unii Europejskiej. W roku 2020 Polska wyeksportowała około 330 tys. ton rzepaku, głównie do Niemiec. Spośród wyprodukowanych około 1,7 mln ton poekstrakcyjnej śruty rzepakowej, 50% również trafiło na eksport. Obecnie w hodowli rzepaku, poza naciskiem na uzyskanie wysokoplennych, stabilnych i odpornych na choroby odmian, zwraca się szczególną uwagę na wytworzenie nasion o wysokiej i trwałej zawartości kwasu oleinowego, a także pożądanym stosunku kwasów linolowego do α-linolenowego (omega-6/omega-3) wynoszącym 2:1.

Nasiona rzepaku są naszym najcenniejszym surowcem olejarskim, wykorzystywanym zarówno do celów spożywczych, jak i przemysłowych. Zawierają około 45–47% tłuszczu, około 20–22% białka, 93–95% suchej masy, 8–8,7% włókna surowego. Otrzymywany z nasion rzepaku olej charakteryzuje się podobną zawartość kwasu oleinowego, jak oliwa z oliwek, dlatego też nazywany jest oliwą północy. Oprócz kwasu oleinowego (zaliczanego do grupy nienasyconych kwasów omega-9), olej ten zawiera też kwas linolenowy omega-3, który występuje w nim w pożądanej proporcji do kwasu linolowego omega-6. Jest to niezwykle istotne ponieważ nadmiar kwasów omega-6 przy zbyt niskiej

ilości kwasów omega-3 wpływa na występowanie w organizmie procesów zapalnych oraz inicjuje nieprawidłową proliferację komórek prowadzącą do powstawania procesów kancerogennych.

Nasiona rzepaku są także bogate w związki fenolowe obecne w postaci estrów i glikozydów, wśród których dominuje kwas synapinowy, stanowiący 73% wolnych kwasów fenolowych i 99% estrów i glikozydów kwasów fenolowych. Zawartość kwasów fenolowych w nasionach rzepaku wynosi od 1300 do 1800 mg/100 g suchej masy beztłuszczowej. Substancje te mogą wchodzić w reakcje z aminokwasami egzogennymi, enzymami i innym białkami, ograniczając tym samym wartość pokarmową rzepaku poprzez obniżenie wykorzystania białka. Wykazują one także zdolność do tworzenia kompleksów z polisacharydami, witaminami oraz niektórymi pierwiastkami. W rzepaku obecne są również glukozynolany będące anionowymi związkami organicznymi zaliczanymi do drugorzędowych metabolitów roślinnych, które posiadają cząsteczkę β-D-glukozy, sulfonowany oksym i łańcuch boczny pochodzący od aminokwasów indolowych, alifatycznych lub aromatycznych. Są to substancje klasyfikowane jako naturalne pestycydy, a produkty ich degradacji charakteryzują się wysoką aktywnością biologiczną, w tym działaniem antynowotworowym. Najważniejszym glukozynolanem w rzepaku jest progoitryna, która degradowana jest do goitryny. Związek ten może jednak wpływać na zaburzenia przemian jodu w organizmie, a także utrudniać prawidłowe działanie enzymu peroksydazy tarczycowej, prowadząc do powstawania zaburzeń metabolicznych, ograniczenia wzrostu organizmu czy powstawania wola. Podobne działanie wykazuje enzym mirozynaza, obecna w surowych nasionach rzepaku. Jest ona jednak substancją termolabilną i w procesach przetwarzania nasion i produkcji oleju, pod wpływem temperatury i ciśnienia ulega znacznej dezaktywacji.

Bydło jest gatunkiem zwierząt gospodarskich najbardziej odpornym na działanie glukozynolanów, głównie dzięki obecności żołądka wielokomorowego, w którym część tych substancji traci swoje niekorzystne właściwości ulegając rozkładowi podczas fermentacji żwaczowej. Jednak w przypadku długotrwałego stosowania pasz rzepakowych może dochodzić do wzrostu stężenia tiocyjanianów oraz obniżenia poziomu tyroksyny w osoczu zwierząt.

U krów mlecznych znaczna zawartość glukozynolanów w dawce pokarmowej może wpływać na występowanie zaburzeń płodności oraz nieprawidłowości w funkcjonowaniu tarczycy. W badaniach stwierdzano także, że goitryna może przechodzić do mleka zwierząt żywionych wysokimi dawkami pasz rzepakowych. W badaniach wykazano jednak, że u cieląt nie stwierdzono zahamowania wzrostu i zmniejszonego współczynnika wykorzystania paszy nawet w przypadku zawartości glukozynolanów w paszy na poziomie 7,7 μM/g suchej masy beztłuszczowej, w przeciwieństwie do prosiąt karmionych przez lochy żywione paszami rzepakowymi. W żywieniu cieląt zalecany udział śruty rzepakowej poekstrakcyjnej wynosi 10% w mieszankach treściwych, wraz z wiekiem można zwiększyć jej udział w mieszankach do 20%. W mieszankach dla młodego bydła ilość śruty rzepakowej może wynosić do 25%.

Dopuszczalna zawartość glukozynolanów w paszach rzepakowych wynosi dla zwierząt rzeźnych 15-20 μM/g suchej masy beztłuszczowej. Większość zarejestrowanych obecnie odmian w Krajowym Rejestrze COBORU charakteryzuje się zawartością glukozynolanów poniżej 15μM/g w s.m. beztłuszczowej, dlatego pasze rzepakowe stanowią bezpieczny komponent białkowy w dawkach pokarmowych dla bydła. Ponadto, współczesne odmiany rzepaku, powstające w wyniku prac hodowlanych, cechują się niską zawartością kolejnej substancji antyżywieniowej obecnej w nasionach – szkodliwego dla ludzi i zwierząt gospodarskich kwasu erukowego, którego poziom nie przekracza obecnie 2%, a nawet 1 %. Są to tzw. odmiany dwuzerowe („00").

W procesie produkcji oleju rzepakowego powstają dwa główne produkty odpadowe będące cennymi komponentami paszowymi – poekstrakcyjna śruta rzepakowa oraz makuch rzepakowy. Śruta otrzymywana jest w wyniku procesu chemicznej ekstrakcji oleju z nasion, które wcześniej podgrzano. Makuch pozyskiwany jest na drodze tłoczenia oleju „na zimno". W wyniku obróbki termicznej stosowanej przy produkcji oleju, w poekstrakcyjnej śrucie rzepakowej ograniczony zostaje poziom substancji antyżywieniowych, negatywnie oddziałujących na organizm zwierząt. Ponadto, w porównaniu do poekstrakcyjnej śruty sojowej, śruta rzepakowa jest tańszą paszą białkową dostępną w kraju i nie pochodzi z roślin modyfikowanych genetycznie, co jest niezmiernie istotne dla hodowców produkujących mleko „Non GMO".

Śruta rzepakowa poekstrakcyjna zawiera przeciętnie w 1 kg suchej masy 36–38% białka ogólnego, 2–4% tłuszczu surowego, 11,5–13,5 % włókna surowego, 10–11 MJ/kg s.m. energii metabolicznej dla bydła. W poniższej tabeli przedstawiono skład chemiczny oraz wartość pokarmową śruty i makuchu rzepakowego dla przeżuwaczy:

Tabela 1. Skład chemiczny i wartość pokarmowa poekstrakcyjnej śruty rzepakowej i makuchu rzepakowego

Wyszczególnienie	Śruta poekstrakcyjna rzepakowa	Makuch rzepakowy
Białko ogólne (% s.m.)	36–38	30–34
Tłuszcz surowy (% s.m.)	2–4	6–13
Włókno surowe (% s.m.)	11–14	9–12
Popiół (% s.m.)	7–9	5–6
Lizyna (g/kg)	20,6	15,6
Metionina (g/kg)	8,1	6
Metionina+cystyna (g/kg)	17,1	13
Energia metaboliczna MJ/kg s.m.	10–11	13
Jednostka paszowa produkcji mleka (JPM)	0,95	1,06
Jednostka paszowa produkcji żywca (JPŻ)	0,89	1,05
BTJP (g/kg)	97	86
BTJN (g/kg)	244	195
BTJE (g/kg)	144	162
Rozkład żwaczowy po 24 h inkubacji (%)	74–77	72–75

(za: Strzetelski, 2009)

