

ZAWARTOŚĆ NIEKTÓRYCH SKŁADNIKÓW I ZALEŻNOŚCI MIĘDZY NIMI W MLEKU KRÓW ZDROWYCH I Z ZAPALENIEM GRUCZOŁU MLECZNEGO

Irena Leonhard-Kluz, Marta Dembkowska, Stanisław Duda

Samodzielna Pracownia Mleczarstwa Instytutu Zootechniki, Aleksandrowice
Wojewódzki Zakład Weterynarii, Koszalin

Straty spowodowane przez schorzenia gruczołu mlecznego stanowią poważny problem ekonomiczny w skali światowej. W Polsce Świątek [12] szacuje je na 4-6 mld zł. Udział krów chorych na zapalenie gruczołu mlecznego nie jest dokładnie znany i waha się w granicach 20-30% [4], a może dochodzić nawet do 80% [5].

Stan zapalny gruczołu mlecznego jest powodem obniżania wydajności jak również niekorzystnych zmian w składzie chemicznym mleka, co w konsekwencji prowadzi do obniżenia się jego wartości odżywczej i technologicznej. Zmiany w składzie chemicznym mleka krów dotkniętych zapaleniem gruczołu mlecznego obejmują w mniejszym lub większym stopniu wszystkie jego składniki, przy czym intensywność tych zmian jest zależna od stopnia zaawansowania schorzenia [1, 4, 9, 11, 12, 14].

Celem badań było określenie wpływu stanu zdrowotnego gruczołu mlecznego na wydajność i gęstość mleka oraz zawartość w nim białka, tłuszczu, suchej masy ogólnej i beztłuszczowej.

Na terenie byłego województwa koszalińskiego objęto badaniami około 470 krów rasy nizinnej czarno-białej w czterech gospodarstwach, które w ostatnich latach dostarczały do mleczarni mleko o zaniżonej gęstości. Badania prowadzono od marca do października 1973 r., wykonując co miesiąc oznaczenia gęstości, zawartości tłuszczu i białka oraz suchej masy ogólnej i beztłuszczowej (metodą obliczeniową wg Fleischmanna) w mleku z doju popołudniowego od poszczególnych krów. Równocześnie przeprowadzono badania cytologiczne mleka metodą terenowego odczynu komórkowego z użyciem płynu diagnostycznego Mastirapid [15], badania kliniczne wymienia oraz pobierano próbki mleka wymieniowego do badań

bakteriologicznych. Przy interpretacji reakcji na Mastirapid wszystkie odczyny wątpliwe traktowano jako ujemne.

Na podstawie badań stanu zdrowotnego gruczołu mlecznego podzieleno krowy na pięć grup (wg podziału międzynarodowego IDF 1966, 1971):

- I — krowy ze zdrowym gruczołem mlecznym,
- II — krowy z kliniczną postacią mastitis,
- III — krowy z podkliniczną postacią mastitis,
- IV — krowy z bezobjawowym bakteryjnym zakażeniem gruczołu mlecznego,
- V — krowy z niebakteryjnym zapaleniem gruczołu mlecznego.

Dodatkowo utworzono grupę VI — krowy ze zmianami pozapalnymi gruczołu mlecznego. Wprowadzono ją ze względu na wystąpienie dużej liczby krów ze zmianami patomorfologicznymi w obrębie tkanki gruczolowej wymienia (induracja, inwolucja, uwstecznienie i ćwiartki nieczynne). Grupę tę przeważnie zalicza się do grupy krów zdrowych (grupa I).

Uzyskane wyniki interpretowano posługując się metodą prostej analizy wariancji, a istotność różnic testem Duncana. Do zbadania korelacji użyto wzoru na współczynnik korelacji liniowej.

W tabeli 1 przedstawiono średnie wartości poszczególnych składników

Tabela 1

Istotność różnic między średnimi badanych składników mleka

Cecha	Stan zdrowotny gruczołu mlecznego					
	I	II	III	IV	V	VI
Gęstość [$^{\circ}$ Ld]	28,2Aa	27,0ABCD	27,5aEf	28,4Bfg	27,9CgH	28,7DEH
Sucha masa						
ogólna [Ø%]	11,69	11,53Aa	11,53Bc	11,94ac	11,66D	12,01ABD
Sucha masa						
beztłuszczowa [%]	8,13Aa	7,76ABC	7,88Da	8,12B		8,19CD
Wydajność						
popołudniowa [kg]	5,55ABcDE	3,75Ab	3,81Dd	4,21B	4,28E	4,71bcd
Wydajność całodzienna [kg]	11,31ABcDd	8,20Ab	8,60D	8,86B	8,97a	9,96bc

