

**Teraz**  
**rzepak**  
**Teraz**  
*olej*

**Tom IV**

# **PASZE RZEPAKOWE W ŻYWIENIU ZWIERZĄT**

**Monografia**

prof. dr hab. Franciszek Brzóška  
doc. dr hab. Ewa Hanczakowska  
prof. dr hab. Jerzy Koreleski  
prof. dr hab. Juliusz Strzetelski  
doc. dr hab. Sylwester Świątkiewicz

**PSP**   
POLSKIE STOWARZYSZENIE  
PRODUCENTÓW OLEJU

Warszawa 2009

Teraz  
rzepak  
Teraz

Tytuł projektu: **olej**

**Kierownik projektu:** Ewa Myśliwiec

**Zespół projektu:** prof. dr hab. Wojciech Budzyński, prof. dr hab. Jerzy Tys, doc. dr inż. Marek Mrówczyński, dr inż. Roman Rybacki, dr inż. Lech Kempczyński, Jacek Witkowski, Ewa Myśliwiec

**Autorzy tytułu serii:** Ewa Myśliwiec, Stanisław Rosnowski, Wojciech Mazurkiewicz

**Tytuł IV tomu:** Pasze rzepakowe w żywieniu zwierząt

#### Autorzy

prof. dr hab. Franciszek Brzóska – wstęp, rozdziały 1, 2, 7, 9 oraz 11  
 prof. dr hab. Jerzy Koreleski – rozdziały 4 oraz 8.1  
 doc. dr hab. Sylwester Świątkiewicz – rozdziały 4 oraz 8.1  
 doc. dr hab. Ewa Hanczakowska – rozdział 5  
 prof. dr hab. Juliusz Strzetelski – rozdziały 6 i 8.2  
 opracowanie wspólne autorów – rozdziały 3, 10 i 12

**Recenzja:** dr inż. Zbigniew Lach

**Redakcja:** prof. dr hab. Franciszek Brzóska, Ewa Myśliwiec

**Korekta:** Maria Gajda

**Opracowanie graficzne, skład i przygotowanie do druku:** Printomato Magda Piotrowska-Kloc  
 www.printomato.pl

**Projekt okładki:** Magda Piotrowska-Kloc

**Autorzy zdjęć:** prof. dr hab. Franciszek Brzóska, Zakłady Przemysłu Tłuszczowego BIELMAR, Bielsko-Biała

#### Wydawca:



Polskie Stowarzyszenie Producentów Oleju  
 ul. Grzybowska 2 lok. 49, 00-131 Warszawa  
 tel.: 22 313 07 88; faks: 22 436 39 66  
 e-mail: biuro@pspo.com.pl; www.pspo.com.pl

© Polskie Stowarzyszenie Producentów Oleju

**Druk:** Miller Druk sp. z o.o.

**Nakład:** 5 000 egz.

**ISBN** 978-83-927541-9-0  
**Warszawa 2009**

## Przedmowa



*Pasze rzepakowe, czyli poekstrakcyjna śruta i makuch, to cenne źródło białka i energii. Pasze te produkowane są w naszym kraju w oparciu o najwyższej jakości nasiona rzepaku podwójnie ulepszone (tzw. 00) o obniżonej zawartości kwasu erukowego i glukozyzolanów. Mogą one być wykorzystywane do produkcji mieszanek paszowych lub być stosowane w dietach dla zwierząt gospodarskich w sposób bezpośredni. Służą do komponowania diet dla świń, drobiu, bydła i ryb, ale można stosować je również w żywieniu owiec, kaczek, gęsi i zwierząt futerkowych. Pasze rzepakowe zawierają znaczne ilości cennych dla zwierząt aminokwasów siarkowych, w tym metioniny i cystyny. W zakresie tych dwóch aminokwasów pasze rzepakowe dorównują lub przewyższają śrutę sojową*

*Śruta i makuch rzepakowy mogą być doskonałym substytutem śruty sojowej. Dzięki ich zastosowaniu obniża się koszty żywienia zwierząt.*

*Produkowana w Polsce śruta rzepakowa cieszy się dobrą renomą na rynkach zagranicznych, co wynika z bardzo niskiej zawartości w niej glukozyzolanów, a także pestycydów i innych substancji nie dozwolonych w paszach prawem.*

*W przeciągu kilku ostatnich lat zbiory rzepaku w naszym kraju wzrosły ponad dwukrotnie, a olej zyskał, obok spożywczego, nowy rynek zbytu na biopaliwa. Zwiększyła się również produkcja śruty i makuchu, którą PSPO szacuje na ok. 1,2 mln ton. Znaczna część tej produkcji jest jednak eksportowana, obecnie blisko 500 tys. ton w skali roku. Do Polski sprowadzana jest natomiast śruta sojowa w ilości ok. 2 mln ton.*

*Przedsiębiorcy skupieni w Polskim Stowarzyszeniu Producentów Oleju, mając na uwadze fakt, że pasze rzepakowe nie mogą całkowicie zastąpić śruty sojowej w hodowli zwierząt, kierowani spoteczną odpowiedzialnością biznesu i konsekwencją w realizacji misji Stowarzyszenia postanowili wydać publikację, będącą kompendium wiedzy o rzepaku jako roślinie będącej doskonałym źródłem białka i energii w żywieniu wielu grup zwierząt.*

*Bardzo mnie cieszy, że w przygotowaniu tej publikacji wzięli udział najznakomitsi eksperci z dziedziny żywienia zwierząt skupieni w Instytucie Zootechniki w Balicach. Wiodącą rolę w przygotowaniu publikacji odegrał prof. dr hab. Franciszek Brzóska, który jest także członkiem honorowym Polskiego Stowarzyszenia Producentów*

tów Oleju.

„Pasze rzepakowe w żywieniu zwierząt” to już IV tom z cyklu „Teraz rzepak, Teraz olej”. Cykl ten obejmuje kompleksowo zagadnienia związane z produkcją surowca dla przemysłu tłuszczowego oraz produktami jego przerobu. W ramach projektu ukazały się dotychczas następujące tytuły: „Kodeks dobrej praktyki produkcji rzepaku” (2008), „Olej rzepakowy – nowy surowiec, nowa prawda” (2009), „Technologia produkcji surowca” (część I, 2009).

Publikacje otrzymali m.in. niemal wszyscy producenci rzepaku w Polsce. Można je także zamówić bezpłatnie w wersji elektronicznej poprzez stronę internetową [www.pspo.com.pl](http://www.pspo.com.pl). Wystarczy wypełnić formularz, a system automatycznie wyśle na wskazany e-mail wybraną publikację.

Wydaniu książki towarzyszy uruchomienie przez PSPO informacyjno-edukacyjnej strony internetowej o paszach rzepakowych dostępnej pod adresami: [www.paszerzepakowe.pl](http://www.paszerzepakowe.pl), [www.srutarzepakowa.pl](http://www.srutarzepakowa.pl) i [www.makuchrzepakowy.pl](http://www.makuchrzepakowy.pl). Serdecznie zachęcam do zapoznania się również z materiałami zamieszczonymi na tej stronie, a zwłaszcza do obejrzenia filmu o wieloletnim doświadczeniu w żywieniu zwierząt śrutą rzepakową, jak również do sprawdzenia swojej wiedzy o paszach rzepakowych w interaktywnym quizie.

dr inż. Roman Rybacki



prezes zarządu  
Polskiego Stowarzyszenia  
Producentów Oleju

Polskie Stowarzyszenie Producentów Oleju zrzeka firmy, których podstawową działalnością jest produkcja oleju rzepakowego oraz śruty lub makuchu rzepakowego.

Od 2008 r. jesteśmy członkiem FEDIOL – Europejskiej Federacji Przetwórców Nasion Oleistych

## Spis treści

### 1. Wstęp

#### 1. Pasze rzepakowe w bilansie białka dla zwierząt gospodarskich 9

- 1.1. Mieszanki paszowe 10
- 1.2. Fermowe żywienie zwierząt 12
- 1.3. Eksport pasz rzepakowych 13
- 1.4. Pasze rzepakowe ekologicznym materiałem opałowym 14
- 1.5. Producenci pasz rzepakowych w Polsce 15

#### 2. Technologia otrzymywania pasz rzepakowych i ich przetwarzanie 16

#### 3. Skład i wartość pokarmowa śruty oraz makuchu rzepakowego 19

- 3.1. Zawartość białka, tłuszczu i energii 19
- 3.2. Zawartość aminokwasów i strawność jelitowa białka 21
- 3.3. Substancje antyodżywcze 23
- 3.4. Przechowywanie pasz rzepakowych i ich jakość mikrobiologiczna 25

#### 4. Pasze rzepakowe w żywieniu drobiu 27

- 4.1. Zawartość pasz rzepakowych w mieszankach dla drobiu 27
- 4.2. Substancje ograniczające udział pasz rzepakowych w żywieniu drobiu 29
- 4.3. Przykładowe receptury mieszanek paszowych dla drobiu 30
- 4.4. Efekty produkcyjne w żywieniu drobiu 31
- 4.5. Wpływ pasz rzepakowych na jakość jaj i mięsa drobiowego 33
- 4.6. Bilans pasz rzepakowych w żywieniu drobiu 33

#### 5. Pasze rzepakowe w żywieniu świń 35

- 5.1. Wartość pokarmowa dla świń 35
- 5.2. Udział pasz rzepakowych w mieszankach paszowych dla świń 36
- 5.3. Efekty produkcyjne w żywieniu loch, prosiąt, warchlaków i tuczników 37
  - 5.3.1. Pasze rzepakowe w żywieniu loch 37
  - 5.3.2. Pasze rzepakowe w żywieniu prosiąt i warchlaków 39
  - 5.3.3. Pasze rzepakowe w żywieniu tuczników 40
- 5.4. Przykładowe receptury mieszanek paszowych dla świń 41
- 5.5. Bilans pasz rzepakowych w żywieniu świń 47

#### 6. Pasze rzepakowe w żywieniu przeżuwaczy 49

- 6.1. Udział w mieszankach paszowych i dietach dla przeżuwaczy 49
- 6.2. Receptury mieszanek paszowych i diet dla krów oraz bydła opasowego 50
  - 6.2.1. Mieszanki zawierające poekstrakcyjną śrutę rzepakową 50
  - 6.2.2. Mieszanki zawierające makuch rzepakowy 51
  - 6.2.3. Pasze rzepakowe w paszach pełnoporcjowych TMR 51
- 6.3. Wykorzystanie pasz rzepakowych w żywieniu przeżuwaczy 53
- 6.4. Bilans pasz rzepakowych w żywieniu przeżuwaczy 56

7. Pasze rzepakowe w żywieniu karpia 58
8. Gliceryna w żywieniu zwierząt 60
  - 8.1. Gliceryna w żywieniu drobiu 60
  - 8.2. Gliceryna w żywieniu bydła i świń 62
9. Obowiązujące przepisy prawne 63
10. Literatura uzupełniająca 65
11. Słownik terminów specjalistycznych 67
12. Stosowane skróty i ich znaczenie 75



fot. Printomato

## 1. Wstęp

Nasiona rzepaku gromadzą energię niezbędną do kiełkowania następnej generacji roślin w formie tłuszczu płynnych, określanych jako oleje. Cecha ta uwarunkowana jest genetycznie, podobnie jak w innych roślinach oleistych np. soi czy słoneczniku. To odróżnia je od nasion zbóż, które kiełkując czerpią energię ze zgromadzonych wielocukrów w postaci skrobi. Kiełkowanie i wzrost roślin odbywa się za pośrednictwem białek zbudowanych z aminokwasów.

Człowiek wykorzystał do swoich celów zdolność roślin oleistych – w tym rzepaku – do gromadzenia olejów i białek, wprowadzając oleje do diety ludzi, a białko do diety zwierząt. Rzepak przystosowany jest do uprawy w klimacie umiarkowanym. Oprócz form ozimych rzepaku do uprawy wprowadzono również formy jare, zyskujące na popularności ze względu na ryzyko wymarzania rzepaku ozimego, wobec ocieplania się klimatu, a często wobec skąpych opadów śniegu po nastaniu mrozu w grudniu i styczniu.

Olej rzepakowy wykorzystywany jest w diecie bezpośrednio, jako dodatek do sałatek, a także do pieczenia ciast i mięs. Jest równocześnie podstawowym materiałem, z którego po utwardzeniu uzyskuje się margaryny spożywcze i piekarnicze. Wobec zakazu stosowania tłuszczu utylizacyjnych w produkcji mieszanek paszowych dla drobiu coraz powszechniejsze jest stosowanie oleju rzepakowego do natłuszczenia mieszanek paszowych.

Drugim po oleju, cennym produktem pozyskiwanym z nasion rzepaku jest śruta poekstrakcyjna i makuch rzepakowy.

Makuch jest produktem białkowym pozostającym z nasion po wytlóczeniu oleju. Ponieważ zawiera 10-15% oleju, może być poddawany ekstrakcji ciągłej rozpuszczalnikami organicznymi, dając śrutę poekstrakcyjną rzepakową. Oba produkty – śruta poekstrakcyjna i makuch rzepakowy – wpisane są do Rejestru Materiałów Paszowych Unii Europejskiej. Można



**Makuch może być poddany ekstrakcji ciągłej rozpuszczalnikami organicznymi, dając śrutę poekstrakcyjną rzepakową.**





fol. SXC

je stosować do żywienia zwierząt. Oznacza to, że mogą być wykorzystywane do produkcji mieszanek paszowych lub stosowane w dietach dla zwierząt gospodarskich w sposób bezpośredni. Wobec zakazu stosowania w Unii Europejskiej w żywieniu zwierząt ssących mączek pochodzenia zwierzęcego wykorzystanie białkowych pasz rzepakowych do celów paszowych zyskało na znaczeniu. Jest tym ważniejsze, że zaspokojenie zapotrzebowania zwierząt na białko charakteryzuje się ujemnym bilansem w skali naszego kraju, co zmusza do importu śruty sojowej. Białko pasz rzepakowych łagodzi ten niedobór i jest istotną pozycją w bilansie pasz białkowych w kraju.



**Pasze rzepakowe łagodzą ujemny bilans zapotrzebowania na białko w naszym kraju.**

Produkcja zwierzęca polega na wytwarzaniu mięsa, jaj i mleka dla potrzeb żywienia człowieka. Wymaga dostarczenia zwierzętom energii, białka, składników mineralnych i witamin, jako substratu niezbędnego do wzrostu tkanki mięsnej, produkcji mleka i jaj.

W niniejszym opracowaniu zawarto aktualne zalecenia dotyczące wykorzystania rzepakowych pasz białkowych w żywieniu drobiu, świń, bydła, owiec, a także ryb.



MAKUCH RZEPAKOWY

ŚRUTA RZEPAKOWA

## 1. Pasze rzepakowe w bilansie białka dla zwierząt gospodarskich

Szacuje się, że z 1 tys. ton nasion rzepaku po wytłoczeniu oleju uzyskuje się około 580-620 ton śruty poekstrakcyjnej lub 630-700 ton makuchu rzepakowego. Produkcja estrów metylowych z 1 tony oleju rzepakowego do silników wysokoprężnych daje ponadto 118 kg gliceryny i 6 kg fosfolipidów.

Według danych Instytutu Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej-PIB (2009) zbiory nasion rzepaku w 2008 r. w Polsce wynosiły 2 127 tys. ton, przy imporcie około 350 tys. ton i eksporcie na poziomie 250 tys. ton. Polskie Stowarzyszenie Producentów Oleju informuje, że 12 firm olejarskich zrzeszonych w tej organizacji w 2008 r. przerobiło 2050 tys. ton nasion rzepaku i wyprodukowało około 1200 tys. ton poekstrakcyjnej śruty i makuchu rzepakowego. Trudno jest oszacować ilość pasz rzepakowych pozyskiwanych w małych tłoczniach rzemieślniczych oleju rzepakowego. Uwzględniając jednakże wielkości przybliżone, szacujemy, że całkowita produkcja śruty i makuchu w 2008 r. mogła osiągnąć około 1350 tys. ton.

Wykorzystanie pasz rzepakowych należy rozpatrywać w kilku niezależnych kierunkach, co pokazano na rys. 1.2.

Aktualna produkcja pasz rzepakowych przerasta możliwości wchłonięcia ich w całości przez przemysł paszowy i system hodowli zwierząt. Składa się na to kilka czynników:

• zbyt mała produkcja mieszanek paszowych, zwłaszcza dla bydła (w tym krów),



Pasze rzepakowe, w tym śruta poekstrakcyjna i makuch, podlegają definicjom zawartym w ustawie Prawo Paszowe (Dz. U. Nr 16, poz. 137, z 19 stycznia 2005 r.):

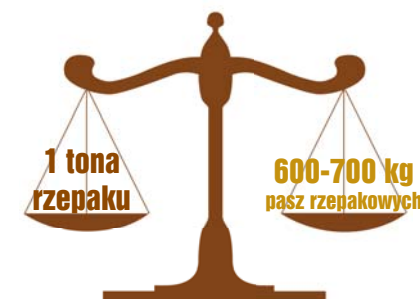
- Śruta poekstrakcyjna rzepakowa jest to produkt uboczny uzyskany przez ekstrakcję nasion rzepaku o minimalnej czystości botanicznej 94%.
- Makuch rzepakowy jest to produkt uboczny przy produkcji oleju uzyskiwany przez tłoczenie nasion rzepaku o minimalnej czystości 94%.



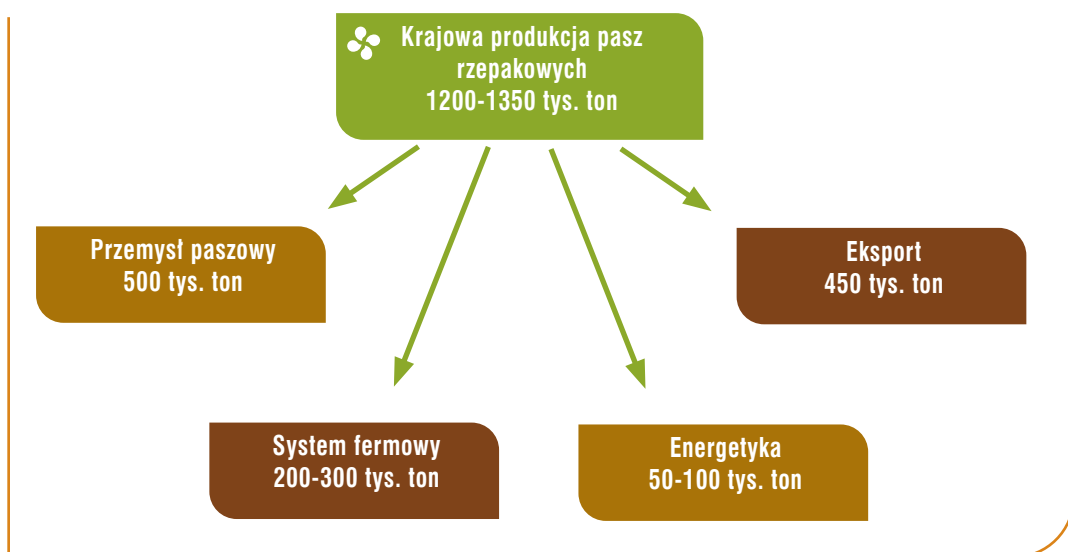
Firmy zrzeszone w PSPO przerobiły 2,05 mln ton rzepaku i wyprodukowały ok. 1,2 mln ton śruty i makuchu rzepakowego w 2008 r.



**Rys. 1.1. Możliwości produkcji pasz rzepakowych z nasion rzepaku**



Rys. 1.2. Kierunki wykorzystania pasz rzepakowych (śruta poekstrakcyjna i makuch rzepakowy) w Polsce w 2008 r. (wielkości przybliżone)



nieufność rolników do pasz rzepakowych powodowana zaszłościami, kiedy Polska nie posiadała odmian rzepaku dwuzerowego „00”,

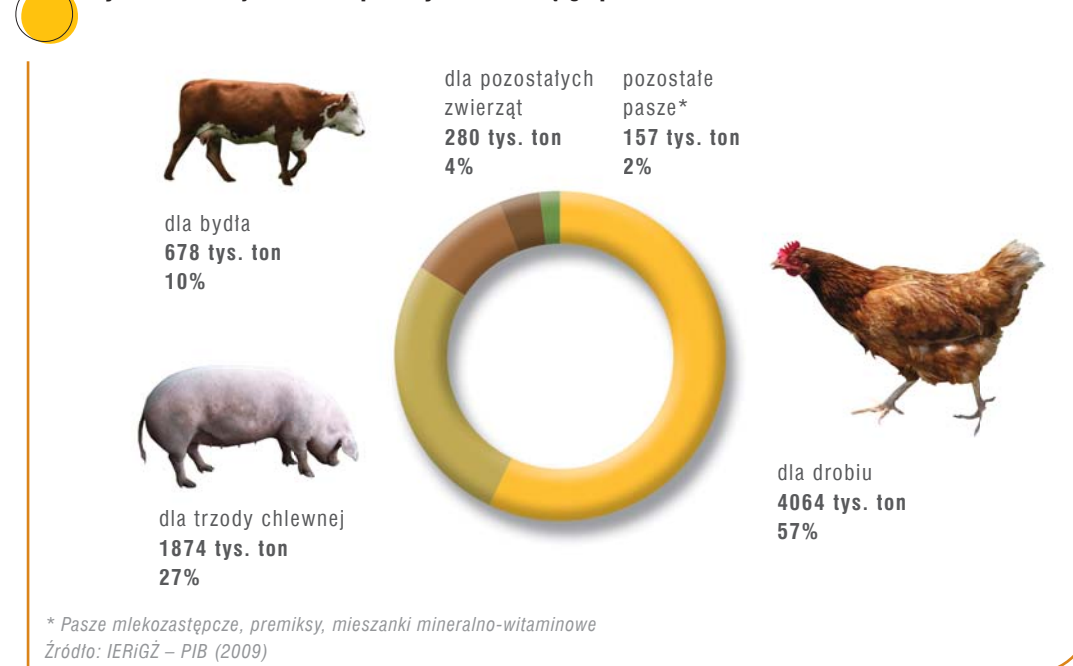
ciemny kolor pasz rzepakowych, kojarzony niestusnie z gorszą jakością paszy.

Wprowadzenie przez Unię Europejską programu zwiększenia produkcji biopaliw, a także ograniczenia w uprawie buraków cukrowych wpłynęły na wzrost areалу uprawy rzepaku w Polsce w ostatnich 10 latach. Produkcja pasz rzepakowych zwiększa się rocznie o 2-3%, natomiast w ostatnim roku zwiększyła się o około 15%.

