

Kwasowość naturalna mleka krów w zależności od rodzaju gospodarstwa i pory roku

ALINA GÓRSKA, BARBARA MRÓZ

Pracownia Oceny Surowców Pochodzenia Zwierzęcego Katedry Hodowli Bydła i Oceny Mleka Akademii Podlaskiej, ul. B. Prusa 14, 08-110 Siedlce

Górska A., Mróz B.

Dependence of natural milk acidity of cows on the farm type and season

Summary

The aim of the study was milk produced by cows raised at 27 farms of the Podlasie Voivodship. Milk was sampled from each cow during the summer and winter seasons. There was a total of 612 milk samples. Natural titrimetric acidity of milk was determined in °SH. Average acidity of the examined milk was 6.7 °SH, but it was lower during the summer season in the case of the cows raised at the farms subject to the milk performance evaluation. Abnormal natural milk acidity was detected at both types of farms. Only 59% of all cows produced milk whose acidity met the standard Polish requirements (6.0-7.5 °SH). During the period of pasture feeding many more cows (over twice the number) produced milk of unnatural acidity than during the period of cowed feeding. Because milk with too high a natural acidity may be to a large extent normalized by the milk whose acidity is too low, the phenomenon of abnormal natural milk acidity may not be detected in the collective milk.

Keywords: milk, season, milking

Kwasowość mleka jest podstawowym kryterium oceny jego świeżości i decyduje o jego przydatności technologicznej. Przeciętna wartość pH dla świeżego mleka pochodzącego od zdrowych krów wynosi 6,6-6,7, natomiast jego kwasowość miareczkowa mieści się w granicach 6,5-7,5 °SH i zależy od niektórych zawartych w nim składników, głównie kwaśnych fosforanów, kazeiny i dwutlenku węgla (5). Według Polskiej Normy (6) kwasowość miareczkowa mleka surowego do skupu powinna wynosić 6,0-7,5 °SH. Mleko o kwasowości niższej niż 6 °SH może pochodzić od krów chorych na zapalenie wymienia. Wzrost kwasowości miareczkowej powyżej 8 °SH świadczy o procesach zakwaszenia mleka pod wpływem bakterii kwasu mlekowego (5). Na kwasowość naturalną mleka mają wpływ także inne czynniki, między innymi takie, jak: żywienie, okres laktacji, wiek krów czy pora roku (2, 3, 9-12). Dane piśmiennictwa (1, 4) wskazują jednak, że nawet u zdrowych krów może występować nienormalna naturalna kwasowość mleka.

Celem badań było określenie zmienności naturalnej kwasowości miareczkowej mleka w zależności od rodzaju gospodarstwa i pory roku.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono na mleku pochodzącym od krów utrzymywanych w 27 gospodarstwach indywidualnych woj. podlaskiego. Próbkę mleka do analizy pobierano natychmiast po doju wieczornym od każdej krowy osobno w lecie i zimie 2001 r. Pobrane mleko schładzano do temperatury ok. 4°C. Po upływie 2 godzin od udoju przeprowadzano próbę z Mastirapidem (5) w celu wyeliminowania próbek wątpliwych i dodatnich na *mastitis*. Nie pobierano próbek mleka od krów będących w okresie poporodowym (2 tygodnie), ani też w okresie przed zasuszeniem (2 tygodnie). Łącznie do badań

zakwalifikowano 612 próbek mleka, w których oznaczono kwasowość miareczkową w stopniach Soxhleta-Henkla wg Polskiej Normy (7).

Wyniki poddano ocenie statystycznej stosując dwuczynnikową analizę wariancji, uwzględniającą wpływ pory roku i rodzaju gospodarstwa na kwasowość naturalną mleka. Określono także procent krów produkujących mleko o różnej kwasowości naturalnej w zależności od pory roku i rodzaju gospodarstwa.

Wyniki i omówienie

Kwasowość naturalną mleka krów w zależności od badanych czynników zmienności przedstawiono w tab. 1. Średnia naturalna kwasowość mleka wynosiła 6,7 °SH. Stwierdzono istotny wpływ rodzaju gospodarstwa i pory roku na kwasowość naturalną mleka. Latem, a więc w okresie żywienia pastwiskowego krów kwasowość mleka wynosiła 6,5 °SH i była istotnie niższa ($p \leq 0,01$) niż w okresie żywienia zimowego (6,8 °SH). Niższą kwasowością (6,5 °SH) charakteryzowało się również mleko krów utrzymywanych w gospodarstwach objętych oceną użyteczności mlecznej niż mleko krów z gospodarstw niekontrolowanych (6,8 °SH). Uzyskane wyniki są zgodne z badaniami innych autorów (2, 12), którzy również wykazywali przesunięcie pH mleka w kierunku alkalicznym w okresie żywienia alkierzowego w stosunku do okresu żywienia pastwiskowego. Znaczny wpływ na naturalną kwasowość miareczkową mleka ma żywienie krów, bowiem niedobór energii w dawkach dla krów dojnych powoduje obniżenie kwasowości w skali SH (4). Jak wykazały badania (10), krowy żywione dawką z udziałem kiszonki z kukurydzy produkowały mleko o wyższej naturalnej kwasowości miareczkowej (6,61 °SH) niż krowy żywione kiszonką z traw (6,38 °SH), zaś wzrost kwasowości miareczkowej wiązał

