

Wpływ dodatku suszonego wywaru pszennego (DDGS) zastosowanego w dawce dla krów w pierwszej fazie laktacji na wydajność i skład mleka, jego wybrane parametry technologiczne oraz wskaźniki biochemiczne krwi*

**Andrzej Łozicki¹, Ewa Arkuszewska¹,
Maria Dymnicka¹, Tadeusz Szulc²**

¹Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego,
Katedra Żywienia Zwierząt i Gospodarki Paszowej,
ul. Ciszewskiego 8, 02-786 Warszawa; e-mail: andrzej_lozicki@sggw.pl
²Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Hodowli Zwierząt,
ul. Chelmońskiego 38 C, 51-630 Wrocław

Celem badań było stwierdzenie czy zastąpienie DDGS (dried distillers grain with solubles) z pszenicy 10% suchej masy dawki podstawowej pasz objętościowych wpłynie korzystnie na wydajność i skład chemiczny mleka krów w 1. fazie laktacji. Doświadczenie przeprowadzono na 50 krowach rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej o średniej wydajności w laktacji poprzedzającej doświadczenie 8200 kg mleka. Krowy podzielono na dwie grupy po 25 sztuk w grupie. Obie grupy krów żywiono taką samą dawką podstawową pasz objętościowych, która składała się z kiszonki z kukurydzy, kiszonki z traw, kiszonki z wysłodków buraczanych, kiszzonego ziarna kukurydzy i pszenicy oraz dodatku słomy. W grupie doświadczalnej 10% suchej masy dawki podstawowej zastąpiono taką samą ilością DDGS z pszenicy. W obu grupach stosowano również taką samą mieszankę treściwą, złożoną ze śruty pszennej, śruty poekstrakcyjnej sojowej, makuchu lnianego i koncentratu białkowego, która stanowiła 50% s.m. dawki pokarmowej. Przed rozpoczęciem doświadczenia, a następnie po 30 i 90 dniach jego trwania badano wydajność krów, pobierano próbki mleka i oznaczano jego skład, a także frakcje kazeiny, LKS, liczbę bakterii oraz wybrane parametry fizykochemiczne i technologiczne mleka. Po 30 i 90 dniach prowadzenia doświadczenia od badanych krów pobrano krew i oznaczono w niej wybrane wskaźniki biochemiczne – glukozę, białko całkowite, albuminy i mocznik. W żadnym z badanych parametrów nie stwierdzono różnic istotnych statystycznie zarówno po miesiącu trwania doświadczenia, jak i po trzech miesiącach badań.

SŁOWA KLUCZOWE: DDGS z pszenicy / krowy mleczne / faza laktacji / wydajność / skład mleka

* Badania prowadzono w ramach projektu badawczego R12 059 03 finansowanego przez MNiSW

Wraz ze wzrostem produkcji bioetanolu ze zbóż, dużego znaczenia w żywieniu zwierząt nabierają DDGS uzyskiwane w wyniku suszenia wywarów. Są to pasze, które dla przeżuwaczy odznaczają się wysoką wartością pokarmową. Zawierają znaczną ilość białka i włókna dobrze trawionego przez przeżuwacze, a w przypadku DDGS z kukurydzy także znaczną ilość tłuszczu. To sprawia, że różne DDGS mogą zastępować w dawkach dla przeżuwaczy nie tylko pasze treściwe, ale przy właściwym zbilansowaniu włókna strukturalnego częściowo również objętościowe [4, 16, 23, 29]. Wywar pszeniczny, bogaty w białko o wyższym stopniu rozkładu w żwaczu w porównaniu do DDGS z kukurydzy, zawiera mniej tłuszczu, a więcej włókna, przez co jego wartość energetyczna jest niższa [18, 23, 24].