## 1.1 Mieszanki paszowe

Całkowita produkcja mieszanek paszowych w Polsce w 2007 r. wynosiła 7053 tys. ton. Szczególnie niska jest produkcja mieszanek paszowych dla przeżuwaczy (krów, bydła opasowego i owiec) wynosi około 678 tys. ton, co stanowi około 9,6% wszystkich mieszanek paszowych (rys. 1.3.). Tymczasem mieszanki paszowe dla bydła i owiec są najlepszym miejscem lokowania znaczących ilości pasz rzepakowych. Produkcja mieszanek paszowych dla drobiu w Polsce wynosi około 4064 tys. ton, co stanowi około 57,6% wszystkich mieszanek paszowych. Możliwości lokowania pasz rzepakowych w mieszankach paszowych dla drobiu są małe, szczególnie w paszach dla kur niosek. Znaczne możliwości stwarza również pro-

Rys. 1.3. Produkcja mieszanek paszowych dla zwierząt gospodarskich w Polsce



dukcja mieszanek paszowych dla świń. Według ilości produkowanych mieszanek paszowych krajowy przemysł paszowy do produkcji mieszanek paszowych pełnoporcjowych i uzupełniających zużywa około 450-500 tys. ton pasz rzepakowych. Czynnikiem ograniczającym szersze wykorzystanie pasz rzepakowych w przemyśle paszowym do produkcji pasz dla drobiu i świń są tzw. dopuszczalne udziały tych pasz w mieszankach paszowych. Dopuszczalne udziały pasz rzepakowych w dietach i mieszankach paszowych wynikają z obecności w nich substancji antyodżywczych i relatywnie wysokiej zawartości włókna surowego. Oba czynniki wynikają z cech genetycznych odmian rzepaku i budowy nasion.

Czynniki antyodżywcze eliminują pasze rzepakowe z diet i mieszanek dla młodych zwierząt, ponieważ zakłócają metabolizm i obniżają wzrost zwierząt. Wysoka zawartość włókna pokarmowego jest wynikiem stosunkowo dużej powierzchni nasion w stosunku do masy ich wnętrza po wytłoczeniu i ekstrakcji oleju i ogranicza strawność składników pokarmowych, składa się bowiem głównie z celulozy, ligniny i kutyny. Zawartość skrobi w nasionach rzepaku jest śladowa.

## 1.2 Fermowe żywienie zwierząt

Hodowcy zwierząt niestosujący mieszanek paszowych w żywieniu zwierząt mogą wprowadzić pasze rzepakowe do diet dla zwierząt w gospodarstwie. Pasze rzepakowe można mieszać ze śrutami zbożowymi z dodatkiem soli, fosforanu dwuwapniowego i premiksów mineralno-witaminowych. Za cenę nieco niższych dobowych przyrostów masy ciała zwierząt lub wydajności krów, stosując te pasze w dawkach pokarmowych, obniża się koszty żywienia zwierząt. W żywieniu krów mlecznych i bydła opasowego pasze rzepakowe mogą być cennym komponentem pasz pełnodawkowych, popularnie określanymi jako TMR (*total mixed ration*).



Stosując pasze rzepakowe obniża się koszty żywienia zwierząt.

no-witaminowych. Za cenę nieco niższych dobowych przyrostów masy ciała zwierząt lub wydajności krów, stosując te pasze w dawkach pokarmowych, obniża się koszty żywienia zwierząt. W żywieniu krów mlecznych i bydła opasowego pasze rzepakowe mogą być cennym komponentem pasz pełnodawkowych, popularnie określanymi jako TMR (*total mixed ration*).

larnie określanymi jako TMR (*total mixed ration*).

Szacujemy, że 200-300 tys. ton pasz rzepakowych, przede wszystkim makuchu i śruty rzepakowej, trafia do gospodarstw utrzymujących zwierzęta, głównie do komponowania diet dla świń, drobiu, bydła i ryb w warunkach fermowych. Rozwija się system żywienia krów paszami pełnodawkowymi (TMR), co stwarza możliwość wprowadzenia pasz rzepakowych do diety zwierząt poza mieszankami paszowymi. Pojawiły się na rynku nowe produkty paszowe zawierające makuch rzepakowy przeznaczone do żywienia karpia w chowie stawowym.



Pasze rzepakowe można również stosować w żywieniu owiec, kaczek, gęsi i zwierząt futerkowych.

Pasze rzepakowe można stosować nie tylko u drobiu, świń i przeżuwaczy, ale także w żywieniu owiec, kaczek, gęsi i zwierząt futerkowych, jakkolwiek nie ma bliższych danych na temat ilości pasz rzepakowych zużywanych w żywieniu tych zwierząt. Niewiele jest wyników badań na temat efektywności podawania pasz rzepakowych tym zwierzętom. Zbywanie pasz rzepakowych dla gospodarstw rolnych jest mało efektywne i wiąże się z dużym nakładem



fot. prof. dr hab. Franciszek Brzóska

pracy i środków technicznych zakładów tłuszczowych. Wynika to głównie z dużego rozdrobnienia polskiego rolnictwa. Nadmiar podaży pasz rzepakowych w Polsce nad popytem w ostatnich latach wynika z nierównomiernego wzrostu zapotrzebowania hodowli zwierząt na te pasze, a szybkim tempem wzrostu produkcji śruty i makuchu rzepakowego.

W bilansie białkowym mieszanek paszowych dla zwierząt w Polsce pasze rzepakowe zajmują istotną pozycję. Szacuje się, że pokrywają 20-25% zapotrzebowania na białko w mieszankach paszowych (Tabela 1.1.).



Pasze rzepakowe pokrywają 20-25% zapotrzebowania na białko w kraju.



Tabela 1.1. Materiały paszowe wysokobiałkowe w żywieniu zwierząt w Polsce (w tys. ton)

Wyszczególnienie	2007/2008
<b>Śruty nasion roślin oleistych w tym:</b>	<b>2824</b>
śruta sojowa	1994
<b>* śruta i makuch rzepakowy</b>	<b>700</b>
* śruta słonecznikowa	130
Mączki zwierzęce	18
Nasiona roślin strączkowych	184
<b>Razem zużycie</b>	<b>3026</b>

\* Szacunek własny  
Źródło: IERiGŻ – PIB (2009)

## 1.3. Eksport pasz rzepakowych

Istotnym kierunkiem lokowania pasz rzepakowych na rynku jest eksport śruty rzepakowej. Zanim śruta rzepakowa trafi do docelowego odbiorcy (mieszalni pasz, rolnika), musi ona przebyć długą drogę. Prawie cały program eksportowy odbywa się bowiem drogą morską przy wykorzystaniu bazy przeładunkowej w portach: Szczecin i Trójmiasto.

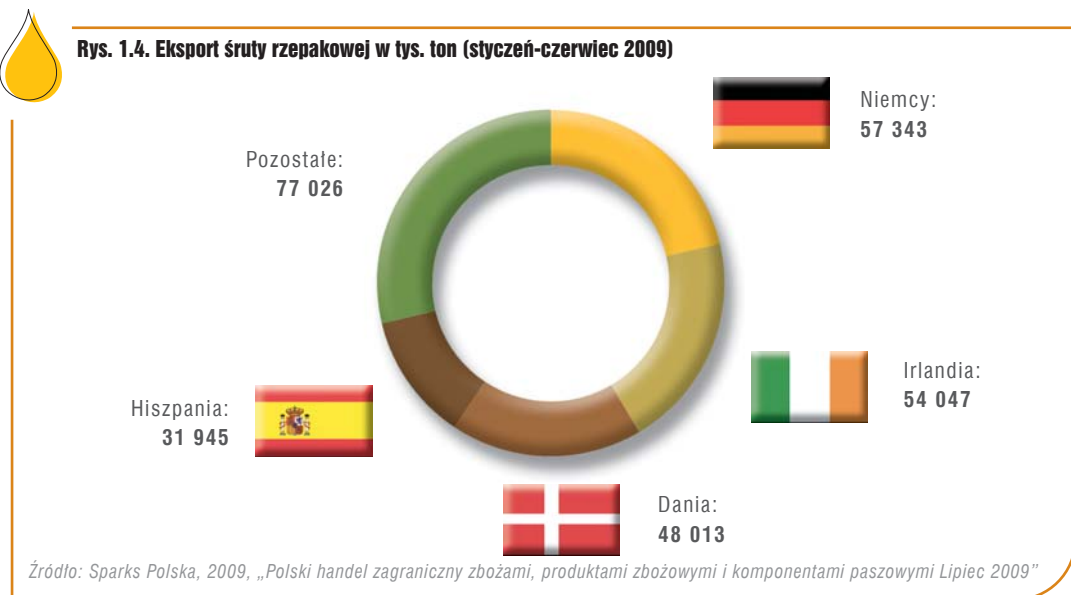
Najwięcej polskiej śruty rzepakowej trafia w największych ilościach do takich państw jak: Niemcy,



Produkowana w Polsce śruta rzepakowa cieszy się dobrą renomą na rynkach zagranicznych, co wynika z bardzo niskiej zawartości w niej glukozyolanów, a także pestycydów i innych substancji niedozwolonych w paszach.



Rys. 1.4. Eksport śruty rzepakowej w tys. ton (styczeń-czerwiec 2009)



Irlandia, Dania, Hiszpania. Diagram (rys. 1.4.) przedstawia ilości, jakie w ostatnich miesiącach zostały sprzedane na poszczególne rynki.

Eksport śruty rzepakowej w 2008 r. wyniósł ok. 450 tys. ton, a według aktualnych prognoz w 2009 r. poziom eksportu przekroczy 500 tys. ton.



tot. Fatik

## 1.4. Pasze rzepakowe ekologicznym materiałem opałowym

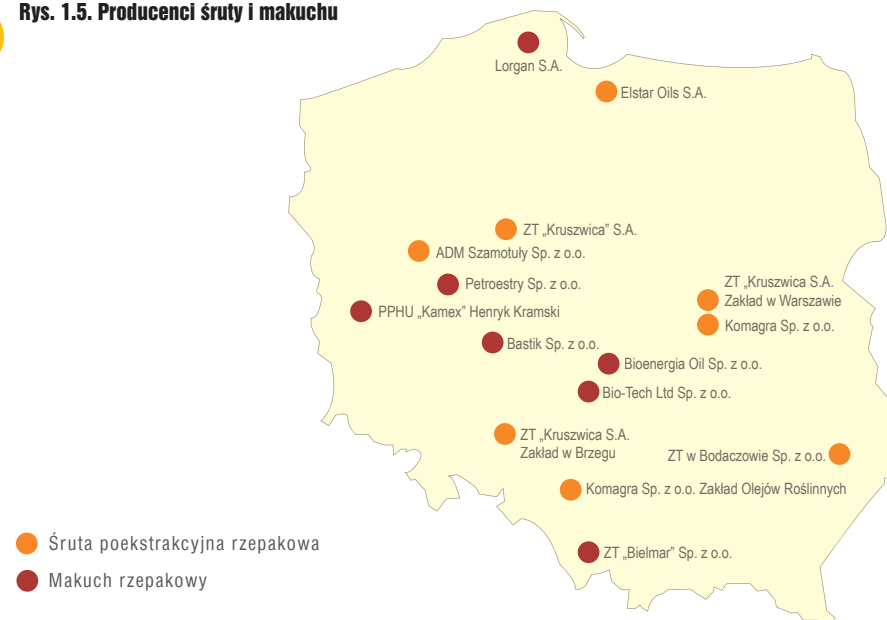


Przemysł energetyczny może być poważnym odbiorcą pasz rzepakowych.

Trzecim kierunkiem wykorzystania pasz rzepakowych jest przemysł energetyczny. Wprowadzenie przez Unię Europejską dyrektywy dotyczącej zmniejszenia emisji dwutlenku węgla zakłada zwiększenie roli biopaliw w napędzie pojazdów mechanicznych



Rys. 1.5. Producenci śruty i makuchu



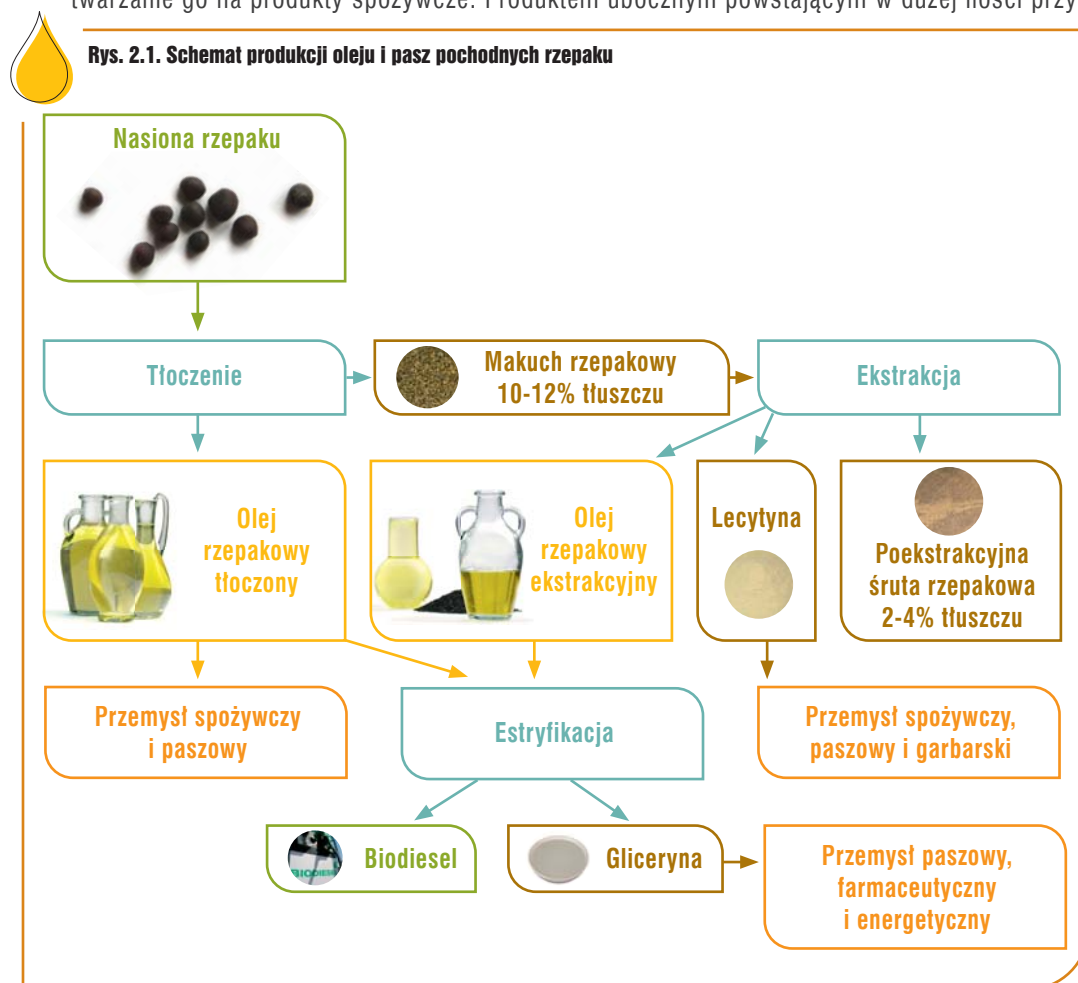


## 2. Technologia otrzymywania pasz rzepakowych i ich przetwarzanie

Zakaz stosowania białek zwierzęcych i tłuszczu utylizacyjnych wprowadzony od 1 stycznia 2004 r. w żywieniu ssaków w UE zwiększył zapotrzebowanie na wysokobiałkowe pasze pochodzenia roślinnego i wywołał potrzebę stosowania olejów roślinnych do wzbogacania mieszanek paszowych dla drobiu w energię. Powszechnie do tego celu stosowany jest olej rzepakowy.

Podstawowym kierunkiem działania zakładów tłuszczowych jest produkcja oleju i przetwarzanie go na produkty spożywcze. Produktem ubocznym powstającym w dużej ilości przy

Rys. 2.1. Schemat produkcji oleju i pasz pochodnych rzepaku



przerobie nasion rzepaku jest śruta poekstrakcyjna i makuch rzepakowy. Na schemacie (rys. 2.1.) pokazano technologię produkcji pasz rzepakowych.

W procesie produkcyjnym nasiona rzepaku nawilża się i podgrzewa do około 80°C, a następnie poddaje tłoczeniu na prasach wysokiego zgniotu. Wytłoczony olej podawany jest do dalszego przerobu, natomiast uzyskany wytlók określany jako makuch zawiera około 10-12% tłuszczu. W celu odzyskania tłuszczu makuch poddawany jest procesowi ekstrakcji rozpuszczalnikami organicznymi, głównie heksanem, w wyniku czego wyekstrahowany produkt określany jest jako poekstrakcyjna śruta rzepakowa i zawiera 2-4% tłuszczu. Uzyskany olej po oczyszczeniu jest produktem spożywczym lub podlega dalszej przeróbce do produktów spożywczych, jak np. margaryny. Może być poddawany estryfikacji kwasów tłuszczowych, a estry mogą być stosowane do wzbogacania oleju napędowego do silników wysokoprężnych. Produktem ubocznym otrzymywania estrów kwasów tłuszczowych jest alkohol – gliceryna, która może być stosowana w mieszankach paszowych dla drobiu lub świń jako składnik odpowiadający wartością energetyczną skrobi zbożowej. W żywieniu bydła używana jest jako związek antyketogenny. Gliceryna ma zastosowanie przede wszystkim w przemyśle farmaceutycznym, gdzie jest ważnym składnikiem np. kremów.

Produktem ekstrakcji wytlóku rzepakowego jest lecytyna znajdująca zastosowanie w przemyśle paszowym i spożywczym oraz garbarskim.

Produktem ekstrakcji wytlóku rzepakowego jest lecytyna znajdująca zastosowanie w przemyśle paszowym i spożywczym oraz garbarskim.

W latach 70-tych XX w. opracowano technologię barotermicznego przetwarzania mieszanek paszowych dla zwiększenia ich wartości pokarmowej. Technologiami takimi są ekstrudowanie i ekspandowanie, głównie pasz wysokoskrobiowych. Obie techniki są w niewielkim stopniu przydatne do przerobu pasz rzepakowych ze względu na niską zawartość skrobi i wysoką zawartość włókna surowego w paszach rzepakowych. Włókno surowe zbudowane z celulozy, hemicelulozy i ligniny nie jest wrażliwe na temperaturę, ciśnienie i wilgotność, a zatem jest mało podatne na ekstruzję i ekspandowanie. W Polsce podjęto próby ekstruzji śruty rzepakowej. Wyniki badań wykazały, że w niewielkim stopniu poprawia się jej strawność, natomiast efekt produkcyjny krów otrzymujących 1-2 kg/dobę śruty rzepakowej ekstrudowanej zwiększał się o mniej więcej 1 kg mleka/dobę.

W Instytucie Zootechniki-PIB podjęto próby frakcjonowania śruty rzepakowej poekstrakcyjnej, uzyskując frakcję białkową o żółtym kolorze i zawartości białka około 44-45%, przy obniżonej zawartości włókna do 13,5-14,5%. Zastosowanie frakcji białkowej w doświadczeniu

na kurczątach rzeźnych nie dało spodziewanych rezultatów, przypuszczano więc, że glukozy-nolany nasion rzepaku związane są z tą frakcją śruty poekstrakcyjnej i obniżają przyrost masy ciała kurcząt (Kamińska i in., 2000).



fol. prof. dr hab. Franciszek Brzóska

## 3. Skład i wartość pokarmowa śruty oraz makuchu rzepakowego

### 3.1. Zawartość białka, tłuszczu i energii

W tabeli 3.1. podano informacje o zawartości podstawowych składników pokarmowych i wartości energetycznej pasz rzepakowych dla zwierząt monogastrycznych. W tabeli 3.2. podano wartość pokarmową pasz rzepakowych dla zwierząt przeżuwających po uwzględnieniu danych zawartych w Bazie Pasz Krajowych (Strzetelski, 2009).



Tabela 3.1. Składniki pokarmowe i wartość energetyczna pasz rzepakowych dla zwierząt gospodarskich

Składnik	Śruta poekstrakcyjna rzepakowa	Makuch rzepakowy
Białko, g/kg	360-380	300-320
Tłuszcz, g/kg	20-40	110-130
Włókno, g/kg	110-140	90-120
Popiół, g/kg	70-85	50-60
<b>Energia brutto, MJ/kg s.m.</b>	<b>18-20</b>	<b>20-22</b>
<b>Energia metaboliczna, MJ/kg s.m.</b>		
<b>drób</b>	<b>8,5-9,0</b>	<b>11,0-14,0</b>
<b>świnie</b>	<b>11,0-12,0</b>	<b>14,0-17,0</b>

Źródło: Pastuszewska i in. (1992)

Śruta poekstrakcyjna rzepakowa otrzymywana jest z makuchu rzepakowego w wyniku ekstrakcji zawartego w nim oleju rozpuszczalnikami organicznymi, głównie heksanem. Zawartość białka ogólnego w śrucie jest stabilna i wynosi około 36-38% (360-380 g/kg) suchej masy. Zawartość tłuszczu w śrucie wynosi 2-4% (20-40 g/kg) suchej masy. Zawartość energii metabolicznej dla drobiu w śrucie rzepakowej wynosi około 8,5-9,0 MJ/kg, natomiast dla świń 11,0-12,0 MJ/kg. Zawartość włókna surowego, głównie celulozy, w paszach rzepakowych wynosi: w śrucie 11-14% (110-140 g/kg), a w makuchu rzepakowym 9-12% (90-120 g/kg) suchej masy.

Makuch rzepakowy powstaje w wyniku tłoczenia oleju z nasion rzepaku prasami o różnej wielkości i sile zgniotu, dlatego ma zróżnicowaną zawartość oleju. Olej jest składnikiem energetycznym pasz rzepakowych, stąd zawartość energii metabolicznej w makuchu rzepakowym

jest wyższa niż w śrucie, natomiast zawartość białka jest niższa. Zawartość energii metabolicznej dla drobiu w makuchu wynosi 11,0-14,0 MJ/kg i zwiększa się wraz z zawartością tłuszczu surowego.

**Tabela 3.2. Wartość pokarmowa poekstrakcyjnej śruty i makuchu rzepakowego dla przeżuwaczy (w 1 kg)**

Składnik	Śruta poekstrakcyjna rzepakowa	Makuch rzepakowy
Energia metaboliczna, MJ/kg s.m.	10-11	13
Jednostka Paszowa Produkcji Mleka (JPM)	0,95	1,06
Jednostka Paszowa Produkcji Żywca (JPZ)	0,89	1,05
BTJP (g)	97	86
Rozkład żwaczowy po 24 godz. (%)	74-77	72-75
BTJN (g)	244	195
BTJE (g)	144	162

Źródło: Strzetelski J. (2009)

Jednostki produkcji mleka i żywca są wskaźnikami wartości energetycznej pasz, dla produkcji mleka i przyrostu masy ciała bydła. Odpowiada to odpowiednio 1700 kcal i 1820 kcal energii netto laktacji/kg paszy. Wartość 1 jednostki energii netto posiada 1 kg standardowego ziarna jęczmienia podawany krowie lub zwierzętom opasowym.

BTJP oznacza część białka paszy nierozkładalną przez bakterie w żwaczu i trawioną jelitowo. Z podanych danych wynika, że 25-28% białka ogólnego zawartego w paszach rzepakowych przepływa w postaci peptydów i aminokwasów do jelit, co jest wartością wysoką w porównaniu z ziarnem zbóż i pasz objętościowych, jak zielonki, kisonki czy siano. Pozostała część, 72-77%, ulega rozkładowi bakteryjnemu w żwaczu do amoniaku. Amoniak jest substratem azotowym do wzrostu białka mikrobiologicznego i syntezy przez mikroorganizmy aminokwasów.

