

## **Pasze pochodzenia przemysłowego w żywieniu owiec. Cz. I**

**Bronisław Borys**

*Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy,  
Zakład Doświadczalny Kołuda Wielka, 88-160 Janikowo*

**P**asze pochodzenia przemysłowego to grupa bardzo zróżnicowanych pod względem składu i wartości pokarmowej pasz, pozyskiwanych jako produkty uboczne przy przerobieniu surowców roślinnych na różnorodne produkty o spożywczym i innym zastosowaniu.

Ich skład chemiczny, wartość pokarmowa i przydatność jako komponentów dawek czy mieszanek paszowych dla zwierząt gospodarskich zależy oczywiście od rodzaju surowca, ale w wielu przypadkach również od stosowanej technologii przerobu.

Zwiększenie możliwości i zakresu wykorzystania w żywieniu zwierząt produktów ubocznych przemysłu rolno-spożywczego wymaga często zastosowania specjalnych zabiegów technologicznych, takich jak suszenie, obróbka cieplna czy działanie ciśnieniem lub nawet łączne działania kilku tych czynników.

Zabiegi te najczęściej podnoszą wartość pokarmową i trwałość tych pasz, jednak równocześnie wpływają na wzrost ich ceny. W wielu przypadkach jest to istotna bariera, hamująca stosowanie tak przetworzonych pasz pochodzenia przemysłowego w żywieniu zwierząt gospodarskich. Dotyczy to niestety obecnie w bardzo dużym stopniu wykorzystywania ich w żywieniu owiec.

W niniejszym opracowaniu zostaną omówione wybrane pasze pochodzenia przemysłowego, które ze względu na szczególne cechy pokarmowe lub dostępność (w tym stosunkowo umiarkowaną cenę) mogą lub powinny być wykorzystywane w żywieniu różnych grup wiekowo-technologicznych owiec.

### **Otręby zbożowe**

W praktyce żywienia owiec mamy najczęściej do czynienia z otrębami pszennymi. Są one wartościową paszą mlekopędną i dietetyczną, o działaniu lekko rozwalniającym. Ze względu na znaczną zawartość włókna otręby zbożowe zalecane są zwłaszcza w żywieniu przeżuwaczy. Uzasadnione jest stosowanie ich w zasadzie dla wszystkich grup wiekowych owiec, głównie jako komponent mieszanek treściwych w zastępstwie znacznie droższego ziarna zbóż. Przydatność otrąb do stosowania w dawkach dla poszczególnych kategorii wiekowo-technologicznych owiec uwarunkowana jest przede wszystkim zawartością włókna. Za wartość graniczną przyjmuje się zawartość włókna w suchej masie do i powyżej 9%. Wartość pokarmowa otrąb określona jest również tym, że w porównaniu z ziarnem zbóż, z których je uzyskano, zawierają więcej białka i lizyny, jednak przy mniejszej strawności białka i energii. Fakt ten należy uwzględniać zwłaszcza w komponowaniu dawek dla młodych jagniąt (do wieku 3,5 miesięcy), u których funkcje trawienne przedżołądków nie są jeszcze w pełni wykształcone. W związku z tym otręby zalecane są głównie w żywieniu młodzieży w wieku powyżej 3,5 miesiąca, matek ciężarnych, karmiących i dojonych oraz zwierząt chorych. W mieszankach treściwych dla tych kategorii owiec można stosować do 30% otrąb. Praktyczne przykłady receptur mieszanek treściwych z zastosowaniem otrąb pszennych dla podstawowych kategorii owiec, stosowanych na fermie owiec IZ PIB ZD Kołuda Wielka, podano w tabeli 1.