Ze względu na wysoką zawartość białka DDGS może być stosowany w dawkach dla bydła jako zamiennik pasz wysokobiałkowych, np. śruty poekstrakcyjnej rzepakowej. DDGS z pszenicy zastosowany w dawce dla krów mlecznych może być zatem źródłem białka. Biorąc pod uwagę ten aspekt oraz rozkład białka w żwaczu pasza ta może mieć zastosowanie między innymi w dawkach dla krów na początku i w szczycie laktacji, kiedy ich zapotrzebowanie na składniki pokarmowe jest wysokie [10]. Zastępując DDGS z pszenicy część pasz objętościowych zwiększamy w dawkach zawartość białka, nie obniżając przy tym znacznie zawartości NDF, w które bogaty jest wywar. Należy tylko pamiętać o zapewnieniu właściwej struktury dawki.

Celem zastosowania DDGS w dawce było podniesienie jej wartości pokarmowej poprzez zwiększenie zawartości białka ogólnego, co uzyskano zastępując część dawki podstawowej DDGS z pszenicy.

Material i metody

Badania prowadzono w dwóch etapach. W pierwszym etapie zastępowano DDGS z pszenicy komponenty białkowe w mieszance treściwej dla krów w pełnej laktacji [2]. W drugim doświadczeniu, omawianym w przedstawionej pracy, zastępowano DDGS z pszenicy 10% suchej masy dawki podstawowej.

Badania wykonano w gospodarstwie rolnym Stogi, w oborze uwięziowej, na krowach rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej odmiany czarno-białej, o średniej wydajności stada za laktację poprzedzającą doświadczenie 8200 kg mleka.

Do doświadczenia wybrano 50 krów w początkowym okresie laktacji – średnio 30 dni ± 15 . Zwierzęta podzielono na dwie grupy: grupa I – kontrolna, grupa II – doświadczalna (2x25szt.), na zasadzie analogów, uwzględniając takie cechy krów, jak wiek i kolejność laktacji oraz wydajność mleka w poprzedniej laktacji.

Wszystkie krowy żywione były taką samą dawką podstawową, w której udział poszczególnych komponentów w 1 kg świeżej masy był następujący: kiszonka z kukurydzy – 28%, kiszonka z traw – 43%, kiszonka z wysłodków buraczanych – 7%, kiszone ziarno kukurydzy – 5%, kiszone ziarno pszenicy – 3%, wysłodki buraczane suszone – 6% i słoma – 8%. Zwierzęta z obu grup otrzymywały również taką samą mieszankę treściwą, w której skład wchodziły: śruta z pszenicy, śruta poekstrakcyjna sojowa, makuch lniany i koncentrat białkowy. Udział dawki podstawowej i mieszanki treściwej w kg suchej masy całej dawki w grupie kontrolnej wynosił 50:50%. W grupie doświadczalnej wprowadzono 10%

suchej masy DDGS z pszenicy, który zastąpił w dawce 10% suchej masy dawki podstawowej. Udział mieszanki treściwej pozostał taki sam, jak w grupie kontrolnej.

Na początku doświadczenia pobrano próbki pasz i oznaczono ich skład chemiczny oraz wyliczono wartość pokarmową (wg INRA). Oznaczony skład chemiczny i wyliczoną wartość pokarmową pasz przedstawiono w tabeli 1. Dawki pokarmowe zbilansowano według INRA.

Tabela 1 – Table 1

Skład chemiczny i wartość pokarmowa komponentów dawki pokarmowej

Chemical composition and nutritional value the components of feed ration

Wyszczególnienie Specification	Dawka podstawowa Basic rate of roughages	Mieszanka treściwa Concentrate	DDGS pszenny Wheat DDGS
Sucha masa (g) Dry matter (g)	448	876	931
Białko ogólne (g/kg s.m.) Crude protein (g/kg DM)	135	205	358
Włókno surowe (g/kg s.m.) Crude fibre (g/kg DM)	232	68	153
NDF (g/kg s.m.) NDF (g/kg DM)	477	173	325
ADF (g/kg s.m.) ADF (g/kg DM)	311	68	162
JPM UFL	0,87	1,2	0,85
BTJN (g/kg s.m.) PDIN (g/kg DM)	55	140	226
BTJE (g/kg s.m.) PDIE (g/kg DM)	69	132	143

Na początku doświadczenia, po 30 i następnie po 90 dniach badano wydajność krów, pobierano próbki mleka i oznaczano jego skład, a także frakcje kazeiny, LKS oraz liczbę bakterii. Po 30 i 90 dniach prowadzenia doświadczenia od badanych krów pobrano krew i oznaczono w niej wybrane wskaźniki biochemiczne: glukozę, białko całkowite i mocznik.