Jednostki BTJP, BTJN i BTJE są podstawą systemu białkowego żywienia przeżuwaczy opracowanego we Francji, a przyjętego w Polsce jako system INRA – IZ. System ten zatwierdzony przez ministra rolnictwa zalecany jest do stosowania w szkolnictwie, produkcji mieszanek paszowych dla przeżuwaczy i szeroko pojętej praktyce rolniczej. Idealna pasza zawiera obie wartości BTJN i BTJE zbliżone do jedności. BTJN to białko mikrobiologiczne syntetyzowane w żwaczu ze względu na dostępność azotu, trawione jelitowo. Natomiast BTJE to część białka mikrobiologicznego syntetyzowanego w żwaczu ze względu na dostępność energii w żwaczu trawionego jelitowo. Azot w żwaczu pochodzi z hydrolizy peptydów i białek pasz roz-

puszczalnych w żwaczu, natomiast energia z cukrów, skrobi, celulozy i hemicelulozy hydrolizowanych przez bakterie żwaczowe. Obie pule białka, nierozłożonego w żwaczu (BTJP) i mikrobiologicznego (BTJN+BTJE), są białkiem trawionym jelitowo, wchłanianym i wykorzystywanym do wzrostu tkanki mięsnej, syntezy białka jaj i białka mleka.

### 3.2. Zawartość aminokwasów i strawność jelitowa białka

Aminokwasy są elementami składowymi białek. Białka trawione są w żołądku i dwunastnicy, a wchłaniane w jelicie cienkim u ssaków. Wchłonięte do krwi transportowane są do wątroby i innych narządów organizmów żywych. Wykorzystane są w syntezie białek zwierząt. Śruta rzepakowa ze względu na wyższą zawartość białka zawiera więcej aminokwasów niż makuch rzepakowy.

Makuch zawiera mniej białka ogólnego niż śruta rzepakowa, w tym aminokwasów niezbędnych: lizyny, treoniny i tryptofanu. Jest natomiast bogatym źródłem aminokwasu siarkowego metioniny.



Pasze rzepakowe należą do pasz krajowych o wysokiej zawartości białka i umiarkowanej rozkładalności białka w żwaczu.



Pasze rzepakowe zawierają znaczne ilości cennych dla zwierząt aminokwasów siarkowych, w tym metioniny i cystyny. W zakresie tych dwóch aminokwasów pasze rzepakowe dorównują lub przewyższają śrutę sojową powszechnie stosowaną w żywieniu zwierząt monogastrycznych (Tabela 3.3.).



**Tabela 3.3. Skład aminokwasowy pasz rzepakowych, śruty sojowej i słonecznikowej**

	Śruta poekstrakcyjna rzepakowa	Makuch rzepakowy	Śruta sojowa poekstrakcyjna	Śruta słonecznikowa poekstrakcyjna
Sucha masa, g/kg	880	930	880	880
Metionina	8,0	6,1	6,3	7,3
Metionina + cystyna	17,1	13,0	13,1	12,9
Lizyna	20,6	15,6	27,7	11,9
Arginina	23,6	17,9	33,0	27,1
Tyrozyna	9,9	7,5	16,4	8,6

Źródło: Normy Żywienia Drobiu



Metionina jest pierwszym aminokwasem limitującym, niedoborze którego brakuje w dietach dla drobiu. Lizyna jest natomiast pierwszym aminokwasem limitującym w dietach dla świń. Poziom lizyny przyswajalnej w paszach rzepakowych może ulegać znacznemu obniżeniu w wyniku zbyt długiego działania na nasiona rzepaku lub zbóż zbyt wysoką temperaturą.

Część białka, w tym aminokwasów, szczególnie w paszach rzepakowych, znajduje się w błonach komórkowych, zamknięta polisacharydami w postaci celulozy, hemicelulozy i ligniny. Ta część białka i aminokwasów ma bardzo niską strawność, co obniża ogólny poziom strawności jelitowej białka. Znacząco wyższa zawartość włókna surowego w paszach rzepakowych, np. w porównaniu ze śrutą sojową, istotnie obniża strawność jelitową aminokwasów z pasz rzepakowych (Brzóska, 2008). Przyjmuje się, że jelitowa strawność białka pasz rzepakowych w żywieniu drobiu wynosi około 78-81%, a w żywieniu rosnących świń około 72-76%. Strawność białka śrutu sojowej wynosi odpowiednio 87% i 89%. Strawność jelitowa białka dla 17 najważniejszych w żywieniu drobiu aminokwasów śrutu poekstrakcyjnej rzepakowej badana na rosnących kurczętach wynosiła 78-80%, a białka makuchu rzepakowego 81-82% (Szczurek, 2009). Wyższa strawność białka pasz rzepakowych u świń związana jest z dłuższym przewodem pokarmowym i tym samym z dłuższym czasem hydrolizy enzymatycznej i wchłaniania aminokwasów oraz cząsteczek peptydów. Większa strawność jelitowa śrutu sojowej jest wynikiem niższej zawartości włókna. Z powyższych danych wynika, że strawność jelitowa pasz rzepakowych przeżuwaczy waha się w przedziale około 76-78%, a śrutu sojowej 90%. Z fizjologicznego punktu widzenia jest to najważniejszy czynnik oceny różnych źródeł białka dla zwierząt.

Wielkość rozkładu żwaczowego białka i strawności jelitowej aminokwasów u przeżuwaczy podano w tabeli 3.4.

**Tabela 3.4. Rozkład żwaczowy i strawność jelitowa pasz rzepakowych**

	Rozkład białka w żwaczu po 16 godz. (%)	Strawność jelitowa białka nierozłożonego w żwaczu (%)
Nasiona rzepaku, rozdrobnione	90,3	62,7
Makuch rzepakowy	70,0	76,0
Śruta rzepakowa poekstrakcyjna	69,4	78,3
Śruta sojowa poekstrakcyjna	61,1	90,0

Źródło: Podkówka i Podkówka (2004)

### 3.3. Substancje antyodżywcze

Substancją antyodżywczą zawartą w nasionach i paszach rzepakowych są glukozytolany. Prace badawcze w hodowli rzepaku w Polsce doprowadziły do wyselekcjonowania odmian o bardzo niskiej, w porównaniu z odmianami zagranicznymi, zawartości glukozytolanów. Smulikowska (1992) podaje, że zawartość glukozytolanów w polskich odmianach rzepaku nie przekracza 10  $\mu\text{M/g}$  suchej masy beztłuszczowej. W odmianach zagranicznych waha się od 12 do 16  $\mu\text{M/g}$ , a może kilkakrotnie przekraczać tę wartość. Do Krajowego Rejestru Odmian Roślin Uprawnych COBORU wpisywane są tylko te odmiany rzepaku, w których zawartość glukozytolanów nie przekracza 15  $\mu\text{M/g}$  suchej masy beztłuszczowej, przy 25  $\mu\text{M/g}$  w nasionach odmian wpisywanych do Katalogu Odmian Europejskich. Wynika stąd, że polskie odmiany rzepaku w zakresie zawartości glukozytolanów są odmianami wiodącymi w Unii Europejskiej. To sukces polskich naukowców pracujących nad odmianami rzepaku. Polskie odmiany rzepaku, zawierające często 10-15-krotnie mniej glukozytolanów niż odmiany tradycyjne, i zawierające 2-3krotnie mniej glukozytolanów niż odmiany zagraniczne, dają pasze bardziej bezpieczne w żywieniu zwierząt (Pastuszewska, 1992; Zduńczyk, 1995).



Odmiany rzepaku rejestrowane w Polsce mają niższą zawartość glukozytolanów niż rejestrowane w innych krajach.

Glukozytolany w nasionach rzepaku są biologicznie nieaktywne. Mają zdolność przekształcania się pod wpływem obecnego w nasionach enzymu myrozynazy w związku trujące dla zwierząt, w tym oksazolidony (WOT), izotiocjaniany (ITC), tiocjaniany i nityle (tabela 3.5.). Dzielą się na glukozytolany alkenowe i glukozytolany indolowe (Zduńczyk, 1995). Powstałe substancje, a szczególnie WOT, blokują wychwyt jodu przez tarczycę, przez co zaburzają metabolizm jodowy i funkcje wydzielnicze tarczycy, wykazując działanie wolotwórcze (goitrogenne) i obniżające ogólny metabolizm oraz wzrost zwierząt.



fol. Printomato





Tabela 3.5. Glukozynolany jako źródło szkodliwych substancji goitrogennych

**Izo-tio-cyjaniany (ITC)** zawierają jako aglikon grupy alifatyczne:

- Progoitryna (hydroksy-3-butenylo-)
- Glukonapina (3-butenylo-)
- Napoleiferyna (hydroksy-4-pentynylo-)
- Glukobrasicanapina (4-pentynylo-)

**Vinylo-oksazolidine-tiony (WOT)** zawierają jako aglikon grupy indolowe:

- Glukobrasycyna (3-indolylo-metylo-)
- Neoglukobrasycyna (metoksy-3-indolylo-metylo-)

Proces unieczynniania enzymu myrozynazy, określane jako tostowanie nasion rzepaku, polega na ich nawilżeniu, rozdrobnieniu, a następnie ogrzewaniu do około 80 °C. Prowadzi on do dezaktywacji enzymu myrozynazy. W wyniku wytlaczania nasion rzepaku „na zimno” możliwa jest zwiększona zawartość szkodliwych ITC i WOT w makuchu. Jak wspomniano wcześniej, odmiany rzepaku o obniżonej zawartości glukozynolanów, a także kwasu erukowego, określane są mianem dwuzerowych „00”. W dostępnym piśmiennictwie niewiele jest informacji na temat zawartości glukozynolanów w makuchu rzepakowym. Należy mieć świadomość, że pomijanie procesu tostowania nasion przed tłoczeniem oleju może znacząco zwiększać ich zawartość w makuchu. Z drugiej strony tłoczenie oleju na skutek tarcia nasion nagrzewa tłoczoną masę do temp. około 80 °C.

Za dopuszczalną normę zawartości glukozynolanów w paszach rzepakowych w żywieniu zwierząt przyjęto poziom 15-20  $\mu\text{M/g}$  suchej masy beztłuszczowej.

Substancją niemającą cech antyodżywczych, lecz trawionej i wchłanianej w niewielkiej ilości jest fosfor zawarty w paszach rzepakowych. Fosfor w większości materiałów paszowych roślinnych, w tym w paszach rzepakowych, występuje w formie soli kwasu fitynowego. W tej postaci jest nieprzyswajalny przez zwierzęta, bowiem ptaki i ssaki nie mają enzymów rozkładających te związki. Cecha ta występuje jedynie u organizmów niższych jak grzyby i pleśnie. Stosowanie dodatku enzymu fitazy do pasz zawierających pasze rzepakowe pozwala wykorzystać znaczne ilości fosforu przez zwierzęta - jest to działanie proekologiczne, zmniejszające skażenie gleby i wody gruntowej fosforanami.

### 3.4. Przechowywanie pasz rzepakowych i ich jakość mikrobiologiczna

Nasiona rzepaku o wilgotności nieprzekraczającej 5-6% mogą być przechowywane w suchych i przewiewnych magazynach przez kilka miesięcy. Badania Instytutu Zootechniki-PIB dotyczące makuchu zawierającego 9-10% tłuszczu o wilgotności 4-6% nie wykazały w nim intensywnych procesów utleniania tłuszczu. Przechowywanie makuchu przez sześć miesięcy luzem i w workach nie powodowało jego istotnych zmian składu mikrobiologicznego i chemicznego. Podobne wyniki przechowalnicze otrzymano w przypadku badanych partii śruty rzepakowej. Należy jednocześnie podkreślić, że próby przechowalnicze wykonywane były w optymalnych warunkach. **Uwzględniając zróżnicowane warunki przechowywania pasz w gospodarstwach rolnych i na fermach zwierząt, zaleca się jednakże możliwie najkrótsze magazynowanie pasz rzepakowych.** Nie stwierdza się, aby tłuszcz pozostający w makuchu wyptywał z paszy i zatłuszczał worki papierowe.

Istotnym problemem przechowywania pasz rzepakowych jest ryzyko skażenia pasz chorobotwórczą bakterią z rodzaju *Salmonella*. **Jest oczywiste, że produkty roślinne nie zawierają *Salmonelli*, a ogrzewanie nasion i wytlaczanie oleju podnosi temperaturę do poziomu około 80 °C, niszczy tę bakterie. Możliwe jest zakażenie wtórne nasion i pasz rzepakowych *Salmonellą* przez ptactwo (wróble, gołębie) lub gryzonie.** Jeśli bakterie znajdą dogodne warunki do rozwoju w magazynach pasz rzepakowych, mogą się mnożyć, skażając większe partie paszy. Należy podjąć próby płoszenia ptactwa sygnałami dźwiękowymi drapieżników, np. sokoła i gryzoni impulsami ultradźwiękowymi. Niezbędne jest uszczelnienie magazynów i środków przewozu pasz rzepakowych oraz tworzenie środków transportu nasion uniemożliwiających naniesienie *Salmonelli* na kołach samochodów i ciągników. Pasze rzepakowe można przewozić w opakowaniach lub luzem samochodem, koleją, drogą śródlądową i morską. Środki transportu powinny być suche, czyste, bez obcych zapachów i wolne od zanieczyszczeń mo-



fot. prof. dr hab. Franciszek Brzóska



Europejska Federacja Przetwórców Nasion Oleistych FEDIOL na podstawie obserwacji i doświadczeń stwierdza, że niższy poziom wilgotności śruty rzepakowej i słonecznikowej zmniejsza ryzyko występowania *Salmonelli*, co zwiększa bezpieczeństwo produktów żywienia zwierząt i ludzi. FEDIOL jako standard zaleca przyjmowanie wilgotności tych pasz na poziomie 11,5%.

gących wpłynąć na jakość materiału paszowego oraz odpowiednio chronić ładunek przed zamknięciem, dostępem ptaków i gryzoni.

Oprócz powyższych działań czynnikiem chroniącym śrutę i makuch rzepakowy przed skażeniem *Salmonellą* jest wilgotność tych pasz nieprzekraczająca 11,5%. Poziom wilgotności śruty rzepakowej według norm międzynarodowych ustalono na 12,5%.

**Pasze rzepakowe wprowadzane do obrotu w świetle obowiązującego ustawodawstwa paszowego określone jako rzepakowe materiały paszowe muszą mieć na etykiecie lub w liście przewozowym deklarację o zawartości składników pokarmowych, m.in. informację o zawartości białka ogólnego (śruta poekstrakcyjna rzepakowa) i włókna surowego, białka ogólnego i tłuszczu surowego (makuch rzepakowy) (Rozp. MRiRW w sprawie oznakowania pasz, 2005).** Uprawnienia nadzoru paszowego dotyczą sprawdzenia, czy pasze rzepakowe mają deklarowane przez instytucje wprowadzające je do obrotu parametry jakościowe.



fot. ZT Bielmar

## 4. Pasze rzepakowe w żywieniu drobiu

### 4.1. Zawartość pasz rzepakowych w mieszankach dla drobiu

Pasze rzepakowe nie powinny zawierać powyżej 25  $\mu$ Moli glukozyolanów w 1 g suchej masy beztłuszczowej. Polskie odmiany rzepaku cechuje najniższa w UE zawartość glukozyolanów. To jest osiągnięcie polskich naukowców i hodowców zajmujących się nowymi odmianami rzepaku.

Dopuszczalną zawartość glukozyolanów w mieszance paszowej i śrucie rzepakowej dla drobiu podano w tabeli 4.1.

Biorąc pod uwagę dopuszczalną zawartość 1,5  $\mu$ M glukozyolanów w 1 g mieszanki paszowej dla drobiu, udział makuchu w recepturze mieszanki paszowej dla brojlerów nie powi-

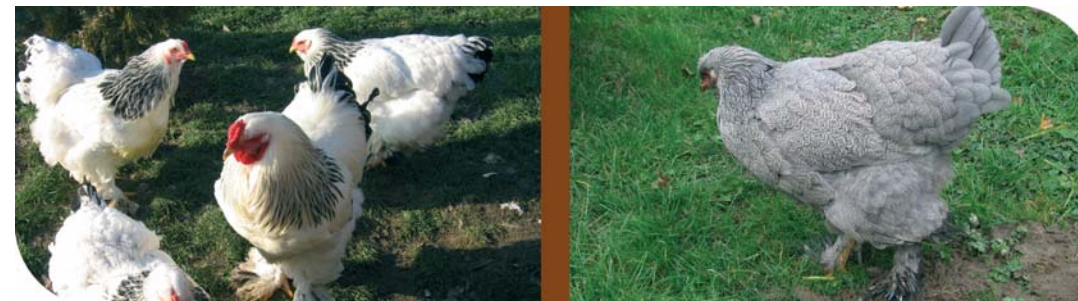
**Tabela 4.1. Dopuszczalne zawartości śruty poekstrakcyjnej rzepakowej w mieszankach paszowych dla drobiu**

Grupa wiekowa i fizjologiczna drobiu	Zawartość dopuszczalna w mieszance paszowej		Zawartość zalecana śruty rzepakowej w diecie (%)
	Glukozyolany ( $\mu$ mole/g)	Śruta poekstrakcyjna (%)	
kurczęta rzeźne (brojlery)	1,5	15	10
nioski produkcyjne*	1,5	15	10
nioski produkcyjne**	0,5	3	3
nioski hodowlane	1,0	10	5

\* znoszące białe jaja (np. Biały Leghorn)

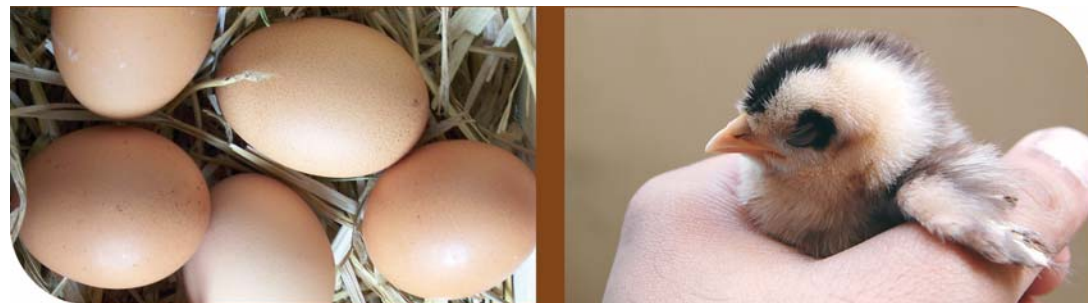
\*\* znoszące brązowe jaja (np. Rhode Island Red i rasy pochodne)

Źródło: Pastuszewska i in. (1992)



fot. prof. dr hab. Franciszek Brzóska





fot. SXC

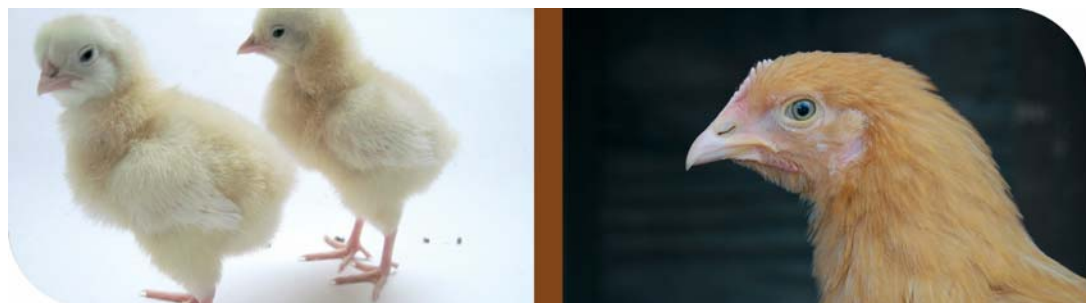
nien przekraczać 10%, a dla niosek produkcyjnych od 3 do 10% zależnie od pochodzenia kur i ubarwienia piór (Jamroz i Koreleski, 1997; Smulikowska, 2003).

Dopuszczalne udziały pasz rzepakowych w mieszankach paszowych dla drobiu wynoszą:

- 🔴 dla kur nieśnych (brązowe jaja) 3-5% (30-50 g/kg),
- 🔴 dla kur nieśnych (białe jaja) 8-10% (80-100 g/kg),
- 🔴 dla kurcząt rzeźnych (brojlerów) w paszach typu starter 5-6% (50-60 g/kg), w paszach grower i finisher 10% (100 g/kg).

Podane zawartości nie wpływają ujemnie na wskaźniki produkcyjne i cechy smakowo-zapachowe jaj. W przypadku kurcząt brojlerów najlepsze efekty daje łączenie w mieszance paszowej śruty lub makuchu rzepakowego w ilości 6-10% (60-100 g/kg), ze śrutą poekstrakcyjną sojową (Koreleski i Świątkiewicz, 2007).

Zawartości wyższe od dopuszczalnych mogą się wiązać ze skutkami negatywnymi, jak zmniejszona produktywność (niższa nieśność, wolniejszy wzrost, wyższe zużycie paszy na jednostkę produkcji), co pogarsza efektywność ekonomiczną produkcji drobiarskiej, zwiększając jej koszty. Glukozynolany występujące w paszach rzepakowych poniżej 20-25  $\mu\text{Moli/g}$  suchej masy beztłuszczowej nie wywierają wyraźnego wpływu trującego (toksycznego) na zwierzęta gospodarskie.



fot. SXC

W Polsce hodowla nowych odmian rzepaku o bardzo niskiej zawartości glukozynolanów, często nie przekraczająca zawartości 10  $\mu\text{M/g}$  suchej masy beztłuszczowej, wymaga weryfikacji podanych powyżej ustaleń. Aktualnie badania takie prowadzone są w Instytucie Zootechniki-PIB w Krakowie, na kurczętach rzeźnych brojlerach, świnich tucznikach i krowach mlecznych.

## 4.2. Substancje ograniczające udział pasz rzepakowych w żywieniu drobiu

Udział pasz rzepakowych w mieszankach paszowych dla kur niosek ogranicza synapina (ester choliny i kwasu 4-hydroksy-3,5-dwumetoksycynamonowego). Produktem przemiany synapiny w organizmach kur niosek jest amina biogenna, trójmetyloamina (TMA) charakterystyczna dla organizmów ryb morskich. Jest związkiem nietoksycznym, lecz o nieprzyjemnym, rybim smaku i zapachu. W wyniku działania specyficznego enzymu kur, oksydazy, trójmetyloamina zostaje przekształcona w bezwonne, utlenione formy tej aminy. Nierozłożona trójmetyloamina przemieszcza się do jaj, nadając im niemiły rybi posmak (Smulikowska, 2002; Koreleski i Świątkiewicz, 2009). Kury znoszące brązowe jaja wywodzą się z rasy Rhode Island (RIR), określane są jako karmazyny, nie mają genetycznie warunkowanego enzymu oksydazy rozkładającego trójmetyloaminę, są wrażliwe na pasze rzepakowe i tolerują nie więcej niż 4% (40 g/kg) pasz rzepakowych w mieszankach paszowych. Kury znoszące białe jaja pochodzące od rasy Leghorn mają ten enzym, co skutkuje tolerowaniem do 10% (100 g/kg) pasz rzepakowych w mieszankach paszowych. W hodowli kur nastąpił znaczący postęp. W ostatnich latach wyhodowano rasę kur Lohman Brown, znoszącą brązowe jaja, a nie mającą wspomnianej wady genetycznej. W Unii Europejskiej, a więc także w Polsce, dominują dotychczas nioski pochodzące z rasy Rhode Island (RIR), z bardzo słabą aktywnością oksydazy, co ogranicza zastosowanie pasz rzepakowych w mieszankach dla tych kur do 3-4% (30-40 g/kg paszy).