Poekstrakcyjna śruta rzepakowa jest cenną paszą białkową i może być stosowana w żywieniu krów mlecznych w ilości 200–350 g·kg^{-1} suchej masy dawki pokarmowej (lub w ilości 2,5–4,5 kg/sztukę/dobę), bez negatywnych konsekwencji dla zdrowia i wydajności zwierząt. Zalecany udział śruty rzepakowej poekstrakcyjnej w mieszankach dla bydła wynosi: 25–30% dla krów mlecznych, 15% dla cieląt oraz 30–40% dla opasów. Białko poekstrakcyjnej śruty rzepakowej jest cennym źródłem aminokwasów siarkowych – cystyny

oraz egzogennej metioniny, zawiera jednak mało lizyny. Około 25–28% białka ogólnego zawartego w paszach rzepakowych jest tzw. białkiem „by-pass", czyli przepływającym ze żwacza do jelit (inaczej zwane jest białkiem nie ulegającym rozkładowi w żwaczu). Pozostała część, czyli około 72–75% białka podlega rozkładowi do amoniaku przez bakterie żwaczowe. Białko śruty rzepakowej charakteryzuje się więc wysoką strawnością żwaczową. Amoniak stanowi substrat azotowy – jest on dla bakterii bytujących w żwaczu źródłem białka i wykorzystywany jest przez mikroorganizmy do syntezy aminokwasów. W odniesieniu do białka podatnego na rozkład w żwaczu, przyjmuje się, że 1 kg śruty rzepakowej może zastąpić około 830 g śruty sojowej. Z 1 kg śruty sojowej na poziomie jelita wchłanianiu ulega około 128 g białka, natomiast z 1 kg śruty rzepakowej – ok. 84 g. Pod względem dostępności białka wchłanianego w jelicie cienkim 1 kg śruty rzepakowej może zastąpić około 660 g śruty sojowej. W przypadku wysokowydajnych krów mlecznych przyjmuje się konieczność poprawy bilansu rozkładu żwaczowego i jelitowego białka poekstrakcyjnej śruty rzepakowej. W tym celu stosuje się chronione przed degradacją w żwaczu formy białka pasz rzepakowych. Do ochrony białka rzepakowego przed rozkładem żwaczowym stosuje się substancje chemiczne takie jak np. sole wapniowe oleju palmowego lub proces technologiczny zwany ekstruzją. W badaniach prowadzonych przez IZ PIB z wykorzystaniem soli wapniowych stwierdzono, że rozkładalność suchej masy śruty rzepakowej w żwaczu po 24 godzinach trawienia in sacco wynosiła około 74%, a śruty rzepakowej chronionej 60%. Ochrona przed rozkładem żwaczowym białka nie wpłynęła istotnie na strawność jelitową białka pasz i wynosiła odpowiednio 74,9 i 73,9%.

Dla krów o wydajności powyżej 35-40 kg mleka dziennie, ze względu na rosnące zapotrzebowanie na aminokwasy niezbędne trawione jelitowo, dawka z udziałem śruty rzepakowej poekstrakcyjnej wymaga już uzupełnienia śrutą sojową lub białkiem chronionym. Ponieważ białko w żywieniu bydła jest najdroższym składnikiem dawki, w użyciu każdego z komponentów białkowych powinniśmy brać pod uwagę aspekt ekonomiczny. Należy także pamiętać, że ze względu na specyficzny, cierpki smak poekstrakcyjnej śruty rzepakowej dawki pokarmowe lub mieszanki paszowe z jej udziałem powyżej 2,5–3,0

kg/dobę mogą nie być pobierane w odpowiedniej ilości, co może przyczynić się do niewłaściwego pokrycia zapotrzebowania zwierzęcia na składniki pokarmowe.

Dla gospodarstw, które nie dysponują wozem paszowym, sposobem pozwalającym na wykorzystanie poekstrakcyjnej śruty rzepakowej, a także umożliwiającym zwiększenie wartości białkowej kiszonki z kukurydzy może być zakiszanie zielonki z dodatkiem śruty rzepakowej. Obecność glukozynolanów w poestrakcyjnej śrucie rzepakowej odpowiedzialna jest za jej charakterystyczny gorzki i cierpki smak, który obniża pobranie tej paszy przez zwierzęta, szczególnie jeśli niemożliwe jest dokładne wymieszanie wszystkich komponentów dawki pokarmowej. Fermentacyjny rozkład glukozynolanów, następujący w trakcie zakiszania, wpływa na redukcję goryczy tak przygotowanej paszy. Dodatek poekstrakcyjnej śruty rzepakowej do zakiszanej kukurydzy zwiększa również zawartość suchej masy, a przede wszystkim białka oraz aminokwasów siarkowych o dużej biodostępności w uzyskanych kiszonkach, zwiększając tym samym ich pobranie przez zwierzęta. Istotna z punktu widzenia metabolizmu mikroorganizmów żwacza jest również duża zasobność poekstrakcyjnej śruty rzepakowej w siarkę i fosfor – pierwiastków koniecznych do syntezy aminokwasów siarkowych oraz kwasów nukleinowych. Dodatek poekstrakcyjnej śruty rzepakowej do zakiszanej zielonki z kukurydzy, dzięki obecności związków fenolowych charakterystycznych dla rzepaku, cechujących się silnymi właściwościami przeciwutleniającymi i antybakteryjnymi, wpływa na znaczne ograniczenie aktywności mikroflory patogennej powodującej wtórną fermentację i zagrzewanie uzyskanych kiszonek. Takie działanie warunkuje dłuższą przydatność kiszonki do skarmiania, zwłaszcza w okresie żywienia letniego, ale przede wszystkim i co najważniejsze wpływa na otrzymanie kiszonki o bezpiecznym i pożądanym statusie higienicznym. W praktycznym wykorzystaniu poekstrakcyjnej śruty rzepakowej jako dodatku białkowego do zakiszanej kukurydzy zaleca się ilość 50 lub 100 $g \cdot kg^{-1}$ zielonki.

Poniżej przedstawiono przykładową dawkę pokarmową dla krów mlecznych z udziałem śruty rzepakowej poekstrakcyjnej:

Tabela 2. Krowa 650 kg, wydajność 30 kg/dzień, 4% tłuszczu, 3,4% białka, dawka pokarmowa TMR, system DLG

Pasza	kg	kg s.m.
Kiszonka z kukurydzy	22,0	8,16
Kiszonka z traw	4,0	1,6
Kiszonka z lucerny	4,0	1,4
Kiszonka z młóta	8,0	2,1
Kukurydza ziarno	2,5	2,2
Śruta rzepakowa poekstrakcyjna	2,0	1,80
Pszenżyto	1,50	1,32
Słoma jęczmienna	1,00	0,86
Śruta sojowa poesktrakcyjna	1,00	0,88
Mieszanka mineralno-witaminowa (chelat aminokwasowy)	0,20	0,19
Witaminy chronione z selenem i buforem	0,15	0,15
Dawka kompletna TMR	*46,35*	*20,609*

Literatura wykorzystana w artykule dostępna u autorów.

Śruta poekstrakcyjna rzepakowa i makuch rzepakowy – wartość pokarmowa i przydatność żywieniowa w żywieniu krów mlecznych



dr hab. Andrzej Łozicki, prof. SGGW
Samodzielna Pracownia Żywienia Zwierząt
Instytut Nauk o Zwierzętach
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Czynniki determinujące przydatność żywieniową śruty poekstrakcyjnej rzepakowej i makuchu rzepakowego

Podstawowy skład chemiczny

Śruta poekstrakcyjna rzepakowa i makuch rzepakowy są w tej chwili jednymi z podstawowych pasz wysokobiałkowych wykorzystywanych w żywieniu krów mlecznych. Na ich wartość odżywczą i przydatność żywieniową dla krów wpływa szereg czynników związanych ze składem chemicznym i przebiegiem procesów trawiennych w przewodzie pokarmowym.

Tabela 1. Skład chemiczny śruty poekstrakcyjnej rzepakowej i innych pasz wysokobiałkowych (CCC, 2019; Domingues i in., 2010; Feedipedia)

Aminokwasy	Śruty poekstrakcyjne				DDGS z kukurydzy
	Rzepakowa	Sojowa	Słonecznikowa	Lniana	
	W 1 kg paszy				
Sucha masa, %	88,0	88,0	88,0	88,0	88,0
Białko ogólne, %	35,1	44,0	30,0	31,7	26,7
Tłuszcz surowy, %	2,8	1,7	2,0	3,1	9,9
Włókno surowe, %	12,6	6,4	29,9	10,2	7,0
Włókno NDF, %	27,6	13,2	41,2	24,1	30,4
Włókno ADF, %	18,4	7,9	29,7	13,8	12,1
Włókno ADL, %	8,6	0,7	10,1	4,3	3,8
Ogólna zawartość cukrów, %	9,3	9,4	5,3	3,8	1,5
Popiół surowy, %	6,6	6,4	6,5	5,8	5,2
Ca, %	0,8	0,34	0,4	0,4	0,2
P, %	1,1	0,6	1,0	0,8	0,7

Oceniając śrutę poekstrakcyjną rzepakową pod względem zawartości białka ogólnego, spośród dostępnych u nas pasz pochodzenia roślinnego, jest jedną z tych o najwyższej zawartości tego składnika. W przeliczeniu na suchą masę, zawartość białka ogólnego może dochodzić do 40%. Czynnikiem, który ogranicza większe wykorzystanie tej paszy w żywieniu zwierząt monogastrycznych jest stosunkowo wysoka zawartość włókna. Jednak w żywieniu przeżuwaczy ma to mniejsze znaczenie. Porównując zawartość włókna NDF w śrucie rzepakowej z innymi śrutami poekstrakcyjnymi dostępnymi na naszym rynku, to jest ona wyższa niż w śrucie sojowej, ale na podobnym poziomie do śruty lnianej i zdecydowanie niższym niż w śrucie słonecznikowej. W śrucie poekstrakcyjnej rzepakowej występuje podobna do sojowej ogólna zawartość cukrów, wyższa w porównaniu do śrut poekstrakcyjnych słonecznikowej czy lnianej, ale także DDGS z kukurydzy.