Skład chemiczny pasz zbadano metodami standardowymi, według AOAC [1]. Wartość pokarmową pasz i dawki pokarmowe wyliczono programem INRAtion 3.x. Parametry mleka – suchą masę, białko ogólne, tłuszcz surowy i laktozę oznaczono metodą spektrofotometrii w podczerwieni na aparacie Milko-Scan FT-120, frakcje kazein według Laemmil [12] oraz Kim i Jimenez-Flores [9], natomiast liczbę komórek somatycznych i liczbę bakterii w mleku na aparacie Somacount 150 firmy Bentley. Oznaczono także cechy fizykochemiczne mleka: kwasowość na pehametrze, termostabilność metodą etanolową [22], krzepliwość metodą podpuszczkową według Storcha [3]. Parametry biochemiczne w surowicy krwi oznaczono metodą spektrometryczną – analizatorem Vitros, system Etachem DT-60-II, korzystając z zestawów slajdów Johnson&Johnson Clinical diagnostics.

Wyniki badań poddano analizie statystycznej metodą wariancji ANOVA w układzie jednoczynnikowym przy użyciu programu Statgraphies 6,0 Plus.

Tabela 2 – Table 2

Skład i wartość pokarmowa dawek pokarmowych

Composition and nutritional value of feed rations

Wyszczególnienie Specification	Kontrolna (grupa I) Control (group I)	Doświadczalna (grupa II) Experimental (group II)
	% suchej masy – % of dry matter	
Dawka podstawowa Basic rate of roughages	50	40
DDGS z pszenicy Wheat DDGS	–	10
Mieszanka treściwa Concentrate	50	50
Wartość pokarmowa 1 kg s.m. dawki – Nutritional value 1 kg of DM		
Białko ogólne (g) Crude protein (g)	163	181
Włókno surowe (g) Crude fibre (g)	179	175
NDF (g)	380	373
ADF (g)	233	226
JPM – UFL	0,97	0,97
BTJN – PDIN (g)	82	92
BTJE – PDIE (g)	89	84

Wyniki i dyskusja

Wprowadzenie DDGS do dawki przy jednoczesnym obniżeniu udziału pasz objętościowych wpłynęło na podwyższenie zawartości białka ogólnego oraz BTJN w kg s.m. dawki. Ze względu na wysoką zawartość włókna w DDGS, nie nastąpiło znaczące obniżenie włókna surowego oraz NDF i ADF w suchej masie dawki (tab. 2). Istniało jednak pewne niebezpieczeństwo pogorszenia struktury dawki doświadczalnej i obniżenia w niej udziału NDF efektywnego. Czynnikiem, który stabilizował dawki kontrolną i doświadczalną pod względem odpowiedniej struktury był udział słomy.

Wyniki produkcyjne krów, obejmujące produkcję mleka oraz jego skład przedstawiono w tabeli 3.

Pomiary wydajności krów po 30 i 90 dniach trwania doświadczenia nie wykazały różnic statystycznie istotnych między grupami. Nie stwierdzono również istotnych różnic w średnich wydajnościach między grupami w miarę postępującej laktacji. Daje się jednak zauważyć tendencja większej produkcji mleka w grupie doświadczalnej. Jest to szczególnie wyraźne podczas pomiaru w 90 dni od rozpoczęcia doświadczenia, kiedy wydajność jest wyższa o 8%. Nie stwierdzono istotnego wpływu dawki doświadczalnej na zawartość w mleku tłuszczu i białka. Pomimo nieco niższej zawartości włókna i wyższej zawartości białka w dawce doświadczalnej (tab. 1), nie nastąpiło istotne obniżenie tłuszczu w mleku. Fox i Sweeney [7] podają, że zarówno nadmiar białka, jak i niedobór włókna w źle zbilansowanych dawkach są czynnikami obniżającymi poziom tłuszczu w mleku. Wyniki uzyskane w badaniach własnych nie wykazują negatywnego wpływu zmodyfikowanej dawki