Tabela 1. Mieszanki treściwe dla podstawowych grup wiekowo-technologicznych owiec z udziałem otrąb pszennych (receptury: dr inż. Kazimierz Korman; %)

Table 1. Concentrate mixtures with wheat bran for basic age and technological groups of sheep (formulated by Dr Kazimierz Korman; %)

Komponenty <i>Ingredients</i>	Rodzaj mieszanki* – <i>Type of mixture*</i>			
	CJ 180	Matki 220	Matki 120	Tucz 190
Jęczmień; ziarno/śruta – <i>Barley; grain/ground</i>	14,0	10,0	15,0	15,0
Śruta pszenna – <i>Ground wheat</i>	18,5	20,0	25,0	21,5
Śruta kukurydziana – <i>Ground maize</i>	19,5	7,5	34,0	16,5
Śruta owsiana – <i>Ground oats</i>	8,0	-	-	-
<b>Otręby pszenne – <i>Wheat bran</i></b>	<b>6,0</b>	<b>13,0</b>	<b>15,0</b>	<b>5,0</b>
Śruta bobiku – <i>Ground field bean</i>	-	2,0	-	-
Poekstrakcyjna śruta rzepakowa – <i>Rapeseed meal</i>	5,0	30,0	7,0	25,0
Poekstrakcyjna śruta sojowa 46 – <i>Soybean meal 46</i>	17,5	14,0	-	6,1
Kiełki słodowe – <i>Malt sprouts</i>	7,0	-	-	5,0
Siemię lniane – <i>Linseed</i>	1,0	-	-	-
Dodatki mineralne – <i>Mineral additives</i>	3,5	3,5	4,0	3,9

\* Cyfry przy nazwie mieszanki oznaczają zawartość białka ogólnego (g) w 1 kg mieszanki.

\* *Numbers next to mixture name denote crude protein content (g) per kg mixture.*

Większe znaczenie w żywieniu owiec mogą mieć również otręby żytnie. Mają one podobny skład chemiczny jak otręby pszenne, zawierają jednak substancje antyodżywcze, głównie pentozany. Skarmiane na sucho w większych ilościach powodują wydzielanie się śluzu, który łącznie z zanieczyszczeniami mineralnymi (piaskiem) i śliną powoduje ich zbrylanie się w przewodzie pokarmowym i tworzenie tzw. kamieni. Czyste otręby żytnie mogą być stosowane dla owiec w ilościach podobnych jak otręby pszenne, jednak zaleca się stosować je głównie w żywieniu sztuk dorosłych i opasných.

Nie ma żadnych przeciwwskazań do stosowania w żywieniu owiec otrąb jęczmiennych – produktu ubocznego przy produkcji kaszy, jak i otrąb owsianych, uzyskiwanych przy produkcji płatków owsianych. Znacznie mniej wartościowe są otręby kukurydziane, które zawierają mało białka (około 5%) oraz są silnie higroskopijne (zbrylają się i łatwo pleśnieją).

Dlatego też, zaleca się stosować je w ograniczonych ilościach, przede wszystkim przy opasie dorosłych owiec wybrakowanych z hodowli. Mało wartościowymi i trudno strawnymi paszami są dostępne sporadycznie w naszym kraju łuski i otręby grochowe.

## Wysłodki buraczane

Wysłodki buraczane są paszą cenioną w żywieniu owiec, stosowaną zarówno w stanie świeżym, jak też jako kiszona oraz wysuszone. Są produktem ubocznym przemysłu cukrowniczego, uzyskiwanym po wylugowaniu wodą cukru i innych składników rozpuszczalnych z rozdrobnionych buraków cukrowych. Uzyskiwane w cukrowni wysłodki mokre zawierają tylko około 10% suchej masy i niekiedy poddawane są procesowi prasowania (wyciskanie nadmiaru wody), co podnosi zawartość suchej masy do 20–24%. Prasowanie wysłodków poprawia ich wartość pokarmową oraz ułatwia transport.