W porównaniu do innych pasz wysokobiałkowych śruta rzepakowa charakteryzuje się również wyższą zawartością Ca oraz P. Co prawda, większość P w tej paszy jest związana z kwasem fitynowych, co znowu jest większym problemem dla zwierząt monogastrycznych. Jednak w przypadku krów, dzięki enzymom wytwarzanym przez mikroorganizmy żwacza, dostępność tego składnika z fitynianów jest wysoka. W badaniach Garikipatiego (2004) prowadzonych na krowach mlecznych, ogólna strawność P wynosiła 49%, ale już P związanego z kwasem fitynowym 79%.

Substancje antyodżywcze

Przydatność żywieniowa pasz oceniana jest również przez pryzmat zawartości w nich związków antyodżywczych. W przypadku pasz rzepakowych, znowu bardziej w kontekście ich wykorzystania w żywieniu zwierząt monogastrycznych, zwraca się najczęściej uwagę na kwas erukowy, glukozynolany, taniny, fityniany czy synapinę. Jednak, jeśli chodzi o pasze pozyskiwane z odmian „00", nie są to czynniki, które ograniczają wykorzystanie śruty poekstrakcyjnej czy makuchu z rzepaku w żywieniu krów mlecznych. Kwas erukowy jest jednym ze składników oleju rzepakowego i jego udział w nim, w odmianach

„00", jest bardzo niski – najczęściej poniżej 2–3%. Należy również pamiętać, że zawartość tłuszczu w śrucie poekstrakcyjnej rzepakowej jest bardzo niska, a większa zaś w makuchu rzepakowym, co jednak również nie stanowi problemu. W odmianach „00" niska jest również zawartość glukozynolanów – poniżej 10 µmol/g, co jednak, jak wykazują badania, nie powinno wpływać negatywnie na pobranie paszy czy produkcyjność krów. Są jednak badania wskazujące, że przy większym udziale pasz rzepakowych w dawkach może zmniejszać się zawartość jodu w mleku, co wskazuje na gorsze jego wiązanie przez tarczycę i gruczoł mlekowy za sprawą glukozynolanów (Flackowsky i in., 2014; Troan i in., 2018). Dla przeżuwaczy nie stanowią również dużego problemu obecne w paszach rzepakowych taniny oraz fityniany, które są rozkładane przez mikroorganizmy żwacza.

Rozkład białka w żwaczu i skład aminokwasowy białka

Oceniając śrutę poekstrakcyjną rzepakową czy makuch rzepakowy jako pasze wysokobiałkowe w żywieniu krów mlecznych, poza samą zawartością białka, zwracamy również uwagę jego skład aminokwasowy oraz stopień rozkładu białka w żwaczu, co ma duży wpływ na jego wykorzystanie przez zwierzęta.

Aktualne badania wskazują, że w porównaniu z innymi paszami wysokobiałkowymi pochodzenia roślinnego, np. śrutami z bobowatych czy pasz słonecznikowych, w białku śruty poekstrakcyjnej rzepakowej jest duży udział frakcji nie ulegającej rozkładowi w żwaczu (tabela 2). We wcześniejszych publikacjach, w których oceniano tę paszę pod kątem wykorzystania w żywieniu krów mlecznych, wskazywano na większy stopień rozkładu białka w żwaczu – nawet do 75%. Było to więcej niż podawany rozkład dla białka śruty poekstrakcyjnej sojowej. Nowsze metody szacowania rozkładu białka w żwaczu wskazują, że dla białka śruty rzepakowej może być on mniejszy niż białka śruty poekstrakcyjnej sojowej i zdecydowanie mniejszy niż np. śruty słonecznikowej. Zatem przyjmując, że w śrucie poekstrakcyjnej rzepakowej znaczny jest udział frakcji białka nieulegającej rozkładowi w żwaczu, może

być ono również ważnym źródłem aminokwasów dla przeżuwacza. Analizując skład aminokwasowy białka pasz rzepakowych i porównując go z białkiem sojowym, ale również białkiem grochu czy bobiku, jest ono uboższe w lizynę. Jednak w porównaniu do takich pasz jak śruty poekstrakcyjne słonecznikowa, lniana czy DDGS z kukurydzy, białko rzepaku zawiera lizyny więcej. W przypadku białka pasz rzepakowych należy zwrócić uwagę na wysoką zawartość metionimy i cystyny (tabela 2). Znaczenie lizyny i metionimy, jako pierwszych aminokwasów limitujących, dla wysokowydajnych krów mlecznych podnoszone jest w wielu publikacjach. Wskazuje się na wpływ tych aminokwasów na produkcję mleka i dla krów wysokowydajnych zaleca dodatek do dawki chronionych lizyny i metioniny. W przypadku metioniny, jak wykazują badania, ma ona również wpływ na rozwój zarodka na początku ciąży. Biorąc pod uwagę skład aminokwasowy białka śruty poekstrakcyjnej rzepakowej i stopień jego rozkładu w żwaczu, pasza ta stanowi zatem dobre źródło metioniny. W zestawieniu przedstawionym w CCC (2019) skład aminokwasowy pobranego białka śruty rzepakowej jest podobny do składu frakcji tegoż białka nieulegającej rozkładowi w żwaczu.

Tabela 2. Porównanie zawartości białka i stopnia rozkładu białka w żwaczu oraz składu aminokwasowego śruty poekstrakcyjnej rzepakowej z innymi paszami wysokobiałkowymi (Alashi i in., 2013; CCC, 2019; Feedipedia; Krishna in., 2015; Mjoun i in., 2010)

Parametry	Śruty poekstrakcyjne				DDGS z kukurydzy
	Rzepakowa	Sojowa	Słonecznikowa	Lniana	
Białko ogólne, %	35,1	44,0	30,0	31,7	26,7
Białko nieulegające rozkładowi w żwaczu – % białka	40–50	27–45	20–30	45,0	46,0
Skład aminokwasowy białka – g/100 g białka paszy					
Lizyna	5,8	6,4	2,9	4,0	3,2
Metionina	1,9	1,3	1,4	1,9	2,0

Tabela 2. Porównanie zawartości białka i stopnia rozkładu białka w żwaczu oraz składu aminokwasowego śruty poekstrakcyjnej rzepakowej z innymi paszami wysokobiałkowymi; cd.

Parametry	Śruty poekstrakcyjne				DDGS z kukurydzy
	Rzepakowa	Sojowa	Słonecznikowa	Lniana	
Alanina	4,3	4,3	3,5	4,3	7,1
Arginina	5,8	7,2	7,8	8,3	4,7
Cystyna	2,4	1,6	1,8	1,8	2,0
Fenyloalanina	3,7	5,1	5,2	4,8	4,8
Glicyna	4,8	4,2	4,2	4,9	4,0
Histydyna	2,7	2,6	2,0	2,7	3,0
Izoleucyna	3,8	4,0	3,8	4,8	3,8
Kwas asparaginowy	7,1	11,3	7,0	9,4	6,8
Kwas glutaminowy	17,3	18,7	8,0	22,8	15,9
Leucyna	6,6	7,8	5,5	6,0	11,7
Prolina	6,0	5,1	3,9	4,2	7,7
Treonina	4,5	4,0	2,9	3,9	3,9
Tryptofan	1,3	1,4	1,2	1,6	0,8
Tyrozyna	2,5	3,2	1,4	2,5	3,9
Walina	4,5	4,8	4,9	5,2	5,1

Jak już zostało podane, nowsze wyniki badań wskazują, że w białku śruty poekstrakcyjnej rzepakowej udział frakcji nie rozkładanej w żwaczu jest znaczny, nawet większy niż w przypadku białka śruty sojowej. Stopień tego rozkładu można jeszcze zmniejszyć przez obróbkę termiczną lub też chemiczną paszy. W tabeli 3 przedstawiono jak pod wpływem różnych metod obróbki paszy zmienia się udział w śrucie poekstrakcyjnej rzepakowej białka BTJP (białko trawione w jelicie pochodzące z paszy), a więc tej frakcji, która nie ulega rozkładowi w żwaczu.

Tabela 3. Wpływ obróbki termicznej i chemicznej wartość białkową śruty poekstrakcyjnej rzepakowej (Zalecenia żywieniowe pasz dla przeżuwaczy i tabele wartości pokarmowej pasz, IZ PIB-INRA, 2014)

Wyszczególnienie	Białko ogólne	Białko BTJP	Białko BTJN	Białko BTJE
	g/ kg paszy			
Śruta poekstrakcyjna rzepakowa bez obróbki	337	92	219	138
Śruta poekstrakcyjna rzepakowa ekstrudowana	337	109	225	154
Śruta poekstrakcyjna rzepakowa toastowana	337	104	239	182
Śruta poekstrakcyjna rzepakowa traktowana formaldehydem	337	212	255	246

Najmniejszy udział BTJP (części białka wspólnej dla BTJN i BTJE) jest w śrucie poekstrakcyjnej niepoddawanej żadnej obróbce. Udział BTJP wzrasta po poddaniu śruty procesom ekstrudowania i toastowania, które wiążą się z oddziaływaniem na pasze wysokiej temperatury. Najwyższy wzrost udziału BTJP widoczny jest po traktowaniu paszy formaldehydem. Przekłada się to następnie na wyraźny wzrost białka BTJE w takiej paszy.