Tabela 3 – Table 3

Wydajność krów i skład chemiczny mleka
Milk yield and chemical composition of milk

Wyszczególnienie Specification		Początek doświadczenia At the beginning of experiment	Po miesiącu After one month		Po trzech miesiącach After three months	
			grupa I group I	grupa II group II	grupa I group I	grupa II group II
Mleko (kg/dzień)	x	33,0	27,6	28,2	26,3	28,3
Milk (kg/day)	SE	1,59	1,25	1,28	1,30	1,33
Sucha masa (%)	x	12,19	12,24	12,68	12,30	12,55
Dry matter (%)	SE	0,101	0,132	0,099	0,115	0,105
Tłuszcz (%)	x	3,82	4,23	4,04	4,12	4,03
Fat (%)	SE	0,251	0,200	0,205	0,236	0,242
Białko (%)	x	3,11	3,19	3,18	3,48	3,38
Protein (%)	SE	0,064	0,064	0,066	0,080	0,082
α-kazeina (%)	x	–	0,81	0,79	1,10	1,01
α-casein (%)	SE	–	0,022	0,021	0,047	0,044
β-kazeina (%)	x	–	0,60	0,57	0,64	0,63
β-casein (%)	SE	–	0,025	0,024	0,022	0,021
κ-kazeina (%)	x	–	0,56	0,52	0,57	0,59
κ-casein (%)	SE	–	0,028	0,029	0,023	0,020
Laktoza (%)	x	4,56	4,60	4,60	4,80	4,66
Lactose (%)	SE	0,034	0,029	0,033	0,039	0,052
Mocznik (mg/l)	x	230	182	186	169	178
Urea (mg/l)	SE	19,9	16,3	16,7	15,5	17,1
LKS (10 ³ /ml)	x	218	154	175	191	239
SCC (10 ³ /ml)	SE	46,1	28,4	29,1	33,4	34,3

doświadczalnej na zawartość tłuszczu w mleku. Na zawartość białka w mleku, która głównie jest uwarunkowana genetycznie, można wpłynąć poprzez modyfikacje żywieniowe jedynie w niewielkim stopniu [13]. Od strony żywieniowej zależy ona głównie od ilości dostępnej energii, a także od ilości i składu aminokwasowego białka trawionego w jelicie cienkim. W omawianych badaniach wprowadzenie do dawki DDGS z pszenicy nie wpłynęło na podniesienie wartości energetycznej 1 kg s.m., a zwiększyło jedynie zawartość białka, co mogło być czynnikiem bardziej stymulującym produkcję mleka, bez wpływu zaś na jego skład.

Mimo nie potwierdzonych statystycznie różnic w średnim składzie mleka między grupami, w miarę postępującej laktacji zarówno w grupie doświadczalnej, jak i kontrolnej, daje się zauważyć wzrost zawartości białka w mleku i jego frakcji kazeinowej, zwłaszcza alfa kazeiny. Stosunek białka do tłuszczu w mleku, optymalny ze względu na przydatność technologiczną, zwłaszcza do produkcji serów, wynosi 1:1. Wyższy obniża wartość technologiczną mleka [14]. W mleku obydwu badanych grup stosunek ten był podobny. W mleku grupy kontrolnej wynosił 0,75:1 i 0,84:1, odpowiednio po miesiącu i dwóch miesiącach doświadczenia, zaś w grupie doświadczalnej 0,78:1 i 0,84:1.

