

Efektywność stosowania drożdży *Saccharomyces cerevisiae* w żywieniu krów mlecznych

Maria Czaplicka, Zbigniew Puchajda, Michał Pawlak

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie,
Katedra Hodowli Bydła i Oceny Mleka,
ul. Oczapowskiego 5, 10-718 Olsztyn

Analizowano wpływ dodatku żywych kultur drożdży *Saccharomyces cerevisiae* na wydajność mleka FCM, zawartość tłuszczu, białka, laktozy oraz liczbę komórek somatycznych w mleku krów rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej. Stwierdzono, że krowy otrzymujące dodatek żywych kultur drożdży w formie mieszanki paszowej uzupełniającej odznaczały się, w każdym analizowanym okresie, wyższą wydajnością mleka FCM i mniejszą liczbą komórek somatycznych (LnLKS). Nie zaobserwowano natomiast potwierdzonego statystycznie wpływu dodatku drożdży na zawartość tłuszczu, białka i laktozy w mleku. Wyższa wydajność mleka i mniejsza liczba komórek somatycznych w mleku wskazuje na celowość wprowadzenia do dawki pokarmowej krów drożdży *Saccharomyces cerevisiae*.

SŁOWA KLUCZOWE: krowy / drożdże / wydajność i skład mleka / komórki somatyczne

Prawidłowe żywienie bydła jest niezbędnym elementem w celu uzyskania opłacalnej produkcji. Pożądane efekty można uzyskać jedynie przy żywieniu paszą pełnoporcjową, przygotowaną z odpowiedniej jakości pasz objętościowych, treściwych i dodatków witaminowo-mineralnych [9]. Podawanie ich na odpowiednim poziomie warunkuje optymalny rozkład składników paszy w żwaczu, stabilną wydajność i zdrowotność krów mlecznych. Zastosowane dodatki paszowe oraz ich ilość w dawce pokarmowej powinna być uzależniona od stada, wydajności mleka i składu dawki pokarmowej [5].

Drożdże należą do najczęściej stosowanych i eksploatowanych mikroorganizmów przez współczesny przemysł biofarmaceutyczny, chemiczny, rolno-spożywczy i paszowy [3]. Są one produktem naturalnym od wielu lat stosowanym w żywieniu zwierząt. W ich suchej masie znajduje się duża ilość białka ogólnego (35-65%) bogatego w takie aminokwasy, jak lizyna i treonina. Charakteryzują się także wysoką zawartością energii metabolicznej (11-25 MJ/kg), co jest uwarunkowane ilością skrobi, tłuszczu i włókna. Zaletą jest także wysoka strawność, wynosząca w przypadku drożdży piwowarskich około 90% [7].

Celem przeprowadzonych badań było określenie wpływu dodatku żywych kultur drożdży *Saccharomyces cerevisiae* na wydajność i skład chemiczny mleka krów rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej.

Material i metody

Badania przeprowadzono w gospodarstwie rodzinnym na terenie województwa mazowieckiego. Objęto nimi 24 krowy rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej odmiany czarno-białej, o średniej wydajności za laktację 6439 kg mleka, w okresie od 11 maja 2012 do 10 maja 2013 roku. Stado podzielono metodą analogów na dwie grupy: kontrolną i badawczą. W każdej z grup znalazły się krowy w zbliżonym wieku, okresie laktacji i wydajności. Zwierzęta utrzymywano systemem alkierzowo-pastwiskowym, na stanowiskach płytkich ściółowych.

Dój przeprowadzano dwukrotnie w ciągu dnia dojarką przewodową: rano o godzinie 5⁰⁰, wieczorem o 17⁰⁰. Udojone mleko natychmiast trafiało do zbiornika o pojemności 2000 litrów, znajdującego się w oddzielnym pomieszczeniu. Zbiornik po każdym odbiorze mleka był samoczynnie myty. Odbiór mleka odbywał się co drugi dzień po porannym udoju i wychłodzeniu surowca.