Obróbka termiczna, poza tym, że wpływa na zmniejszenie stopnia rozkładu białka w żwaczu powoduje również rozkład znacznej części substancji antyodżywczych obecnych w paszy.

Skład kwasów tłuszczowych oleju rzepakowego

Oceniając pasze rzepakowe w kontekście ich wykorzystania w żywieniu krów mlecznych, szczególnie w odniesieniu do makuchu rzepakowego, ważnym aspektem wydaje się również skład kwasów tłuszczowych oleju rzepakowego. W przypadku śruty poekstrakcyjnej zawartość w niej tłuszczu jest mała, czyli jego pobranie z tą paszą też jest niskie. Zawartość tłuszczu w makuchu

wynosi od kilku do kilkunastu procent, a zatem może on wprowadzać do dawki tego tłuszczu znaczną ilość i wtedy jego oddziaływania na przemiany w żwaczu czy jakość produktu mogą być widoczne.

W tabeli 4 przedstawiony jest skład kwasów tłuszczowych oleju rzepakowego.

Tabela 4. Skład kwasów tłuszczowych oleju rzepakowego (CCC, 2019 za Zambiasi i in., 2007)

Kwasy tłuszczowe	% w sumie kwasów tłuszczowych
C16:0 – kwas palmitynowy	3,8
C18:0 – kwas stearynowy	1,9
C18:1 – kwas oleinowy	61,4
C18:2 – kwas linolowy (n-6)	20,1
C18:3 – kwas linolenowy (n-3)	9,3
Kwasy nasycone (SFA) łącznie	7,0
Kwasy jednonienasycone (MUFA)	60,4
Kwasy wielonienasycone (PUFA)	28,6

Olej rzepakowy charakteryzuje się niską zawartością kwasów SFA oraz dużym udziałem kwasów MUFA, w tym szczególnie kwasu oleinowego. Olej ten jest również dobrym źródłem kwasów PUFA, w tym kwasu linolenowego – PUFA n-3.

Biorąc więc pod uwagę skład kwasów tłuszczowych oleju rzepakowego, można założyć, że jego większe pobranie w dawce wpłynie na wzrost zawartości w mleku cennych z punktu widzenia konsumentów kwasów wielonienasyconych (PUFA). Jednak większe pobranie w dawce tłuszczu, w tym kwasów PUFA może ograniczać rozwój mikroorganizmów w żwaczu, co przełoży się na gorszą strawność dawki. Należy przy tym zaznaczyć, że toksyczne oddziaływanie na niektóre mikroorganizmy żwacza ma też swoje plusy – wiąże się z mniejszą syntezą metanu w żwaczu.

Znaczna część pobranych w paszach kwasów wielonienasyconych podlega w żwaczu biouwodorowaniu. W trakcie procesów biouwodorawania powstają izomery tych kwasów. Wskazuje się, że część izomerów typu trans,

w szczególności izomer trans-10, cis-12 C18:2 (izomer kwasu linolowego) powoduje ograniczenie syntezy tłuszczu mleka, a więc jego mniejszą zawartość w mleku (Szczechowiak i in., 2014). Ograniczenie syntezy tłuszczu w gruczole mlekowym może być problemem, kiedy zależy nam na jego wysokiej zawartości w mleku. Z drugiej jednak strony, mniejsza synteza tłuszczu mleka, to pewna oszczędność energii dla organizmu krowy, co jest bardzo ważne szczególnie na początku laktacji.

Uwzględniając przedstawione możliwe efekty większego pobrania tłuszczu w dawce, stosując makuch z rzepaku w dawkach dla krów mlecznych, należy kontrolować całkowitą zawartość tłuszczu w suchej masie dawki, które według zaleceń nie powinna przekraczać 5-6%. Są jednak badania, w których nawet przy zawartości tłuszczu do 8% w suchej masie dawki nie obserwowano negatywnych efektów w postaci niższego pobrania paszy i jej gorszej strawności.

Bilans kationowo- anionowy

Kolejnym elementem oceny pasz rzepakowych pod kątem ich przydatności żywieniowej dla krów mlecznych może być również bilans kationów i anionów w tych paszach.

Śruta poekstrakcyjna rzepakowa charakteryzuje się ujemnych bilansem kationowo-anionowym (DCAD – 76mEq/kg s.m.). Jest to ważne z punktu widzenia żywienia krów mlecznych w okresie przed wycieleniem. Zapewnienie ujemnego DCAD całej dawki w okresie przed wycieleniem jest jednym z elementów zapobiegania hipokalcemii. Uzyskuje się to najczęściej wprowadzając do dawek sole anionowe. Ujemna wartość DCAD śruty poekstrakcyjnej rzepakowej wskazuje, że jest ona paszą dobrze wpisującą się w strategię uzyskania ujemnego DCAD w dawkach pod koniec zasuszenia krów.

Tabela 5. Porównanie zawartości kationów (P, Na) oraz anionów (Cl, S) oraz DCAD (mEq/kg s.m.) w wybranych paszach stosowanych w żywieniu krów mlecznych (CCC, 2019 za Erdman i Iwaniuk, 2017)

Pasza	K	Na	Cl	S	DCAD
Śruta z kukurydzy	+107	+9	-23	-63	31
DDGS z kukurydzy	+281	+130	-28	-275	109
Kiszonka z kukurydzy	+307	+4	-82	-88	142
Śruta poekstrakcyjna sojowa	+775	+13	-155	-244	389
Śruta poekstrakcyjna rzepakowa	+361	+30	-11	-456	-76
Kiszonka z lucerny	+775	+13	-155	-188	445
Kiszonka z traw	+795	+22	-181	-131	505
Kwasy wielonienasycone (PUFA)	28,6				

Wykorzystanie śruty poekstrakcyjnej rzepakowej w dawkach dla krów mlecznych

Jest wiele badań, w których oceniane są efekty stosowania pasz rzepakowych w dawkach dla krów mlecznych. Najczęściej w tych badaniach oceniana była śruta poekstrakcyjna rzepakowa, którą porównywano z innymi paszami wysokobiałkowymi, bardzo często ze śrutą poekstrakcyjną sojową. Wreszcie oceniany był efekt obróbki termicznej czy chemicznej śruty rzepakowej na wyniki produkcyjne krów mlecznych. Wyniki większości badań wskazują, że śruta poekstrakcyjna rzepakowa z powodzeniem może być stosowana jako główne źródło białka w dawkach bez negatywnego wpływu na zdrowie i wyniki produkcyjne krów.

Między innymi Moss (2000) w swoich badaniach analizowała czy śruta rzepakowa może zastąpić w dawkach dla krów mlecznych śrutę poekstrakcyjną sojową oraz czy pełnotłuste nasiona rzepaku mogą być wykorzystane jako źródło energii dla krów mlecznych, bez negatywnego wpływu na wydajność krów, ich zdrowie i płodność. Autorka w swoich badaniach stosowała dawki, których skład przedstawiony jest w tabeli 6.

Tabela. 6. Skład dawek doświadczalnych w badaniach Moss (2000)

Komponenty dawki	Grupy doświadczalne		
	Kontrola	Grupa ze śrutą poekstrakcyjną rzepakową	Grupa z rozdrobnionymi nasionami rzepaku
Kiszonka z traw	376	372	399
Kiszonka z kukurydzy	94	93	100
Słoma pszenna	20	20	20
Śruta z pszenicy	152	188	176
Suche wysłodki melasowane	67	132	101
Śruta poekstrakcyjna rzepakowa	43	194	20
Rozdrobnione nasiona rzepaku	0	0	71
Śruta poekstrakcyjna sojowa	78	0	100
Gluten kukurydziany	167	0	0
Tłuszcz chroniony	11	11	0
Mieszanka wit-min	9	9	9
Kreda pastewna	3	2	5

Wyniki badań potwierdziły postawioną hipotezę badawczą, że śruta poekstrakcyjna rzepakowa może zastąpić w dawkach śrutę sojową bez negatywnego wpływu na wyniki produkcyjne krów, ich kondycję i zdrowie. Zastosowanie w dawkach pełnotłustego rzepaku wpłynęło na obniżenie zawartości tłuszczu w mleku, ale zwiększyło się w nim udział cennych kwasów wielonienasyconych.

