

Z BADAŃ NAD PRZYCZYNAMI OBNIŻANIA SIĘ GĘSTOŚCI MLEKA

*Irena Leonhard-Kluz, Marta Dembkowska, Stanisław Duda,
Krzysztof Grochowalski, Aleksander Hryniewicz, Barbara Kamińska,
Czesław Kurek, Henryk Pietrzak*

Instytut Zootechniki, Samodzielna Pracownia Mleczarstwa
Balice koło Krakowa

Występowanie gęstości mleka niższej od wymaganej w Polskiej Normie (1,028-1,034) jest zjawiskiem bardzo niekorzystnym. Dostawcy za dostarczone mleko o zaniżonej gęstości otrzymują niższą cenę w skupie, a przemysł mleczarski natrafia na duże trudności przy przerobieniu takiego mleka na artykuły na poziomie zgodnym z obowiązującymi normami [7].

Gęstość mleka (ciężar właściwy) jest wypadkową ciężaru jego składników, warunkujących wartość odżywczą i technologiczną mleka. Stąd też czynniki wpływające na zmiany zawartości poszczególnych składników rzutują również na zmianę gęstości. Jedną z przyczyn powodujących duże zmiany w składzie mleka jest zapalenie gruczołu mlekowego. Schorzeniem tym dotknięte jest ok. 50% pogłównia krów, a straty szacuje się na kilka miliardów złotych rocznie [6, 13]. W związku z tym w badaniach zawnioskowanych przez Ministerstwo Rolnictwa, a przeprowadzonych przez Samodzielną Pracownię Mleczarstwa Instytutu Zootechniki celem określenia przyczyn obniżania się gęstości mleka, zwrócono szczególną uwagę na stan zdrowotny gruczołu mlekowego.

W okresie od marca do października 1973 r. przeprowadzono badania na ok. 2200 krowach rasy nizinnej czarno-białej w 11 państwowych gospodarstwach rolnych na terenie byłych województw: gdańskiego, koszalińskiego i poznańskiego. Oznaczano co miesiąc gęstość mleka od poszczególnych krów, przy równoczesnym określeniu stanu zdrowotnego gruczołu mlekowego na podstawie badań klinicznych, bakteriologicznych i cytologicznych za pomocą płynu diagnostycznego Mastirapid.

Badania te wykonywały zespoły pracowników Zakładów Higieny Weterynaryjnej przy Wojewódzkich Zakładach Weterynarii pod kierunkiem lekarzy weterynarii. Ponadto komisyjnie przeprowadzono pięć prób oborowych, oznaczając w każdym gospodarstwie i w mleczarni gęstość

mleka zbiorczego. Próby te zasadniczo nie wykazywały różnic między gęstością mleka oznaczoną w gospodarstwach i w mleczarniach.

Na podstawie wyników badań zestawiono krowy w grupy, przedstawiające charakterystykę stanu zdrowotnego gruczołu mlecznego. Przy kwalifikowaniu krów do grup przyjęto międzynarodowy podział [5, 11], a ponadto uwzględniono w dodatkowej VI grupie krowy niereagujące na Mastirapid i niewykazujące zakażenia bakteryjnego, ale ze zmianami zapalnymi gruczołu mlecznego (ćwiartki nieczynne i inne zmiany).

W tabeli 1 widoczne jest, że najniższą gęstość miało mleko w gospodarstwach na terenie woj. gdańskiego. We wszystkich miesiącach z wyjątkiem czerwca, gęstość mleka była niższa od dopuszczalnej w normie. Najniższa gęstość wystąpiła w byłym woj. gdańskim i poznańskim w lipcu i sierpniu, a w byłym woj. koszalińskim w lipcu, sierpniu i wrześniu. To obniżenie gęstości było niewątpliwie związane z panującą w tym okresie suszą, gorszą jakością trawy pastwiskowej, przy jej niewystarczającej ilości i braku dokarmiania krów innymi paszami. W tym też okresie wystąpiło pogorszenie kondycji zwierząt.

Gęstość mleka od krów grupy II, III i V, ze stanem zapalnym gruczołu mlecznego była niższa od gęstości mleka krów zdrowych — grupy I.