Cechą charakterystyczną pasz rzepakowych w mieszankach paszowych dla zwierząt jest ich barwa wynikająca z ciemnej okrywy nasiennej. Okrywy nasienne zawierają znaczne ilości włókna pokarmowego, które jest drugim czynnikiem ograniczającym zastosowanie pasz rzepakowych w mieszankach paszowych dla drobiu i świń. Duże nadzieje wiąże się z nowymi odmianami rzepaku 000 o żółtej okrywie nasiennej, dającymi śrutę i makuch o jasnej barwie i niskiej zawartości włókna surowego.

### 4.3. Przykładowe receptury mieszanek paszowych dla drobiu

Przykładowe receptury mieszanek paszowych dla kur niosek i kurcząt rzeźnych zawierających makuch i śrutę poekstrakcyjną rzepakową zestawiono w tabelach 4.2. i 4.3.

Do celów żywieniowych nadają się pasze rzepakowe z nasion rzepaku dobrej jakości, niezawierające toksyn pleśniowych, nadmiaru metali ciężkich i pestycydów. Zawartość tych substancji w materiałach i mieszankach paszowych podana jest w Rozporządzeniu MRiRW (2007). Zawartość poszczególnych składników pokarmowych w paszach rzepakowych, a szczególnie w makuchu jest zmienna i zależna od rodzaju prasy oraz od ilości tłuszczu zawartego w makuchu. Przed skarmieniem dużej partii tej paszy należy wykonać analizę chemiczną (analiza podstawowa, aminokwasy, wapń i fosfor), w celu dokładnego zbilansowania mieszanek paszowych.

**Tabela 4.2. Przykładowe receptury mieszanek paszowych dla niosek zawierające poekstrakcyjną śrutę i makuch rzepakowy**

Wyszczególnienie	Zawartość w mieszance (%)			
Kukurydza	34,5	34,5	37,9	39,0
Pszenica	27,16	26,16	23,96	22,26
Śruta poekstrakcyjna sojowa	21,0	20,0	20,5	19,0
<b>Makuch rzepakowy</b>	<b>4,0</b>	<b>6,0</b>	-	-
<b>Poekstrakcyjna śruta rzepakowa</b>	-	-	<b>4,0</b>	<b>6,0</b>
Olej rzepakowy	2,0	2,0	2,3	2,4
Kreda paszowa	8,8	8,8	8,8	8,8
Fosforan dwuwapniowy	1,65	1,65	1,65	1,65
Sól paszowa	0,3	0,3	0,3	0,3
DL-Metionina	0,09	0,09	0,09	0,09
Premiks witaminowo-mineralny (0,5%)	0,5	0,5	0,5	0,5
<b>Składniki pokarmowe w 1 kg mieszanki</b>				
Białko ogólne (g)	170			
Energia metaboliczna (MJ)	11,7			
Wapń (g)	37,0			
Fosfor ogólny (g)	6,0			
Fosfor przyswajalny (g)	3,7			
Lizyna (g)	8,0			
Metionina (g)	3,6			

Źródło: Koreleski J., Świątkiewicz S. (2009)

**Tabela 4.3. Przykładowe receptury mieszanek paszowych dla kurcząt rzeźnych zawierające poekstrakcyjną śrutę i makuch rzepakowy**

Materiały paszowe	Zawartość w mieszance (%)			
	Starter		Grower-Finisz	
Kukurydza	56,75	57,35	59,34	59,84
Śruta poekstrakcyjna sojowa	34,0	33,0	27,0	26,0
<b>Makuch rzepakowy</b>	<b>3,0</b>	-	<b>6,0</b>	-
<b>Poekstrakcyjna śruta rzepakowa</b>	-	<b>3,0</b>	-	<b>6,0</b>
Olej rzepakowy	2,0	2,4	3,5	4,0
Kreda paszowa	1,05	1,05	1,05	1,05
Fosforan dwuwapniowy	2,1	2,1	1,95	1,95
Sól paszowa	0,3	0,3	0,3	0,3
L-Lizyna	0,1	0,1	0,19	0,19
DL-Metionina	0,2	0,2	0,17	0,17
Premiks witaminowo-mineralny (0,5%)	0,5	0,5	0,5	0,5
<b>Składniki pokarmowe w 1 kg</b>				
Białko ogólne (g)	220		200	
Energia metaboliczna (MJ)	12,3		13,0	
Wapń (g)	9,5		9,3	
Fosfor ogólny (g)	8,2		8,1	
Fosfor przyswajalny (g)	4,4		4,1	
Lizyna (g)	12,3		11,7	
Metionina (g)	5,5		5,0	

Źródło: Koreleski J., Świątkiewicz S. (2009)

### 4.4. Efekty produkcyjne w żywieniu drobiu

Podawanie kurom nioskom mieszanki paszowej zawierającej makuch rzepakowy w ilości 2, 4 i 8% nie zmniejszyło nieśności jaj i wykorzystania paszy (tabela 4.4.). Najwyższa, 8-pro-



fol. SXC



centowa zawartość makuchu w mieszance pogorszyła wykorzystanie wapnia i fosforu przez ptaki, czego konsekwencją może być zmniejszenie wytrzymałości skorup jaj i złamania kości nóg w chowie klatkowym kur.

Wyniki powyższych badań wskazują, że mieszanki paszowe dla kur nieśnych mogą zawierać do 6% makuchu rzepakowego. Zalecana ilość to 4%. Zawartość śruty poekstrakcyjnej rzepakowej w mieszankach paszowych dla kur nieśnych w ilości 3-5% (30-50 g/kg) daje podobny efekt produkcyjny jak zawartość w mieszance makuchu rzepakowego. Nie stwierdzono istotnych różnic w efektywności żywieniowej obu pasz rzepakowych w żywieniu kur niosek.

**Tabela 4.4. Makuch rzepakowy w mieszance pełnoporcjowej dla kur niosek a produkcja i cechy jakościowe jaj**

Wyszczególnienie	Bez makuchu	Zawartość makuchu rzepakowego w mieszance		
		4%	6%	8%
Nieśność, %	94,6	94,2	94,9	94,8
Średnia masa jaja, g	59,2	59,0	60,3	59,8
Dzienna produkcja jaj, g/kurę	56,0	55,6	57,2	56,7
Pobranie paszy, g/kurę	120	121	120	122
Wykorzystanie paszy, g paszy/1 g jaj	2,13	2,18	2,10	2,15
Wysokość białka, mm	6,31	6,57	6,02	6,44
Jednostki Haugha	78,3	80,9	76,9	77,4
Barwa żółtka, punkty w skali Roche'a	3,67	3,67	3,67	3,58
Grubość skorupy, $\mu\text{m}$	382	395	406	400
Gęstość skorupy, $\text{mg}/\text{cm}^2$	92,7	92,6	93,4	98,4
Wytrzymałość skorupy, N	33,1	34,3	33,4	34,8
Zapach gotowanych jaj, punkty	4,10	4,06	4,07	3,67
Smak gotowanych jaj, punkty	4,15	4,10	4,07	3,96

Źródło: Koreleski J., Świątkiewicz S. (2009)

Wyniki powyższych badań wskazują, że mieszanki paszowe dla kur nieśnych mogą zawierać do 6% makuchu rzepakowego. Zalecana ilość to 4%. Zawartość śruty poekstrakcyjnej rzepakowej w mieszankach paszowych dla kur nieśnych w ilości 3-5% (30-50 g/kg) daje podobny efekt produkcyjny jak zawartość w mieszance makuchu rzepakowego. Nie stwierdzono istotnych różnic w efektywności żywieniowej obu pasz rzepakowych w żywieniu kur niosek.

## 4.5. Wpływ pasz rzepakowych na jakość jaj i mięsa drobiowego

Mięso i tłuszcz drobiowy charakteryzuje korzystny w porównaniu z innymi zwierzętami profil kwasów tłuszczowych, o dużej zawartości nienasyconych kwasów tłuszczowych (Rutkowski i Dąbrowski, 1984). Rosoły i buliony drobiowe mają uznanie i renomę w diecie konsumentów. Skład kwasów tłuszczowych makuchu rzepakowego podano w tabeli 4.5.

Pasze rzepakowe, szczególnie makuch stosowany w mieszankach paszowych, wprowadza do nich olej rzepakowy o korzystnych parametrach chemicznych. Następstwem tego jest wzrost udziału kwasu linolenowego z rodziny kwasów omega-3 w tłuszczu mięsa i jaj, korzystny z punktu widzenia dietetycznych właściwości produktów drobiarskich. Kwas ten w organizmach zwierząt i ludzi przekształca się do długołańcuchowych kwasów EPA i DHA, a w dalszej kolejności do tzw. eikozanoidów, substancji o stwierdzonym działaniu przeciwniażdżycowym.



Pasze rzepakowe poprawiają właściwości dietetyczne drobiu i jaj.

**Tabela 4.5. Skład wybranych kwasów tłuszczowych makuchu rzepakowego**

Kwas tłuszczowy	Symbol	Zawartość w %
Palmitynowy	C16:0	5-6
Oleinowy	C18:1	57-60
Linolowy	C18:2	20
Linolenowy	C18:3	8-10
Erukowy	C22:1	1-3
Nienasycone kwasy tłuszczowe	Suma	91
Kwasy szeregu n-6 : n-3	Stosunek	2,4

Źródło: Koreleski J., Świątkiewicz S. (2009)

## 4.6. Bilans pasz rzepakowych w żywieniu drobiu

Produkcja mieszanek paszowych pełnoporcjowych dla drobiu w Polsce wynosi około 400 tys. ton rocznie, w tym dla kurcząt rzeźnych brojlerów około 300 tys. ton. Przyjmując użycie

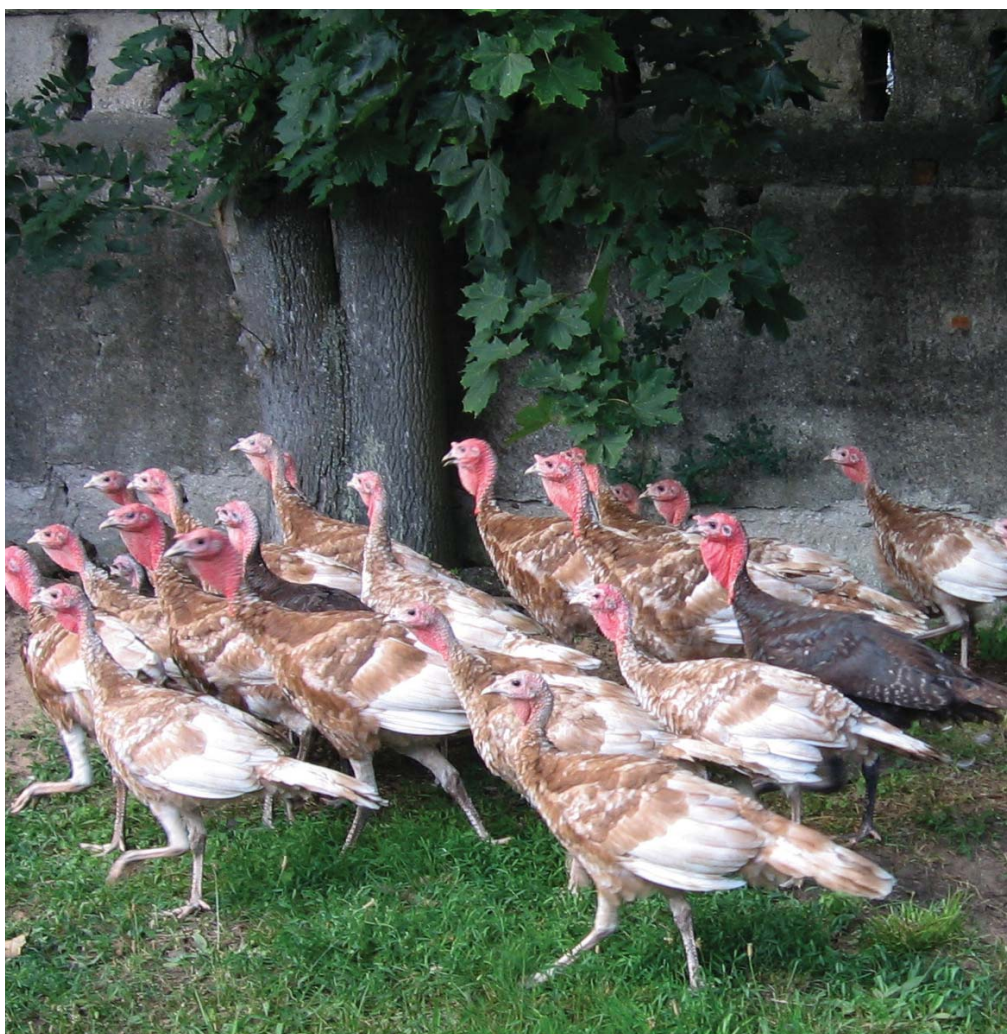


W żywieniu drobiu można wykorzystać około 450-500 tys. ton pasz rzepakowych rocznie.

pasz rzepakowych w mieszankach na poziomach optymalnych, zapotrzebowanie na pasze rzepakowe dla drobiu można szacować na:

- 🔹 kury nioski 80 tys. ton,
- 🔹 kurczęta rzeźne 300 tys. ton.

Uwzględniając pozostałe gatunki drobiu – kaczki, gęsi i indyki – szacujemy, że zapotrzebowanie tych gatunków na pasze rzepakowe, szczególnie kaczek i gęsi, wynosi 50-100 tys. ton rocznie. Możliwości zastosowania pasz rzepakowych w żywieniu drobiu w Polsce można szacować na około 450-500 tys. ton rocznie.



fot. prof. dr hab. Franciszek Brzóska

## 5. Pasze rzepakowe w żywieniu świń

### 5.1. Wartość pokarmowa dla świń

Pasze, w tym śruta poekstrakcyjna i makuch rzepakowy, są materiałami paszowymi białko-energetycznymi powszechnie stosowanymi w żywieniu świń w Polsce. Pasze rzepakowe są najważniejszym po śrucie sojowej źródłem białka dla świń. Produkcja wieprzowiny ma ustaloną tradycję i renomę w Polsce, a liczba ubijanych świń rzeźnych wynosi około 21000 tys. sztuk rocznie. Ze względu na wysoką zawartość aminokwasów siarkowych, w tym metioniny i lizyny, pasze rzepakowe doskonale uzupełniają białko nasion roślin strączkowych w dietach dla świń. W mieszankach paszowych dla drobiu i świń oba aminokwasy uzupełniają się aminokwasami syntetycznymi DL-metioniną i L-lizyną. Wartość pokarmową pasz rzepakowych dla świń podano w tabeli 5.1. Ze względu na olej rzepakowy dodawany do mieszanek drobiowych i naturalny olej zawarty w paszach rzepakowych mieszanki paszowe chronione są przed utlenianiem dodatkiem przeciwutleniaczy powstrzymujących rozkład tłuszczu.

Strawność poekstrakcyjnej śruty i makuchu rzepakowego jest niższa niż śruty sojowej, głównie ze względu na wysoką zawartość włókna surowego w okrywie nasiennej pozostającej po wytłoczeniu oleju. Makuch rzepakowy – w przeciwieństwie do śruty poekstrakcyjnej rzepakowej – można stosować w ekologicznym tuczu świń jako komponent dawek pokarmowych, bowiem w jego produkcji nie używa się substancji i związków chemicznych.

Wartość pokarmową pasz rzepakowych w żywieniu świń ogranicza zawartość glikozydów zaburzających gospodarkę jodową zwierząt. Produkty rozkładu glikozydów wy-



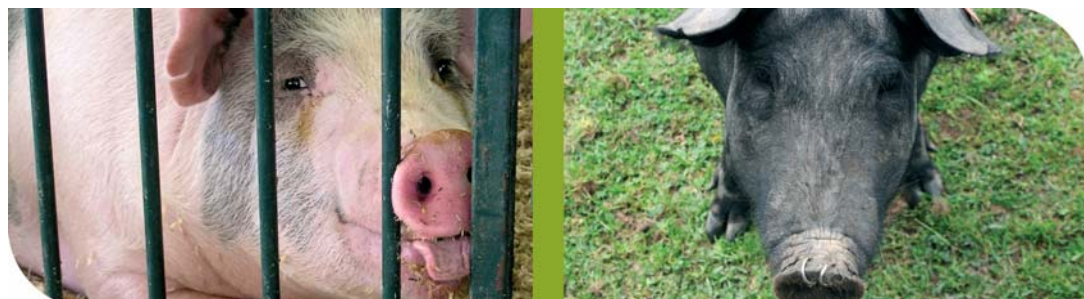
Makuch rzepakowy dozwolony jest w ekologicznym tuczu świń.



fot. SXC



chwytywane są przez tarczycę w miejsce jodu, co zakłóca metabolizm tarczycy i funkcję wydzielniczą hormonów tarczycowych. Skutkiem tego osłabia się wzrost zwierząt i rozrost gruczołu tarczycy (wole). Liczne badania na świnich wskazują, że glukozynolany poprzez gorzki smak obniżają spożycie mieszanek paszowych, co wpływa na gorsze efekty chowu świń (Aherne i Kennelly, 1982).



fol. SXG

## 5.2. Udział pasz rzepakowych w mieszankach paszowych dla świń

Na podstawie doświadczeń żywieniowych wykonanych na świnich w różnym wieku i stanie fizjologicznym przyjęto dopuszczalne udziały pasz rzepakowych w mieszankach paszowych i dietach (tabela 5.1.).

Wyższy udział pasz rzepakowych w mieszankach lub dietach skutkuje:

- 🔴 zmniejszeniem dobowych przyrostów masy ciała,
- 🔴 pogorszeniem wskaźników rozrodu i ilością zmniejszeniem liczby rodzących się prosiąt,

**Tabela 5.1. Dopuszczalne ilości pasz rzepakowych w mieszankach paszowych i dietach dla świń**

Grupa wiekowa i fizjologiczna świń	Udział pasz rzepakowych w mieszance lub diecie, %
Prosięta po odsadzeniu	3-5
Warchlaki	6-8
Tuczniki 30-60 kg	12-15
Tuczniki 61-110 kg	15-20
Lochy luźne i niskoprośne	10-15
Lochy wysokoprośne i karmiące	5

Źródło: Hanczakowska E. (2009)

🔴 zmniejszeniem masy miotów w czasie urodzenia i odsadzenia prosiąt. Pogarszają się więc efekty produkcyjne i ekonomiczne chowu trzody chlewnej (Bowland, 1976).

## 5.3. Efekty produkcyjne w żywieniu loch, prosiąt, warchlaków i tuczników

### 5.3.1. Pasze rzepakowe w żywieniu loch

Żywienie loch luźnych po odłączeniu prosiąt powinno wystarczać na potrzeby bytowe. Lochy prośne powinny otrzymywać paszę ponad zapotrzebowanie bytowe, na rozwój płodu i tworzenie rezerw na zbliżającą się laktację oraz karmienie prosiąt ssących. Na pierwszy okres ciąży wystarcza mieszanka paszowa i dieta o zawartości 11,5 MJ oraz 125 g białka ogólnego/kg. Poziom włókna w diecie nie powinien przekraczać 10% (100 g/kg).

Badania Instytutu Zootechniki-PIB z ostatnich lat jednoznacznie wskazują, że w mieszankach pełnoporcjowych i dietach dla loch luźnych oraz niskoprośnych śruta sojowa może być całkowicie zastąpiona śrutą poekstrakcyjną lub makuchem rzepakowym (Hanczakowska i Węglarzy, 2009).

W okresie wysokiej ciąży – od 90. dnia ciąży do porodu – oraz w czasie laktacji mieszanka paszowa i dieta dla loch powinna zawierać 13 MJ energii metabolicznej/kg paszy, białka 170 g, lizyny 8,5 g, metioniny z cystyną 5,5 g, treoniny 6 g oraz tryptofanu 1,6 g/kg. Ilość włókna nie powinna przekraczać 7% (70 g/kg). Składniki mineralne i witaminy powinny być w mieszance w postaci kredy pastewnej, fosforanu



**W mieszankach pełnoporcjowych i dietach dla loch luźnych oraz niskoprośnych śruta sojowa może być całkowicie zastąpiona przez pasze rzepakowe.**



fol. SXG



fol. SXC

dwuwapniowego, soli i premiksu mineralno-witaminowego.

Mieszanki paszowe dla loch wysokoprośnych powinny zawierać białko z dwóch źródeł.

Dobrymi kompozycjami są:

- 🔴 pasza rzepakowa + śruta poekstrakcyjna sojowa,
- 🔴 pasza rzepakowa + śruta grochowa ew. śruta z bobiku,
- 🔴 pasza rzepakowa + suszony wywar gorzelniany (DDGS).

Pasz rzepakowych nie należy stosować w żywieniu loch karmiących. Glukozynolany zawarte w paszach rzepakowych przedostają się do mleka loch i zakłócają metabolizm jodowy prosiąt, co obniża tempo ich wzrostu i może powodować przerost gruczołu tarczycy. Badania niemieckie wykazały, że powyżej 1,8 g glukozynolanów/kg paszy wpłynęło na obniżenie masy miotów i zmniejszyło przeżywalność prosiąt. Lochy otrzymujące mieszankę paszową

**Tabela 5.2. Poziom makuchu rzepakowego w mieszance paszowej a wskaźniki produkcyjne loch**

Wyszczególnienie	Kontrola	Makuch rzepakowy	
		7,5%	15,0%
Glukozynolany (μmol /kg paszy)	poniżej 0,1	2,1	4,2
<b>Masa ciała loch (kg)</b>			
86. dzień ciąży	223	225	226
po odsadzeniu prosiąt (28. dzień)	209	199	199
Spożycie paszy (kg/dzień)	4,77 a	4,34 ab	3,90 b
Liczba prosiąt urodzonych	11,1	11,0	10,5
Liczba prosiąt odsadzonych	9,2 a	9,0 a	7,7 b
Masa ciała prosiąt urodzonych	1,41	1,39	1,38
Masa ciała prosiąt odsadzonych	6,73	6,67	6,57

a, b wartości w wierszach oznaczone tymi samymi literami różnią się istotnie dla poziomu prawdopodobieństwa 5%  
Źródło: Schöne i in. (2001)

zawierającą 15% makuchu rzepakowego obniżyły wyjadanie paszy powodowane jej gorzkim smakiem, i zmniejszyła się też liczba prosiąt odsadzonych od loch. Negatywnych efektów nie obserwowano po zmniejszeniu makuchu w mieszance i diecie do 7,5% (75 g/kg) (Schöne i in., 2001; tabela 5.2.).

W zakończonych badaniach Instytutu Zootechniki-PIB lochy otrzymywały mieszankę paszową z makuchem rzepakowym do 100. dnia ciąży lub przez cały okres ciąży i laktacji. Mieszanka paszowa dla loch niskoprośnych zawierała 8% i 14% makuchu rzepakowego w okresie wysokiej ciąży i laktacji. Pasza rzepakowa nie wpłynęła na masę ciała loch. Wyższy udział makuchu rzepakowego w mieszance zmniejszył liczbę prosiąt urodzonych i odsadzonych od lochy. Mieszanki paszowe z udziałem makuchu rzepakowego obniżyły również masę ciała prosiąt urodzonych i odsadzonych (tabela 5.3.).