Poziom mocznika w mleku podczas obu pomiarów był wyrównany w obu grupach, co świadczy o podobnym stosunku białka do energii w dawkach. Po miesiącu doświadczenia, przy zawartości białka w mleku poniżej 3,2%, poziom mocznika wynosił 182 i 186 mg/l.

Wskazuje to na pewien niedobór energii w stosunku do potrzeb krów. Po trzech miesiącach doświadczenia w obydwu grupach, przy zawartości białka w mleku w granicach 3,38-3,48%, a mocznika 169-178 mg/l, można uznać zaopatrzenie w białko na granicy potrzeb w grupie kontrolnej i właściwe pokryte w grupie doświadczalnej [19, 20]. Nie stwierdzono potwierdzonych statystycznie różnic między grupami w zawartości w mleku komórek somatycznych i bakterii. Według normy krajowej [21], zgodnie z Dyrektywą Unii [6], do przerobu może być dopuszczone mleko zawierające w 1 ml 100 tys. drobnoustrojów i 400 tys. komórek somatycznych. Liczba komórek somatycznych przekraczająca 200 tys./ml na początku, jak i po trzech miesiącach doświadczenia w grupie doświadczalnej, może sygnalizować początek stanów zapalnych spowodowanych infekcjami [15].

W wielu badaniach, w których stosowano w dawkach dla krów mlecznych DDGS z pszenicy nie stwierdzano jego wpływu na wyniki produkcyjne. Arkuszewska i wsp. [2], zastępując w mieszance treściwej dla krów w pełnej laktacji DDGS z pszenicy śrutę poekstrakcyjną i koncentrat wysokobiałkowy nie stwierdzili wpływu zmienionej mieszanki na produkcję mleka oraz jego skład. Także Franke i wsp. [8], zastępując w mieszance treściwej dla krów śrutę poekstrakcyjną rzepakową DDGS z pszenicy nie stwierdzili wpływu dawki na produkcję mleka oraz zawartość w nim tłuszczu, laktozy i mocznika. W grupie otrzymującej w mieszance DDGS mniejsza była jednak zawartość białka w mleku. Spadek zawartości białka w mleku przy zastosowaniu DDGS z pszenicy w dawkach dla krów stwierdził także Schingoethe [23], co wiązał z ograniczonym pobraniem lizyny oraz wzrastającą zawartością tłuszczu w dawkach. Na wysoką zawartość tłuszczu w dawkach wraz ze wzrastającym udziałem w nich DDGS z kukurydzy zwracają również uwagę Kononoff i Christensen [11], co może prowadzić do spadku zawartości tłuszczu w mleku. W badaniach Dunkla [5] oraz Urdla i wsp. [26] nie stwierdzono wpływu zastosowanego DDGS z pszenicy lub mieszanego z pszenicy i jęczmienia na zawartość w mleku tłuszczu i białka. Sun [25], zastępując w dawkach dla krów na początku laktacji część ziarna jęczmienia DDGS z pszenicy nie stwierdził wpływu zastosowanego DDGS na produkcję mleka oraz jego skład. Zhang i wsp. [29] zastępowali DDGS z pszenicy w dawkach dla krów część kiszonki z jęczmienia, która w grupie kontrolnej wraz z sianem z lucerny stanowiła 50% s.m. dawki. Wprowadzenie 20% s.m. DDGS w miejsce kiszonki skutkowało większym pobraniem suchej masy dawki, większą wydajnością, natomiast nie miało wpływu na zawartość w mleku tłuszczu, białka i laktozy. Wprowadzenie DDGS nie miało również wpływu na zawartość w mleku mocznika.

W tabeli 4. przedstawiono wybrane cechy fizykochemiczne i parametry technologiczne mleka.