W grupie VI krów z nieczynnymi ćwiartkami gruczołu mlecznego gęstość mleka kształtowała się różnie w stosunku do gęstości mleka krów grupy I — zdrowych: gdańskie 75⁰%, poznańskie 25⁰% i koszalińskie 21⁰% odchyień in plus.

Również niejednokierunkowo występowały odchylenia gęstości mleka w grupie IV krów z bezobjawowym niezapalnym stanem utajonego zakażenia bakteryjnego gruczołu mlecznego w stosunku do grupy I: gdańskie 25⁰% i koszalińskie 27⁰% odchyień in plus, a w poznańskim nieliczne przypadki.

Natomiast w grupie II krów z klinicznym stanem zapalnym gruczołu mlecznego, gęstość mleka była niższa u krów zdrowych: koszalińskie 100⁰% i poznańskie 95,5⁰% odchyień in minus, a w gdańskim wystąpiło tylko kilka przypadków.

W grupie III krów z podklinicznym bakteryjnym stanem zapalnym, gęstość zasadniczo była niższa niż u krów zdrowych: w gdańskim, wszystkie odchylenia in minus, a w koszalińskim i poznańskim po 88⁰%.

W grupie V krów z podklinicznym niebakteryjnym stanem zapalnym gęstość mleka była również niższa od gęstości mleka krów zdrowych, a ilość odchyień in minus w stosunku do przeprowadzonych badań w poszczególnych gospodarstwach wynosiła w koszalińskim 92⁰%, w poznańskim 75⁰% i w gdańskim 70⁰%. Istotne różnice między gęstością mleka krów ze zdrowym gruczołem mlecznym a gęstością mleka od krów dotk-

Tabela 1

Różnice gęstości w °Ld mleka u krów z różnym stanem zdrowotnym gruczołu mlecznego. (Różnice między średnią gęstością mleka krów zaliczonych do grup II-VI a średnią gęstością mleka krów zdrowych zaliczonych do grupy I — w poszczególnych gospodarstwach)

Miesiąc byłe województwo	n	Grupy: I							
		\bar{x}_w	wahania*	różnice \bar{x}_{II-XI}	różnice \bar{x}_{III-XI}	różnice \bar{x}_{IV-XI}	różnice \bar{x}_{V-XI}	różnice \bar{x}_{VI-XI}	
Kwiecień									
Gdańsk	n	27,9	27,8-28,3	-1,5	-0,6	-0,03	-0,2	-0,1	
			526	7	110	115	38	39	
Koszalin	n	29,3	28,1-30,0	-0,4	-0,06	-0,001	-0,1	+0,5	
			156	90	48	10	52	36	
Poznań	n	29,3	28,9-30,1	-0,5	-0,4	-0,02	-0,07	-0,3	
			278	58	213	11	255	82	
Maj									
Gdańsk	n	27,4	27,2-28,0	-0,3	-0,7	-0,4	-0,6	+0,2	
			501	9	93	143	110	40	
Koszalin	n	28,9	28,0-29,5	-0,5	-0,7	-0,1	-0,4	-0,2	
			105	62	28	16	52	44	
Poznań	n	29,7	29,1-30,0	-0,7	-0,3	-0,5	-0,6	-0,4	
			349	67	237	2	159	17	
Czerwiec									
Gdańsk	n	28,0	27,5-28,6	-1,0	-0,2	-0,1	-0,2	+0,2	
			500	1	65	133	159	37	
Koszalin	n	29,3	28,8-30,5	-0,9	-0,4	-0,6	-0,8	-0,5	
			116	88	46	27	115	51	
Poznań	n	29,4	28,2-29,9	-0,7	-0,8	—	-0,4	-0,4	
			406	60	179	—	192	21	