### 5.3.2. Pasze rzepakowe w żywieniu prosiąt i warchlaków

Mieszanki paszowe dla prosiąt ssących przy lochach karmiących nie powinny zawierać pasz rzepakowych ze względu na obecność w nich substancji antyodżywczych. Po odsadzeniu prosiąt od lochy niewielkie ilości makuchu w mieszance (do 5%, 50 g/kg) nie pogarszają ich przyrostów masy ciała. Ilość wytloków w mieszance dla warchlaków może dochodzić do 8% (80 g/kg), przy niewielkim zmniejszeniu tempa ich wzrostu.

**Tabela 5.3. Wskaźniki produkcyjne loch otrzymujących makuch rzepakowy**

Wyszczególnienie	Śruta sojowa	Makuch rzepakowy	
		8% do 100. dnia ciąży	8-14% ciąży i laktacja
<b>Masa ciała loch (kg)</b>			
krycie	120	116	124
100. dzień ciąży	174,2	170,7	165,7
wyproszenie	153,8	152,8	148,2
odsadzenie prosiąt	149,5	152	149,8
Liczba prosiąt urodzonych	10,3	10,5	9,7
Liczba prosiąt odsadzonych	9,2	9,0	8,6
Masa ciała prosiąt urodzonych (kg)	1,40 a	1,50 b	1,45 ab
Masa ciała prosiąt odsadzonych (kg)	7 03 Aa	8,12 Bb	7,88 ABb
Dzienny przyrost masy ciała od 1. do 35. dnia (g)	166 Aa	195 Bb	189 ABb

A, B wartości w wierszach oznaczone tymi samymi literami różnią się istotnie dla poziomu prawdopodobieństwa 1%  
a, b wartości w wierszach oznaczone tymi samymi literami różnią się istotnie dla poziomu prawdopodobieństwa 5%  
Źródło: Hanczakowska i Węglarzy (2009)



Prosięta po odsadzeniu od lochy powinny otrzymywać mieszanki charakteryzujące się wysoką koncentracją energii metabolicznej (12,7-13,0 MJ EM/kg paszy) oraz białka ogólnego (180 g/kg paszy). Stosunek lizyny do metioniny z cystyną, treoniny i tryptofanu powinien się kształtować jak 100 : 60 : 62 : 18.

Ze względu na wysoką zawartość włókna w paszach rzepakowych należy unikać łączenia ich z paszami zawierającymi dużo włókna surowego, jak otręby zbożowe czy śruta poekstrakcyjna słonecznikowa. Nadmierna zawartość włókna w mieszankach zwiększa perystaltykę jelita cienkiego, przyspiesza transport paszy przez przewód pokarmowy i obniża strawność składników pokarmowych.

Wpływ makucho rzepakowego na wyniki wzrostu warchlaków pokazano w tabeli 5.4.

Efektywność poekstrakcyjnej śruty rzepakowej w żywieniu młodych świń o masie ciała od 8 do 30 kg jest podobna jak makucho rzepakowego przy zbilansowanych białkowo i energetycznie mieszankach paszowych.

**Tabela 5.4. Wyniki tuczu warchlaków od 22 do 47 kg masy ciała, mieszankami zawierającymi makuch rzepakowy w porównaniu ze śrutą sojową**

Wyszczególnienie	Śruta sojowa	Makuch rzepakowy	
		5%	8%
Średnie przyrosty dzienne (g)	626	612	619
Zużycie paszy na 1 kg masy ciała (kg)	2,33	2,38	2,29

Źródło: Frankiewicz i in. (2006)

### 5.3.3. Pasze rzepakowe w żywieniu tuczników

Największe znaczenie dla opłacalności tuczu świń rzeźnych ma odkładanie białka, czyli wzrost tkanki mięśniowej. Do pełnego wykorzystania genetycznej zdolności do odkładania



Źródło: SXC

białka niezbędne jest pokrycie potrzeb energetycznych zwierzęcia oraz pokrycie zapotrzebowania na białko, a więc odpowiednia ilość białka strawnego zbilansowana pod względem składu aminokwasowego i energii w diecie.

Stwierdzono, że poekstrakcyjna śruta rzepakowa i makuch rzepakowy stosowane w żywieniu tuczników w drugiej połowie tuczu, od 60 do 110 kg masy ciała, kiedy przewód pokarmowy świni jest w pełni rozwinięty, mogą w pełni zastąpić śrutę sojową. W pierwszym okresie tuczu od 30 do 60 kg masy ciała korzystnie jest podawać zwierzętom dwa różne źródła białka, w tym pasze rzepakowe.

Badania wykonane w Instytucie Zootechniki-PIB wskazują, że zastosowanie w mieszankach paszowych dla tuczników do 15% (150 g/kg) makucho rzepakowego w okresie wzrostu (grower) i końca tuczu (finisz) tylko nieznacznie obniża ich przyrosty. Nie stwierdzono ujemnego wpływu makucho rzepakowego na jakość tusz i mięsa, a jakość tusz była zbliżona do tusz uzyskanych na paszy sojowej (Hanczakowska i Świątkiewicz, 2008; tabela 5.5.).

Ze względu na niższą zawartość białka ogólnego i aminokwasów w makucho w porównaniu ze śrutą rzepakową, zaleca się podawanie go tucznikom z nasionami roślin strączkowych, głównie grochem lub bobikiem, z suszonym wywarem gorzelnianym (DDGS) lub śrutą sojową. Dobre efekty daje również komponowanie mieszanek paszowych i diet zawierających makuch

**Tabela 5.5. Wyniki tuczu świń mieszankami zawierającymi makuch rzepakowy w porównaniu z śrutą sojową**

Wyszczególnienie	Śruta sojowa	Makuch rzepakowy	
		10%	15%
<b>Średnie przyrosty dobowe (g):</b>			
26-60 kg	742	752	763
60-113 kg	884	851	861
29-113 kg	826	812	818
<b>Zużycie paszy na 1 kg masy ciała:</b>			
29-60 kg	2,67	2,67	2,60
60-113 kg	3,49	3,61	3,58
29-113 kg	3,19	3,28	3,22
Mięsność tuszy (%)	55,18	56,02	56,20
Powierzchnia oka polędwicy (cm <sup>2</sup> )	55,69	57,54	56,89
Grubość stoniny dla 5 pomiarów (cm)	2,18b	2,12ab	1,93a

a, b wartości w wierszach oznaczone tymi samymi literami różnią się istotnie dla poziomu prawdopodobieństwa 5%  
Źródło: Hanczakowska i Świątkiewicz (2008)



fol. SXC

rzepakowy oraz podane powyżej pasze wysokobiałkowe bezpośrednio w gospodarstwach i fermach zwierząt.

## 5.4. Przykładowe receptury mieszanek paszowych dla świń

W tabeli 5.6. podano przykładowe receptury mieszanek paszowych dla loch, w tabeli 5.7. dla prosiąt i warchlaków, w tabeli 5.8. i 5.9. dla tuczników, zawierające optymalne ilości makuchu rzepakowego.

Makuch rzepakowy w mieszankach paszowych można zastąpić śrutą poekstrakcyjną rzepakową w podobnej ilości, bilansując mieszanki na zawartość białka, aminokwasów i energii. Makuch rzepakowy zawiera mniej białka w porównaniu z poekstrakcyjną śrutą rzepakową, przy wyższej zawartości oleju. Korzystnie, jeśli mieszanka paszowa lub dieta zawiera inne źródło białka, jak śruta sojowa, nasiona roślin strączkowych lub suszony wywar gorzelniany (DDGS), względnie suszona serwatka. Z nasion roślin strączkowych dla świń najlepsza jest śruta grochowa zawierająca stosunkowo mało substancji antyodżywczych, a jej ilość w mieszankach może dochodzić do 30%.



fol. prof. dr hab. Franciszek Brzóska

fol. SXC

Tabela 5.6. Mieszanki paszowe dla loch zawierające makuch rzepakowy

Komponenty mieszanki i składniki pokarmowe	Makuch rzepakowy			
	8%		5%	
	Lochy niskoprosne		Lochy karmiące	
Poekstrakcyjna śruta sojowa	-	-	10,0	14,0
Otręby pszenne	-	10,0	-	8,0
<b>Makuch rzepakowy</b>	<b>8,0</b>	<b>8,0</b>	<b>5,0</b>	<b>5,0</b>
Wywar gorzelniany (DDGS)	6,0	-	25,0	-
Pszenica	-	15,0	10,0	15,0
Jęczmień	43,67	49,65	24,19	17,3
Kukurydza	-	-	10,0	15,0
Żyto	10,0	-	-	-
Pszenżyto	20,0	10,0	15,0	10,0
Susz z traw	5,0	5,0	5,0	5,0
Wysłodki buraczane	5,0	-	-	-
Łubin żółty słodki	-	-	-	5,0
Olej rzepakowy	-	-	3,0	-
Olej sojowy	-	-	-	3,0
Fosforan paszowy	0,70	0,60	0,80	0,80
Kreda pastewna	0,80	0,90	0,90	0,90
Premix*	0,50	0,50	0,50	0,50
Sól paszowa	0,33	0,35	0,46	0,45
Lizyna krystaliczna	-	-	0,15	0,05
<b>Zawartość składników pokarmowych w 1 kg</b>				
Energia metaboliczna (MJ)	12,0	11,9	12,9	12,8
Białko ogólne (g)	132	128	168	169
Białko strawne (g)	99	101	131	138
Lizyna (g)	5,33	5,45	8,54	8,68
Metionina + Cystyna (g)	4,88	4,97	5,91	5,89
Treonina (g)	4,89	4,80	6,26	6,28
Tryptofan (g)	1,89	2,03	2,12	2,25
Wapń (g)	7,20	7,19	7,89	8,16
Fosfor ogólny (g)	4,68	5,03	5,72	5,63

\* Premiks właściwy dla loch prośnych (LP) i loch karmiących (LK)

Źródło: Hanczakowska i Świątkiewicz (2008)

Tabela 5.7. Przykładowe receptury mieszanek paszowych dla prosiąt i warchlaków z makuchem rzepakowym

Komponenty mieszanki i składniki pokarmowe	Makuch rzepakowy			
	8%		5%	
	Lochy niskoprosne		Lochy karmiące	
Poekstrakcyjna śruta sojowa	-	-	10,0	14,0
Otręby pszenne	-	10,0	-	8,0
<b>Makuch rzepakowy</b>	<b>8,0</b>	<b>8,0</b>	<b>5,0</b>	<b>5,0</b>
Wywar gorzelniany (DDGS)	6,0	-	25,0	-
Pszenica	-	15,0	10,0	15,0
Jęczmień	43,67	49,65	24,19	17,3
Kukurydza	-	-	10,0	15,0
Żyto	10,0	-	-	-
Pszenżyto	20,0	10,0	15,0	10,0
Susz z traw	5,0	5,0	5,0	5,0
Wystodki buraczane	5,0	-	-	-
Łubin żółty słodki	-	-	-	5,0
Olej rzepakowy	-	-	3,0	-
Olej sojowy	-	-	-	3,0
Fosforan paszowy	0,70	0,60	0,80	0,80
Kreda pastewna	0,80	0,90	0,90	0,90
Premix*	0,50	0,50	0,50	0,50
Sól paszowa	0,33	0,35	0,46	0,45
Lizyna krystaliczna	-	-	0,15	0,05
<b>Zawartość składników pokarmowych w 1 kg</b>				
Energia metaboliczna (MJ)	12,0	11,9	12,9	12,8
Białko ogólne (g)	132	128	168	169
Białko strawne (g)	99	101	131	138
Lizyna (g)	5,33	5,45	8,54	8,68
Metionina + Cystyna (g)	4,88	4,97	5,91	5,89
Treonina (g)	4,89	4,80	6,26	6,28
Tryptofan (g)	1,89	2,03	2,12	2,25
Wapń (g)	7,20	7,19	7,89	8,16
Fosfor ogólny (g)	4,68	5,03	5,72	5,63

\* Premiks właściwy dla loch prośnych (LP) i loch karmiących (LK)

Źródło: Hanczakowska i Świątkiewicz (2008)

Tabela 5.8. Przykładowe receptury mieszanek paszowych dla tuczników zawierające śrutę poekstrakcyjną rzepakową

Wyszczególnienie	Poekstrakcyjna śruta rzepakowa					
	8%			12%		
	Mieszanka Grower 30-100 kg masy ciała			Mieszanka Finisher 100-110 kg masy ciała		
Jęczmień	51,46	30,59	40,54	49,03	49,18	50,15
Pszenica	15,00	20,00	-	-	-	-
Pszenżyto	10,00	15,00	20,00	15,00	20,00	10,00
Kukurydza	-	-	-	-	-	10,00
Śruta sojowa 5,00	6,00	-	-	-	-	-
<b>Poekstrakcyjna śruta rzepakowa</b>	<b>8,00</b>	<b>12,00</b>	<b>15,00</b>	<b>12,00</b>	<b>14,00</b>	<b>15,00</b>
Łubin żółty słodki	8,00	-	-	-	-	-
Groch	-	14,00	10,00	10,00	5,00	-
Wywar gorzelniany	-	-	10,00	10,00	8,00	10,00
Olej rzepakowy	-	-	2,00	2,00	2,00	3,00
Sól paszowa	0,6	0,26	0,26	0,37	0,22	0,20
Kreda pastewna	0,90	0,90	0,70	0,70	0,75	0,60
Fosforan paszowy	0,68	0,60	0,80	0,30	0,25	0,40
Premiks	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Lizyna	0,20	0,15	0,20	0,10	0,10	0,15
<b>Zawartość składników pokarmowych w 1 kg</b>						
Energia metaboliczna (MJ/kg)	12,9	12,6	112,7	12,7	12,7	12,9
Białko ogólne (g)	172	170	174	167	164	162
Lizyna (g)	9,46	9,79	9,66	8,19	7,91	7,88
Metionina + cystyna (g)	6,26	6,12	6,52	6,14	6,26	6,36
Treonina (g)	6,04	6,26	6,52	6,14	6,26	6,36
Tryptofan (g)	1,89	1,92	1,90	1,80	1,81	1,77
Wapń (g)	7,92	7,95	7,54	6,30	6,49	6,28
Fosfor ogólny (g)	5,90	5,81	6,75	5,57	5,54	5,95

Źródło: Hanczakowska i Świątkiewicz (2008)

Tabela 5.9. Przykładowe receptury mieszanek paszowych dla tuczników zawierające makuch rzepakowy

Wyszczególnienie	Makuch rzepakowy					
	5%	10%	15%	10%	15%	20%
	Mieszanka Grower 30-100 kg masy ciała			Mieszanka Finisher 100-110 kg masy ciała		
Jęczmień	42,40	47,30	45,25	39,73	51,80	45,80
Pszenica	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Śruta sojowa	15,00	15,00	12,00	2,00	6,00	6,00
<b>Makuch rzepakowy</b>	<b>5,00</b>	<b>10,00</b>	<b>15,00</b>	<b>10,00</b>	<b>15,00</b>	<b>20,00</b>
Groch	10,00	-	-	12,00	-	-
Wywar gorzelniany	-	-	-	10,00	-	-
DDGS						
Otręby pszenne	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00	6,00
Sól	0,25	0,25	0,25	0,22	0,25	0,20
Kreda pastewna	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Fosforan paszowy	0,70	0,80	0,90	0,50	0,40	0,50
Premiks	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
L-Lizyna	0,10	0,15	0,10	0,05	-	-
DL-Metionina	0,05	-	-	-	-	-
<b>Zawartość składników pokarmowych w 1 kg</b>						
Energia metaboliczna (MJ/kg)	12,4	12,2	12,2	12,4	12,3	12,3
Białko ogólne (g)	170	171	177	160	158	157
Lizyna (g)	9,78	9,95	9,98	8,08	8,15	8,41
Metionina + cystyna (g)	6,29	6,13	6,52	5,88	6,04	6,49
Treonina (g)	2,33	2,69	3,07	2,40	2,81	3,26
Tryptofan (g)	0,03	8,18	8,27	7,18	7,02	7,22
Wapń (g)	5,32	5,33	5,27	4,96	4,22	4,29
Fosfor ogólny (g)						

Źródło: Hanczakowska i Świątkiewicz (2008)

Poekstrakcyjna śruta oraz makuch rzepakowy są dobrym komponentem białkowym, który może zastąpić poekstrakcyjną śrutę sojową w żywieniu świń rzeźnych (tuczników). Zalecane i dopuszczalne ilości pasz rzepakowych dla różnych grup wiekowych i technologicznych świń podano w tabeli 5.10.

Tabela 5.10. Maksymalne ilości poekstrakcyjnej śruty i makuchu rzepakowego w mieszankach paszowych i dietach dla świń

Wyszczególnienie	Makuch lub śruta rzepakowa poekstrakcyjna (%)
Prosięta po odsadzeniu	3-5
Warchlaki	5-8
Tuczniki	15-20
Lochy luźne i niskoprosne	5-8
Lochy wysokoprosne i karmiące	5

Źródło: Hanczakowska i Świątkiewicz (2008)

Pastuszewska i in. (1992) podaje dopuszczalną zawartość glukozyolanów (w  $\mu\text{Molach/g}$ ) oraz maksymalną i optymalną zawartość śruty poekstrakcyjnej w mieszankach paszowych dla świń (tabela 5.11.).

Podane wartości mogą odnosić się również do diet pokarmowych dla świń zawierających pasze rzepakowe.

Tabela 5.11. Dopuszczalne zawartości śruty poekstrakcyjnej rzepakowej w mieszankach paszowych dla świń

Grupa wiekowa i fizjologiczna świń	Zawartość dopuszczalna w mieszance paszowej		Zawartość zalecana (%)
	Glukozyolany ( $\mu\text{mole/g}$ )	Śruta poekstrakcyjna (%)	
prosięta i warchlaki	2	10	8
tuczniki do 60 kg m.c.	3	15	12
tuczniki powyżej 60 kg m.c.	4	20	15
lochy luźne i niskoprosne	3	15	10

Źródło: Pastuszewska i in. (1992)

## 5.5. Bilans pasz rzepakowych w żywieniu świń

Pasze rzepakowe dostarczane są wytwórniom pasz luzem, a wprowadzane są do handlu detalicznego w workach. Jednostkowe opakowanie waży 25 kg. Makuch rzepakowy o zawartości około 10% tłuszczu charakteryzuje się dobrą trwałością i nie podlega wzmożonemu utlenianiu. Możliwości wykorzystania pasz rzepakowych w żywieniu świń można wyliczyć z liczby produkowanych tuczników i ilości paszy rzepakowej na uzyskanie 1 tuczniaka. Przyjmując, że na przyrost 1 kg masy ciała potrzeba około 0,6 kg śruty rzepakowej lub 0,8 kg makuchu rze-



kowego, na produkcję 1 tucznika potrzeba:

- 🔹 przyrost masy ciała od 45 do 110 kg = 65 kg x 0,6 kg paszy = 39,0 kg poekstrakcyjnej śruty rzepakowej,
- 🔹 przyrost masy ciała od 45 do 110 kg = 65 kg x 0,8 kg paszy = 52 kg makuchu rzepakowego.

Uwzględniając roczną produkcję w kraju (około 21-24 000 tys. tuczników), a także proporcję produkowanych pasz rzepakowych (śruta poekstrakcyjna : makuch jak 9:1), potencjalne zapotrzebowanie tuczu świń na pasze rzepakowe można szacować na:

- 🔹 śruta poekstrakcyjna 770 tys. ton,
- 🔹 makuch 115 tys. ton.



**Możliwości wykorzystania pasz rzepakowych w żywieniu świń szacuje się na 900 tys. ton rocznie.**

Możliwości wykorzystania pasz rzepakowych w tuczu świń, poprzez mieszanki paszowe pełnoporcjowe i mieszanki uzupełniające (koncentraty białkowe), a także w systemie gospodarczym poprzez mieszanie pasz rzepakowych ze śrutami gospodarskimi w gospodarstwach i na fermach trzymających tuczniaki wynosi około 900 tys. ton rocznie.

Podane powyżej dane liczbowe sugerują potencjalne możliwości zużycia pasz rzepakowych w żywieniu świń. W praktyce jest ono niższe, bowiem nie wszyscy hodowcy świń używają ich w żywieniu zwierząt. Szacuje się, że 30-40% (7-8000 tys.) świń rzeźnych utrzymywana jest w małych gospodarstwach niestosujących pasz wysokobiałkowych w żywieniu świń, co skutkuje długim okresem tuczu, wysokim zużyciem zbóż i dużym otluszczeniem tusz świńskich.



fol. prof. dr hab. Franciszek Brzóska

## 6. Pasze rzepakowe w żywieniu przeżuwaczy

### 6.1 Udział w mieszankach paszowych i dietach dla przeżuwaczy

Pasze rzepakowe w żywieniu przeżuwaczy stosowane są w trojaki sposób:

- 🔹 komponent mieszanek paszowych,
- 🔹 komponent mieszanin pasz sporządzanych w gospodarstwie, w tym jako składnik paszy (TMR),
- 🔹 dodatek do śrut i otrąb zbożowych, mieszanek paszowych o uproszczonym składzie komponowanych w gospodarstwie, podawanych tradycyjnie do żłobu.

Dopuszczalne udziały pasz rzepakowych w mieszankach paszowych dla poszczególnych grup fizjologicznych i gatunków przeżuwaczy wynoszą:

- 🔹 krowy mleczne 30%,
- 🔹 jałówki 25%,
- 🔹 cielęta powyżej 80-100 kg masy ciała 20%,
- 🔹 buhajki opasowe 30%,
- 🔹 owce matki karmiące/niekarmiące 20/30%,
- 🔹 jagnięta hodowlane 20%,
- 🔹 jagnięta tuczone 25%.

Dopuszczalne udziały pasz rzepakowych w żywieniu przeżuwaczy są 2-3 krotnie wyższe niż w żywieniu drobiu i świń. Część substancji antyodżywczych zawarta w tych paszach ulega hydrolizie i rozkładowi w procesie bakteryjnego trawienia i fermentacji żwaczowej, ztracając szkodliwe właściwości.



**Dopuszczalne udziały pasz rzepakowych w żywieniu przeżuwaczy są 2-3 krotnie wyższe niż w żywieniu drobiu i świń, ale możliwości te nie zostały dotąd w Polsce wykorzystane.**



fol. SXG

## 6.2 Receptury mieszanek paszowych i diet dla krów oraz bydła opasowego

### 6.2.1. Mieszanki zawierające śrutę poekstrakcyjną rzepakową

W tabeli 6.1. podano przykłady mieszanek paszowych zawierające śrutę poekstrakcyjną rzepakową, które mogą być stosowane w żywieniu krów ras mlecznych, jałówek, bydła opasowego, cieląt i owiec.