I — krowy ze zdrowym gruczołem mlecznym, II — krowy z kliniczną postacią mastitis, III — krowy z podkliniczną postacią mastitis, IV — krowy z bezobjawowym zakażeniem gruczołu mlecznego, V — krowy z niebakteryjnym stanem zapalnym gruczołu mlecznego, VI — krowy ze zmianami pozapalnymi gruczołu mlecznego. AA, BB, CC, DD, EE, HH — różnice wysoce istotne, aa, bb, cc, dd, ff — różnice istotne.

mleka z podaniem istotnych i wysoce istotnych różnic. Najniższa średnia gęstość mleka (niższa od podanej w Normie Polskiej PN-64/A-86002, która przewiduje gęstość dla klas mleka A i B w granicach 1,0282-1,0320) wystąpiła w grupach z kliniczną (27,0 $^{\circ}$ Ld) i podkliniczną (27,5 $^{\circ}$ Ld) po-

stacją mastitis. Natomiast najwyższa średnia gęstość mleka wystąpiła w grupie krów zdrowych ($28,2^{\circ}\text{Ld}$) i grupie krów z pozapalnymi zmianami gruczołu mlecznego ($28,7^{\circ}\text{Ld}$).

Średnia gęstość mleka w grupie krów z kliniczną postacią mastitis była niższa niż w pozostałych grupach (różnice wysoce istotne). Podobnie średnia gęstość mleka w grupie krów z podkliniczną postacią mastitis była niższa niż gęstość mleka u krów z pozapalnymi zmianami gruczołu mlecznego (różnice wysoce istotne) oraz krów zdrowych i z bezobjawowym bakteryjnym zakażeniem gruczołu mlecznego (różnice istotne).

Zawartość suchej masy była najniższa w mleku krów z kliniczną ($11,53\%$) i podkliniczną ($11,53\%$) postacią mastitis. Najwyższa natomiast wystąpiła w mleku krów z pozapalnymi zmianami gruczołu mlecznego ($12,01\%$) i z bezobjawowym bakteryjnym zakażeniem gruczołu mlecznego ($11,94\%$). U krów zdrowych wynosiła $11,69\%$.

Średnia zawartość suchej masy ogólnej w mleku krów z kliniczną i podkliniczną postacią była niższa od zawartości jej w mleku krów z pozapalnymi zmianami gruczołu mlecznego (różnice wysoce istotne), a także z bezobjawowym bakteryjnym zakażeniem wymienia (różnice istotne). Nie stwierdzono istotnych różnic dla średniej zawartości suchej masy ogólnej w mleku krów zdrowych w porównaniu do pozostałych grup.

Najniższa zawartość suchej masy beztłuszczowej w mleku wystąpiła w grupach krów z kliniczną ($7,76\%$) i podkliniczną ($7,88\%$) postacią mastitis, natomiast najwyższa w grupie krów zdrowych ($8,13\%$) oraz u krów z pozapalnymi zmianami gruczołu mlecznego ($8,19\%$) i u krów z bezobjawowym bakteryjnym zakażeniem gruczołu mlecznego ($8,12\%$). Różnice między zawartością suchej masy beztłuszczowej w mleku krów z kliniczną postacią mastitis a zawartością suchej masy beztłuszczowej w mleku krów zdrowych oraz z pozapalnymi zmianami i u krów z bezobjawowym zakażeniem gruczołu mlecznego były wysoce istotne. Różnice wysoce istotne wystąpiły również między zawartością suchej masy beztłuszczowej w mleku krów z podkliniczną postacią mastitis a zawartością suchej masy beztłuszczowej u krów z pozapalnymi zmianami wymienia, natomiast różnice istotne wystąpiły między zawartością suchej masy beztłuszczowej w mleku u krów z podkliniczną postacią mastitis a zawartością tego składnika w mleku krów zdrowych.

Wydajność mleczna tak z udoju popołudniowego jak i całodziennego w kg była najniższa u krów z kliniczną ($3,75$ i $8,20$) i podkliniczną ($3,81$ i $8,60$) postacią mastitis. Natomiast najwyższą wydajność miały krowy zdrowe ($5,55$ i $11,31$) oraz krowy z pozapalnymi zmianami gruczołu mlecznego ($4,71$ i $9,96$). Wydajność mleka krów zdrowych była wyższa od wydajności krów z kliniczną i podkliniczną postacią mastitis oraz krów z bezobjawowym bakteryjnym zakażeniem gruczołu mlecznego i krów

z niebakteryjnym zapaleniem gruczołu mlecznego (różnice wysoce istotne) a także krów z pozapalnymi zmianami wymienia (różnice istotne).