Świeże wysłodki buraczane są paszą sezonową i żeby przedłużyć okres ich spasnania oraz zabezpieczyć przed psuciem często są zakiszane. Wysłodki zakiszają się ciężko ze względu na niską zawartość cukru oraz zabicie naturalnych bakterii kwasu mlekowego na skutek stosowania gorącej wody w procesie dyfuzji cukru. Jeżeli wysłodki mają być zakiszane, należy upewnić się, czy cukrownia stosuje „mleczanowanie” (zaszczepianie bakteriami kwasu mlekowego) oraz „melasowanie” (dodawanie 1–2% melasy), co zdecydowanie ułatwia ich zakisza-

nie. Tak „ulepszone” wysłodki należy szybko zakiszać, a podstawowe zasady samego kiszenia są takie same, jak dla innych pasz roślinnych. Znacznie łatwiejsze jest zakiszanie wysłodków prasowanych, a uzyskana z nich kiszonka jest bardzo chętnie zjadana przez zwierzęta. Przy stosowaniu kiszonki z wysłodków prasowanych pobranie suchej masy jest blisko trzy razy większe niż przy żywieniu kiszonką z wysłodków mokrych. Bardzo cenioną paszą, zwłaszcza w żywieniu przeżuwaczy, są suszone wysłodki buraczane. Są one traktowane jako pasza pośrednia między treściwą a objętościową. Stosowane w mieszankach pasz treściwych poprawiają ich strukturę i są bardzo chętnie wyjadane, zarówno przez jagnięta, jak i owce dorosłe. Wartość energetyczną wysłodków suszonych podnosi się poprzez ich „melasowanie”.

W celu zwiększenia zawartości azotu stosuje się również ich amoniakowanie, co podwaja zawartość tego pierwiastka i jest równoważne ze zwiększeniem zawartości białka surowego o około 17%. Główne zasady techniki stosowania wysłodków buraczanych w żywieniu owiec są następujące:

- dla najmłodszych jagniąt mogą być stosowane tylko jako świeże lub suche, ale po namoczeniu (trzeba pamiętać, że suche wysłodki po namoczeniu zwiększają objętość trzykrotnie);
- dla owiec dorosłych świeże stosuje się w dawkach 2–3 kg, a kiszone 1–2 kg; są bardzo chętnie wyjadane paszą mleko-pędną;
- przy stosowaniu wysłodków konieczny jest dodatek pasz mineralnych (są ubogie zwłaszcza w fosfor);
- wysłodki suszone są bardzo dobrym komponentem energetycznym i strukturalnym, polecanym do mieszanek dla tuczonych jagniąt (do 20%).

Przykład pełnoporcjowej mieszanki z udziałem suszonych wysłodków buraczanych dla jagniąt, tuczonych intensywnie od odsadzenia w wieku 7–8 tygodni życia do 30–35 kg masy ciała, podano w tabeli 2. Stosowanie tego typu mieszanki przy tuczu dobrze odchowanych jagniąt (masa ciała przy rozpoczęciu tuczu 18–23 kg) pozwala uzyskać przyrosty dobowe w wysokości 300 g i większe.

Tabela 2. Mieszanka pełnoporcjowa z suszonymi wysłodkami buraczanymi dla jagniąt tuczonych intensywnie\*  
*Table 2. Complete mixture with dried sugar-beet pulp for intensively fattened lambs\**

Komponent – <i>Ingredient</i>	%
Susz z zielonki – <i>Dried forage</i>	10,0
Ziarno jęczmienia – <i>Barley grain</i>	25,0
Śruta pszenna – <i>Ground wheat</i>	10,0
Otręby pszenne – <i>Wheat bran</i>	17,5
Poekstrakcyjna śruta rzepakowa – <i>Rapeseed meal</i>	13,0
<b>Suszone wysłodki buraczane – <i>Dried sugar-beet pulp</i></b>	<b>18,0</b>
Siemię lniane – <i>Linseed</i>	5,0
Mieszanka mineralna – <i>Mineral mixture</i>	0,5
Premix	1,0

\* Poza mieszanką skarmianą „do woli” zaleca się stosować dodatek siana w ilości 80–100 g na 1 kg wyjadanej mieszanki treściwej.