Tabela 6.1. Przykłady mieszanek paszowych dla przeżuwaczy zawierających śrutę poekstrakcyjną rzepakową

Pasze	Mieszanka paszowa					
	1	2	3	4	5	6
Śruta jęczmienna	37	35	50	52	9	47
Śruta kukurydziana	37	36	-	-	57	-
<b>Śruta poekstrakcyjna rzepakowa</b>	<b>18</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>25</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
Śruta poekstrakcyjna sojowa	5	11	-	-	10	5
Śruta pszenżytnia	-	-	27	-	-	-
Otręby pszenne	-	-	-	10	5	5
Składniki mineralne	3	3	3	3	3	3
<b>Zawartość składników pokarmowych w 1 kg suchej masy</b>						
JPM	1,09	1,10	1,05	1,06	1,11	1,06
JPZ	1,08	1,09	1,04	1,04	1,10	1,04
Białko ogólne (g)	171	188	164	188	178	176
BTJP (g)	60	68	43	48	71	50
BTJN (g)	120	132	108	122	129	118
BTJE (g)	114	122	107	112	118	113
LizTJ (% BTJE) *	6,19	6,21	6,68	6,59	5,91	6,57
MetTJ (% BTJE) *	1,54	1,81	1,89	1,86	1,80	1,84

\* aminokwasy trawione jelitowo w procentach BTJE

Źródło: Strzetelski J. (2009)

Przy spożyciu 5-10 kg mieszanki paszowej/dobę przez krowę o wydajności 20-40 kg mleka/dobę i 4 500-9 000 kg/rok, pobranie śruty poekstrakcyjnej rzepakowej będzie wynosiło od 1,0 do 3,0 kg/dobę. Zużycie śruty poekstrakcyjnej rzepakowej na laktację i rok będzie wynosiło około 500-550 kg/krowę.

Przy spożyciu przez buhajka opasowego (150-550 kg) od 2 do 5 kg mieszanki paszowej/dobę, pobranie śruty poekstrakcyjnej rzepakowej będzie wynosiło od 0,50 do 1,5 kg/dobę.

Przy średnich przyrostach dobowych na poziomie 1 200 g zużycie śruty poekstrakcyjnej na opas buhajka w czasie 300 dni będzie wynosiło 300-400 kg.

Możliwości wykorzystania pasz rzepakowych w żywieniu bydła w Polsce nie zostały dotąd wykorzystane. Szacuje się, że zaledwie 10-15% krów otrzymuje mieszanki paszowe, a taka sama liczba otrzymuje mieszaniny pasz z udziałem pasz rzepakowych (TMR). Ponad 50% krów w Polsce nie otrzymuje dodatku pasz wysokobiałkowych, co skutkuje niską wydajnością wynoszącą średnio 4000-4500 kg mleka/rok. Słabo rozwinięta jest produkcja koncentratów białkowych dla bydła mlecznego i opasowego, w których pasze rzepakowe mogą stanowić 40-50%. Pasze rzepakowe, w tym śruta poekstrakcyjna i makuch rzepakowy mogą być wyłączną paszą białkową w mieszankach lub dietach dla krów o wydajności 6-7 tys. kg mleka (Brzóska, 2008). Przy wyższej wydajności dochodzącej do 9-10 tys. kg mleka niezbędne jest podawanie śruty sojowej ze względu na wyższą strawność jelitową białka, a także białka chronionego przed rozkładem żwaczowym.

### 6.2.2 Mieszanki zawierające makuch rzepakowy

Makuch rzepakowy można stosować w żywieniu wszystkich grup wiekowych bydła i owiec, krów mlecznych i buhajków opasowych.

Przykładowe mieszanki paszowe z zawartością makuchu podano w tabeli 6.2.

Makuch rzepakowy może być stosowany w mieszankach paszowych dla krów mlecznych, w podobnych ilościach jak śruta poekstrakcyjna rzepakowa.

Ze względu na niższą zawartość białka, a wyższą koncentrację energii, makuch rzepakowy jest dobrą paszą dla cieląt i buhajków opasowych. Najkorzystniej stosować go w mieszaninie ze śrutami zbożowymi i mieszanką mineralno-witaminową.

Pasze rzepakowe, śruta poekstrakcyjna i makuch rzepakowy mogą być mieszane w wozach paszowych z kiszonkami, sianem, śrutami zbożowymi, wywarem gorzelnianym w celu uzyskania mieszanin pasz pełnodawkowych (TMR). Należy pamiętać, że dopuszczalne udziały pasz rzepakowych dotyczą diety pokarmowej, zatem pasz rzepakowych podawanych zwierzętom w mieszance paszowej, aplikowanej w korycie lub boksie paszowym oraz paszy objętościowej wzbogaconej w pasze rzepakowe (TMR).

### 6.2.3 Pasze rzepakowe w paszach pełnoporcyjnych (TMR)

Śruta rzepakowa w dawce pełnoskładnikowej zawierającej pasze objętościowe dobrej jakości może być wyłączną białkowo energetyczną paszą dla krów mlecznych (tabela 6.3.).

Tabela 6.2. Mieszanki dla cieląt i buhajków opasowych z zawartością makuchu rzepakowego

Wyszczególnienie	Mieszanki dla cieląt		Mieszanka dla buhajków opasowych
	1	2	3
Śruta jęczmienna	27	44	-
Śruta pszenna	40	23	-
Śruta z pszenżyta	-	-	56
Poekstrakcyjna śruta sojowa	-	-	1,5
Otręby pszenne	5	5	10,5
Mieszanka mineralna	3	3	3
<b>Makuch z żółtych nasion rzepaku</b>	-	<b>25</b>	-
<b>Makuch z ciemnych nasion rzepaku</b>	<b>25</b>	-	<b>29</b>
<b>Wartość pokarmowa 1 kg suchej masy:</b>			
Sucha masa	87,9	87,01	88,4
Białko ogólne	18,3	186	201
Tłuszcz surowy	53	53	66
BTJN	119	101	131
BTJE	102	101	102
JPM	1,08	1,06	1,04
JPŻ	1,04	1,02	1,01

Źródło: Strzetelski J. (2009)

W miarę zwiększającej się wydajności mlecznej ilość śruty rzepakowej w dziennej dawce pokarmowej TMR może zwiększyć się od 3 kg/d przy wydajności 20 kg mleka/d do prawie 5 kg/d przy wydajności 35 kg mleka dziennie (tabela 6.4.). Wprowadzając makuch rzepakowy do pasz pełnoporcjowych TMR, należy uwzględnić nieco niższą zawartość w nim białka.



foto: SXC

Tabela 6.3. Pasza TMR dla krowy w 12. tygodniu laktacji o masie ciała 650 kg, dziennej wydajności 25 kg mleka zawierającego 4,0% tłuszczu i 3,2 % białka

Pasza	Skład TMR %		Pobranie TMR kg/dzień
	Pasza	SM	SM
Kiszonka z kukurydzy, 35% SM, 45% kolb	60,7	51,4	9,7
Kiszonka z traw przewiedniętych, 33% SM, początek kłoszenia	26,3	21,3	4,0
Siano łąkowe z pokosu bez deszczu, początek kłoszenia	4,4	9,0	1,7
<b>Śruta rzepakowa poekstrakcyjna</b>	<b>8,3</b>	<b>17,9</b>	<b>3,4</b>
Kreda pastewna	0,18	0,4	-
TMR kg/dzień	-	-	18,8
Zawartość SM w TMR, %	41,1	-	-

Źródło: Strzetelski J. (2009)

Tabela 6.4. Możliwości pobrania śruty rzepakowej (kg/dobę) zależnie od wydajności mlecznej krów żywionych TMR

Pasze	Dzienna wydajność mleka, kg			
	20,0	25,0	30,0	35,0
Kiszonka z kukurydzy 35% SM, kg/dobę	24,4	27,5	31,6	35,8
Kiszonka z traw przewiednięta 1 odrost, pocz. kłoszenia, kg/dobę	10,6	11,9	13,7	15,5
Siano z traw z pokosu bez deszczu 1 odrost pocz. kłoszenia, kg/dobę	1,8	2,0	2,3	2,6
<b>Śruta rzepakowa poekstrakcyjna</b>	<b>3,3</b>	<b>3,8</b>	<b>4,3</b>	<b>4,9</b>
Kreda pastewna, kg/dobę	0,07	0,08	0,09	0,10
Pobranie suchej masy, kg/dobę	16,6	18,8	21,5	24,4

Źródło: Strzetelski J. (2009)

### 6.3. Wykorzystanie pasz rzepakowych w żywieniu przeżuwaczy

Poekstrakcyjna śruta rzepakowa w żywieniu krów mlecznych do wydajności 20-25 kg mleka/dobę jest pełnowartościowym substytutem śruty sojowej. Może być stosowana w ilości 1-2,5 kg/dobę. Przy wydajności powyżej 25 kg zwiększa się zapotrzebowanie na aminokwasy niezbędne, co zmusza do komponowania mieszanek paszowych lub mieszanin pasz TMR ze śrutą bądź makuchem rzepakowym oraz ze śrutą sojową w proporcji 1:1. Dawki śruty lub makuchu rzepakowego powyżej 2,5-3,0 kg/dobę podawane w mieszance paszowej albo mieszaninie pasz TMR pogarszają wyjadanie pasz i mogą obniżyć ich pobranie, a tym samym



pobranie białka i energii. Niższa strawność jelitowa aminokwasów nie zabezpieczy wówczas potrzeb pokarmowych krów na te składniki.

W okresie okołoporodowym zwanym także przejściowym (od 3. tygodnia przed porodem do 3. tygodnia laktacji) krowy mają ograniczoną zdolność pobrania paszy i skarmianie mieszanki paszowej zawierającej wyłącznie poekstrakcyjną śrutę rzepakową może dodatkowo ujemnie wpływać na pobranie w tym czasie paszy. Wskazane jest, aby mieszanka paszowa dla krów w okresie przejściowym zawierała oprócz pasz rzepakowych także śrutę sojową.

W Instytucie Zootechniki-PIB, Zakład Doświadczalny Pawłowice w żywieniu krów wysokomlecznych stosowano 30% makuchu rzepakowego w mieszankach paszowych. Krowy żywiono paszą TMR zawierającą: kiszonkę z kukurydzy, kiszonkę z lucerny, siano łąkowe, kiszony wysłodki buraczane, kiszony młóto browarniane i mieszankę paszową. Krowy o wydajności 25, 35 i 45 kg mleka/dobę pobierały odpowiednio 1,2; 2,7 i 3,5 kg makuchu rzepakowego na dobę.

Poekstrakcyjna śruta i makuch rzepakowy mogą być stosowane w żywieniu buhajków opasowych. Zalecenia francuskie wskazują na możliwość opasania bydła mięsnego, rasy Limousine od 8. do 16. miesiąca (300-500 kg masy ciała) dietami z udziałem pasz rzepakowych. Buhajki otrzymujące kiszonkę z kukurydzy i mieszankę paszową zawierającą 35% śruty poekstrakcyjnej rzepakowej dały przyrosty dobowe 1200 g.

Badania Instytutu Zootechniki-PIB wskazują na możliwość opasania buhajków od 250 do 520 kg masy ciała kiszonką z kukurydzy do woli i sianem oraz mieszanką paszową zawierającą 20% poekstrakcyjnej śruty rzepakowej. Dzielne zużycie paszy rzepakowej wynosiło 0,6-1,0 kg/buhajka.

W innych badaniach opasanie buhajków od 155 do 540 kg masy ciała granulowaną mieszanką zawierającą 20% suszu z kukurydzy i 80% mieszanki paszowej - w tym 29% makuchu rzepakowego - dało przyrosty 1222 g/dobę, przy zużyciu 8,18 kg paszy/dobę, w tym 1,9 kg makuchu rzepakowego.

W żywieniu cieląt do 120. dnia życia można stosować mieszanki paszowe zawierające pasze rzepakowe w ilości 20-25%, jako uzupełnienie płynnych preparatów zastępujących mleko. Po przejściu na pasze suche cielęta mogą pobierać od 1 do 3 kg mieszanki paszowej, w tym odpowiednio 0,20-0,75 kg pasz rzepakowych.

Lepszym składnikiem mieszanki paszowej okazał się makuch z nasion rzepaku o żółtej okrywie nasiennej. Miał korzystniejszy wpływ na pobranie mieszanki i dziennie przyrosty masy ciała cieląt. Uzyskane dziennie przyrosty masy ciała przedstawiono w tabeli 6.5.



**Tabela 6.5. Wzrost cieląt żywionych dietami z udziałem makuchu rzepakowego (g/dobę)**

Wyszczególnienie	Rzepak ciemnonasienny	Rzepak żółtonasienny
Przy odłączeniu ( 8. tydzień)	424-536	468-626
120. dzień życia	703-779	738-833

Źródło: Strzetelski J. (2009)

Inne badania wykonane w Instytucie Zootechniki-PIB wykazały, że w żywieniu owiec matek można stosować 0,14 kg/dobę poekstrakcyjnej śruty rzepakowej. W tuczu jagniąt stosowano mieszanki paszowe zawierające około 15% i 20% poekstrakcyjnej śruty sojowej, przy pobraniu 0,10-0,16 kg tej paszy/jagnię/dobę. Przyrosty masy ciała jagniąt były wysokie i wynosiły 200-250 g/dobę. Mieszanki paszowe zawierające poekstrakcyjną śrutę rzepakową mogą być także wykorzystane w pastwiskowym tuczu jagniąt, w mieszaninie z otrębami lub śrutami zbożowymi.

Podawanie krowom mlecznym i buhajkom opasowym makuchu rzepakowego zawierającego 10-15% (100-150 g/kg) tłuszczu wzbogaca mleko i mięso wołowe w nienasycone kwasy tłuszczowe pożądane w diecie człowieka, szczególnie kwasy z rodziny n-3. Makuch rzepakowy w mieszankach paszowych nie wpływał ujemnie na cechy fizyko-chemiczne mięsa.

Maksymalną oraz optymalną zawartość glukozyolanów i śruty poekstrakcyjnej w mieszankach paszowych dla przeżuwaczy zamieszczono w tabeli 6.6.

Podane wartości odnoszą się również do diet pokarmowych dla bydła zawierających pasze rzepakowe. Przyjmuje się, że dopuszczalne dobowe spożycie glukozyolanów przez krowy



**Pasze rzepakowe stosowane w żywieniu krów wzbogacają mięso i mleko w pożądane dla zdrowia kwasy omega-3.**



**Tabela 6.6. Graniczne (dopuszczalne) zawartości śruty poekstrakcyjnej rzepakowej w mieszankach paszowych dla bydła**

Grupa wiekowa i fizjologiczna bydła	Zawartość graniczna w mieszance paszowej		Zawartość optymalna (%)
	Glukozyolany ( $\mu$ mole/g)	Śruta poekstrakcyjna (%)	
cielęta	6	20	15
krowy	15	30	25
buhajki opasowe	15	30	25

Źródło: Pastuszewska i in. (1992)



wynosi 50  $\mu\text{moli/dobę}$ . Oznacza to, że przy średniej zawartości 15  $\mu\text{moli/kg}$  krwi mogą pobrać 3-3,5 kg śruty poekstrakcyjnej lub makucho rzepakowego na dobę. Podane wartości można przyjąć zarówno dla mieszanek paszowych, jak i diet dla przeżuwaczy.



fot. prof. dr hab. Franciszek Brzóska

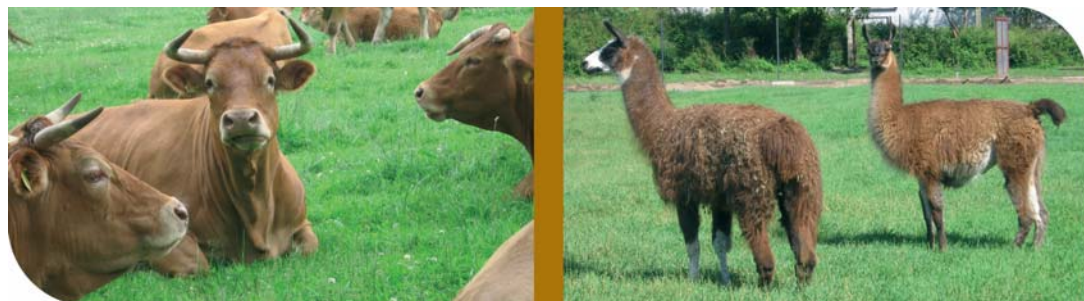
fot. SXC

#### 6.4. Bilans pasz rzepakowych w żywieniu przeżuwaczy

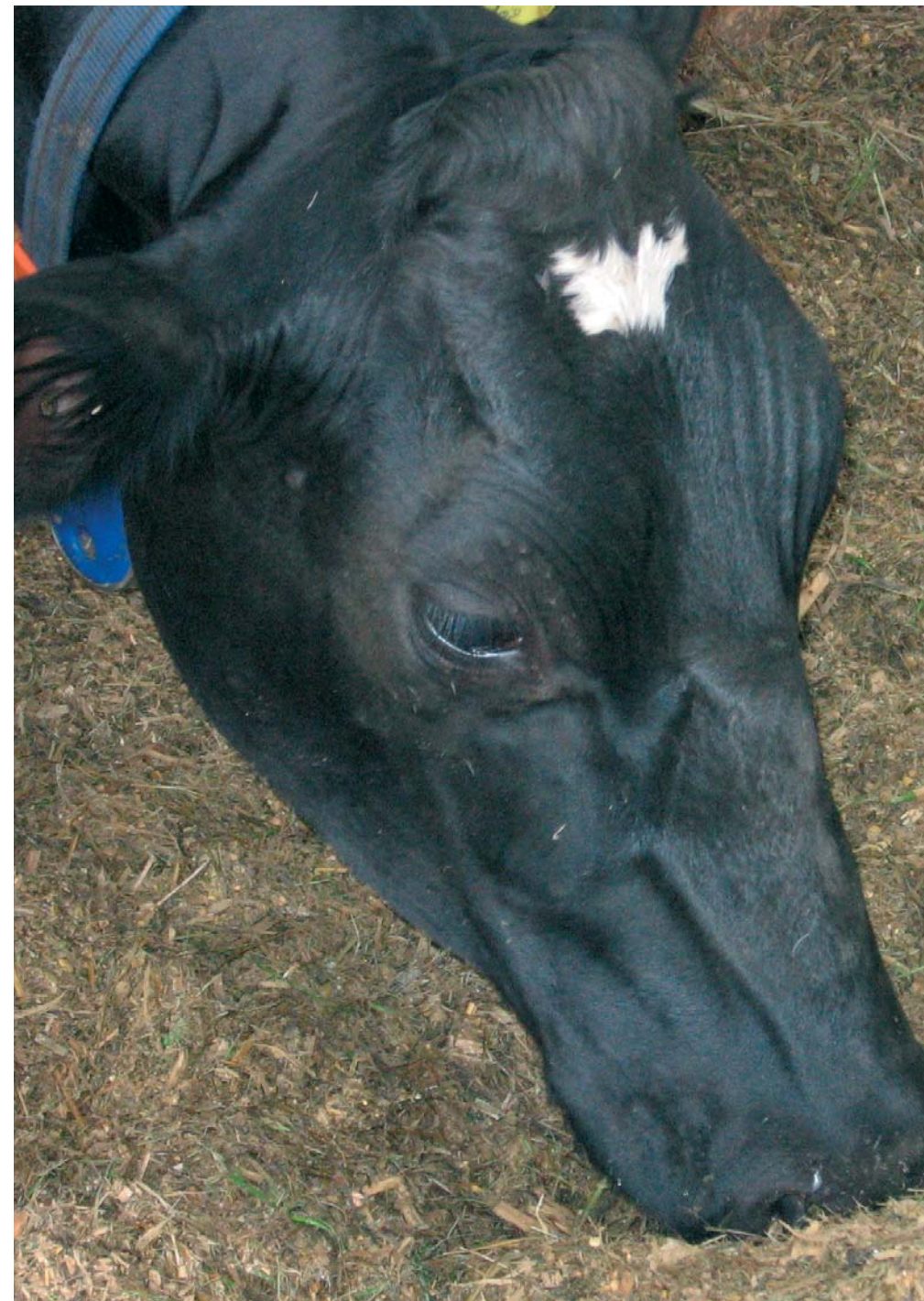
Produkcja mieszanek paszowych dla bydła w Polsce wynosi około 680 tys. ton rocznie, przy śladowej produkcji mieszanek dla owiec. Przyjmując użycie pasz rzepakowych w mieszanekach dla bydła na poziomie zalecanym około 15-20% lub diety w ilości 1,5-3,5 kg/dobę, zapotrzebowanie na pasze rzepakowe dla bydła mlecznego i mięsnego można szacować na:

- 💧 w produkcji mieszanek paszowych 200 tys. ton przy powolnej tendencji rosnącej, w tym krowy mleczne 140 tys. ton i bydło rzeźne 60 tys. ton,
- 💧 w produkcji mieszanin pasz pełnodawkowych TMR około 30-50 tys. ton.

Niezwykle trudno jest oszacować ilość pasz rzepakowych wchodzących w skład mieszaniny pasz TMR. Ten system stosowany jest głównie w większych i bardziej nowoczesnych systemach chowu krów. Podane dane mają charakter szacunkowy.



fot. prof. dr hab. Franciszek Brzóska



fot. prof. dr hab. Franciszek Brzóska



## 7. Pasze rzepakowe w żywieniu karpia

Produkcja karpia konsumpcyjnego trwa w cyklu trzyletnim. Trzeci rok jest chowem ryb od stadium krocza do ryby towarowej o masie ciała 0,9-1,5 kg. Karpie zdobywają pokarm, żerując na dnie zbiorników wodnych, szczególnie kiedy temperatura wody osiągnie 18°C. Naturalny pokarm stawowy pozwala na uzyskanie 150-300 kg karpia/ha, zależnie od żyzności stawu. Oprócz naturalnego pokarmu stawowego dla osiągnięcia produkcji 800-1000 kg karpia z powierzchni 1 ha niezbędne jest dokarmianie rosnących ryb. Tradycyjne pasze stosowane w żywieniu karpia to pełne ziarno zbóż i nasiona roślin strączkowych, np. łubiny. Stosowano



**Tabela 7.1. Wartość pokarmowa przykładowej, granulowanej mieszanki paszowej dla karpia**

Składniki pokarmowe	Zawartość
Energia metaboliczna (kcal/kg)	3900
Energia metaboliczna (MJ/kg)	1,44
Białko (g)	240
Lizyna (g)	7,8
Metionina + cystyna (g)	8,8
Tryptofan min. (g)	2,1
Węglowodany (%)	550
Tłuszcz (%)	67
Popiół maks. (g)	45
Włókno maks. (g)	74
Fosfor ogólny min. (g)	4

Źródło: Zakłady Tłuszczowe Bielmar (2009)



fol. SXC

również pasze pochodzenia zwierzęcego, głównie mączki mięsne, mączkę rybną i świeżą krew. Podawanie karpom pasz pochodzenia zwierzęcego jest zabronione przepisami Prawa paszowego.

W ostatnich latach w obrocie towarowym pasz w Polsce pojawiła się pasza granulowana przeznaczona dla karpia. Zawiera ona znaczne ilości makuchu rzepakowego i pasze wysokoskrobiowe. Wartość pokarmową paszy podano w tabeli 7.1.

