

# HIGIENA ŻYWNOŚCI ZWIERZĘCEGO POCHODZENIA

JAN ZIELIŃSKI  
Poniec

## Wpływ niektórych czynników na krzepliwość mleka

Jedną z podstawowych cech znamionujących normalne, dobre mleko jest zdolność właściwego krzepnięcia oraz prawidłowa zwiększona skręplalność. Zagadnienie to dotąd budziło zainteresowanie jedynie technologów mleczarstwa, bowiem prawidłowa krzepliwość warunkuje przydatność mleka dla celów serowarskich. Ostatnio zwrócono uwagę na powiązanie tej cechy mleka ze zdrowotnością cieląt. Mleko o przedłużonej i nieprawidłowej krzepliwości jest trudniej strawne. Johnston i MacLachan (1) opisali schorzenie „full bellied scour” występujące w północnej Szkocji u 1—3 tygodniowych cieląt karmionych mlekiem o nieprawidłowej krzepliwości. W Polsce na szkodliwe działanie takiego mleka zwrócili uwagę Nikolańczuk i Zieliński (12). Czynniki wpływające na prawidłową krzepliwość mleka jest wiele i są one różnorodne. Oprócz uwarunkowań genetycznych i różnic indywidualnych do najważniejszych czynników można zaliczyć: procentową zawartość kazeiny i niektórych soli mineralnych (zwłaszcza zaś stabilność kompleksu wapniowo-fosforowego) w mleku, jego kwasowość, a także stan zdrowotny krowy (szczególnie wymienia) i jej żywienie (2, 3, 5, 10, 11, 13, 14, 18).

Celem pracy było porównanie krzepliwości mleka krow żywionych różnymi dawkami kiszzonek uzyskanych z użytków zielonych z upraw o zróżnicowanym nawożeniu mineralnym; poznanie tych zależności stanowiło pierwszą część badań. Przedmiotem drugiej części badań było określenie ewentualnej zależności między poziomem wapnia w surowicy krwi krow a czasem krzepnięcia mleka od nich pozyskanego.

### Materiał i metody

Materiał do pierwszej części badań stanowiło mleko uzyskane od krow w wieku 4—6 lat pochodzących z dwóch różnych typów gospodarstw. Pierwszą grupę stanowiły 73 krowy pochodzące z gospodarstw indywidualnych. W skład dawki żywieniowej wchodziła kiszzonka z liści buraków cukrowych w ilości 8—10 kg dziennie. Poziom nawożenia mineralnego w tych gospodarstwach wynosił ok. 200 ( $\pm 20$ ) kg NPK/ha. Drugą grupę stanowiło 378 krow pochodzących z gospodarstw wielkostatdnych, żywionych dużymi dawkami kiszzonek z kukurydzy w ilości 35—40 kg dziennie. W gospodarstwach tych stosowano nawożenie mineralne w ilości 350—400 kg NPK/ha. Wszystkie krowy wytypowane do badań były klinicznie zdrowe; badaniem klinicznym wymion i organoleptycznym mleka

również nie wykryto zmian. Krowy były w 2—4 miesiącu laktacji i o wyrównanej mleczności (12—16 l mleka dziennie), niecienne lub w początkowym okresie cielności. Krowy wybrane do drugiej części badań były w różnych okresach laktacji i ciąży oraz różnych okresach żywieniowych.

Mleko badano testem flokulacji wg Scherna (13), stosowanym do oceny przydatności mleka dla celów serowarskich, w modyfikacji Nikolańczuk (12). Do 5 ml mleka dodawano 0,05 ml roztworu podpuszczki (100 mg handlowej podpuszczki w 10 ml wody destylowanej), mieszano i wstawiano do łaźni wodnej o temp.  $+35^{\circ}\text{C}$ . Czas krzepnięcia określano po 5, 10, 15, 20, 30, 45, 60 i 70 minutach. Prawidłowy czas ścinania wynosi 5—10 min., a kazeina winna dawać skrzep jędrny, zwięzły, wydzielający klarowną serwatkę.

### Wyniki i omówienie

Dobór krow do pierwszej części badań, będących w okresie najbardziej stabilnej, obok okresu zasuszenia, homeostazy zapewniał ograniczenie wpływu innych czynników (wiek, ciąża, laktacja, stan zdrowia) na rozpatrywaną właściwość mleka. Wyniki badań obrazujące zależność stosowania różnych dawek kiszzonek, zróżnicowanego nawożenia mineralnego i krzepliwości mleka przedstawiono w tab. 1.