W tabelach 2 i 3 przedstawiono współczynniki korelacji między badanymi cechami mleka. Uwagę zwraca bardzo wysoka i wysoce istotna zależność między zawartością suchej masy beztłuszczowej a gęstością mleka, występuje ona we wszystkich grupach. Pozostałe współczynniki korelacji mimo pewnych wahań, kształtują się zasadniczo w granicach war-

Tabela 2

Współczynniki korelacji między badanymi składnikami mleka (istotne i wysoce istotne)

Cecha	Stan zdrowotny gruczołu mlecznego					
	I	II	III	IV	V	VI
Gęstość — tłuszcz	0,25*	-0,30**	—	-0,31*	—	-0,26*
Gęstość — białko organiczne	0,30**	0,26*	0,18**	—	—	0,66**
Gęstość — sucha masa	0,30**	0,57**	0,44**	—	0,39**	0,61**
Gęstość — sucha masa beztłuszczowa	0,90**	0,93**	0,93**	0,92**	0,94**	0,95**
Gęstość — wydajność ranna	—	0,32**	—	—	—	—
Gęstość — wydajność popołudniowa	—	0,22**	—	—	—	—
Gęstość — wydajność całodzienna	—	0,30**	—	—	—	—

* — istotne, ** — wysoce istotne.

Tabela 3

Współczynniki korelacji między zawartością tłuszczu, białka, suchej masy ogólnej i suchej masy beztłuszczowej w mleku (wysoce istotne)

Cecha	Stan zdrowotny gruczołu mlecznego					
	I	II	III	IV	V	VI
Tłuszcz — białko ogólne	0,34	0,29	0,36	0,47	0,24	0,41
Tłuszcz — sucha masa ogólna	0,89	0,89	0,88	0,90	0,88	0,90
Tłuszcz — sucha masa beztłuszczowa	0,27	0,34	0,27	0,63	0,23	0,46
Białko organiczne — sucha masa ogólna	0,35	0,26	0,36	0,63	0,26	0,48
Białko organiczne — sucha masa beztłuszczowa	0,45	0,46	0,22	0,66	0,16	0,52
Sucha masa ogólna — sucha masa beztłuszczowa	0,62	0,77	0,69	0,74	0,66	0,75

tości spotykanych w literaturze [7] bez względu na grupę krów objętą badaniami. Natomiast dodatnia zależność między gęstością a wydajnością mleka wystąpiła jedynie w grupie krów z kliniczną postacią mastitis. Krowy tej grupy jak już wspomniano dawały najmniej mleka i o najniższej gęstości.

Z badań naszych wynika więc, że tak gęstość mleka jak i zawartość w nim suchej masy oraz jego wydajność są wyższe u krów zdrowych i krów z pozapalnymi zmianami gruczołu mlecznego aniżeli u krów z kliniczną i podkliniczną postacią mastitis oraz krów z niebakteryjnym stanem zapalnym gruczołu mlecznego. Uzyskane wyniki są zbliżone do podanych w literaturze. Spadek mleczności w wyniku schorzeń wymienia wynosi wg Kiszy [4] od 8 do 20⁰%, a wg Janzena [2] od 5 do 25⁰%, a nawet może dochodzić do 84⁰%. W naszych badaniach wydajność mleczna krów chorych spadła o około 30⁰%.

Leonhard-Kluz [6] podaje, że u krów ze stanami zapalnymi gruczołu mlecznego gęstość mleka uzyskanego z całego wymienia obniżyła się o około 2^oLd, natomiast mleko uzyskane z ćwiartek chorych lub podejrzanych o stan zapalny wykazało obniżenie gęstości dochodzące do 5^oLd. Żebracki [16] donosi, że gęstość mleka krów chorych wzrasta po wyleczeniu o około 4^oLd. W przeprowadzonych przez nas badaniach gęstość mleka obniżyła się u krów chorych średnio o 0,7-1,2^oLd. Wielu autorów stwierdziło spadek zawartości suchej masy w mleku krów z kliniczną lub podkliniczną postacią mastitis. Donovan [1], Rowland [10], Mc Dowall [8] stwierdzili w mleku krów chorych spadek zawartości suchej masy beztłuszczowej o 5-12⁰%, a Janzen [2] podaje, że spadek ten u krów chorych wynosił od 0,1 do 0,57⁰%, natomiast sucha masa ogólna obniżyła się o 1,07⁰%. Uzyskane wyniki wskazują, że zawartość suchej masy beztłuszczowej była niższa u krów chorych przeciętnie o 0,25-0,37⁰%, a suchej masy ogólnej tylko o 0,16⁰%.