W pracy Huhtanena i in. (2011) dokonano przeglądu i analizy badań innych autorów pod kątem porównania przydatności żywieniowej śruty poekstrakcyjnej sojowej i śruty poekstrakcyjnej rzepakowej dla krów mlecznych oraz oceny wpływu obróbki cieplnej śruty rzepakowej na wydajność krów mlecznych. Wykonana analiza pod kątem wpływu na wyniki produkcyjne krów wykazała, że białko śruty poekstrakcyjnej rzepakowej jest równie dobre jak białko sojowe. Wskazano na mniejszy stopień rozkładu w żwaczu białka rzepakowego niż to było podawane w zestawieniach dotyczących zdolności do degradacji tego białka. Wykazano również, że ilość aminokwasów, które mogą być

dostępne i wchłaniane w jelicie cienkim przy dawkach opartych na śrucie poekstrakcyjnej rzepakowej nie jest mniejsza niż przy dawkach ze śrutą poekstrakcyjną sojową. Nie stwierdzono pozytywnego wpływu obróbki termicznej śruty poekstrakcyjnej rzepakowej na wartość białkową tej paszy.

Ciekawe zestawienie publikowanych wyników badań przedstawiono w CCC (2019). Porównano w nim uzyskiwaną w badaniach produkcję mleka przy zastosowaniu jako głównego suplementu białka w dawkach śruty poekstrakcyjnej z odmian rzepaku canola z innymi zastosowanymi źródłami białka – śrutą poekstrakcyjną sojową, śrutą poekstrakcyjną bawełnianą, śrutą poekstrakcyjną słonecznikową, śrutą, poekstrakcyjną lnianą, DDGS z kukurydzy i pszenicy oraz młótem browarniczym. W większości tych zestawień, przy podawaniu krowom w dawkach śruty poekstrakcyjnej rzepakowej canola produkcja mleka była wyższa w porównaniu do innych zastosowanych suplementów białka. Tylko w nielicznych prezentowanych porównaniach te wyniki dla śruty poekstrakcyjnej rzepakowej były gorsze.

Podsumowanie

Przedstawione zestawienia dotyczące składu chemicznego śruty poekstrakcyjnej rzepakowej, wreszcie efektów produkcyjnych krów po zastosowaniu tej paszy w dawkach, wskazują, że może być ona z powodzeniem stosowana jako główny suplement białka w dawkach pokarmowych dla krów wysokowydajnych. Zwraca się uwagę, że stopień rozkładu w żwaczu białka śruty poekstrakcyjnej rzepakowej jest mniejszy od przedstawianego we wcześniejszych zestawieniach i może być nawet niższy niż białka śruty poekstrakcyjnej sojowej. Wskazuję się również, że nie zawsze obróbka cieplna śruty poekstrakcyjnej rzepakowej, dla zmniejszenia stopnia rozkładu białka w żwaczu, przynosi pozytywny efekt w postaci poprawy wyników produkcyjnych krów.

Spis literatury

1. Alashi A. M., Blanchard C. L., Mailer R. J., Agboola S. O., 2013. Technological and Bioactive Functionalities of Canola Meal Proteins and Hydrolysates, Food Reviews International, 29:3, 231-260, DOI: 10.1080/87559129.2013.790046 CCC, 2019. Canola meal dairy feed guide. Feed Industry Guide, 6th edition, Canola Council of Canada. https://www.canolacouncil.org/canolamazing/wordpress/wp-ontent/uploads/2019/11/Dairy-Feed-Guide-November-19_WEB.pdf
2. Domingues A. R., Silva L. D. F., Ribeiro E. L. A., Castro V. S., Barbosa M. A. A. F., Mori R. M., Vieira M. T. L., Sliva, J. A. O., 2010. Intake, ruminal parameters and plasmatic urea concentration in beef cattle fed diets with different levels of sunflower cake in substitution to the cotton meal. Ciências Agrárias, Londrina, 31 (4): 1059-1070
3. Feedipedia. https://www.feedipedia.org/
4. Flachowsky G., Franke K., Meyer U., Leiterer M., Schöne F., 2014. Influencing factors on iodine content of cow milk. European Journal of Nutrition, 53(2): 351-365
5. Garikipati D.K., 2004. Effect of endogenous phytase addition to diets on phytate phosphorus digestibility in dairy cows. MS Thesis, Washington State University
6. Huhtanen P., Hetta M., Swensson C., 2011. Evaluation of canola meal as a protein supplement for dairy cows: A review and a meta-analysis. Canadian Journal of Animal Science. 91: 529-543
7. IZ PIB-INRA, 2014. Zalecenia żywieniowe pasz dla przeżuwaczy i tabele wartości pokarmowej pasz. Fundacja Instytutu Zootechniki Państwowego Instytutu Badawczego Patronus Animalium
8. Krishna. B. G., Sahoo A. K., Ranveer R. C., 2015. Bioactive Components of Flaxseed and its Health Benefits. Available. International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Res Int. , 31:9, 42-51 J. Pharm. Sci. Rev. Res.
9. Mjoun K., Kalscheur K. F., Hippen A. R., Schingoethe D. J. , 2010. Ruminal degradability and intestinal digestibility of protein and amino acids in soybean and corn distillers grains products, Journal of Dairy Science, 93(9): 4144-54.
10. Moss A., 2000. The effects of long-term feeding of extracted rapeseed meal and whore rapeseed on the physical and financial performance, health and welfare of high yielding cows. https://ahdb.org.uk/the-effects-of-long-term-feeding-of-extracted-rapeseed-meal-and-whole-rapeseed

11. Szczechowiak J., Cieslak A., Szumacher-Strabel M., 2014. Przemiany tłuszczów w żwaczu, Przegląd Hodowlany, 4: 15-17.
12. Trøan G., Pihlava J.M., Brandt-Kjelsen A., Salbu B., Prestløkken E., 2018. Heat-treated rapeseed expeller press cake with extremely low glucosinolate content reduce transfer of iodine to cow milk. Animal Feed Science and Technology, 239: 66-73.

Możliwość wykorzystania poekstrakcyjnej śruty rzepakowej w paszach starterowych dla cieląt



Dr hab. Paweł Górka, prof. UR
Katedra Żywienia, Biotechnologii Zwierząt i Rybactwa
Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

O ile w żywieni krów mlecznych oraz bydła opasowego poekstrakcyjna śruta rzepakowa (PŚR) jest uznawana za bardzo wartościową paszę, to w żywieniu cieląt jej wykorzystanie jest niechętne. Fakt ten wynika z obaw hodowców przed pogorszeniem pobrania paszy, przyrostów masy ciała i zdrowia dochowywanych zwierząt. Negatywne nastawienie do wykorzystania PŚR w żywieniu cieląt jest jednakże w dużym stopniu oparte na wynikach badań i obserwacji wykonanych wiele lat temu, a więc z wykorzystaniem PŚR, której skład w niektórych zakresach znacznie odbiegał od składu obecnie dostępnej na rynku paszowym. Wyniki badań przeprowadzonych z wykorzystaniem PŚR obecnie dostępnej na rynku wskazują, że jej umiejętne stosowanie w paszach starterowych dla cieląt nie prowadzi do pogorszenia efektów ich odchowu, a jednocześnie może znacznie zmniejszyć koszty ich żywienia.

Nie taki diabeł straszny...

Do wykorzystania PŚR w żywieniu cieląt zniechęca hodowców przede wszystkim obawa przed pogorszeniem smakowitości paszy oraz możliwy negatywny wpływ jej podawania na funkcje organizmu najmłodszych zwierząt. W PŚR znajdują się m.in. izotiocyjaniany, tiocyjaniany, taniny oraz synapina, które nadają jej gorzki i cierpki smak (Fenwick, 1982; Tripathi i Mishra, 2007). Niektóre wyniki badań faktycznie wskazują, że smak PŚR może zniechęcać cielęta do pobierania paszy. Tj. gdy mają one możliwość wyboru pomiędzy PŚR i innymi paszami, w tym białkowymi (np. śrutą poekstrakcyjną sojową), to preferują pobieranie innych pasz (Stone i Wood, 1973; Miller-Cushon i wsp., 2014a; Miller-Cushon i wsp., 2014b). W kilku doświadczeniach wykazano także pogorszenie strawności składników pokarmowych u cieląt otrzymujących

paszę starterową zawierającą PŚR, w tym w szczególności białka (Khorasani i wsp., 1990; Burakowska i wsp., 2021a). Pogorszenie strawności składników pokarmowych u cieląt otrzymujących PŚR przypisuje się gównie obecności w jej składzie składników antyodżywczych, takich jak: glukozynolany, inhibitory trypsyny oraz fityniany, mających negatywny wpływ na funkcjonowanie przewodu pokarmowego najmłodszych zwierząt (Górka i Penner, 2020). Zastosowanie w paszy starterowej PŚR prowadzi także do zwiększenia w niej koncentracji włókna, składnika który nie jest efektywnie trawiony przez najmłodsze cielęta (Hill i wsp., 2016). Tym samym podawanie cielętom paszy starterowej zawierającej PŚR może pogarszać efektywność jej wykorzystania (Hadam i wsp., 2016).