się przede wszystkim z wyższą zawartością białek kazeinowych w mleku.

W przeprowadzonych badaniach stwierdzono także nienormalną naturalną kwasowość mleka (tab. 2). W obu rodzajach gospodarstw jedynie 59% ogółu krów produkowało mleko o kwasowości odpowiadającej wymaganiom normy (6,0-7,5 °SH) (6). Ponad 20% wszystkich krów produkowało mleko o obniżonej kwasowości mieszczącej się w granicach od 5,1 do 5,9 °SH, a 3,1% krów – mleko o kwasowości niższej niż 5,0 °SH. Mleko o wyższej naturalnej kwasowości miareczkowej, przekraczającej 7,6 °SH produkowało zaś 17,3% wszystkich krów. W badaniach przeprowadzonych na kilkuset krowach w IGiHZ PAN w Jastrzębcu stwierdzono, że 30-40% krów dojnych ze zdrowym gruczołem mlekowym produkowało mleko o kwasowości niższej niż 6 °SH. Były również i takie zwierzęta, których mleko miało kwasowość niższą niż 5 °SH (4).

W okresie żywienia letniego znacznie więcej krów, tj. 56,1%, produkowało mleko o nienormalnej naturalnej kwasowości miareczkowej niż w okresie żywienia zimowego (24,6%). Żywienie pastwiskowe szczególnie nasiliło zjawisko produkcji mleka o zaniżonej kwasowości; zimą 9,2% krów produkowało mleko poniżej 6 °SH, natomiast latem takich krów było aż 37%. Podobnie Jurczak i wsp. (1) stwierdzili w okresie żywienia pastwiskowego ponad 50% krów produkujących mleko o nienormalnej naturalnej kwasowości miareczkowej, przy czym w okresie tym ponad 40% krów produkowało mleko o zawyżonej kwasowości miareczkowej, powyżej 7,5 °SH.

W obu rodzajach gospodarstw liczba krów produkujących mleko o normalnej kwasowości miareczkowej, tj. 6,0-7,5 °SH była różna (tab. 2). W gospodarstwach niekontrolowanych 63,8% krów produkowało mleko odpowiadające wymaganiom PN (6), natomiast w gospodarstwach objętych oceną użyteczności mlecznej – tylko 49,3%. Zwiększenie produkcji mleka o nienormalnej naturalnej kwasowości miareczkowej w gospodarstwach objętych oceną użyteczności mlecznej spowodowane było tym, że znacznie więcej krów (ponad dwukrotnie) w tych gospodarstwach produkowało mleko o zaniżonej kwasowości, tj. poniżej 6 °SH, niż w gospodarstwach niekontrolowanych. W obu rodzajach gospodarstw liczba krów produkujących mleko o zawyżonej kwasowości naturalnej, powyżej 7,5 °SH, była zbliżona i stanowiła ok. 17%.

Otrzymane wyniki wykazały, że żywienie pastwiskowe krów nasiliło zjawisko nienormalnej naturalnej kwasowości miareczkowej mleka, głównie poprzez zwiększenie produkcji mleka o zaniżonej kwasowości, poniżej 6 °SH. Zjawisko nienormalnej naturalnej kwasowości miareczkowej mleka występowało zarówno w gospodarstwach objętych oceną użyteczności mlecznej, jak i w gospodarstwach niekontrolowanych, przy czym w gospodarstwach objętych oceną użyteczności mlecznej znacznie więcej krów produkowało mleko o zaniżonej kwasowości.