Lipiec									
Gdańsk	n	937	27,3	27,1—27,8	—	—0,5	—0,05	—0,2	+0,04
				445		131	204	119	38
Koszalin	n	419	28,7	27,6-29,5	—0,9	—0,9	+0,3	—0,4	+0,4
				97	101	42	28	95	56
Poznań	n	837	28,1	27,6-28,7	—0,5	—0,3	—	—0,3	+0,06
				410	57	199		147	24
Sierpień									
Gdańsk	n	917	27,5	27,5-27,6	—2,2	—0,2	—0,01	—0,01	+0,3
				588	1	126	78	84	40
Koszalin	n	446	28,2	28,0-28,7	—1,0	—0,7	—0,3	—0,4	—0,4
				100	90	61	53	65	77
Poznań	n	822	28,0	27,3-28,9	—0,7	—0,8	—	—0,1	—0,2
				412	44	219		113	34
Wrzesień									
Gdańsk	n	872	27,7	27,4-28,6	—1,8	—0,4	—0,2	—0,3	+0,5
				421	3	114	109	186	39
Koszalin	n	429	28,2	27,3-29,7	—1,5	—0,9	—0,4	—0,6	—0,1
				88	87	68	41	75	70
Poznań	n	807	28,5	28,1—29,3	—1,1	—0,4	+1,1	—0,1	—0,5
				392	59	201	4	124	27

Grupa I — krowy ze zdrowym gruczołem mlecznym,

grupa II — krowy z klinicznym stanem zapalnym gruczołu mlecznego,

grupa III — krowy z podklinicznym bakteryjnym stanem zapalnym,

grupa IV — z bezobjawowym niezapalnym stanem utajonego zakażenia bakteryjnego,

grupa V — krowy z podklinicznym, niebakteryjnym stanem zapalnym gruczołu mlecznego,

grupa VI — krowy ze zmianami pozapalnymi gruczołu mlecznego (cwiartki nieczynne i inne zmiany),

n — liczba krów,

\bar{x} — średnia gęstość mleka krów badanych,

* Wahania dotyczą średniej gęstości mleka w gospodarstwach.

niętych zapaleniem gruczołu mlecznego występowały tylko sporadycznie w poszczególnych gospodarstwach i miesiącach.

W tabeli tej widoczne jest również, że największa liczba krów ze zdrowym gruczołem mlecznym w poszczególnych miesiącach występowała w byłym woj. gdańskim, stanowiąc prawie połowę badanego materiału, a najniższa w byłym woj. koszalińskim ok. 1/3 pogłowia. W obu tych województwach zaobserwowano zmniejszenie się w czasie badań udziału krów zdrowych (odpowiednio z 67⁰/₀ do 52⁰/₀ i z 39⁰/₀ do 20⁰/₀; natomiast w byłym poznańskim nastąpił wzrost liczby krów zdrowych z 35⁰/₀ do 58⁰/₀). Najwięcej przypadków z klinicznym stanem zapalnym wymienia wystąpiło w koszalińskim — ok. 25⁰/₀ krów, w poznańskim ok. 7⁰/₀, a najmniej w gdańskim bo tylko u kilku krów. W grupie trzeciej z podklinicznym bakteryjnym stanem zapalnym gruczołu mlecznego, najwięcej przypadków wystąpiło w poznańskim (25⁰/₀), podczas gdy w gdańskim i koszalińskim ok. 12⁰/₀. W grupie krów z podklinicznym niebakteryjnym stanem zapalnym najwięcej sztuk było w poznańskim — 20⁰/₀ do 25⁰/₀, a w gdańskim ok. 20⁰/₀ i w koszalińskim ok. 12⁰/₀ (z wyjątkiem czerwca). W grupie VI krów ze zmianami pozapalnymi, a więc przede wszystkim z nieczynnymi ćwiartkami wymion najwięcej przypadków wystąpiło w koszalińskim — 10-15⁰/₀, a w gdańskim ok. 4⁰/₀ i w poznańskim 5⁰/₀ (z wyjątkiem kwietnia). Najmniej krów w grupie V z utajonym zakażeniem bakteryjnym było w poznańskim (pojedyncze przypadki), a w koszalińskim 6⁰/₀ i w gdańskim ok. 10⁰/₀ (z wyjątkiem jednego gospodarstwa gdzie wystąpiło u ok. 60⁰/₀ pogłowia).

Indeks oborowego zaburzenia sekrecji obliczany według Drury-Reeda [3] wahał się dla obór w gdańskim i koszalińskim do 4,69, a w poznańskim do 6,4. W kilku gospodarstwach zauważono jego wzrost w okresie pastwiskowym, ale np. w poznańskim zmniejszył się w czasie badań, co niewątpliwie było związane ze wzrostem ilości krów zaklasyfikowanych jako zdrowe.