Pasza posiada Certyfikat Jakości wydany przez Instytut Zootechniki-Państwowy Instytut badawczy w Krakowie. Mieszanka po zadaniu osiada na dnie stawu gdzie jest pobierana przez ryby, nie unosi się i nie jest znoszona przez fale w roślinność stawową. Pasza utrzymuje trwałość fizyczną do czasu jej pobrania przez ryby. Stwierdzono, że ww. mieszanka paszowa:

- 🔴 przyspiesza wzrost ryb, zwiększając dobowe przyrosty masy ciała,
- 🔴 poprawia kondycję i odporność ryb na okres zimowania,
- 🔴 poprawia współczynnik pokarmowy do 1,3 kg paszy/1 kg przyrostu masy ciała,
- 🔴 poprawia skład tłuszczu śródtkankowego i walory smakowe mięsa dzięki zawartemu w niej makuchowi rzepakowemu o dużej ilości nienasyconych kwasów tłuszczowych.



fol. SXC



## 8. Gliceryna w żywieniu zwierząt

Produktem ubocznym otrzymywania estrów kwasów tłuszczowych z oleju rzepakowego do napędu silników wysokoprężnych jest alkohol, glicerol techniczny, określany potocznie jako gliceryna. Z każdego 1 kg oleju rzepakowego przetwarzanego na estry kwasów tłuszczowych do napędu silników wysokoprężnych powstaje 90–110 g surowej gliceryny. Gliceryna jest wykorzystywana w przemyśle kosmetycznym, chemicznym i farmaceutycznym. Toalkohol trójhydroksylowy. Wartość energetyczna glicerolu w żywieniu zwierząt nie jest wystarczająco rozpoznana. Ciepło spalania (energia brutto) glicerolu wynosi 4,3 kcal/g, podczas gdy dla tłuszczu wynosi 9,4, dla białka 5,7, dla glukozy 3,7, a dla skrobi lub glikogenu 4,2 kcal/g (Barteczko i Kamiński, 1999; Barteczko, 2003). Świątkiewicz i Koreleski (2008) wartość energetyczną glicerolu w żywieniu drobiu szacują na  $3970 \pm 295$  kcal/kg. Doświadczenia z wykorzystaniem gliceryny w żywieniu zwierząt są nieliczne. Podane poniżej efekty żywienia zwierząt należy traktować jako wstępne.

### 8.1. Gliceryna w żywieniu drobiu

Wyniki doświadczeń wskazują, że 5-10-procentowy udział gliceryny w diecie dla drobiu jest całkowicie bezpieczny i dobrze tolerowany przez ptaki (Koreleski i Świątkiewicz, 2008ab).

W Instytucie Zootechniki-PIB w 2007 r. wykonano badania nad wartością pokarmową technicznej gliceryny w żywieniu kur nieśnych. W poszczególnych grupach kury żywiono pełnoporcjowymi mieszankami paszowymi zawierającymi 0, 2, 4 lub 6% surowej gliceryny pochodzącej z przerobu oleju rzepakowego na biodiesel. Stosowane mieszanki były wyrównane pod względem białka i energii oraz pokrywały zapotrzebowanie kur nieśnych na pozostałe składniki pokarmowe.

Gliceryna w ilości 2,4 lub 6% mieszanki paszowej nie miała negatywnego wpływu na wydajność nieśną oraz pobranie i wykorzystanie paszy. Nie odnotowano również żadnych różnic pomiędzy grupami doświadczalnymi w jakości treści oraz skorupy jaj (tabela 8.1.). W doświadczeniu nie stwierdzono również negatywnego wpływu stosowanych poziomów gliceryny w mieszance paszowej na bilans azotu, wapnia i fosforu oraz wykorzystanie energii mieszanki przez nioski.

Wyniki badań własnych oraz dane piśmiennictwa naukowego wskazują, że surowa gliceryna jako produkt uboczny otrzymywania biodiesla z oleju rzepakowego może być stosowana



Tabela 8.1. Wpływ gliceryny w mieszance paszowej na nieśność kur i jakość jaj

Wyszczególnienie	Grupa			
	kontrola	2% gliceryny	4% gliceryny	6% gliceryny
Nieśność, %	94,6	96,0	96,9	95,1
Średnia masa jaja, g	60,9	50,5	59,2	61,1
Dzienna produkcja jaj, g/kura	57,6	58,0	57,4	58,1
Pobranie paszy, g/kura	122	122	120	121
Wykorzystanie paszy, 1 g paszy/1 g jaj	2,11	2,10	2,09	2,08
Wysokość białka, mm	6,86	6,58	6,39	6,29
Jednostki Haugha	81,8	79,8	79,4	77,9
Barwa żółtka, punkty w skali Roche'a	3,42	3,25	3,33	3,17
Grubość skorupy, $\mu\text{m}$	407	396	392	399
Gęstość skorupy, $\text{mg}/\text{cm}^2$	98,7	94,8	95,5	94,3
Wytrzymałość skorupy, N	34,1	34,1	33,2	32,8

Źródło: Koreleski J., Świątkiewicz S. (2009)

jako źródło energii w mieszankach paszowych dla drobiu i częściowy zamiennik pasz skrobiowych (Koreleski i Świątkiewicz, 2008 ab; Świątkiewicz i Koreleski, 2008; 2009). Ponieważ glicerol zawiera często dodatek tłuszczów odpadowych, zawartość energii metabolicznej jest zmienna i może przekraczać 4000 kcal/kg. Zawartość energii metabolicznej wynosi w niej około 3600-4000 kcal/kg (1,33-1,48 MJ/kg). Przed użyciem w celach paszowych gliceryna powinna zostać oczyszczona z pozostałości metanolu. Wyniki badań własnych wskazują, że 2-6-procentowy udział gliceryny w prawidłowo zbilansowanej mieszance dla kur nieśnych jest bezpieczny, nie pogarsza wskaźników produkcyjnych, wykorzystania składników pokarmowych oraz jakości jaj. Podobny poziom może być zalecany w żywieniu kurcząt rzeźnych i innych gatunków drobiu. W żywieniu drobiu gliceryna oczyszczona może być substytutem pasz zbożowych w mieszankach paszowych, we wskazanej powyżej ilości.



fot. prof. dr hab. Franciszek Brzóska

## 8.2. Gliceryna w żywieniu bydła i świń

Dotychczasowe wyniki badań nie wykazały specyficznego działania gliceryny na organizmy świń i krów. W badaniach amerykańskich gliceryna stosowana w żywieniu krów o wydajności 35 kg mleka/dobę obniżała wydajność z około 35 do 31 kg/dobę. Nie uzyskano również pozytywnych wyników w Instytucie Zootechniki-PIB, wprowadzając 7% gliceryny do mieszanki paszowej dla krów (Strzetelski, 2008). Sugeruje się, że jako dodatek w zbilansowanych energetycznie i białkowo dietach dla krów gliceryna nie daje efektów. Prowadzone są dalsze prace i badania.



fot. prof. dr hab. Franciszek Brzóska

## 9. Obowiązujące przepisy prawne

1. Ustawa z 22 lipca 2006 r. o paszach (Dz. U. 2006 nr 144, poz. 1045).
2. Ustawa z 25 sierpnia 2006 r. o bezpieczeństwie żywności i żywienia (Dz. U. nr 171, poz. 1225), wraz z późniejszymi zmianami.
3. Rozporządzenie ministra rolnictwa i rozwoju wsi z 23 stycznia 2007 r. w sprawie wykazu dopuszczalnych zawartości substancji niepożądanych w paszach (Dz. U. z 2007 r. nr 20, poz. 119, nr 191 poz. 1376 i z 2009 r., nr 28 poz. 179).
4. Rozporządzenie ministra rolnictwa i rozwoju wsi z 11 grudnia 2006 r. w sprawie materiałów paszowych dopuszczonych do obrotu (Dz. U. z 2006 r. nr 237 poz. 1718).
5. Rozporządzenie ministra rolnictwa i rozwoju wsi z 20 grudnia 2006 r. w sprawie wykazu materiałów paszowych wprowadzanych do obrotu (Dz. U. z 2007 r. nr 2 poz. 1718).
6. Rozporządzenie ministra rolnictwa i rozwoju wsi z 11 grudnia 2006 r. w sprawie kategorii materiałów paszowych (Dz. U. z 2007 r., nr 2 poz. 13).
7. Rozporządzenie ministra rolnictwa i rozwoju wsi z 14 grudnia 2006 r. w sprawie szczególnych warunków i sposobu pobierania próbek do badań oraz postępowania z próbkami pobranymi w ramach urzędowej kontroli (Dz. U. z 2007 r. nr 2 poz. 14).
8. Rozporządzenie ministra rolnictwa i rozwoju wsi z 1 marca 2007 r. w sprawie sposobu prowadzenia rejestru zakładów wytwarzających pasze (Dz. U. z 2007 r. nr 45 poz. 291 oraz z 2008 r. nr 30 poz. 182).
9. Rozporządzenie ministra rolnictwa i rozwoju wsi z 29 maja 2007 r. w sprawie oznakowania pasz (Dz. U. nr 102 poz. 703).
10. Rozporządzenie ministra rolnictwa i rozwoju wsi z 5 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnej zawartości wody, substancji wiążących, zanieczyszczeń roślinnych oraz zanieczyszczeń mineralnych w materiałach paszowych i mieszankach paszowych (Dz. U. z 2007 r. nr 114 poz. 785).
11. Rozporządzenie ministra rolnictwa i rozwoju wsi z 13 czerwca 2008 r. w sprawie krajowych laboratoriów referencyjnych właściwych do prowadzenia badań pasz (Dz. U. z 2008 r. nr 118 poz. 758).
12. Rozporządzenie ministra rolnictwa i rozwoju wsi z 10 lipca 2008 r. w sprawie dodatkowych informacji umieszczanych na oznakowaniu materiałów lub mieszanek paszowych (Dz. U. z 2008 r. nr 138 poz. 869).
13. Obwieszczenie ministra rolnictwa i rozwoju wsi z 28 listopada 2007 r. w sprawie wykazu zakładów zajmujących się wytwarzaniem lub obrotem paszami (MP z 2007 r. nr 98 poz. 1977).
14. Rozporządzenie ministra rolnictwa i rozwoju wsi z 6 marca 2006 r. w sprawie metodyki postępowania analitycznego w zakresie określania zawartości składników pokarmowych i dodatków paszowych w materiałach paszowych, premiksach, mieszankach paszowych i paszach leczniczych (Dz. U. nr 54, poz. 389).
15. Rozporządzenie ministerstwa rolnictwa i rozwoju wsi z 20 lutego 2004 r. w sprawie wykazu laboratoriów referencyjnych właściwych dla poszczególnych rodzajów i kierunków badań środków żywienia zwierząt (Dz. U. nr 40, poz. 371).

16. Rozporządzenie ministra rolnictwa i rozwoju wsi z 17 czerwca 2004 r. w sprawie szczegółowych warunków i sposobu pobierania próbek środków żywienia zwierząt i pasz leczniczych do badań oraz postępowania z pobranymi próbkami w ramach kontroli urzędowej (Dz. U. nr 158, poz. 1654).
17. Rozporządzenie ministra rolnictwa i gospodarki żywnościowej z 27 czerwca 1997 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy magazynowaniu, przetwórstwie zbóż i produkcji pasz pochodzenia roślinnego (Dz. U. 1997 nr 76, poz. 479).
18. Rozporządzenie ministra rolnictwa i rozwoju wsi z 19 stycznia 2005 r. w sprawie materiałów paszowych wprowadzanych do obrotu (Dz. U. nr 16, poz. 137).
19. Rozporządzenie ministra rolnictwa i rozwoju wsi z 1 lipca 2005 r. w sprawie oznakowania pasz (Dz. U. nr 133, poz. 1122 i 1123).

Stan prawny z 6.lipca. 2009 r.

## 10. Literatura uzupełniająca

1. **Aherne F.X., Kennelly J.J. (1982).** *Oilseed meals for livestock feeding.* Res. Adv. Anim. Prod. Ed. Haresign W., Cole D.J.A., Butterworths, London, 3, 39-89.
2. **Barteczko J. (1997).** *Einsatz von Fett, Niacin and Glycerol in der Broiler-Fuetteryng. Fett in Nahrung und Ernährung.* Hrsg.: Wenk, Amado, Dupuis, Zoerich. Wissenschaftliche Schriftenreihe der Ernährungsgesellschaften Deutschland-Osterreich-Schweitz. Wiss. Verlags desellschaft mbH Stuttgart. 1, 204-209.
3. **Barteczko J., Kamiński J. (1999).** *The effect of glycerol and vegetable fat on some physiological indices of the blood and overfatness of broiler carcass.* Annals of Warsaw Agriculture University, Animal Science, 36, 197-209.
4. **Baza Danych Pasz Krajowych (IZ-PIB, 2003).** *Tabele składu chemicznego i wartości pokarmowej pasz.* Wyd.: Instytut Zootechniki, Kraków, str. 1-88.
5. **Brzóska F. (2008).** *Milk production and composition as influenced by soybean meal, rapeseed meal or rapeseed cake in concentrate for dairy cows.* Ann. Anim. Sci., 8, 2, 133-143.
6. **Bowland J.P. (1976).** *The use of rapeseed meal in pig and poultry rations.* 129-142.
7. **Frankiewicz A., Bestyńska A., Łyczyński A., Czyżak-Runowska G., Antosik P. (2006).** *Wpływ stosowania wytloku rzepakowego w mieszankach na wyniki produkcyjne u warchlaków.* Mat III Międz. Konf. Zastosowanie osiągnięć naukowych z zakresu genetyki, rozrodu, żywienia oraz jakości tusz i mięsa w nowoczesnej produkcji świń. Wyd. Uczelniane ATR Bydgoszcz 135.
8. **Hanczakowska E., Świątkiewicz M. (2008).** *Rapeseed press cake in fattening of pigs.* Journal Central European Agriculture . Book of Abstracts. III International Symposium Safe food. Plant production, animal production, management. Bydgoszcz 18-20 September , 98-99
9. **Hanczakowska E., Węglarzy K. (2009).** *Wytłoki rzepakowe w żywieniu loch.* (dane niepublikowane).
10. **Hanczakowska E. (2009).** *Pasze rzepakowe w żywieniu świń.* Instytut Zootechniki-PIB. Dział Żywienia Zwierząt i Paszoznawstwa, str. 1-12
11. **IERiGŻ (2009).** *Rynek Pasz- stan i perspektywy. Analizy Rynkowe.* Kwiecień 2009. ISSN 1428-1228. Wyd. Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej-Państwowy Instytut Badawczy.
12. **Jamroz D., Koreleski J. (1997).** *Stosowanie śruty rzepakowej z różnymi dodatkami paszowymi w mieszankach treściwych dla drobiu.* Post. Nauk. Roln., nr 3, 59-72.
13. **Kamińska Z. B., Brzóska F., Skraba B. (2000).** *High-protein fraction of 00 type rapeseed meal in broiler nutrition.* J. Anim. and Feed Sci., 2000, 9 (1): 123:136.
14. **Koreleski J., Świątkiewicz S. (2007).** *Produkty uboczne z biopaliw – wartość pokarmowa i wykorzystanie makuchów/wytłoków rzepakowych, glicerolu oraz suszonego pełnego wywaru zbożowego w żywieniu drobiu.* Pasze Przemysłowe. Biuletyn Polskiego Związku Producentów Pasz, 4, 54, 28-32.
15. **Koreleski J., Świątkiewicz S. (2008).** *Gliceryna z oleju rzepakowego jako źródło energii w żywieniu drobiu – dane piśmiennictwa naukowego i wyniki badań własnych.* Polskie Drobiarstwo, 12, 38-39.
16. **Koreleski J., Świątkiewicz S. (2008).** *Produkty uboczne biopaliwa rzepakowego i bioetanolu w żywieniu zwierząt gospodarskich.* Pasze Przemysłowe, 4-5, 11-14.
17. **Koreleski J., Świątkiewicz S. (2009).** *Śruta i makuch rzepakowy w żywieniu drobiu.* Instytut Zootechniki-PIB, Dział Żywienia Zwierząt i Paszoznawstwa, str. 1-13.
18. **Normy Żywienia Drobiu (1993).** Praca zbiorowa. Wyd.: Omnitech Press Warszawa.
19. **Pastuszewska B., Smulikowska S., Raj S., Ziotecka A. (1992).** *Rzepak w żywieniu zwierząt.* Wyd.: Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt im. Jana Kielanowskiego PAN. Praca zbiorowa pod red. B. Pastuszewskiej.



20. Podkówa W., Podkówa Z. (2004). Wytłoki z nasion rzepaku – wartościowa pasza. Przegląd Hod., nr 4, 22-25.
21. Rutkowski A., Dąbrowski K.J. (1984). Żywnienie śrutą rzepakową a jakość mleka, mięsa i jaj. Post. Nauk. Roln., 3, 10-20
22. Schöne F., Liter M., Hartung H., Jahreis G., Tischendorf F. (2001). Rapeseed glucosinolates and iodine in sows affect the milk iodine concentration and the iodine status of piglets. Br. J. Nutr. 85, 6, 659-670
23. Smulikowska S. (2002). Brązowe zabarwienie skorupy jaj ogranicza stosowanie pasz rzepakowych w żywieniu niosek. Polskie Drobiarstwo, 12, 18-19.
24. Smulikowska S. (2003). Wartość odżywcza wytłoków rzepakowych dla drobiu. Polskie Drobiarstwo, 6, 9-11.
25. Strzetelski J. (2008). Wyniki badań. Raport etapowy. Instytut Zootechniki-PIB, Kraków.
26. Strzetelski J. (2009). Możliwości wykorzystania w żywieniu przeżuwaczy poekstrakcyjnej śruty rzepakowej oraz wytłoczyn z nasion rzepaku i gliceryny powstających przy produkcji oleju. Instytut Zootechniki-PIB, Dział Żywienia zwierząt i Paszoznawstwa, str. 1-18 str.
27. Szczurek W. (2009). Wyniki badań. Raport końcowy. Instytut Zootechniki-PIB, Kraków.
28. Świątkiewicz S., Koreleski J. (2008). Wykorzystanie wytłoków rzepakowych i gliceryny pochodzących z produkcji biodiesla jako składników mieszanek paszowych dla drobiu. Broszura upowszechnieniowa nr 8/2008, Wydawnictwo IZ-PIB, ISBN: 978-83-76-07-040-7.
29. Świątkiewicz S., Koreleski J. (2009). Effect of crude glycerin level in the diet of laying hens on egg performance and nutrient utilization. Poultry Science, 88, 615.
30. Zakłady Tłuszczowe Bielmar (2009). Ulotka informacyjna o paszy dla karpia POLKARP.
31. Zduńczyk Ż. (1995). Glukozynolany rzepaku – wpływ na spożycie pasz, zdrowie i produktywność zwierząt oraz jakość produktów zwierzęcych. Post. Nauk. Roln., nr 5, 41-54.

## 11. Słownik terminów specjalistycznych używanych w aktach urzędowych oraz literaturze fachowej

zawiera hasła występujące w treści tego tomu

-  **aminokwasy** – elementy składowe białek, mają duże znaczenie pokarmowe i odżywcze dla zwierząt
-  **aminokwasy syntetyczne** – aminokwasy otrzymywane w drodze syntezy mikrobiologicznej, stosowane do wzbogacania mieszanek paszowych w zakładach wytwarzających mieszanki paszowe i premiksy paszowe
-  **białko ogólne** – związki azotowe białkowe i niebiałkowe tworzone w paszach roślinnych w procesie ich wzrostu i dojrzewania
-  **białko trawione jelitowo** – część białka ogólnego pasz nierozłożona do amoniaku przez bakterie w żwaczu, przepływająca do jelit w postaci aminokwasów
-  **brojler** – kurczak mięsny przeznaczony na rzeź, chowany 5-6 tygodni
-  **diety dla zwierząt** – pasze stosowane w żywieniu zwierząt w cyklach dobowych, bilansowane na zaspokojenie potrzeb energetycznych, białkowych i mineralno-witaminowych zwierząt
-  **dopuszczalna zawartość** – poziom substancji niepożądaney w paszy, nie powodujący obniżenia produktywności zwierząt i nie wywołujący istotnych zmian w zdrowiu zwierząt, akceptowany przez Prawo paszowe
-  **dopuszczalne (graniczne) udziały pasz** – dozwolone, dopuszczalne ilości pasz zawierających substancje niepożądane w mieszankach lub dietach dla zwierząt, niepowodujące widocznych ograniczeń w produkcji i zdrowiu zwierząt
-  **działanie wolotwórcze (goitrogenne)** – produkty rozkładu glukozynolanów wylapywane są przez tarczycę w miejsce jonów jodu, co zakłóca czynność tarczycy i powoduje jej rozrost, pojawia się wole (struma). Proces dotyczy zwierząt i ludzi w rejonach niedoboru jodu lub przy spożywaniu diet bogatych w glukozynolany zawarte np. w paszach rzepakowych, roślinach krzyżowych (brukiew, kapusta)

- 🔥 **ekologiczny tucz świń** – produkcja świń rzeźnych w warunkach opisanych w ustawie o chowie ekologicznym, w którym stosuje się wyłącznie naturalne materiały paszowe, nieotrzymywane w drodze syntezy i niezawierające dodatków paszowych
- 🔥 **ekstrakcja** – poddawanie w warunkach hermetycznych wyciągu rzepakowego ciągłemu działaniu rozpuszczalnika organicznego, najczęściej heksanu, w celu pozbawienia wyciągu nadmiaru tłuszczu i otrzymania śruty poekstrakcyjnej
- 🔥 **ekstruzja** – proces barotermicznego przetwarzania materiałów i mieszanek paszowych a także nasion strączkowych i pasz rzepakowych, powodujący częściowe skleikowanie skrobi i zwiększenie podatności celulozy na hydrolizę
- 🔥 **ekstrudowany makuch rzepakowy** – makuch rzepakowy poddany procesowi ekstruzji
- 🔥 **ekspandowanie** – proces barotermicznego przetwarzania, głównie sypkich mieszanek paszowych, zwiększający ich objętość, prowadzący do skleikowania skrobi, stosowany w paszach dla psów i kotów
- 🔥 **ekspandowane pasze** – pasze poddane procesowi ekspandowania, mające różne kształty i porowatą strukturę, wytwarzane najczęściej dla psów i kotów oraz zwierząt ulubieńców (króliki, szynszyle)
- 🔥 **FEDIOL** – Europejska Federacja Przetwórców Nasion Oleistych
- 🔥 **fityniany** – sole kwasu fitynowego, występujące głównie w ziarnie zbóż i nasionach roślin rzepaku, zawierające fosfor nisko przyswajalny w przewodzie pokarmowym drobiu i świń
- 🔥 **gliceryna** – glicerol, alkohol, część składowa trójglicerydów (tłuszczu) w organizmach ludzi i zwierząt, wykorzystywany w kosmetyce, otrzymywany w wyniku estryfikacji kwasów tłuszczowych, stosowana w celach technicznych i energetycznych oraz w żywieniu zwierząt jako substytut pasz skrobiowych
- 🔥 **jagnięta** – młode owce utrzymywane przy matkach, 56. dnia życia odłączane do samodzielnego bytu
- 🔥 **karp konsumpcyjny** – ryba stawowa w wieku 3 lat, o masie 0,9-1,5 kg, chowana w celach komercyjnych i produkcji mięsa rybiego, na tradycyjne potrawy wigilijne lub dla sportu i rekreacji