W przeprowadzonych badaniach wykluczono możliwość oddziaływania stanów zapalnych wymion oraz procesów fermentacyjnych mleka na jego naturalną kwasowość. Występowanie nienormalnej naturalnej kwasowości mleka może się więc wiązać ze zmianami jego składu chemicznego, głównie zawartości kazeiny. Jak wykazały badania (4), współczynniki korelacji między zawartością

Tab. 1. Kwasowość mleka (°SH) w zależności od rodzaju gospodarstw i pory roku

Gospodarstwa	Lato			Zima			Razem		
	n	\bar{x}	$\pm s$	n	\bar{x}	$\pm s$	n	\bar{x}	$\pm s$
Objęte oceną użyteczności mlecznej	117	6,3	0,878	84	6,8	0,517	201	6,5 ^a	0,775
Niekontrolowane	202	6,4	0,959	209	6,9	0,610	411	6,8 ^b	0,872
Razem	319	6,5 ^a	0,996	293	6,8 ^b	0,717	612	6,7	0,881

Objaśnienie: a, b – średnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy $p \leq 0,01$

Tab. 2. Udział mleka o różnej kwasowości w badanych gospodarstwach i porach roku (liczba krów w %)

Przedziały kwasowości mleka (°SH)	Gospodarstwa				
	Lato	Zima	objęte oceną użyteczności mlecznej	niekontrolowane	Razem
< 5,0	17 (5,3)	2 (0,7)	5 (2,5)	14 (3,4)	19 (3,1)
5,1-5,9	101 (31,7)	25 (8,5)	64 (31,8)	62 (15,1)	126 (20,6)
6,0-7,5	140 (43,9)	221 (75,4)	99 (49,3)	262 (63,8)	361 (59,0)
7,6-8,5	58 (18,2)	45 (15,4)	31 (15,4)	72 (17,5)	103 (16,8)
> 8,5	3 (0,9)	–	3 (1,0)	1 (0,2)	3 (0,5)
Razem	319 (100)	293 (100)	201 (100)	411 (100)	612 (100)

kazeiny a liczbą stopni SH są stosunkowo wysokie ($r = 0,50-0,60$).

Zjawisko nienormalnej naturalnej kwasowości mleka może nie ujawniać się w mleku zbiorczym, ponieważ surowiec o zawyżonej kwasowości naturalnej może być w znacznym stopniu normalizowany mlekiem o zaniżonej kwasowości. Świadczą o tym uzyskane wyniki, bowiem średnia naturalna kwasowość miareczkowa mleka krów utrzymywanych we wszystkich badanych gospodarstwach, zarówno w sezonie letnim, jak i zimowym mieściła się w granicach od 6,0-7,5 °SH i odpowiadała wymaganiom normy dla mleka surowego do skupu (6).

Piśmiennictwo

- Jurczak M. E., Kasperowicz A., Stemplewska E.: Występowanie zjawiska nienormalnej naturalnej kwasowości miareczkowej mleka. Post. Nauk Rol. 1981, 6, 83-89.
- Karaszevska A., Kuczyńska B., Reklewska B.: Właściwości technologiczne mleka pochodzącego od indywidualnych producentów z kilku rejonów kraju. Przegł. Mlecz. 1998, 2, 42-45.
- Kisza J., Goszczyński J., Sajko W., Palich P.: Wpływ krzyżowania wybranych ras bydła na skład, właściwości fizykochemiczne i przydatność technologiczną mleka. Roczn. Inst. Mlecz. 1988, (72), 83-99.
- Krzyżewski J., Ryniewicz Z., Strzałkowska N.: Kwasowość jako kryterium oceny jakości mleka. Przegł. Hod. 1997, 10, 10-14.
- Pijanowski E.: Zarys chemii i technologii mleczarstwa. PWRiL, 1980, 46-48.
- Polska Norma PN-A-86002:1999 Mleko surowe do skupu.
- Polska Norma PN-68/A-86122: Mleko, Metody badań.
- Polska Norma PN-A-86036:1998 Mleko surowe do skupu. Badania mikrobiologiczne i cytologiczne.
- Strzałkowska N., Krzyżewski J., Ryniewicz Z.: Zależność między polimorfizmem formą beta-laktoglobuliny i systemem żywienia a dobową wydajnością, składem chemicznym i parametrami technologicznymi mleka krów. Prac. i Mat. Zoot. 1999, 54, 21-34.
- Strzałkowska N., Krzyżewski J., Ryniewicz Z., Stoniewski K.: Zależność między formami polimorficznymi beta-laktoglobuliny i kappazy kazeiny oraz rodzajem paszy objętościowej w dietach a wydajnością, cechami fizykochemicznymi i parametrami technologicznymi mleka krów cb. Prac. i Mat. Zoot. 2001, 59, 79-91.
- Suchanek B., Brauner J., Dockalová E.: Složení a vlastnosti mleka ve vztahu k některým činitelům. Živ. Výroba 1986, 31, 47-57.
- Zurkowska K., Górska A., Dąbrowska B.: Wpływ sezonu na skład chemiczny i niektóre cechy fizyczne mleka krów rasy ncb. Zesz. Nauk. WSRP w Siedlcach 1993, 32, 65-73.

Adres autora: dr hab. Alina Górska prof. nadzw., ul. Wiatraczna 1/6, 08-110 Siedlce