Z ogólnej liczby ok. 2 200 krów; objętych badaniami tylko 1 337 sztuk było przebadanych sześciokrotnie, a w tym krów zdrowych przez cały czas badań — 171 sztuk tj. 12,7⁰/₀, chorych 447 — 33,4⁰/₀ a zachorowało w czasie badań 719 krów tj. 53,8⁰/₀. Gęstość mleka krów zdrowych przez cały czas badań, podobnie jak gęstość mleka krów zaklasyfikowanych jako zdrowe w poszczególnych miesiącach, była zasadniczo wyższa od dolnej granicy wymaganej w Polskiej Normie ale tylko w koszalińskim i poznańskim (z wyjątkiem sierpnia). W dziewięciu gospodarstwach z pośród jedenastu badanych wystąpiło obniżenie się gęstości mleka w okresie żywienia letniego, co jak już wspomniano było związane z pogorszeniem się warunków żywieniowych.

Zmiany gęstości mleka u krów, które zachorowały w czasie trwania

badan i były sześciokrotnie przebadane — wskazują, że gęstość mleka obniża się po wystąpieniu stanu zapalnego gruczołu mlecznego (tab. 2). Nasilenie się schorzenia przez zaatakowanie dalszych ćwiartek wymienia, przy zwiększeniu się ilości elementów komórkowych, powodowało dalsze

Tabela 2

Gęstość mleka krów, które zachorowały w czasie badań

Wojewódz- two	Liczba krów	Przed zacho- rowa- niem	Po zachorowaniu — Liczba ćwiartek wymienia reagujących							
			TOK +			TOK ++				TOK +++
			1	2	4	1	2	3	4	1
gęstość mleka w °Ld										
Koszalińskie	32	28,6	28,1							
	7	29,9		29,1						
	5	28,7			27,3					
	7	28,8				28,3				
Poznańskie	6	28,3	28,9							
	6	28,7		28,3						
	12	29,0			28,4					
	17	28,8				28,2				
	8	29,5					27,6*			
	12	28,1						27,6		
	6	28,7							27,8	

Tabela 3

Gęstość mleka krów chorych przez cały czas prowadzenia badań (o zmieniającym się stanie zdrowotnym)

	Województwa			
	były woj. poznańskie		były woj. koszalińskie	
	liczba krów	gęstość w °Ld	liczba krów	gęstość w °Ld
TOK +		28,5		28,7
TOK ++	30	27,8	31	27,6
TOK +		28,6		28,5
TOK +++	12	28,1	16	27,9
<i>Streptococcus agal.</i> +		28,0		28,3
<i>Streptococcus agal.</i> +++	25	27,8	8	26,2

obniżanie gęstości mleka, dochodzące u poszczególnych krów do 2,8°Ld. W gdańskim nie stwierdzono nasilenia schorzenia ani u krów, które zachorowały, ani też u krów chorych przez cały czas badań. Biorąc pod uwagę rodzaj występujących bakterii i ich wpływ na zmiany gęstości mleka nie uzyskano wyników wskazujących na jednoznaczny kierunek

tych zmian. Na przykład w koszalińskim wystąpiło obniżenie się gęstości u krów, w mleku których po zachorowaniu stwierdzono obecność *Strep. agalactiae*, *Strep. dysgalactiae* i *Strep. uberis*, a w poznańskim zaobserwowano różne zmiany gęstości przy występowaniu w mleku *Strep. agalactiae*. W gdańskim obecność *Corynebacterium*, *Streptococcus* i *Diplococcus* nie spowodowała obniżenia gęstości. Nieznaczne obniżenie natomiast wystąpiło przy stwierdzeniu *Staphylococcus*, którego obecność w mleku krów z koszalińskiego zaobserwowano przy wzroście gęstości. Zagadnienie wpływu występującej flory w mleku wymaga więc dalszych badań i może wskazywać na specyficzne działanie bakterii o którym wspominał też Obiger i King [4, 10].