\* *In addition to ad libitum mixture, it is recommended to use a hay supplement of 80–100 g per kg of concentrate mixture.*

## Wywary

Wywary powstają przy produkcji alkoholu etylowego z różnych surowców roślinnych (ziemniaki, ziarno zbóż, owoce, melasa) po od-

destylowaniu spirytusu z przefermentowanego zacieru. Poza węglowodanami, wszystkie składniki surowca pozostają w wywarze, wzrasta natomiast ilość i wartość biologiczna białka, ponieważ drożdże używane w procesie fermentacji

słodu wytwarzają własne białko o wyższej wartości biologicznej. W zależności od rodzaju surowca uzyskuje się różne ilości wywaru o zróżnicowanej wartości paszowej. Ze 100 kg ziarna zbóż uzyskuje się około 400 l wywaru, a ze 100 kg ziemniaków tylko 150 l o zawartości suchej masy odpowiednio 5 i 8%. Różna jest również koncentracja składników pokarmowych. Wywary zawierają wartościowe i łatwo strawne białko i bezazotowe wyciągowe, są bogate w witaminy z grupy B, a ubogie w składniki mineralne, zwłaszcza w Ca. Nie wchodząc w szczegóły trzeba wiedzieć, że wywary zbożowe są około dwa razy bardziej wartościowe jako pasza niż wywar ziemniaczany. Najgorszy jest wywar melasowy, który zawiera dużo szkodliwych soli mineralnych, zwłaszcza potasowych. Wywary owocowe mają ogólnie ograniczoną przydatność paszową ze względu na zawartość kwasów organicznych. Stosowanie dla owiec wywarów świeżych jest zalecane przy mięsny i mlecznym użytkowaniu. Dziennie sztuki dorosłe mogą otrzymywać do 3 kg wywaru. Taką jego ilość

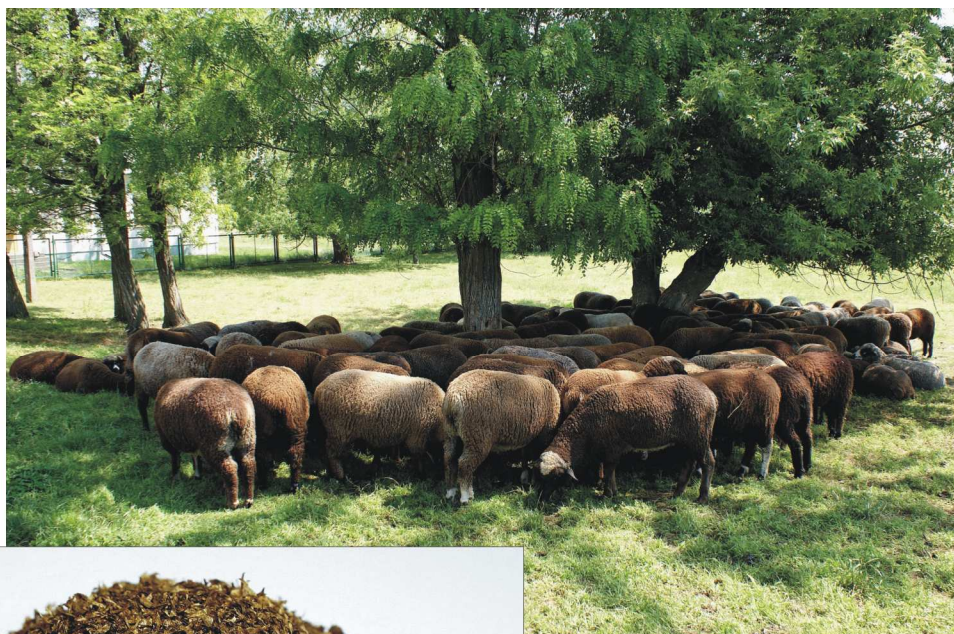
można jednak stosować przy równoczesnym udziale w dawce dużych ilości pasz suchych i poprawnym zbilansowaniu dawki w zależności od rodzaju stosowanego wywaru. Zaleca się skarmianie wywarów na bieżąco (najlepiej jeszcze ciepłe, ale nie gorące), ponieważ szybko się psują.