Okres badawczy podzielono na dwa, charakteryzujące się inną specyfiką żywieniową okresy: letni – trwający od 11 maja do 15 października i zimowy – od 16 października do 10 maja. W okresie żywienia letniego krowy 8 godzin dziennie przebywały na pastwisku. Bezpośrednio po zejściu z pastwiska podawano im siano, w ilości 2 kg na sztukę. Po wieczornym doju wszystkie krowy otrzymywały w oborze kiszonkę z kukurydzy, w ilości 20 kg na sztukę. Podawana dawka pokarmowa zabezpieczała potrzeby bytowe i wystarczała na produkcję 20 kg mleka FCM. Krowy produkujące więcej otrzymywały 1 kg paszy treściwej na każde 3 kg dodatkowo udojonego mleka. Pasza treściwa zawiera: otręby pszenne, pszenżyto, ekstrahowane nasiona słonecznika, kielki słodowe, ekstrahowane nasiona rzepaku, wysłodki buraczane, wywar melasowy z buraków cukrowych, węgiel wapnia, kukurydzę, chlorek sodu, obfuszczony, ekstrahowany i opiekane nasiona soi, wywar gorzelniczy suszony, wodorowęglan sodu, tlenek magnezu. Grupa badawcza wraz z paszą treściwą otrzymywała dodatek żywych drożdży piwnych *Saccharomyces cerevisiae* w ilości 100 g/sztukę.

W okresie żywienia zimowego dawka pokarmowa składała się z 20 kg sianokiszonki z traw i 20 kg kiszonki z kukurydzy. Dawka podstawowa wystarczała na produkcję 17 kg mleka. Krowy produkujące więcej otrzymywały na każde 3 kg udojonego mleka 1 kg mieszanki treściwej. Grupa doświadczalna, podobnie jak latem, otrzymywała z paszą treściwą dodatek żywych drożdży piwnych *Saccharomyces cerevisiae*, w ilości 100 g/sztukę. Zarówno w okresie żywienia letniego, jak i zimowego stosowano dodatki witaminowo-mineralne. Około dwa tygodnie przed porodem (w obu grupach) wprowadzano do dawki glicerynę, w ilości 250 g/sztukę. W podwojonej ilości (500 g/szt.) podawano ją jeszcze 7 dni po porodzie. Dodatek gliceryny wprowadzono w celu zapobieżenia ketozie.

Wydajność mleka oraz zawartość tłuszczu, białka, laktozy i liczbę komórek somatycznych określano na podstawie kontrolnych udojów i analiz prób mleka. Oznaczenia wykonywano w Laboratorium Oceny Mleka Krajowego Centrum Hodowli Zwierząt w Parzniewie. Zawartość tłuszczu, białka i laktozy określano przy użyciu aparatu Milkoscan, a liczbę komórek somatycznych – aparatem Fossomatic. Analizowane dane, zestawione w tabelach, pochodziły z raportów wynikowych oceny użyteczności mlecznej. Zebrany materiał liczbowy został scharakteryzowany za pomocą średniej arytmetycznej (\bar{x}), odchylenia standardowego (S_x) oraz wyniku testu t-Studenta. Do analizy statystycznej wykorzystano program STATISTICA 10.

Wyniki i dyskusja

Średnia dzienna wydajność mleka FCM ocenianego stada (24 sztuki) za cały okres badań wynosiła 22,36 kg. W grupie doświadczalnej uzyskano 24,54 kg FCM (tab. 1). Wartość ta przewyższała statystycznie wysoko istotnie średnią uzyskaną w grupie kontrolnej. Podobne zależności zaobserwowano analizując wyniki w okresie letnim: w grupie kontrolnej wydajność mleka FCM wynosiła 20,90 kg, a w doświadczalnej 26,07 kg. Wyniki te wskazują na wysoki istotny wpływ dodatku drożdży *Saccharomyces cerevisiae* na wydajność mleka FCM.

Zimą wpływ dodatku żywych kultur drożdży *Saccharomyces cerevisiae* na wydajność krów był istotny statystycznie ($P \leq 0,05$) – tabela 1. W grupie kontrolnej wydajność mleka FCM wynosiła 19,46 kg i była niższa od uzyskanej w grupie doświadczalnej o 3,56 kg. Istotny, wynoszący 0,9 kg FCM, wpływ drożdży na wydajność mleka stwierdzili także Skórko-Sajko i wsp. [10] w okresie pomiędzy 5. a 85. dniem laktacji. Wyższy (3,0-3,7 kg dziennie/szt.) wzrost wydajności mleka po zastosowaniu żywych kultur drożdży zaobserwowali Dobicki i wsp. [2] oraz Korniewicz i wsp. [6]; wynik ten nie był jednak przeliczony na FCM. Wzrost wydajności mlecznej u krów otrzymujących dodatek żywych komórek drożdży stwierdzili w swoich badaniach Williams i wsp. [12]. Ich zdaniem, wyższa wydajność jest wynikiem stymulacji pobrania pasz oraz wpływu na metabolizm żywca, na który składa się zmniejszenie ilości kwasu mlekowego i zwiększenie pH treści żywca. Kung i wsp. [8] nie zaobserwowali takich zależności. Według nich dodatek kultur drożdżowych nie wpływa na fermentację oraz zmianę pH w żywcu. Sullivan i Martin [11] po zastosowaniu w dawce pokarmowej kultur *Saccharomyces cerevisiae* stwierdzili, że wpływają one dodatnio na trawienie celulozy oraz na lepsze wykorzystanie mleczanu. Erasmus i wsp. [4], badając krowy rasy holsztyńsko-fryzyjskiej z użyciem kaniul, wywnioskowali, że kultury drożdży mogą zmieniać profil aminokwasowy białka bakteryjnego przechodzącego do dwunastnicy.