Jakość fizyczna mleka uzależniona jest w znacznej mierze od kwasowości, a podwyższona kwasowość jest główną przyczyną obniżenia termostabilności [14]. Zarówno kwasowość potencjalna, jak i kwasowość czynna mleka odpowiada w obu grupach Polskiej Normie (PN-A-86002) [21]. Nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic w średnich wartościach kwasowości potencjalnej (SH) i kwasowości czynnej (pH) oraz w oznaczanych parametrach technologicznych – termostabilności i krzepliwości, pomiędzy grupami kontrolną i doświadczalną po trzech miesiącach prowadzonych badań. Na zwięźłość skrzepu i termostabilność w znacznie wyższym stopniu wpływa genotyp niż uwarunkowania środowiskowe. W skali dwustopniowej zarówno krzepliwość, jak i termostabilność

Tabela 4 – Table 4

Cechy fizykochemiczne i parametry technologiczne mleka krów
Features of physicochemical and technological parameters of milk

Wyszczególnienie Specification		Początek doświadczenia At the beginning of the experiment		Po trzech miesiącach After three months	
		grupa I group I	grupa II group II	grupa I group I	grupa II group II
		Kwasowość potencjalna (SH) Potential acidity	x SE	6,9 0,08	6,7 0,09
Kwasowość czynna (pH) Active acidity	x SE	6,7 0,04	6,6 0,05	6,7 0,09	6,5 0,10
Termostabilność ¹ Thermostability	x SE	1,78 0,06	1,85 0,08	1,75 0,09	1,79 0,06
Krzepliwość ² Coagulability	x SE	1,89 0,05	1,82 0,07	1,92 0,06	1,88 0,07

¹oznaczona metodą etanolową PN-68/A-86122 [22] (w skali 2-stopniowej)

²oznaczona metodą podpuszczkową, wg Storcha [3] (w skali 2-stopniowej)

w obu grupach są w górnej granicy skali. Dobra krzepliwość i termostabilność mleka jest warunkiem uzyskania dobrego surowca do produkcji serów [17, 28].

W tabeli 5. przedstawiono wybrane wskaźniki biochemiczne oznaczone w surowicy krwi krów.

Tabela 5 – Table 5

Wybrane wskaźniki biochemiczne w surowicy krwi krów

The selected biochemical parameters of cow blood serum

Wyszczególnienie Specification		Początek doświadczenia At the beginning of experiment		Po trzech miesiącach After three months		Wartości referencyjne* Reference values*
		grupa I group I	grupa II group II	grupa I group I	grupa II group II	
		Białko całkowite (g/l) Total protein (g/l)	x SE	75 1,44	74 1,52	
Mocznik (mmol/l) Urea (mmol/l)	x SE	4,4 0,314	4,8 0,332	2,5 0,123	2,8 0,130	1,66-7,47
Glukoza (mmol/l) Glucose (mmol/l)	x SE	2,6 0,097	2,6 0,103	3,3 0,091	3,3 0,096	2,2-4,5

*wg Winnickiej [27] – acc. to Winnicka [27]

Nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic w oznaczanych wskaźnikach biochemicznych surowicy krwi między grupami krów zarówno po 30, jak i po 90 dniach trwania doświadczenia. W obydwu grupach zwierząt przez cały okres badań zawartość glukozy oraz mocznika w surowicy krwi mieściła się w granicach wartości referencyjnych podanych przez Winnicką [27], natomiast zawartość białka całkowitego przekraczała te granice, szczególnie na koniec badań. Wyrównana zawartość wskaźników biochemicznych w obu grupach doświadczalnych może wskazywać na podobne wykorzystanie składników pokarmowych dawki. Podobna zawartość mocznika w mleku i krwi krów z obu grup

świadczy, że grupie otrzymującej DDGS mimo wyższej zawartości białka ogólnego w dawce było ono dobrze wykorzystywane przez mikroflorę żwacza.

Także Zhang i wsp. [29], wprowadzając dla dawki dla krów 20% s.m. DDGS z pszenicy w miejsce kiszonki z jęczmienia, nie stwierdzili wpływu zastosowanego DDGS na oznaczone w surowicy poziomy glukozy i mocznika. W badaniach Arkuszewskiej i wsp. [2] zastosowanie DDGS z pszenicy w mieszance treściwej dla krów, jako głównego komponentu białkowego i zastąpienie nim śruty poekstrakcyjnej sojowej i koncentratu białkowego, również nie miało wpływu na poziom badanych wskaźników biochemicznych krwi. Sun [25], zastępując w dawkach dla krów część ziarna jęczmienia DDGS z pszenicy, także nie stwierdził zmian w oznaczonych poziomach glukozy i mocznika.