W przedstawionych badaniach było 868 córek po 69 buhajach o wiadomym pochodzeniu. Mimo, że wiek krów był różny bo w gdańskim występowały krowy 8-9 letnie, a w poznańskim 4-6 letnie podjęto próbę charakterystyki grup córek po poszczególnych buhajach pod względem indeksu zaburzeń sekrecji obliczonego wg Drury-Reeda [3]. Córki były zbliżone do siebie pod względem stadium laktacji, a warunki środowisko-

Tabela 4

Istotność różnic indeksu zaburzenia sekrecji między grupami córek

Gospodarstwo	Córki po buhaju	Indeks	Córki po buhaju	Indeks	Istotność różnic
Woj. Poznań					
A	Boylar 97 G	5,87	Ekke 413 G	2,96	x
B	4737 K	7,10	585 G	4,97	x
Woj. Gdańsk					
A	Jantar 211 G	3,98	Smithe 608 G	0,51	xx
A	Jantar 211 G	3,98	Kandyt 356 G	0,87	xx
A	Jantar 211 G	3,98	Joker 321 G	0,77	xx
A	Jantar 211 G	3,98	5021 K	1,52	xx
A	Jantar 211 G	3,98	5031 K	1,47	xx
A	Jantar 211 G	3,98	Berth 4901 K	1,96	xx
A	Jantar 211 G	3,98	1985 K	1,91	xx
A	Jantar 211 G	3,98	4921 K	1,73	xx
A	Jantar 211 G	3,98	322 G	1,29	xx
A	Jantar 211 G	3,98	3154 K	1,27	xx
A	Jantar 211 G	3,98	Dolard 5019 K	1,44	xx
A	Jantar 211 G	3,98	3514 K	1,34	x
A	Jaguar 227 G	2,79	Smithe 608 G	0,51	xx
A	Arnold 224 G	2,82	Smithe 608 G	0,51	xx
A	Arnold 224 G	2,82	Kandyt 356 G	0,86	x
A	Anrold 224 G	2,82	3154 K	1,27	x
A	Arnold 224 G	2,82	322 G	1,29	x

x — różnica istotna, xx — różnica wysoce istotna.

we były takie same, gdyż porównywano grupy córek znajdujące się w tym samym gospodarstwie. Wyższy indeks zaburzeń (2,96-7,10) wystąpił u krów w poznańskim niż w gdańskim (0,51-3,98) mimo, że krowy w tym ostatnim były starsze. Flak [1] podaje indeks dla pierwiastek 3,31, a dla krów starszych 1,61. Wielu autorów [1, 2, 9, 12] wskazuje na dziedziczny charakter skłonności względnie podatności krów na zapalenie gruczołu mlecznego. Wyniki uzyskane w przedstawionych badaniach wskazują również na dziedziczny charakter tej właściwości o czym świadczą podane istotne i wysoce istotne różnice między grupami córek po poszczególnych buhajach (tab. 4). Uzyskane wyniki należy uważać za orientacyjne i wymagają one dalszych badań na liczniejszym i wyrównanym pod względem wieku materiale.

Omówione tu badania wykazały, że zapalenie gruczołu mlecznego występujące w postaci klinicznej i podklinicznej, wykrywalnej przy pomocy reakcji z płynem diagnostycznym Mastirapid, jest jedną z przyczyn powodujących obniżenie się gęstości mleka. Zachorowalność krów w czasie 6 miesięcy trwania badań wskazuje również na konieczność prowadzenia częstszej (nawet co miesięcznej) kontroli stanu zdrowotnego gruczołu mlecznego.

LITERATURA

1. Flak W.: Dziedziczenie odporności bydła na zapalenie wymienia i określenie możliwości prowadzenia selekcji na tę cechę. (w druku).
2. Flock D., Zajdler H.: Zeitschrift f. Tierzüchtung und Züchtungsbiologie 85, 3, 193, 1969.
3. Grajewski H.: Prace Wydziału Nauk Przyrodniczych Bydgoskiego Tow. Naukowego B 5:99, 1966.
4. King J. O. L.: The British Vet Journal t. 125, 2, 57, 1969
5. Korzeniowski A.: Przegląd Hodowlany nr 15—16: 23 1974
6. Lubieniecki B.: Próba określenia metody zwalczania zapalenia gruczołu mlecznego w warunkach chowu i hodowli stadnej na przykładzie przeprowadzonych badań w niektórych oborach woj. krakowskiego. Wyd. własne IZ nr 326, 1972.
7. Nagórniewicz M.: Przegląd Mleczarski 5:28, 1975.
8. Polska Norma PN 64/P-86002.
9. Ryniewicz Z.: Biuletyn IGHZ, PAN, 26:87, 1972.
10. Schönherr W.: Tierärztliche Milchuntersuchung Leipzig 1965 (s. 182).
11. Session FIL-IDF 1966, 1971.
12. Skolasiński W., Tyszka Z.: Przegląd Hodowlany nr 19: 3/4, 1973.
13. Świątek A.: Organizacyjne i techniczne czynniki stałej poprawy mleka surowego w skupie. Konferencja Naukowa Zielona Góra, 27, 1967.