W związku z dynamicznym rozwojem produkcji biopaliw pojawiła się konieczność zagospodarowania dużych ilości wywarów, uzyskiwanych jako produkty uboczne przy produkcji bioetanolu. Nie ma praktycznych możliwości zagospodarowania tak dużych ilości wywarów w postaci świeżej (mokrej) i dlatego przy przemysłowej produkcji bioetanolu stosuje się ich suszenie, a nawet frakcjonowanie. Pełny suszony wywar uzyskiwany z ziarna zbóż i kukurydzy nazywa się handlowo podestylacyjnym suszem zbożowym lub częściej DDGS, od angielskiego określenia „Dried Distillers Grain with Solubles”. Obecnie w handlu oferowane są różne rodzaje DDGS: kukurydziany (fot 1), żytni (fot. 3), pszenny i pszenżytni oraz ich mieszanki, np. DDGS mix K+PŻ (kukurydza + pszenżyto) (fot. 4).

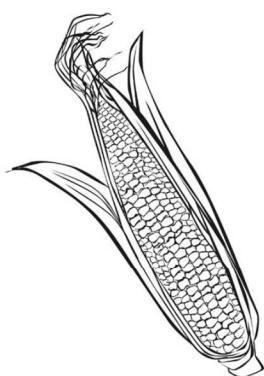
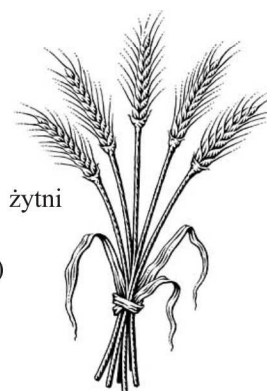


Fot. 1. DDGS kukurydziany – *Maize DDGS*  
(fot. B. Borys)

Fot. 2. Owce rasy merynos barwny *Coloured Merino sheep*  
(fot. B. Borys)



Fot. 3. DDGS żytni  
*Rye DDGS*  
(fot. B. Borys)



Fot. 4. DDGS kukurydziano-pszenżytni  
*Maize-triticale DDGS*  
(fot. B. Borys)



Efektom rozwoju produkcji bioetanolu w naszym kraju jest wielka kariera uprawy kukurydzy na ziarno i w konsekwencji duża i ciągle rosnąca podaż DDGS kukurydzianego na cele paszowe. Podestylacyjne susze zbożowe są wartościowymi paszami białkowo-energetycznymi, pozwalającymi na łatwe i lepsze zbilansowanie dawek i mieszanek treściwych dla zwierząt gospodarskich, w tym dla owiec.

Stosowanie DDGS jako samodzielnej paszy lub jako komponentu mieszanek treściwych zwiększa koncentrację składników pokarmowych w dawce oraz ich spożycie. Dobrej jakości podestylacyjne susze zbożowe mają zazwyczaj strukturę sypką, odznaczają się przyjemnym zapachem, barwą jasnobrązową (zbożowe) lub żółtą (kukurydziany). Ściemnienie koloru i zapach dymny (spaleniowy) wskazują na stosowanie zbyt wysokiej temperatury suszenia. Wiąże się z tym zazwyczaj obniżona wartość pokarmowa DDGS; m. in. zmniejszona o 25% dostępność aminokwasu lizyny.

Pogląd o zasadności wykorzystania DDGS w żywieniu wszystkich podstawowych gatunków zwierząt gospodarskich wyraża Brzóska (2004). Obecnie w handlu DDGS oferowany

jest w różnych odmianach asortymentowych: jako kompletny DDGS (obie frakcje wywaru, odwirowana i rozpuszczalna), DDG (tylko frakcja odwirowana, głównie łuski ziarna kukurydzy) oraz jako DDGS MIX – mieszanka suszu poekstrakcyjnego kukurydzianego (50%) i ziarna żyta lub pszenżyta (50%).