Podniesienie zawartości białka w dawce w pierwszej fazie laktacji, poprzez zastąpienie części dawki podstawowej pasz objętościowych DDGS z pszenicy, nie wpłynęło istotnie na wydajność krów, skład mleka, badane parametry fizykochemiczne i technologiczne mleka oraz wskaźniki biochemiczne krwi krów.

PIŚMIENNICTWO

1. AOAC, 1996 – Official methods of analysis of the association of official analytical chemists (15th ed.). Arlington, USA.
2. ARKUSZEWSKA E., DYMNICKA M., ŁOZICKI A., SZULC T., 2010 – The effect of adding wheat DDGS to diet for dairy cows on milk yield and composition. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych* 544, 115-122.
3. BUDSŁAWSKI J., 1976 – Zarys chemii mleka. PWRiL, Warszawa.
4. CYRIAC J., ABDELGADER M.M., KALSCHUR K.F., HIPPEN A.R., SCHINGOETHE D.J., 2005 – Effect of replacing forage fiber with non-forage fiber in lactating dairy cows' diets. *Journal of Dairy Science* 88 (Suppl. 1), 252 (Abstr).
5. DUNKEL S., 2005 – Fütterung von getrockneter Weizenschlempe am Milchkuhen. http://www.lfl.bayern.de/ite/rind/14695/linkurl_0_4.pdf, Accessed April 30th
6. Dyrektywa UE nr 92/46 EEC, 1992.
7. FOX P.F., McSWEENEY P.L., 1998 – Dairy Chemistry and Biochemistry. London. Blackie Academic Professional.
8. FRANKE K., MEYER U., FLACHOWSKY G., 2009 – Distillers dried grains with soluble compared with reseed meal in rations of dairy cows. *Journal of Animal and Feed Science* 18, 601-612.
9. KIM H.H.Y., JIMENEZ-FLORES R., 1994 – Comparison of milk proteins using preparative isoelectric focusing followed by polyacrylamide gel electrophoresis. *Journal of Dairy Science* 77, 2177-2190.
10. KLEINSCHMIT D.H., ANDERSON J.L., SCHINGOETHE D.J., KALSCHUR K.F., HIPPEN A.R., 2007 – Ruminant and intestinal degradability of distillers grains plus soluble varies by sources. *Journal of Dairy Science* 90, 2909-2918.
11. KONONOFF P.J., CHRISTENSEN D.A., 2007 – Feeding dried distillers' grains to dairy cattle. Proceedings of the 2007 Western Nutrition Conference. Saskatoon (SK), 197-205.
12. LAEMMIL U.K., 1970 – Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4. *Nature*, London, 227, 680-689.