Analiza wyników przeciętnej zawartości tłuszczu (%) w mleku ocenianych krów nie wykazała istotnych różnic między grupą kontrolną i doświadczalną, otrzymującą preparat żywych kultur drożdży, zarówno w okresie letnim, jak i zimowym (tab. 2). Podobnie Dann i

Tabela 1 – Table 1

Dzienna wydajność mleka FCM (kg) ocenianych krów w dwóch okresach badawczych

Daily milk yield (kg FCM) in cows during the two research periods

Okres doświadczenia Period of research		Grupa kontrolna Control group	Grupa doświadczalna Experimental group
Cały okres badań Entire study period	\bar{x} S_x	20,18 ^A 3,48	24,54 ^B 4,18
Okres zimowy Winter period	\bar{x} S_x	19,46 ^a 2,69	23,02 ^b 2,84
Okres letni Summer period	\bar{x} S_x	20,90 ^A 4,14	26,07 ^B 4,84

Średnie w wierszach oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie: A – przy $P \leq 0,01$; a – przy $P \leq 0,05$
Means in rows marked with different letters differ significantly: A – at $P \leq 0.01$; a – at $P \leq 0.05$

Tabela 2 – Table 2

Zawartość tłuszczu (%) w mleku ocenianych krów w dwóch okresach badawczych

Fat content (%) in the milk of the cows during the two research periods

Okres doświadczenia Period of research		Grupa kontrolna Control group	Grupa doświadczalna Experimental group
Cały okres badań Entire study period	\bar{x} S_x	4,54 0,58	4,73 0,48
Okres zimowy Winter period	\bar{x} S_x	4,78 0,61	4,98 0,34
Okres letni Summer period	\bar{x} S_x	4,38 0,44	4,56 0,51

wsp. [1], w doświadczeniu prowadzonym na krowach rasy jersey, w okresie 140 dni laktacji nie zaobserwowali różnic w produkcji tłuszczu. Inny natomiast wynik uzyskali Skórko-Sajko i wsp. [10]. W ich badaniach zaobserwowano istotny wpływ preparatu żywych kultur drożdży na zawartość tłuszczu. Mleko krów otrzymujących taki dodatek charakteryzowało się wyższą zawartością tłuszczu w porównaniu do grupy kontrolnej. Suplementacja preparatem drożdżowym wywarła także wysoko istotny wpływ na wydajność tłuszczu (kg).

Dane dotyczące zawartości białka (%) w mleku ocenianych krów w dwóch okresach badawczych zamieszczono w tabeli 3. W okresie badań wartość tego wskaźnika wynosiła średnio 3,42%; w grupie kontrolnej kształtowała się na poziomie 3,33%, a w doświadczalnej 3,50%. W okresie zimowym przeciętna zawartość białka w mleku krów w grupie doświadczalnej wynosiła 3,66% i była wyższa od stwierdzonej w grupie kontrolnej o 0,26 punkty procentowe. W okresie letnim przeciętna zawartość białka w mleku była niższa, wynosiła średnio 3,31%, w grupie doświadczalnej kształtowała się na poziomie 3,36%, a kontrolnej 3,26%. Stwierdzone różnice były statystycznie nieistotne. Istotnych zmian w zawartości białka w mleku po zastosowaniu drożdży nie stwierdzili także Dann i wsp. [1] w doświadczeniu prowadzonym na krowach rasy jersey. Natomiast Skórko-Sajko i wsp. [10] zaobserwowali w okresie pomiędzy 5. a 85. dniem po wycieleniu wyższą zawartość białka w grupie doświadczalnej.