Na szczególną uwagę w żywieniu owiec zasługuje kompletny DDGS kukurydziany, który ze względu na stosunkowo dużą zawartość białka i tłuszczu (tab. 3) jest uważany za wartościowy komponent mieszanek treściwych dla praktycznie wszystkich grup wiekowo-technologicznych. Można nim zastąpić częściowo o wiele droższą śrutę sojową, jak również stosować wymiennie lub łącznie z makuchami: rzepakowym czy słonecznikowym.

Tłuszcz DDGS składa się w ponad 80% z kwasów nienasyconych (głównie: C18:1, C18:2 i C18:3), co powoduje, że przy stosowaniu tego komponentu w mieszankach dla dojnych owiec i tuczonych jagniąt można spodziewać się korzystnych zmian w składzie kwasów tłuszczowych i parametrach jakości zdrowotnej tłuszczu mleka i mięsa, opartych na profilu kwasów tłuszczowych.

Tabela 3. Skład chemiczny DDGS z kukurydzy i żyta  
Table 3. Chemical composition of maize and rye DDGS

Składnik – <i>Ingredient</i>	Rodzaj DDGS <i>Type of DDGS</i>	
	kukurydziany – <i>maize</i>	żytni – <i>rye</i>
Białko surowe (%) – <i>Crude protein (%)</i>	21–32	23–26
Tłuszcz (%) – <i>Fat (%)</i>	9–12	7–8
UFA (%)	>80	>80
w tym C18:2 – <i>including C18:2</i>	55	57

UFA – nienasycone kwasy tłuszczowe – *UFA – unsaturated fatty acids*,  
C18:2 – linolowy kwas tłuszczowy – *C18:2 – linoleic fatty acid*.

W dostępnym piśmiennictwie brak jest generalnie danych o efektach stosowania DDGS w żywieniu owiec dorosłych, natomiast w odniesieniu do tuczu jagniąt dostępne są tylko wyniki badań zagranicznych. Serię doświadczeń nad zastosowaniem DDGS w żywieniu tuczonych jagniąt przeprowadzono w ostatnich latach,

głównie w Ameryce. Ma to związek z dynamicznym rozwojem produkcji bioetanolu na tym kontynencie i koniecznością zagospodarowania na cele paszowe ogromnych ilości DDGS. Przeprowadzone tam badania ograniczały się jednak głównie do określenia wpływu różnego udziału DDGS w mieszankach treściwych na wyniki tu-

czu i wartość rzeźną tuczonych jagniąt (Schauer i in., 2008; Estrada-Angulo i in., 2008; Susin i in., 2008 b; Van-Emon i in., 2008) oraz efektów zastosowania DDGS jako paszy uzupełniającej dla jagniąt tuczonych w oparciu o pastwisko (Susin i in., 2008 a). Badania te wykazały, że nawet udział 60% DDGS w mieszance tuczowej nie miał ujemnego wpływu na wyniki tuczu i jakość tuszy jagniąt. Stosowanie DDGS w ilości 1,3% masy ciała jagniąt w warunkach ich wypasu na zły jakości pastwisko zwiększało ich przyrosty dzienne prawie dwukrotnie. W amerykańskich zaleceniach dla praktyki (Corn Distillers Grains, 2008; Harpster, 2007; Held, 2006) udział podestylacyjnego suszu kukurydzianego w mieszankach dla tuczonych jagniąt ogranicza się do poziomu 10–20% w zależności od rodzaju: DDG lub DDGS. Uzasadnia się to obawą przed przekroczeniem dopuszczalnej zawartości tłuszczu w dawce oraz dopuszczalnego (nietoksycznego) poziomu siarki i fosforu, przy równoczesnym niedoborze wapnia. Zaleca się monitorowanie zawartości tych pierwiastków w dawce przy skarmianiu mieszanek z udziałem DDGS powyżej 10%.