13. LITWIŃCZUK Z. (red.), 2004 – Surowce zwierzęce. Ocena i wykorzystanie. PWRiL, Warszawa.
14. LITWIŃCZUK Z., TETER U., TETER W., SIANEK P., CHABUZ W., 2006 – Ocena wpływu niektórych czynników na wydajność i jakość mleka krów utrzymywanych w gospodarstwach farmerskich. *Roczniki Naukowe Zootechniki Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego* 2 (1), 133-140.
15. MALINOWSKI E., 2001 – Komórki somatyczne mleka. *Medycyna Weterynaryjna* 57, 13-16.
16. MARTIN J.L., CUP A.S., RUSBY R.J., HALL Z.C., FUNSTON R.N., 2007 – Utilization of dried distillers grains for developing beef heifers. *Journal of Animal Science* 85, 2298-2303.
17. NEJA W., SAWA A., 2006 – Cytological quality of milk from cows kept different types of pens, according to the season of the year. *Archiv Tierstucht Dummerstorf* 49, 238-242.
18. ORTIN N., WALDO G., YPEIQIANG Y., 2009 – Nutrient variation and availability of wheat DDGS, corn DDGS and blend DDGS from bioethanol plants. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 89, 10, 1754-1761.
19. OSTEN-SACKEN A., 2000 – Mocznik w mleku nowy parametr diagnostyczny. Cz. I. *Przegląd Mleczarski* 4, 113-115.
20. OSTEN-SACKEN A., 2000 – Mocznik w mleku nowy parametr diagnostyczny. Cz.II. *Przegląd Mleczarski* 5, 141-143.
21. Polska Norma, 1999 – Mleko do skupu. Wymagania i badania. PN-A-86002.
22. Polska Norma, 1985 – Mleko. Metody badań. PN-68/A-86122-1985.
23. SCHINGOETHE D.J., 2006 – Utilization of DDGS by cattle. Proc. 27th Western Nutrition Conference, Winnipeg, Manitoba, Canada, September 19-20, 61-74.
24. SOKÓŁ J. L., KOSIERADZKA I., DYMNICKA M., ŁOZICKI A., FIEDOROWICZ SZ., TYWONCZUK J., SOBOTKA W., SZULC T., 2010 – Evaluation of chemical composition of domestic wheat distillers dried grains with soluble. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych* 544, 123-130.
25. SUN Y., 2012 – Effects of feeding a high-fiber byproduct feedstuff as a substitute for barley grain in the diets of dairy cows in early lactation. <https://era.library.ualberta.ca/public/datastream/get/uuid.../DS1>.
26. URDL M., GRUBER L., HAUSLER J., MAIERHOFER G., ACHAUER A., 2006 – Influence of distillers dried grains with soluble in dairy cow feeding. *Slovak Journal of Animal Science* 39, 43-50.
27. WINNICKA A., 2004 – Wartości referencyjne podstawowych badań laboratoryjnych w weterynarii. Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
28. ZIAJKA S., 2008 – Mleczarstwo. Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Olsztyn.
29. ZHANG S.Z., PENNER GB., YANG W.Z., OBA M., 2010 – Effects of partially replacing barley silage or barley grain with dried distillers grains with solubles on rumen fermentation and milk production of lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science* 93, 3231-3242.

Andrzej Łozicki, Ewa Arkuszewska, Maria Dymnicka, Tadeusz Szulc

Effect of addition of wheat DDGS, as employed in rate for cows during the first stage of lactation on milk yield and composition, chosen technological parameters and biochemical blood indicators

S u m m a r y

The aim of the studies was to state whether the replacement of 10% DM of basic rate of roughages by wheat DDGS affected favourably the yield and chemical composition of milk from cows in the first stage of lactation. The experiment was carried out on 50 cows of Polish HF breed, with the average milk production in herd during lactation preceeding the experiment on the level of 8200 kg. The cows were classified in two groups, 25 animals in each group. Both groups of cows were fed the same basic rate of roughages which consisted of maize silage, grass silage, silage produced from sugar beet pulp, ensiled grain of maize and wheat and straw additive. In the experimental group, 10% of DM of basic rate was replaced by the same quantity of wheat DDGS. In the both groups the same concentrate, consisting of wheat meal, soy meal, linen cake and protein concentrate, was also employed. In the both groups, concentrate constituted 50% of DM of the rate. Before commencement of the experiment, after 30 and then, after 90 days, the yield of the cows was examined, milk samples were collected and milk composition, casein fractions, SCC, total bacterial count and the selected physiochemical and technological parameters of milk were determined. After 30 and 90 days of the experiment, blood samples were collected from the examined cows and the selected biochemical parameters: glucose, total protein, albumins and urea were determined. Any statistically significant differences in any of the examined parameters were not found after one month of the experiment as well as after 3 months of the study.

KEY WORDS: wheat DDGS / milk cow / stage of lactation / milk yield / milk composition