- 🔥 **kontrola urzędowa** – kontrola wytwórni lub hurtowni i punktów wprowadzania pasz do obrotu, gospodarstw, dokumentów, sprawowana przez pracowników nadzoru paszowego
- 🔥 **kura nioska** – kura utrzymywana w warunkach fermowych lub przyzagrodowych w celu pozyskiwania jaj
- 🔥 **kwasy tłuszczowe** – składnik tłuszczu (oleju) roślin, zwierząt i ludzi, o wysokiej wartości energetycznej
- 🔥 **kwasy tłuszczowe z rodziny n-3** – kwasy tłuszczowe wielonienasycone, pochodne kwasu  $\alpha$ -linolenowego C18:3 n-3
- 🔥 **kwasy tłuszczowe z rodziny n-6** – kwasy tłuszczowe wielonienasycone, pochodne kwasu linolowego C18:2 n-6
- 🔥 **laboratoria referencyjne** – laboratoria wyższego rzędu do rozstrzygania spraw spornych pomiędzy wytwórcą paszy a jej odbiorcą, szkolenia analitycznego pracowników Wojewódzkiej Inspekcji Weterynaryjnej, opracowywania i wdrażania procedur postępowania analitycznego, walidacji metod analitycznych
- 🔥 **locha karmiąca** – locha po oproszeniu, karmiąca prosięta mlekiem
- 🔥 **locha luźna** – locha po odsadzeniu prosiąt, przed zaproszeniem (zapłodnieniem)
- 🔥 **locha niskoprosna** – locha od zaproszenia do 90. dnia ciąży
- 🔥 **locha wysokoprosna** – locha zaproszona powyżej 90. dnia ciąży
- 🔥 **makuch rzepakowy** – pozostałość po głębokim wytłoczeniu oleju z nasion rzepaku, nie-poddawany ekstrakcji pozostałości tłuszczu, zawiera 9-18% tłuszczu, materiał paszowy lub bioenergetyczny
- 🔥 **mączki pochodzenia zwierzęcego** – utylizowane odpady rzeźniane i tusze zwierząt, suszone i w formie mielonej przeznaczone dawniej do żywienia zwierząt, a obecnie wzbogacane w wapń i stosowane do nawożenia jako tzw. polepszacze glebowe
- 🔥 **metodyka postępowania analitycznego** – zatwierdzony przez UE sposób postępowania analitycznego w zakresie oznaczania składników pokarmowych i substancji niepożądanych w paszach, m.in. zanieczyszczeń mączkami zwierzęcymi pasz, oznaczania poziomu zmodyfikowanych genetycznie materiałów paszowych (GMO) w materiałach i mieszankach paszowych

- 🔥 **mieszanki paszowe** – mieszaniny materiałów paszowych, głównie ziarna zbóż, roślinnych i mikrobiologicznych pasz wysokobiałkowych, w tym otrzymywanych z nasion rzepaku i soi, składników mineralnych oraz dodatków paszowych, jak np. witaminy, enzymy, aminokwasy, probiotyki, zakwaszycze
- 🔥 **mieszanka finisz** – mieszanka pełnoporcjowa przeznaczona na końcowy okres tuczu kurcząt lub świń
- 🔥 **mieszanka grower** – mieszanka pełnoporcjowa przeznaczona na środkowy okres chowu kurcząt lub świń
- 🔥 **mieszanka starter** – mieszanka pełnoporcjowa przeznaczona na początkowy okres tuczu kurcząt lub świń
- 🔥 **mieszanki paszowe pełnoporcjowe** – mieszanki paszowe zbilansowane na dobowe zapotrzebowanie zwierzęcia w zalecanej ilości na dobę
- 🔥 **mieszanki paszowe uzupełniające** – mieszanki paszowe o ponadnormatywnej zawartości białka, składników mineralnych i witamin, przeznaczone do mieszania ze śrutami zbożowymi i otrębami, np. w proporcji 1:10. Zawierają sporo pasz rzepakowych, śruty sojowej, witamin i składników mineralnych. Przeznaczone do sporządzania pasz pełnoporcjowych w gospodarstwie
- 🔥 **nadzór paszowy** – upoważniona część administracji państwowej (Państwowa Inspekcja Weterynaryjna), pracownicy 17 Wojewódzkich Inspekcji Weterynaryjnych i 2 laboratoriów referencyjnych
- 🔥 **natłuszczenie** – dodawanie oleju jako źródła energii do mieszanek paszowych dla drobiu, najczęściej w ilości 30-50 g/kg mieszanki
- 🔥 **naturalny pokarm stawowy** – plankton wodny i denny zbiorników wodnych, miejsce żerowania karpia w poszukiwaniu pożywienia. Ilość planktonu zależy od żyzności stawu, budowy geologicznej dna (rodzaj gleby), głębokości i temperatury wody oraz sposobu gospodarowania stawami
- 🔥 **nioski hodowlane** – kury nioski produkujące jaja przeznaczone do wylęgu piskląt przeznaczonych na nioski produkcyjne lub kurczęta rzeźne brojlery
- 🔥 **nioski produkcyjne** – kury nioski produkujące jaja przeznaczone do spożycia lub przerobu na produkty pochodne, np. proszek jajeczny
- 🔥 **oznakowanie pasz** – dokument towarzyszący paszom w postaci etykiety lub listu przewozowego, zawierający informacje o rodzaju paszy i jej przeznaczeniu, ew. o wartości pokarmowej, zgodnie z wymogami Prawa paszowego
- 🔥 **owce matki (maciorki)** – owce płci żeńskiej odchowujące jagnięta lub po ich odłączeniu
- 🔥 **pasze gospodarskie** – pasze pochodzenia roślinnego, takie jak zielonki, kiszonki, siano, susze, świeże, suszone lub kiszone, wytwarzane w gospodarstwie rolnym
- 🔥 **pasze lecznicze** – mieszanki paszowe zawierające leki weterynaryjne, stosowane w żywieniu zwierząt chorych za zezwoleniem lekarza weterynarii i wytwarzane w zakładach mających akceptację służb weterynaryjnych
- 🔥 **pasze przemysłowe** – mieszanki paszowe wytwarzane poza gospodarstwami i fermami zwierząt, w zakładach wyposażonych w urządzenia do rozdrabniania, mieszania, granulowania, magazynowania i pakowania
- 🔥 **poekstrakcyjna śruta rzepakowa** – materiał paszowy pozostający po wytłoczeniu oleju z nasion rzepaku, poddany ciągłej ekstrakcji rozpuszczalnikami organicznymi, zawiera 2-4% tłuszczu
- 🔥 **Prawo paszowe** – ustawa o paszach, ich produkcji, opakowaniu, oznakowaniu i wprowadzaniu do obrotu oraz zastosowaniu w żywieniu zwierząt
- 🔥 **premiksy paszowe** – dodatki paszowe na nośnikach. Rozróżniamy premiksy przemysłowe do produkcji przemysłowej mieszanek paszowych i premiksy farmerskie do sporządzania pasz w gospodarstwie
- 🔥 **profil kwasów tłuszczowych** – skład kwasów tłuszczowych oleju rzepakowego, tkanki mięśniowej, tłuszczu mleka lub tłuszczu zapasowego zwierząt
- 🔥 **prosię** – noworodek świni od urodzenia do 6-8 kg masy ciała
- 🔥 **prosię po odsadzeniu** – noworodek świni odizolowany od matki, lochy po okresie ssania mleka, mający zdolność samodzielnego pobierania pokarmu stałego



- 🔥 **przeciwutleniacze (antyoksydanty)** – syntetyczne lub naturalne substancje powstrzymujące utlenianie tłuszczu w paszach
- 🔥 **przeżuwacze** – zwierzęta roślinożerne, o wielokomorowej budowie żołądka, przystosowane do trawienia bakteryjnego celulozy zawartej w roślinach pastewnych, produkty trawienia celulozy wykorzystywane jako źródło energii i składniki tłuszczu syntetyzowanego w wątrobie
- 🔥 **rejestr materiałów paszowych** – obowiązujący w UE wykaz materiałów paszowych wykorzystywanych do produkcji mieszanek paszowych i diet w żywieniu zwierząt
- 🔥 **rejestr zakładów wytwarzających pasze** – urzędowa baza danych zakładów wytwarzających pasze i wprowadzających je do obrotu, prowadzona przez powiatowych lekarzy weterynarii.
- 🔥 **serwatka suszona** – materiał paszowy zawierający cukier laktozę i frakcję białek serwatkowych oraz część składników mineralnych mleka, otrzymywany w wyniku wytrącania z mleka twarogu, w technologiach produkcji serów białych (twarogów) i dojrzewających (żółtych)
- 🔥 **spożycie paszy** – ilość paszy pobrana przez zwierzę i czas chowu np. na brojleraw czasie 42 dni chowu
- 🔥 **substancje antyodżywcze** – metabolity roślinne o niekorzystnym lub szkodliwym wpływie na organizmy zwierząt, np. glukozytolany w paszach rzepakowych i roślinach krzyżowych,  $\beta$ -glukany i pentozany w nasionach zbóż, azotany w zielonkach traw, określane jako substancje niepożądane
- 🔥 **substancje niepożądane** – substancje lub związki chemiczne jako produkty metabolizmu roślin, szkodliwe lub toksyczne dla zwierząt po przekroczeniu określonego poziomu w mieszance paszowej bądź diecie
- 🔥 **tłoczenie** – wyciskanie oleju z nasion roślin oleistych za pomocą pras, dziś najczęściej ślimakowych
- 🔥 **tłuszcz utylizacyjny** – tłuszcze pochodzenia zwierzęcego pozyskiwane z odpadów rzeźnianych tusz padłych zwierząt

- 🔥 **tłuszcz** – ekstrakt eterowy pozyskiwany z pasz, w tym pasz rzepakowych
- 🔥 **toastowanie** – proces obróbki nasion rzepaku przed tłoczeniem oleju lub wyekstrahowanej śruty po ekstrakcji polegający na nawilżaniu wodą i ogrzewaniu w celu unieczynnienia enzymu myrozynazy rozkładającej glukozytolany do szkodliwych związków ITC i WOT
- 🔥 **tucznik** – świnia rzeźna w wieku około 6 miesięcy, przeznaczona do uboju i przerabiana na produkty wieprzowe dla człowieka, a także produkty do wyrobów galanteryjnych, np. ze skóry lub wyrobów użytkowych z sierści, np. pędzle
- 🔥 **utlenianie kwasów tłuszczowych** – procesy oksydacyjne rozkładu tłuszczu, popularnie zwane jełczeniem
- 🔥 **warchlak** – prosię o masie ciała 6-8 do 30 kg utrzymywany grupowo z rówieśnikami
- 🔥 **wartość energetyczna** – zawartość energii brutto, energii strawnej, metabolicznej lub energii netto w materiale paszowym, np. poekstrakcyjnej śrucie rzepakowej lub w mieszance paszowej, wyrażona w kcal/kg lub MJ/kg
- 🔥 **wartość pokarmowa pasz** – zawartość suchej masy, białka, aminokwasów, energii, najważniejszych składników mineralnych i witamin, ew. dodatków, np. enzymów
- 🔥 **włókno surowe** – składnik paszy, zbudowany z celulozy, hemicelulozy, ligniny, zawiera kutynę i woski, w paszach rzepakowych błony komórkowe zgniecionych nasion rzepaku
- 🔥 **wóz paszowy** – urządzenie mobilne lub napędzane ciągnikiem do samozaładunku pasz, mieszania i rozładunku materiałów paszowych oraz zadawania zwierzętom w postaci mieszaniny paszy pełnodawkowej (TMR)
- 🔥 **wprowadzanie do obrotu** – oferowanie do sprzedaży, sprzedaż lub inna forma zbycia materiałów paszowych, dodatków paszowych lub pasz
- 🔥 **wykorzystanie pasz** – zużycie paszy na przyrost 1 kg masy ciała, np. kurczęcia brojlera, tuczniaka, buhajka opasowego, produkcję 1 jaja lub 1 litra mleka
- 🔥 **wykorzystanie składników paszy, np. białka, wapnia, fosforu** – strawność tych składników w przewodzie pokarmowym, ilość wchłonięta do krwiobiegu w porównaniu z ilością wydaloną, w stosunku do ilości pobranej w diecie wyrażana w procentach

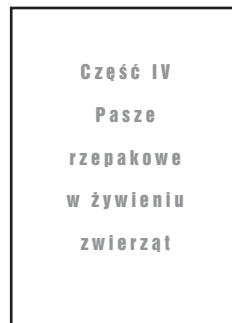
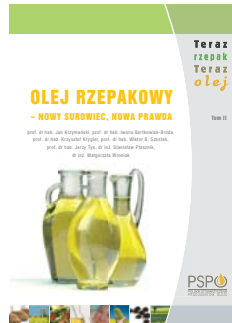
- wytłok** – pozostałość po wytłoczeniu oleju z nasion roślin oleistych, poddawana dalszej ekstrakcji w celu uzyskania śruty poekstrakcyjnej
- wywar gorzelniany (DDGS)** – materiał paszowy otrzymywany w procesie zagęszczania i suszenia wywaru gorzelnianego pozostającego w technologii produkcji etanolu, składający się z frakcji płynnej i frakcji stałej niesfermentowanej skrobi zbożowej, białek, składników mineralnych i witamin
- zwierzęta hodowlane** – zwierzęta elitarne, utrzymywane w celu otrzymania kolejnej generacji zwierząt rodzicielskich, dla produkcji populacji zwierząt rzeźnych
- zwierzęta tuczne** – zwierzęta rzeźne utrzymywane dla przyrostu masy ciała i pozyskania mięsa

## 12. Stosowane skróty i ich znaczenie

### Znaczenie skrótów używanych w tekście:

- BTJP** białko paszy trawione w jelicie cienkim
- BTJE** białko mikroorganizmów żwaczowych, trawione w jelicie cienkim, obliczone na podstawie energii dostępnej w żwaczu
- BTJN** białko mikroorganizmów żwaczowych, trawione w jelicie cienkim, obliczone na podstawie azotu dostępnego w żwaczu
- DDGS** suszony wywar gorzelniany, frakcja płynna i stała
- DHA** kwas tłuszczowy dokozaheksaenowy z rodziny n-3, zawiera 22 atomy węgla, 6 wiązań nienasyconych, pochodny kwasu  $\alpha$ -linolenowego C18:3
- EPA** kwas tłuszczowy eikozapentaenowy z rodziny n-3, zawiera 20 atomów węgla, 5 wiązań nienasyconych, pochodny kwasu  $\alpha$ -linolenowego C18:3
- ITC** izotiocjaniany alifatyczne, produkt rozkładu myrozynazy w nasionach rzepaku
- JPM** jednostka paszowa produkcji mleka (1700 kcal ENL)
- JPZ** jednostka paszowa produkcji żywca (1820 kcal ENŻ)
- MJ** jednostka wartości energetycznej paszy, równa 2700 kcal
- m.c.** masa ciała
- PIB** Państwowy Instytut Badawczy
- RIR** Rhode Island, rasa kur niosek o brązowym zabarwieniu piór i skorupy jaj
- SM** sucha masa
- TMA** trójmetyloamina
- TMR** mieszanina pasz objętościowych i mieszanek paszowych, ewentualnie z ziarnem gniecionym kukurydzy, młotem browarnianym, paszami rzepakowymi, stosowana w żywieniu krów mlecznych, mieszania sporządzana w wozach paszowych
- WOT** oksazolidon, substancja antyodżywcza, produkt rozkładu glukozydinolanów w nasionach rzepaku i paszach rzepakowych

## Z serii „Teraz rzepak, Teraz olej” dotychczas ukazały się:



## Wkrótce ukaże się:

### III tom część 2

Technologia produkcji surowca

Część II od ochrony w stadium rozety do zbioru (forma ozima)

od wyboru odmiany do zbioru (forma jara)

## W Internecie

Informacji o paszach rzepakowych szukaj w Internecie

- 🔴 [www.paszerzepakowe.pl](http://www.paszerzepakowe.pl)
- 🔴 [www.srutarzepakowa.pl](http://www.srutarzepakowa.pl)
- 🔴 [www.makuchrzepakowy.pl](http://www.makuchrzepakowy.pl)



tu będzie zrzut strony o paszach (na razie poglądowo strona PSPO)



- 🔴 sprawdź swoją wiedzę w interaktywnym quizie
- 🔴 zobacz film o doświadczeniach żywienia krów śrutą rzepakową w OHZ Osiecinę
- 🔴 jeśli masz pytania, zapytaj naszego eksperta
- 🔴 zamów „Pasze rzepakowe w żywieniu zwierząt” w wersji elektronicznej
- 🔴 zapoznaj się z zaleceniami żywieniowymi i informacjami o paszach
- 🔴 sprawdź gdzie kupić śrutę poekstrakcyjną i makuch rzepakowy
- 🔴 skorzystaj ze słownika specjalistycznego oraz tłuszczowego (pol/ang i ang/pol)







Polskie Stowarzyszenie Producentów Oleju jest organizacją branży przetwórstwa nasion oleistych o zasięgu ogólnopolskim i skupia przedstawicieli wszystkich wiodących firm przemysłu tłuszczowego.

### Misja

Misją Stowarzyszenia jest działanie na rzecz tworzenia warunków dla wzrostu konkurencyjności polskiego sektora olejowego.

### Miejsce w branży

Dwanaście firm olejarskich obecnie zrzeszonych w Polskim Stowarzyszeniu Producentów Oleju przerobiło w 2008 roku ok. 2,05 mln ton nasion rzepaku, co stanowiło ok. 98% krajowego przerobu i wyprodukowało:

-  około **820 tys ton** oleju rzepakowego,
-  oraz **1,23 mln ton** poekstrakcyjnej śruty rzepakowej i makuchu



### Zarząd

dr inż. Roman Rybacki – prezes zarządu  
Grzegorz Marchwiński – wiceprezes zarządu  
Stanisław Rosnowski – wiceprezes zarządu

### Biuro

dr inż. Lech Kempczyński – dyrektor generalny  
Ewa Myśliwiec – dyrektor biura



Polskie Stowarzyszenie Producentów Oleju  
ul. Grzybowska 2 lok. 49, 00-930 Warszawa  
tel.: 022 313 07 88; faks: 022 436 39 66  
e-mail: [biuro@pspo.com.pl](mailto:biuro@pspo.com.pl); [www.pspo.com.pl](http://www.pspo.com.pl)



**Zakłady Tłuszczowe „Kruszwica” S.A.**  
ul. Niepodległości 42  
88-150 Kruszwica  
tel.: centrala: 052 353 51 00  
faks: 052 351 51 99  
e-mail: [ztkruszwica@ztkruszwica.pl](mailto:ztkruszwica@ztkruszwica.pl)  
Internet: [www.ztkruszwica.pl](http://www.ztkruszwica.pl)  
skup rzepaku: 052 353 53 07  
sprzedaż oleju: 052 353 52 52  
sprzedaż śruty: 052 353 52 52



**ADM Szamotuly Sp. z o.o.**  
ul. Chrobrego 29  
64-500 Szamotuly  
tel.: centrala: 061 292 93 00  
faks: 061 292 93 96  
e-mail: [handel@admworld.com](mailto:handel@admworld.com)  
Internet: [www.admszamotuly.com](http://www.admszamotuly.com)  
skup rzepaku: 061 292 93 88  
sprzedaż oleju: 061 292 93 90  
sprzedaż śruty: 061 292 93 89



**Elstar Oils S.A.**  
ul. Ogólna 1g  
82-300 Elbląg  
tel.: 055 239 80 00  
faks: 055 239 80 01  
e-mail: [elstaroils@elstaroils.pl](mailto:elstaroils@elstaroils.pl)  
Internet: [www.elstaroils.pl](http://www.elstaroils.pl)  
skup rzepaku: 055 239 80 52  
sprzedaż oleju: 055 239 80 61  
sprzedaż śruty: 055 239 80 52



**Petroestry Sp. z o.o.**  
Malczewo 14  
62-242 Jarząbkowo  
tel.: 061 427 21 31  
faks: 061 427 21 32  
e-mail: [info@petroestry.pl](mailto:info@petroestry.pl)  
Internet: [www.petroestry.pl](http://www.petroestry.pl)  
skup rzepaku: 061 427 21 31  
sprzedaż oleju: 061 427 21 31  
sprzedaż makuchu: 061 427 21 31



**PPHU „Kamex” Henryk Kramski**  
ul. Józefa Czapskiego 55, Brzezie k. Sulechowa  
66-100 Sulechów  
tel.: 068 385 33 21  
faks: 068 385 33 21  
e-mail: [kamex@kamex.net.pl](mailto:kamex@kamex.net.pl)  
Internet: [www.kamex.net.pl](http://www.kamex.net.pl)  
skup rzepaku: 068 385 33 21  
sprzedaż oleju: 068 352 99 28  
sprzedaż makuchu: 068 352 99 52



**LORGAN S.A.**  
ul. Tartaczna 1  
84-200 Wejherowo  
tel.: 058 572 27 43  
faks: 058 572 27 44  
e-mail: [biuro@lorgan.com.pl](mailto:biuro@lorgan.com.pl)  
Internet: [www.lorgan.com.pl](http://www.lorgan.com.pl)  
skup rzepaku: 058 572 27 43, kom. 0 604 758 197  
sprzedaż oleju: 058 572 27 43, kom. 0 604 758 197  
sprzedaż makuchu: 058 572 27 43, kom. 0 604 758 197



**Zakłady Tłuszczowe „Bielmar” Sp. z o.o.**  
ul. Sempolowskiej 63  
43-300 Bielsko-Biała  
tel.: 033 819 82 00  
faks: 033 819 83 66  
e-mail: [bielmar@bielmar.com.pl](mailto:bielmar@bielmar.com.pl)  
Internet: [www.bielmar.com.pl](http://www.bielmar.com.pl)  
skup rzepaku: 033 819 83 59  
sprzedaż oleju: 033 819 83 10  
sprzedaż makuchu: 033 819 83 59 i 58



**Zakłady Tłuszczowe w Bodaczowie Sp. z o.o.**  
Bodaczów  
22-460 Szczepbrzeszyn  
tel.: 084 682 20 90  
faks: 084 682 20 91  
e-mail: [ztb@ztb.pl](mailto:ztb@ztb.pl)  
Internet: [www.ztb.pl](http://www.ztb.pl)  
skup rzepaku: 084 682 20 17  
sprzedaż oleju: 084 682 20 92  
sprzedaż śruty: 084 682 20 90



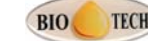
**Bioenergia Oil Sp. z o.o.**  
ul. Zakładników 18  
98-200 Sieradz  
tel.: 043 822 61 26  
faks: 043 822 61 27  
e-mail: [biuro@bioenergia-oil.pl](mailto:biuro@bioenergia-oil.pl)



**Komagra Sp. z o.o.**  
ul. Bema 83  
01-233 Warszawa  
tel.: 022 532 99 40  
faks: 022 532 99 41  
e-mail: [biuro@komagra.pl](mailto:biuro@komagra.pl)



**Bastik Sp. z o.o.**  
ul. Prosta  
63-720 Koźmin Wielkopolski  
tel.: 062 721 62 04  
faks: 062 721 62 04  
e-mail: [szymon-trawinski@wp.pl](mailto:szymon-trawinski@wp.pl)



**Bio-Tech Ltd Sp. z o.o.**  
Gorczyń 71  
98-100 Łask  
tel.: 043 675 38 56  
e-mail: [biotech11@wp.pl](mailto:biotech11@wp.pl)