Pomimo tego, że w niektórych badaniach obserwowano negatywne efekty stosowania PŚR w żywieniu cieląt, to w wielu takich efektów nie odnotowano. W niektórych prowadzonych baniach nie obserwowano negatywnych konsekwencji podawania cielętom paszy zawierającej PŚR, nawet gdy wykorzystywano ją jako główne źródło białka w paszy (Górka i Penner, 2020; Burakowska i wsp., 2021b). Dla przykładu, gdy w kilku doświadczeniach PŚR wykorzystano w celu całkowitego zastąpienia poekstrakcyjnej śruty sojowej w granulowanej paszy starterowej, a więc jej udział w paszy stanowił nawet ponad 30%, nie prowadziło to do pogorszenia jej pobrania oraz przyrostów masy ciała cieląt (Krupa, 2018; Burakowska i wsp., 2021b). Z drugiej strony, w doświadczeniach w których podawanie cielętom paszy starterowej zawierającej PŚR skutkowało zmniejszenia pobrania paszy lub przyrostów masy ciała, wykorzystana śruta na ogół zawierała dużo glukozynolanów (Ingalls i Seale, 1971; Fiems i wsp., 1985). Glukozynolany są uważane za główny czynniki ograniczający możliwość stosowania PŚR w żywieniu cieląt (Mawson i wsp., 1994). Obecnie w żywieniu zwierząt stosowana jest PŚR z odmian dwuzerowych rzepaku, a więc o zdecydowanie obniżonej zawartości glukozynolanów. Tym samym wyniki wielu prowadzonych w przeszłości badań lub obserwacji należy uznać za mało aktualne.

Biorąc pod uwagę rozbieżność wyników przeprowadzonych doświadczeń, można stwierdzić, że „diabeł jest niekoniecznie taki straszny jak go malują", a umiejętne stosowanie PŚR w żywieniu cieląt może być efektywne. Tym

samym wbrew powszechnym opiniom PŚR może być atrakcyjnym źródłem białka w żywieniu cieląt. W szczególności PŚR może być atrakcyjną alternatywą dla stosowania poekstrakcyjnej śruty sojowej w żywieniu cieląt. Chociaż zależny od aktualnych cen surowców paszowych, to koszt zakupu paszy starterowej zawierającej PŚR zamiast poekstrakcyjnej śruty sojowej jest na ogół tańszy. Ponadto dostępna w Polsce PŚR jest pochodną uprawy roślin niemodyfikowanych genetycznie, co biorąc pod uwagę obecne trendy konsumenckie jest jej dużą zaletą. Aby efekty stosowania PŚR były zadowalające, musi być ona jednakże umiejętnie stosowana. W dalszej części opracowania omówione zostaną najważniejsze czynniki, które w świetle obecnej wiedzy (wyników najnowszych badań) powinny być uwzględnione w przypadku wykorzystania PŚR w żywieniu cieląt.

Udział w paszy starterowej

Przeprowadzone analizy dostępnych wyników badań wskazują, że o ile PŚR może być efektywnym źródłem białka w paszach starterowych dla cieląt, to jej udział w paszy starterowej raczej nie powinien przekraczać 20–25% (Górka i Penner, 2020). W innym ujęciu zaleca się, aby PŚR była wykorzystywana do zastąpienia maksymalnie 50-60% białka sojowego w paszy starterowej dla cieląt (Burakowska i wsp., 2021a). Zbyt duży udział w paszy może bowiem prowadzić do pogorszenia efektów odchowu cieląt. Tj. gdy w granulowanej paszy starterowej dla cieląt całkowicie zastąpiono białko sojowe białkiem rzepakowym (35% PŚR w paszy), to prowadziło to do pogorszenia przyrostów masy ciała zwierząt i wykorzystania paszy, a także do większej ilości biegunek. Z kolei częściowe zastąpienie białka sojowego białkiem rzepaku (50% białka; 16,5% PŚR w paszy) nie miało takiego negatywnego wpływu. Co bardzo ważne, te niekorzystne efekty obserwowano wyłącznie w pierwszych czterech tygodniach doświadczenia, a więc u najmłodszych cieląt. Z kolei w niektórych doświadczeniach zastosowanie PŚR w paszy starterowej dla cieląt nawet zmniejszało ilość biegunek u starszych cieląt (Burakowska i wsp., 2021b).

Jednocześnie nawet częściowe zastąpienie poekstrakcyjnej śruty sojowej PŚR w paszy starterowej dla cieląt może zmniejszyć koszt jej zakupu nawet o kilka procent. Wykorzystując skład pasz starterowych zastosowany w niektórych doświadczeniach do oszacowania kosztów jej zakupu, udział PŚR wynoszący już 10-15% w paszy, a więc bardzo „bezpieczny", może zmniejszać koszt zakupu starteru nawet o 4-5% (Tabela 1) (Burakowska i wsp., 2021a).

Tabela 1. Wpływ zastąpienia śruty poekstrakcyjnej sojowej śrutą poekstrakcyjną rzepakową na koszt paszy starterowej (opracowanie własne na podstawie danych znajdujących się w pracy Burakowska i wsp. (2021))

Składnik (% suchej masy)	Cena (zł/kg)	% zastąpienia białka soi białkiem rzepaku				
		0	15	30	45	60
Śr. p. sojowa	2	28,4	24,1	19,8	15,7	11,4
Śr. p. rzepakowa	1,2	0,0	5,2	10,4	15,7	20,7
Jęczmień	0,7	15,8	17,7	18,0	18,7	20,7
Kukurydza	0,8	21,8	21,4	22,3	22,8	22,5
Gluten kukurydziany	2	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
Otręby pszenne	0,6	21,1	18,1	15,7	12,7	9,8
Sól	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Kreda	0,4	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
Melasa	0,6	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
Dodatek min.-wit.	2,5	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Białko pszenne	2	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
Glicerol	1,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Fosforan	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Cena (zł/kg)		1,15	1,13	1,11	1,09	1,07
Różnica (%)			-1,91	-3,63	-5,30	-7,44

Struktura paszy starterowej

Jak już wspomniano, smak PŚR może zniechęcać cielęta do pobrania paszy. Istnieją również doniesienia, że cielęta mogą wybierać z mieszaniny

pasz bardziej smaczne, zostawiając PŚR (Stone i Wood, 1973; Miller-Cushon i wsp., 2014a; Miller-Cushon i wsp., 2014b). Stąd też w przypadku jej stosowania w paszy starterowej dla cieląt zalecane jest unikanie mieszanek sypkich, z których cielęta potencjalnie mogą wybierać bardziej smakowite surowce. Preferowane powinny być granulowane pasze starterowe, które uniemożliwiają wybieranie cielętom jej składników. Granulowane mieszanki dają również możliwość ukrycia w ich składzie mniej smacznych surowców.

Dodatek pasz słodkich

Wspomniany gorzki smak PŚR w granulatach można ukryć przez dodatek pasz słodkich, takich jak glicerol lub melasa. Wprowadzenie 5% glicerolu (w suchej masie) do granulatu zawierającego PŚR zwiększyło pobranie paszy oraz przyrosty masy ciała cieląt. Ponadto, miało pozytywny wpływ na rozwój przewodu pokarmowego cieląt (Burakowska i wsp., 2020).

Wyniki badań wskazują, iż podobne efekty można oczekiwać dzięki zastosowaniu w składzie granulatu melasy (Schingoeth i wsp., 1974). Zbyt duży udział (> 5%) pasz słodkich i tym samym bardzo łatwo fermentujących w żwaczu węglowodanów nie jest jednakże zalecany. Jeśli udział melasy w granulowanych staterach dla cieląt wynosił 10%, to obserwowano zmniejszenie pobrania paszy (Lesmeister i Heinrichs, 2005; Hill i wsp., 2008).

Zawartość energii (skrobi) w paszy

Ponieważ PŚR zawiera mniej białka niż poekstrakcyjna śruta sojowa, zastąpienie tej drugiej w paszy wymaga wprowadzenia większej ilości PŚR w celu uzyskania pożądanej koncentracji białka. Odbywa się to na ogół przez zmniejszenie udziału zbóż w paszy starterowej. To z kolei prowadzi do zmniejszenia koncentracji skrobi, najważniejszego źródła energii w mieszankach starterowych dla cieląt. Jednocześnie w paszy zwiększa się koncentracja włókna. Chociaż nie ma jednoznacznych zaleceń co do optymalnej zawarto-

ści skrobi w paszach starterowych dla cieląt, wyniki badań wskazują, że każde jej zmniejszenie może pogarszać przyrosty masy ciała cieląt, zwłaszcza przed osadzeniem (Terré i wsp., 2013; Hu i wsp., 2018). Z drugiej strony najmłodsze cielęta nie trawią efektywnie włókna (Hill i wsp., 2016). Skład granulowanych starterów dla cieląt zawierających PŚR powinien więc być tak komponowany, aby nie prowadził do nadmiernego obniżenia zawartości skrobi w paszy i jednocześnie znacznego zwiększenia koncentracji włókna. Uzasadnionym wydaje się dążenie do uzyskania starteru, który będzie zawierał ~ 30–35% skrobi oraz ~ 17–18% NDF (w kg paszy).

Oddalenie wieku pobrania paszy

Ponieważ ewentualny negatywny wpływ PŚR na efekty odchowu dotyczy najmłodszych cieląt, tj. głównie w pierwszych 4 tygodni ich życia (Hadam i wsp., 2016; Burakowska i wsp., 2021b), każde oddalenie pobrania paszy starterowej zawierającej duże udziały PŚR ograniczy te niepożądane efekty.