Tabela 3 – Table 3

Przeciętna zawartość białka (%) w mleku ocenianych krów w dwóch okresach badawczych

Average protein content (%) in the milk of the cows during the two research periods

Okres doświadczenia Period of research		Grupa kontrolna Control group	Grupa doświadczalna Experimental group
Cały okres badań Entire study period	\bar{x} S_x	3,33 0,24	3,50 0,62
Okres zimowy Winter period	\bar{x} S_x	3,40 0,27	3,66 0,76
Okres letni Summer period	\bar{x} S_x	3,26 0,19	3,36 0,42

Tabela 4 – Table 4

Przeciętna zawartość laktozy (%) w mleku ocenianych krów w dwóch okresach badawczych
Average lactose content (%) in the milk of the cows during the two research periods

Okres doświadczenia Period of research		Grupa kontrolna Control group	Grupa doświadczalna Experimental group
Cały okres badań Entire study period	\bar{x} S_x	4,65 0,13	4,69 0,33
Okres zimowy Winter period	\bar{x} S_x	4,67 0,11	4,74 0,23
Okres letni Summer period	\bar{x} S_x	4,64 0,15	4,65 0,41

W przeprowadzonych badaniach nie wykazano istotnego wpływu dodatku żywych kultur drożdży *Saccharomyces cerevisiae* na poziom laktozy (%) w mleku (tab. 4). Podobne wyniki uzyskali Dann i wsp. [1], którzy w badaniach prowadzonych na krowach rasy jersey w okresie 140 dni laktacji nie zaobserwowali różnic w produkcji laktozy.

Wykazano wpływ dodawania drożdży do paszy krów na logarytm naturalny z liczby komórek somatycznych w ich mleku. Średnia wartość tego parametru wynosiła 2,38. W grupie kontrolnej wskaźnik ten był wyższy i wynosił 2,47, a w doświadczalnej 2,28 (tab. 5). Stwierdzona różnica była statystycznie istotna ($P \leq 0,01$). Istotny wpływ żywych kultur drożdży na logarytm naturalny z liczby komórek somatycznych zaobserwowano także w okresie zimowym. W grupie kontrolnej parametr ten kształtował się na poziomie 2,44, a doświadczalnej na poziomie 2,28 ($P \leq 0,05$). W okresie letnim natomiast stwierdzono wysoko istotny ($P \leq 0,01$) wpływ dodatku żywych kultur drożdży *Saccharomyces cerevisiae* na poziom komórek somatycznych w mleku krów. Wskaźnik ten w grupie kontrolnej wynosił 2,50, a w doświadczalnej 2,28. W grupie doświadczalnej wskaźnik ten utrzymywał się na tym samym poziomie przez cały okres badań. Podobne zależności zaobserwowali

Tabela 5 – Table 5

Liczba komórek somatycznych (LnLKS) w mleku ocenianych krów w dwóch okresach badawczych
Somatic cells count (LNSCC) in the milk of the cows during the two research periods

Okres doświadczenia Period of research		Grupa kontrolna Control group	Grupa doświadczalna Experimental group
Cały okres badań Entire study period	\bar{x} S_x	2,47 ^A 0,24	2,28 ^B 0,16
Okres zimowy Winter period	\bar{x} S_x	2,44 ^a 0,23	2,28 ^b 0,15
Okres letni Summer period	\bar{x} S_x	2,50 ^A 0,26	2,28 ^B 0,17

Średnie w wierszach oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie: A – przy $P \leq 0,01$; a – przy $P \leq 0,05$
Means in rows marked with different letters differ significantly: A – at $P \leq 0.01$; a – at $P \leq 0.05$

Dobicki i wsp. [2], wykazując, że dodatek suszonych drożdży obniżył statystycznie wysoko istotnie poziom LKS w mleku krów. Natomiast Dann i wsp. [1] w przeprowadzonej analizie nie stwierdzili istotnych różnic w tym zakresie pomiędzy grupą otrzymującą dodatek żywych kultur drożdży a grupą kontrolną.