Innym, aktualnym i nieprzebadanym dostatecznie w odniesieniu do mięsa owczego zagadnieniem, jest wpływ stosowania DDGS w tuczu jagniąt na profil lipidowy mięsa oraz stabilność oksydacyjną składników lipidowych mięsa. Zawartość tłuszczu oraz skład kwasów tłuszczowych w DDGS kukurydzianym są podobne jak w makuchu słonecznikowym. Można więc postawić tezę, że zastosowanie DDGS

w mieszance dla tuczonych jagniąt pozwoli uzyskać podobnie korzystne efekty w zakresie modyfikacji jakości mięsa jak w przypadku stosowania makuchu słonecznikowego. We wcześniejszych badaniach własnych, prowadzonych nad wpływem żywienia tuczonych jagniąt makuchem słonecznikowym w kombinacji z nasionami lnu (Borys i Pietras, 2010), uzyskano korzystne efekty w zakresie poprawy jakości zdrowotnej, wynikające głównie ze wzrostu zawartości kwasów PUFA i SKL. Będzie to bardziej szczegółowo omówione w drugiej części opracowania. Słuszność postawionej powyżej tezy potwierdzają wyniki badań prowadzonych przez Strzetelskiego (2006) na cielęcinie, Szulca i in. (2010) na wołowinie oraz Moreno i in. (2008) na mięsie wieprzowym. We wszystkich tych badaniach żywienie zwierząt DDGS z ziarna kukurydzy powodowało wzrost zawartości kwasu linolowego C18:2 oraz łącznej zawartości kwasów wielonienasyconych PUFA w tłuszczu ich mięsa. W efekcie tych zmian uzyskiwano korzystne zmiany parametrów jakości zdrowotnej, wyliczane na podstawie składu kwasów tłuszczowych. W tym świetle uzasadnione jest włączenie obu tych zagadnień do prac badawczych, realizowanych zarówno na owcach dorosłych, zwłaszcza użytkowanych mlecznie, jak i na jagniętach rzeźnych. W ramach podejmowanych obecnie badań planuje się określenie wpływu stosowania zróżnicowanego udziału DDGS w mieszankach tuczowych dla jagniąt na wyniki tuczu, wartość rzeźną oraz jakość mięsa surowego i po obróbce cieplnej.

## Literatura

Borys B., Pietras M. (2010). Produkty uboczne wytwarzania biodiesla – wykorzystanie w żywieniu małych przeżuwaczy. W: Rolnictwo XXI wieku – nowe aspekty gospodarowania. Opracowanie monograficzne, Karol Węglarzy (red.), Grodziec Śląski, ss. 277–290.

Brzóška F. (2004). Pasze uboczne uzyskiwane z produkcji biopaliw i ich znaczenie w bilansie paszowym kraju. Mat. konf. nauk.-techn.: Wykorzystanie produktów pochodnych wytwarzania biopaliw w gospodarce paszowej i żywieniu zwierząt, Polagra 2004, IZ, Kraków, ss. 5–14.

Corn Distillers Grains. Value-added Feed Source for

Beef, Dairy Beef, Dairy, Poultry, Swine, Sheep (2008). National Corn Growers Association, Chesterfield, USA.

Estrada-Angulo A., Lopez E.J., Contreras G., Castro B.J., Obregon J.F., Perez A.B. (2008). Two levels of dried distillers grains with solubles on growth performances and carcass characteristics of Pelibuey sheep. *J. Anim. Sci.*, 86, E-Suppl., 2: p. 498.

Harpster H. (2007). Corn Distillers Grains. Feed Potential of Biofuel Co-Products. Dept. of Dairy & Animal Science Penn State, p. 5.

Held J. (2006). Using DDGS in mixed lamb diets.

Extension Extra 2053. Animal & Range Sciences, South Dakota State University, Collage of Agriculture & Biological Science/USDA; <http://agbiopubs.sdstate.edu/articles/ExEx2053.pdf>

Moreno R., Miller P.S., Burker T.E., Jones S.J., Cupped S.L., Carr T.P., Jones T.F., Diedrichsen R.M. (2008). The effect of corn distillers dried grain with solubles (DDGS) on carcass characteristics and pork quality. In: Nebraska Swine Reports. University of Nebraska – Lincoln. Animal Science Department; <http://digitalcommons.unl.edu/coopex.swine/41>

Schauer C.S., Stamm M.M., Maddock T.D., Berg B.P. (2008). Feeding of DDGS in lamb rations. Feeding dried distillers grains with solubles as 60 percent of lamb finishing rations results in acceptable performance and carcass quality. Sheep Goat Res. J., 23: 15–19.