Oddalenie w czasie pobrania większych ilości paszy starterowej przez cielęta można uzyskać przez podawanie im większych ilości pasz płynnych, tj. mleka lub preparatu mlekozastępczego. Taki trend w żywieniu cieląt jest obserwowany od kilku lat, ze względu na pozytywny wpływ podawania cielętom większych dawek pasz płynnych (8-10 litrów/dzień) na przyszłą wydajność mleczną oraz ich większy dobrostan (Soberon i wsp., 2012). Postępowanie takie w połączeniu z podawaniem granulowanej paszy starterowej zawierającej nawet 20% PŚR w niektórych badaniach pozwalało na uzyskiwanie bardzo dobrych przyrostów masy ciała cieląt (> 800 g/dzień) (Burakowska i wsp., 2021a). Stąd też w obecnych systemach żywienia cieląt paszami płynnymi podawanie starteru zawierającego PŚR w szczególności nie powinno budzić dużych obaw.

Podsumowanie

Wyniki badań ostatnich lat wskazują, że udział PŚR w granulowanej mieszance typu starter dla cieląt mniejszy niż 20–25% paszy, lub częściowe zastąpienie w niej białka śruty poekstrakcyjnej sojowej śrutą PŚR (do 50–60% białka), ma potencjalnie tylko niewielki wpływ na pobranie paszy przez cielęta, efektywność jej wykorzystania oraz przyrosty masy ciała. Tym samym PŚR może być wykorzystywana jako efektywny, częściowy zamiennik poekstrakcyjnej śruty sojowej w paszach typu starter dla cieląt. Jednocześnie, w zależności od cen surowców paszowych, nawet niewielki udział PŚR w starterze może wyraźnie zmniejszyć jak koszt, obniżając koszty odchowu cieląt.

Literatura

1. Burakowska, K., P. Górka, C. Kent-Dennis, Z. M. Kowalski, B. Laarveld, G. B. Penner. 2020. Effect of heat-treated canola meal and glycerol inclusion on performance and gastrointestinal development of Holstein calves. Journal of Dairy Science, 103:7998-8019.
2. Burakowska, K., P. Górka, G. B. Penner. 2021a. Effects of canola meal inclusion rate in starter mixtures for Holstein heifer calves on dry matter intake, average daily gain, ruminal fermentation, plasma metabolites, and total-tract digestibility. Journal of Dairy Science, 104:8736-8745.
3. Burakowska, K., G. B. Penner, Ł. Korytkowski, J. Flaga, Z. M. Kowalski, P. Górka. 2021b. Canola meal or soybean meal as protein source and the effect of microencapsulated sodium butyrate supplementation in calf starter mixture. I. Performance, digestibility, and selected blood variables. Journal of Dairy Science, 104:6646–6662.
4. Fenwick, G. R. 1982. The assessment of a new protein source–Rapeseed. Proceedings of the Nutrition Society 41(3):277-288.
5. Fiems, L. O., V. Boucque, B. G. Cottyn, X. F. Bysse. 1985. Evaluation of rapeseed meal with low and high glucosinolates as a protein source in calf starters. Livestock Production Science, 12:131-143.

6. Górka, P., G. B. Penner. 2020. Rapeseed and canola meal as protein sources in starter diets for calves: current knowledge and directions of future studies. Ankara Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi, 67:313-321.
7. Hadam, D., J. Kański, K. Burakowska, G. B. Penner, Z. M. Kowalski, P. Górka. 2016. Short communication: Effect of canola meal use as a protein source in a starter mixture on feeding behavior and performance of calves during the weaning transition. Journal of Dairy Science, 99:1247-1252.
8. Hill, T. M., H. G. Bateman, II, J. M. Aldrich, R. L. Schlotterbeck. 2008. Effect of feeding different carbohydrate sources and amounts to young calves. Journal of Dairy Science, 91:3128-3137.
9. Hill, T. M., J. D. Quigley, H. G. Bateman, II, F. X. Suarez-Mena, T. S. Dennis, R. L. Schlotterbeck. 2016. Effect of milk replacer program on calf performance and digestion of nutrients in dairy calves to 4 months of age. Journal of Dairy Science, 99:8103-8110.
10. Hu, W., T. M. Hill, T. S. Dennis, F. X. Suarez-Mena, J. D. Quigley, J. R. Knapp, R. L. Schlotterbeck. 2018. Relationships between starch concentration of dry feed, diet digestibility, and growth of dairy calves up to 16 weeks of age. Journal of Dairy Science, 101: 7073-7081.
11. Ingalls, J. R. M. E. Seale. 1971. Effect of continuous feeding of rapeseed meal on growth of dairy calves and subsequent first lactation yield. Canadian Journal of Animal Science, 51:681-686.
12. Khorasani, G. R., W. C. Sauer, L. Ozimek, J. J. Kennelly. 1990. Digestion of soybean meal and canola meal protein and amino acids in the digestive tract of young ruminants. Journal of Animal Science, 68:3421-3428.
13. Krupa, K. 2018. The effect of lysine supplementation in the starter mixture on the effects of rearing of calves. in Department of Animal Nutrition and Dietetics. Vol. MSc. University of Agriculture in Krakow, Krakow, Poland.
14. Lesmeister, K. E., A. J. Heinrichs. 2005. Effects of adding extra molasses to a texturized calf starter on rumen development, growth characteristics, and blood parameters in neonatal dairy calves. Journal of Dairy Science, 88:411-418.
15. Mawson, R., R. K. Heaney, Z. Zdunczyk, H. Kozlowska. 1994. Rapeseed meal-glucosinolates and their antinutritional effects. Part 3. Animal growth and performance. Food/Nahrung, 38:167-177.

16. Miller-Cushon, E. K., C. Montoro, I. R. Ipharraguerre, A. Bach. 2014a. Dietary preference in dairy calves for feed ingredients high in energy and protein. Journal of Dairy Science, 97:1634-1644.
17. Miller-Cushon, E. K., M. Terré, T. J. DeVries, A. Bach. 2014b. The effect of palatability of protein source on dietary selection in dairy calves. Journal of Dairy Science, 97:4444-4454.
18. Schingoeth, D. J., G. L. Beardsley, L. D. Muller. 1974. Evaluation of commercial rapeseed meal and bronowski variety rapeseed meal in calf rations. Journal of Nutrition, 104:558-562.
19. Soberon, F., E. Raffrenato, R. W. Everett, M. E. Van Amburgh. 2012. Preweaning milk replacer intake and effects on long-term productivity of dairy calves. Journal of Dairy Science, 95:783-793.
20. Stone, J. B., A. S. Wood. 1973. Rapeseed meal as a protein source in the starter concentrate for replacement calves. Canadian Journal of Animal Science, 53:327-332.
21. Terré, M., E. Pedrals, A. Dalmau, A. Bach. 2013. What do preweaned and weaned calves need in the diet: A high fiber content or a forage source? Journal of Dairy Science, 96:5217-5225.
22. Tripathi, M. K., A. S. Mishra. 2007. Glucosinolates in animal nutrition: A review. Animal Feed Science and Technology, 132:1-27.

Śruta rzepakowa w gospodarstwie mlecznym okiem praktyka







Ewelina Szmurło
gospodarstwo rodzinne Krzysztofa Szmurło
o profilu produkcji mlecznej, 240 krów
wieś Popławy, powiat bielski, woj. podlaskie

Rolnictwo, jak żadna inna gałąź gospodarki, narażone jest na szereg zagrożeń. Poczynając od kapryśnej pogody, przez szereg kryzysów gospodarczych, z którymi boryka się każde gospodarstwo – i to małe i to przypominające kombinat. W chwili obecnej sektor produkcji zwierzęcej, a najbardziej mi bliska i znana od podszewki produkcja mleka, boryka się z problemem dostępności białka wysokiej jakości. Problem dostępności białka jest jednym z ważniejszych zresztą wyzwań w całej UE. Państwa Członkowskie podejmują wiele różnorodnych działań mających na celu zapobieżeniu tego niekorzystnego trendu. Z łatwością przychodzi nam mówić, „dobre, bo polskie", ale jeśli chodzi o wdrożenie tego w codzienność, mamy z tym opory. Chętniej sięgamy po produkty „z zachodu" lub z zagranicznym certyfikatem. Mam tu na myśli śrutę sojową. Nasz polski rynek oferuje nam doskonałą paszę, którą możemy się pochwalić na arenie międzynarodowej. Nasze „polskie złoto", czyli rzepak i produkty pochodzące z przemysłu olejarskiego są wizytówką naszego kraju, której zazdroszczą nam zachodni sąsiedzi.