Podsumowując należy stwierdzić, że krowy mleczne otrzymujące dodatek żywych kultur drożdży *Saccharomyces cerevisiae* odznaczały się, w każdym analizowanym okresie, wyższą wydajnością mleka FCM i mniejszą liczbą komórek somatycznych w mleku. Nie wykazano potwierdzonego statystycznie wpływu dodatku drożdży do dawki pokarmowej na zawartość tłuszczu, białka i laktozy w mleku. Wyższa wydajność mleka i mniejsza liczba komórek somatycznych w mleku krów wskazują na celowość wprowadzenia do dawki pokarmowej drożdży *Saccharomyces cerevisiae*.

PIŚMIENNICTWO

1. DANN H.M., DRACKLEY J.K., MCCOY G.C., HUTJENS M.F., GARRETT J.E., 2000 – Effects of yeast culture (*Saccharomyces cerevisiae*) on prepartum intake and postpartum intake and milk production of Jersey cows. *Journal of Dairy Science* 83, 123-127.
2. DOBICKI A., PREŚ J., ZACHWIEJA A., MORDAK R., JAKUS W., 2007 – Wpływ preparatów drożdżowych na wybrane parametry biochemiczne krwi i skład mleka krów. *Medycyna Weterynaryjna* 63 (8), 955-959.
3. DOBRZAŃSKI Z., DOLIŃSKA B., CHOJNACKA K., OPALIŃSKI S., RYSZKA F., 2006 – Znaczenie drożdży w żywieniu zwierząt gospodarskich. *Medycyna Weterynaryjna* 5 (2), 49-66.
4. ERASMUS L.J., BOTHA P.M., KISTNER A., 1992 – Effect of yeast culture supplement on production rumen fermentation, and duodenal nitrogen flow in dairy cows. *Journal of Dairy Science* 75 (11), 3056-3065.
5. KLEBANIUK R., KOWALCZUK-VASILIEV E., OLCCHA M., 2013 – Drożdże i ich metabolity w efektywnym żywieniu bydła. *Bydło* 4, 14-18.
6. KORNIEWICZ A., KINA S., KORNIEWICZ D., BIAŁOŃ K., 2005 – Wpływ dodatku paszowego Diamond V XP Yeast culture na produkcję i skład mleka krów. *Acta Scientiarum Polonorum – Zootechnica* 4, 81-94.
7. KOWALCZUK E., KOCHMAN G., 2009 – Funkcja drożdży i ich metabolitów w efektywnym żywieniu bydła. *Hodowca Bydła* 12, 18-20.
8. KUNG JR. L., KRECK E.M., TUNG R.S., HESSION A.O., SHEPERD A.C., COHEN M.A., SWAIN H.E., LEEDLE J.A.Z., 1997 – Effects of live yeast culture and enzymes on in vitro ruminal fermentation and milk production of dairy cows. *Journal of Dairy Science* 80 (9), 2045-2051.
9. MAJCHRZAK M., 2013 – Robotyzacja w żywieniu bydła w systemie TMR. *Bydło* 4, 54-57.
10. SKÓRKO-SAJKO H., SAJKO J., ZALEWSKI W., 1993 – The effect of Yea-Sacc1026 in the ration for dairy cows on production and composition of milk. *Journal of Animal and Feed Sciences* 2, 159-167.
11. SULLIVAN H.M., MARTIN S.A., 1999 – Effect of *Saccharomyces cerevisiae* culture on in vitro mixed ruminal microorganism fermentation. *Journal of Dairy Science* 82 (9), 2011-2016.
12. WILLIAMS P.E.V., TAIT C.A.G., INNES G.M., NEWBOLD C.J., 1991 – Effects of the inclusion of yeast culture (*Saccharomyces cerevisiae* plus growth medium) in the diet of dairy cows on milk yield and forage degradation and fermentation patterns in the rumen of steers. *Journal of Animal Science* 69, 3016-3026.

Maria Czaplicka, Zbigniew Puchajda, Michał Pawlak

The effectiveness of the use of *Saccharomyces cerevisiae* yeast in feeding dairy cows

Summary

The study analysed the influence of the addition of live *Saccharomyces cerevisiae* yeast to the diet of Polish Holstein-Friesian cows on fat-corrected (FCM) yield, content of fat, protein and lactose in the milk, and its somatic cell count. Cows receiving live yeast in the form of complementary feed had higher FCM yield and a lower somatic cell count in each period analysed. No effect of the addition of yeast was observed on the content of fat, protein and lactose in the milk. The higher milk yield and lower somatic cell count in the milk indicate that it is advisable to supplement the diet of dairy cows with *Saccharomyces cerevisiae* yeast.

KEY WORDS: cows / yeast / milk composition / somatic cells