Strzetelski J. (2006). Możliwości wykorzystania w żywieniu bydła produktów ubocznych powstających przy głębokim tłoczeniu oleju z nasion roślin oleistych i produkcji bioetanolu. Wiad. Zoot., 44, 3: 56–66.

Susin J., Clevenger D.D., Lowe G.D., Tirabasso P.A., Loerch S.C. (2008 a). Dried distillers grains as a supplement for grazing ewe lambs. J. Anim. Sci., 86, E-Suppl., 2: p. 498.

Susin J., Radunz A., Clevenger D.D., Lowe G.D., Tirabasso P.A., Loerch S.C. (2008 a). Dried distillers grains as a supplement for finishing ewe lambs. J. Anim. Sci., 86, E-Suppl., 2: 498–499.

Szulc T., Szurko J., Wajda S., Zielak-Steciwko A., Newlacił I., Semkowicz M. (2010). Efficiency of dried distillers grain with solubles (DDGS) feeding in young Polish Holstein-Friesian bulls. Electr. J. Polish Agricult. Univ., 13 (1): pp. 1–7; <http://www.ejpau.media.pl/volume13/issue1/art-04.html>

Van Emon M.L., Musselman A.F., Gunn P.J., Neary M.K., Lemenager R.P., Lake S.L. (2008). Effect of added protein and dietary fat on lamb performance and carcass characteristics when fed differing levels of dried distiller's grains with solubles. J. Anim. Sci., 86, E-Suppl., 2: 497–498.

## COMMERCIAL FEEDS IN SHEEP NUTRITION. PART I

### Summary

Commercial feeds are a large group of feeds that vary widely in composition and nutritive value. They are produced as by-products when processing plant raw materials into food and other products, such as biofuels. This paper discusses some commercial feeds that can or should be used in sheep nutrition on account of their nutritive value and availability.

Wheat bran is a valuable lactogenic and dietetic feed. It is suitable for use as a component of concentrate mixtures instead of more expensive cereal grains. Wheat bran is recommended mainly in the feeding of young animals older than 3.5 months, ewes (pregnant, suckling and milked) and sick animals in amounts of up to 30% of concentrate. There are no contraindications to use barley and oat bran in sheep nutrition, although other types of bran are less useful (rye bran contains antinutritive substances and maize bran is highly hygroscopic). Sugar-beet pulp is a valuable feed in sheep nutrition; it can be used fresh, ensiled or dried. Beet pulp is fed fresh to adult sheep in amounts of 2–3 kg and ensiled in amounts of 1–2 kg (lactogenic feed). Youngest lambs only receive it fresh or dried (after soaking), and fattened lambs receive it in mixtures as an energy and structural component (up to 20%). Distiller's solubles are made during production of ethyl alcohol from different plant raw materials (potatoes, cereal grains, fruit, molasses) after distilling off spirit from fermented mash. Apart from carbohydrates, all components remain in the mash. The amount and biological value of protein increases because yeast used during malt fermentation produces its own protein of higher biological value.

Due to the increasing production of biofuels, it became necessary to utilize large amounts of solubles obtained as a by-product of bioethanol production. Distiller's dried grains and maize are known as distillers dried grains with solubles (DDGS). They (especially maize DDGS) are valuable protein and energy feeds. In sheep nutrition it is worth noting complete maize DDGS, which due to its relatively high content of protein and fat is considered a valuable component of concentrates for practically all age and technological groups. American studies revealed that a 60% proportion of DDGS in concentrate mixture had no negative effects on fattening performance and slaughter value of lambs, but the recommended level in the mixture was set at below 20%. At present, the Experimental Station Kołuda Wielka of the National Research Institute of Animal Production investigates the effects of using DDGS in different fattening systems of lambs with regard to meat quality.