W badaniach naszych nie stwierdzono zmian w zawartości tłuszczu i białka w mleku krów chorych. Zdania autorów są na ten temat podzielone. Janzen [2], podaje, że zawartość tłuszczu u krów chorych obniża się od 0,10 do 0,45⁰%. Kisza [4] stwierdził, że przy ostrych stanach zapalnych wymienia zawartość tłuszczu w mleku może się obniżyć nawet do 1,5⁰%. Natomiast Żebracki [16] nie zaobserwował różnic w zawartości tłuszczu w mleku krów zdrowych i chorych. Wzrost zawartości białka ogólnego w mleku krów chorych stwierdzili Teute [13], Kisza [4], Kiermeier [3], natomiast Weit [14] zmian tych nie zaobserwował.

LITERATURA

1. Donovan O. J., Dodd F. H., Neave F. K.: J. Dairy Res. 27,1, 1960.
2. Janzen J. J.: J. Dairy Sci., 53, 9:1151 1970.
3. Kiermeier F., Keis K.: Milchwissenschaft 9, 79, 1964.
4. Kiswa J. Przegl. Mlecz. 6:12 1967.
5. Klocek F.: Próba zoohigienicznej oceny obór wielostanowiskowych na obszarze Polski. Wyd. własne IZ nr 223 Kraków, 1968.
6. Leonhard-Kluz I. Biul. Inf. IZ. nr 6. 1972.
7. Leonhard-Kluz I.: Aspekty zootechniczne produkcji mleka. Referat wygłoszony na Sesji Naukowej PAN — Kraków, 28 XI 1974.
8. Mc Dowall F. H.: N. Z. J. Sci. and Technol. 27 A, 258, 1945.
9. Polska Norma PN-64/A-86002.
10. Rowland S. J., Neave F. K., Dodd F. H., Oliver J.: XV Intern. Milchw. Kongr. 1, 121, 1959.
11. Sesjon FIL-IDF 1966, 1971.
12. Świątek A.: Organizacyjne i techniczne czynniki stałej poprawy jakości mleka surowego w skupie. Konferencja Naukowa Zielona Góra, 1967.
13. Teute H. W.: Berlin Münch. Tierärztl. Wschr. 74, 185, 1961.
14. Waite R., Abott J., Blackburn P. S.: J. Dairy Res. 30, 209, 1963.
15. Wiśniowski J. Higiena i schorzenia gruczołu mlecznego krowy. PWRiL Warszawa, 1969.
16. Żebracki A., Kiswa J., Habaj B.: Biologische und Technische Probleme Des Maschinenmelkens. Symp. Bydg. Tow. Nauk., 1970.

И. Леонхард-Клюз, М. Дембковска, С. Дуда

СОДЕРЖАНИЕ НЕКОТОРЫХ КОМПОНЕНТОВ И ИХ ВЗАИМНЫЕ
ЗАВИСИМОСТИ В МОЛОКЕ КОРОВ ЗДОРОВЫХ И ПОРАЖЕННЫХ
ВОСПАЛЕНИЕМ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Резюме

Соответствующие исследования проводились в 1973 г. на 470 коровах низкой черно-пестрой породы в четырех выбранных хозяйствах бывшего воеводства Кошалин. Определяли шестикратно густоту молока, процентное содержание в нем жира, белка, общего и обезжиренного сухого вещества. Определения проводились в молоке с послеобеденного доя от отдельных коров при одновременных цитологических (ТОК) и бактериологических анализах молока, а также клинических исследованиях вымени.

Установлено, что воспаление молочной железы, особенно его клиническая форма, а также небактерийное воспаление, приводили к снижению густоты и производительности молока и содержания в нем общего и обезжиренного сухого вещества.

Зависимости между исследуемыми компонентами молока и его производительностью были, в общем, сходными у коров здоровых и пораженных воспалением молочной железы, независимо от вида заболевания.

I. Leonhard-Kluz, M. Dembkowska, S. Duda

CONTENT OF SOME COMPONENTS AND THEIR RELATIONSHIP IN MILK
OF COWS HEALTHY AND INFECTED WITH MAMMARY GLAND
INFLAMMATION

S u m m a r y

The respective investigations were carried out in 1973 on 470 cows of lowland black-and-white breed in four selected farms of the former Koszalin province. The milk density as well as the percentual content of fat, protein, total solids and in milk were determined sixfold. The determinations were carried out in milk from the afternoon milking of particular cows, at simultaneous cytological (TOK) and bacteriological analysis of milk and clinical examinations of udder.

It has been found that the mammary gland inflammation, and particularly its clinical and subclinical form, as well as non-bacterial inflammation, led to a decrease of milk density and productivity and of the content of total solids and in milk.

The relationship between the above components and the productivity of milk were, as a rule, the same in healthy cows and in cows infected with the mammary gland inflammation, irrespective of the disease form.