*И. Леонхард-Клюз, М. Дембковска, С. Дуба, К. Гроховальски, А. Хрыневич,
Б. Каминьска, Ч. Курек, Г. Петшак*

ИЗ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИЧИН СНИЖЕНИЯ ГУСТОТЫ МОЛОКА

Резюме

С марта по октябрь 1973 г. проводились ежемесячные исследования густоты молока и состояния здоровья молочной железы у около 2200 коров низменной черно-пестрой породы в 11 госхозах на территории бывших воеводств Гданьск, Кошалин и Познань.

В оценке состояния здоровья вымени применяли международную классификацию с введением дополнительной группы VI с недействующими четвертями вымени или другими послевоспалительными изменениями вымени.

В отдельных месяцах исследований густота молока у коров с клиническим субклиническим, бактериальным и небактериальным воспалением молочной железы была ниже, чем у здоровых коров. В группе коров с латентным заражением и недействующими четвертями вымени появлялись различные количества неоднородных отклонений от густоты молока здоровых коров. На общее количество исследованных коров только 1337 коров исследовали 6-кратно, в том числе здоровых коров был 12,7%, коров больных на протяжении 6-месячного периода исследований — 33,4%, а коров заболевших в период исследований — 53,8%. Это указывает на целесообразность более частого, даже ежемесячного контроля состояния здоровья молочной железы.

У коров, которые заболели в период исследований, густота молока снижалась. Усиление болезни приводило к дальнейшему снижению густоты молока. Не установлено заметного влияния содержащихся в молоке микроорганизмов. Появление существенных и высоко-существенных различий в показателе нарушения секреции между группами дочерей отдельных быков свидетельствует о наследственном характере восприимчивости коров к воспалению молочной железы. Снижение густоты молока наблюдалось также при ухудшении условий кормления.

Исследования показали, что воспаление молочной железы появляющееся в клинической и субклинической форме, является одной из причин снижения густоты молока.

*I. Leonhard-Kluz, M. Dembkowska, S. Duda, K. Grochowalski,
A. Hryniewicz, B. Kamińska, C. Kurek, H. Pietrzak*

FROM INVESTIGATIONS ON CAUSES OF THE MILK DENSITY DECREASE

Summary

Every-month investigations on milk density and health state of mammary gland in about 2200 cows of lowland black-and-white breed were carried out in the period from March to October at 11 state farms on the territory of the former provinces of Gdańsk, Koszalin and Poznań.

At the udder health state estimation the international classification was applied, under introduction of an additional group VI with inactive udder quarters of other post-mastitis changes of udder.

In particular months of investigations the milk density of cows with clinical, subclinical, bacterial and non-bacterial mammary gland inflammation was less than in healthy cows. In the group of cows with latent infection and inactive udder quarters differentiated amounts of heterodirectional deviations from the milk density of healthy cows were observed. For the total number of the cows investigated, only 1337 cows were examined six times, of which healthy cows were 12.7%, ill cows in the 6-month period of investigations — 33.4% and cows which fell ill in the period of investigations — 53.8%. It suggests the purposefulness of more frequent, even every-month control of the health state of mammary gland.

In cows which fell ill in the period of investigations the milk density decreased. The disease intensification resulted in further milk density decrease. No distinct effect of microorganisms occurring in milk has been proved. The occurrence of significant and highly significant differences in the secretion disturbance index was between the groups of daughters of particular bulls, what proves hereditary character of susceptibility of cows to mastitis. A decrease on milk density was observed also at the time of worsening feeding conditions.

The investigations have proved that mammary gland inflammation occurring in the clinical and/or subclinical form is one of the causes of milk density decrease.