Śruta rzepakowa

W naszym gospodarstwie śruta rzepakowa jest obligatoryjnym i najczęściej stosowanym źródłem białka w racji żywieniowej krów mlecznych. Dzięki wysokiej zawartości białka i doskonałemu profilowi aminokwasowemu śruta rzepakowa wspiera wysoki poziom produkcji u krów będących

w laktacji. Śruta rzepakowa jest łatwo trawiona i bardzo smaczna, co czyni ją doskonałym zamiennikiem innych białek roślinnych we wszystkich grupach hodowlanych. Jest bogata w witaminy i niezbędne minerały. Obalając mity śruta rzepakowa jest całkowicie pozbawiona substancji antyżywieniowych. Za to jest nieocenionym źródłem metioniny. Metionina jest aminokwasem egzogennym, którego zapotrzebowanie wzrasta w laktacji, z powodu jej udziału w syntezie białek mleka. Aminokwas ten również przyczynia się do wzrostu wydajności u krów mlecznych. Metionina, którą dostarczamy dla krów w dawce pokarmowej przyczynia się również do polepszenia rozrodu, gdyż substancja ta niweluje zamieranie zarodków. Śruta rzepakowa jest bogatym źródłem fosforu. Ma stosunkowo mało sodu i wapnia. Śruta rzepakowa wykazuje korzystne działanie w regulacji bilansu kationowo-anionowego, ze względu na obecność aminokwasów siarkowych bogatych w S i Cl o ładunku ujemnym. Zapobiega to powstawaniu jednostki chorobowej hipokalcemii poporodowej, której skutkiem jest porażenie poporodowe. W śrucie rzepakowej odnajdziemy również bogactwo takich składników jak lizyna, treonina i tryptofan, których brakuje w roślinach strączkowych i zbożach, głównych komponentach mieszanek paszowych.

Nie taki diabeł straszny

Weźmy pod czujne oko badawcze śrutę rzepakową. Wszystkie niesprecyzowane informacje dotyczące śruty rzepakowej są naleciałością z lat 70-tych ubiegłego wieku, gdzie w rzepaku, a zatem i paszach z niego pozyskiwanych, obecne były glukozynolany i substancje antyżywieniowe, m.in. kwas erukowy. Na dzień dzisiejszy odmiany ‘00’ nie wykazują powyższych substancji, a śruta rzepakowa powraca do łask i zaczyna królować w dawkach TMR. Niesie to za sobą wiele wymiernych korzyści, poczynając od alternatywnego źródła białka dla poekstrakcyjnej śruty sojowej. Odpowiedni profil aminokwasowy, jaki posiada śruta rzepakowa po prostu „robi robotę”. A co to znaczy dla nas hodowców? Białko nie zostaje rozkładane w żwaczu, a wędruje do jelita. Dzięki temu śruta rzepakowa dostarcza odpowiednią

ilość białka we właściwym miejscu i we właściwym czasie, dzięki czemu krowy mogą efektywnie wykorzystywać fundamentalny składnik racji żywieniowej w dawce, niwelując tym samym dodawanie preparatów zawierających białko chronione. Idąc tym tropem dostrzeżemy, że jeżeli białko jest w bardzo dużym stopniu wykorzystywane to oznacza, że jego straty są niewielkie, a to w efekcie końcowym przekłada się na mniejszą emisję metanu i azotu do środowiska. Z ekologicznego punktu widzenia jest to dla nas, producentów mleka, ogromny plus w obliczu szeroko propagowanej tezy, iż przyczyniamy się do ogromnych emisji metanu.

Praca ze zwierzętami nauczyła mnie cierpliwości. Na wyniki trzeba czekać. Śruta rzepakowa była i jest obecna od zawsze w dawkach TMR. Jednak w przypadku jakichkolwiek zawirowań w stadzie najchętniej czarny PR przypisujemy właśnie śrucie rzepakowej, co jest dużym nieporozumieniem. Tak jak chętnie korzystamy z jej dobrodziejstw, tak samo chętnie próbujemy ją zmarginalizować. W dobie kryzysu i wysokich cen śruty sojowej weszliśmy w naszym gospodarstwie „za pan brat" ze śrutą rzepakową, makuchem rzepakowym i śrutą rzepakową ekstrudowaną. Blisko już od 8 miesięcy stado pozostaje na rodzimej śrucie rzepakowej i produktach pochodzących z przemysłu olejarskiego. Jakie wymierne korzyści nam to przyniosło? Na pewno zmniejszyliśmy koszt produkcji. Przy tak wywindowanych cenach śruty sojowej koszt jednostki białka pochodzącego ze śruty rzepakowej jest niższy. Wydajność stada pozostaje adekwatna do wcześniejszej dawki TMR. Średnia wydajność od sztuki w gospodarstwie wynosi 11 695 litrów. Nasze krowy produkują mleko o zadowalających parametrach, tj. białko 3,58% tłuszcz 3,85%. Liczne badania naukowe pokazują, że włączenie śruty rzepakowej do dawki dla krów mlecznych może zwiększyć produkcję mleka nawet o 1 litr w porównaniu z grupą kontrolną żywioną bez udziału śruty rzepakowej.

Czym skorupka za młodu

W gospodarstwie przyjęliśmy zasadę programowania żywieniowego. Polega ona na żywieniu cieląt według określonego schematu. Doskonałe

zdrowie cieląt jest podstawą dobrych przyrostów dobowych. Pierwsze dni cielęcia są kluczowe dla ukształtowania odporności i produkcyjności, a co za tym idzie wyniku ekonomicznego gospodarstwa. Siara podawana jest przez trzy dni. Kolejnym etapem jest podanie wysokiej jakości preparatu mlekozastępczego i wody. Około tygodniowe cielę otrzymuje musli. Cielę pokonując kolejne kamienie milowe w żywieniu otrzymuje paszę TMR zawierającą śrutę rzepakową w ilości ok. 200g/dziennie. W wyniku bacznej obserwacji, jeżeli pasza jest chętnie zjadana, a przyrosty dzienne zadowalające, ilość śruty rzepakowej jest systematycznie zwiększana, aż do uzyskania progu 0,5 kg. Efekt ten uzyskujemy w 1 roku życia cielęcia. Udział pasz rzepakowych w dawce dla młodzieży i jałówek wynosi do 22 %.

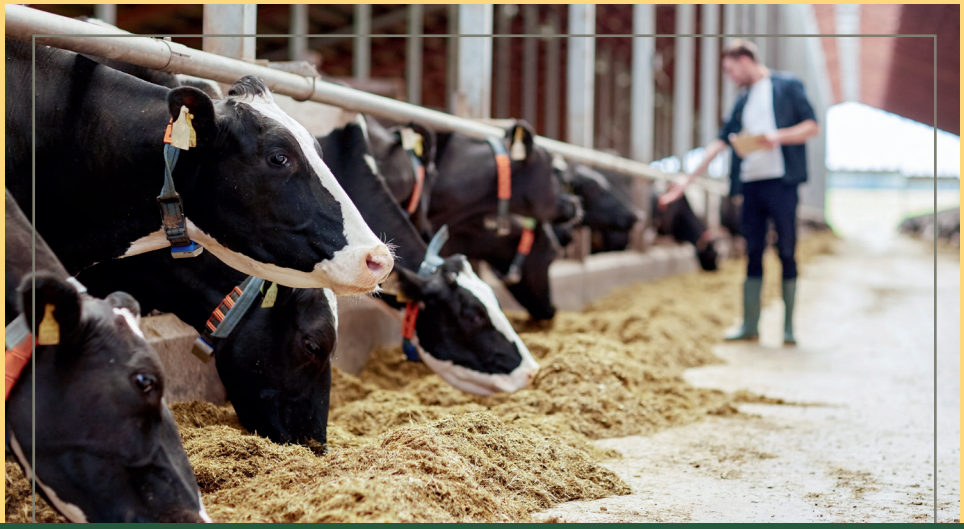
Cel

Docelowo zakładamy, że krowa spożywająca dawkę paszową jaką ma serwowaną na stole paszowym at libitum wygeneruje nam 33 kg mleka. W skład TMR wchodzą pasze uzyskane z własnych upraw oraz pochodzące z zakupu produkty przemysłu olejarskiego: śruta rzepakowa, makuch i śruta rzepakowa ekstrudowana. Łącznie pasze rzepakowe stanowią ok. 3,6 kg w dawce. Ilość tych pasz jest zmienna według analizy dawki i zależna od zapotrzebowania na poszczególne komponenty.

Prawie połowa śruty rzepakowej produkowanej w Polsce jest eksportowana poza granice terytorium RP, główne kierunki eksportu to nasi zachodni sąsiedzi Niemcy, Dania, Czechy i inne kraje. Powinniśmy czerpać garściami z tego co nasze, polskie. Nasze rodzime polskie złoto jest konkurencyjne względem innych pasz białkowych, nie jest alternatywą, jest integralną częścią bazy paszowej w gospodarstwie. Dajmy się wyzwolić z zależności koncernów sojowych. Śruta rzepakowa jest dostępna, niezależna od importerów, non GMO i w przystępnej cenie.

Notatki

Notatki



Polskie Stowarzyszenie Producentów Oleju
ul. Wspólna 56
00-684 Warszawa
e-mail: biuro@pspo.com.pl
pspo.com.pl

ISBN 978-83-959757-6-9

Stawiam na PASZE RZEPAKOWE

paszerzepakowe.pl

Publikacja została sfinansowana
z Funduszu Promocji Roślin Oleistych

PSPO
POLSKIE STOWARZYSZENIE PRODUCENTÓW OLEJU