Tab. 1. Czas krzepnięcia mleka krow żywionych różnymi dawkami kiszzonek z upraw o różnym nawożeniu mineralnym

Grupa krow	Liczba krow	Procent prób mleka krzepnących w czasie (min) krzepnięcia				Średni czas krzepnięcia (min.)
		do 10	10-30	30-60	pow. 60	
I Kiszzonka 8-10 kg nawożenie 200 kg NPK/ha	73	21,9	20,6	46,5	10,9	34,4**
II Kiszzonka 35-40 kg nawożenie 350-400 kg NPK/ha	378	6,9	17,7	53,7	21,7	43,6**

Objaśnienia: \* oznaczano tylko do 70 min., \*\* różnice statystycznie istotne przy  $\alpha \leq 0,001$ .

Wynika z nich, że istnieje między tymi czynnikami dość wyraźne powiązanie. Mleko krow z gospodarstw indywidualnych, karmionych mniejszymi dawkami kiszzonek z upraw o niższym nawożeniu mineralnym odznaczało się krótszym czasem krzepliwości niż pochodzące od krow z gospodarstw wielkostatdnych. Stwierdzone różnice były istotne statystycznie ( $\alpha = 0,001$ ). Wpływ omawianych czynników na krzepliwość mleka można by wiązać z wahaniami poziomu wapnia w mleku, wywołanymi zróżnicowanym żywieniem kiszzonek i nawożeniem mineralnym. Poziom wapnia w mleku ma decydujące znaczenie w procesie jego krzepliwości — np. kazeinę można wytrącić z mleka niedużą ilością (0,15—0,2) chlorku wapniowego. Właściwość tę wykorzy-

stuje się w serowarstwie (14). Żywienie krów dużymi dawkami kiszzonek powoduje u nich hipokalcemię; związane jest to z wyczerpywaniem się rezerwy alkalicznej organizmu. Badania zaś Stacy i Wilson (17) wskazują na dodatnią korelację między poziomem wapnia i wodorowęglanów w organizmie, a metaboliczną kwasica obniża bezpośrednią reapsorpcję wapnia w kanalikach nerkowych powodując w efekcie hipokalcemię. Podobnie stwierdza się zmniejszenie się poziomu wapnia w mleku w miarę wzrostu intensywności nawożenia mineralnego; wykazują to badania Kiszy i wsp. (2), oraz Mazurkiewicza (10). Wysokie nawożenie — na skutek przechodzenia azotanów z paszy do krwi i mleka — powoduje ponadto wzrost mocznika i azotanów w mleku, co również jest przyczyną przedłużania się czasu krzepnięcia mleka (2, 5, 8).

Wyniki badań zależności poziomu wapnia w surowicy krów a czasem krzepliwości mleka od nich pozyskanego przedstawiono w tab. 2. Średni poziom wapnia w surowicy badanych krów wynosił 9,5 mg/100 ml, z dużymi odchyleniami u poszczególnych zwierząt, od 7,9 do 11,4 mg/100 ml, był więc zbliżony do wartości podawanych przez innych autorów (4, 6, 7, 16), określających średni poziom na wysokości 9,30 mg/100 ml również z dużymi odchyleniami (5,2—10,7 mg/100 ml). Duża rozpiętość wartości jest zrozumiała z uwagi na bardzo różnorodny materiał celowo wybrany do drugiej części doświadczenia.

Tab. 2. Czas krzepnięcia mleka krów o różnym poziomie wapnia w surowicy krwi

Poziom wapnia w surowicy (mg/100 ml)	Liczba krów	Procent prób mleka krzepniętych w czasie (min)				Średni poziom wapnia w surowicy (mg/100 ml)	Średni czas krzepnięcia (min)
		do 10	10-30	30-60	pow. 60		
do 8,5	26	11,5	15,4	46,2	26,9	8,1	43,8*
8,5 - 10,0	46	41,3	30,4	15,2	13,0	5,5	24,7
ponyżej 10,0	18	27,8	44,4	22,2	5,6	10,8	25,0
Razem	90	-	-	-	-	9,5	31,2

Objaśnienie: różnica statystycznie istotna przy  $\alpha \leq 0,001$ .

Uzyskane wyniki badań wskazują na wyraźnie ukierunkowaną tendencję, że mleko krów mających wyższy poziom wapnia w surowicy cechuje się krótszym czasem krzepliwości aniżeli przy niższych poziomach. Tłumaczyć to można zależnościami poziomu wapnia w mleku i surowicy oraz decydującą rolą wapnia w procesie krzepliwości mleka. Wiadomo bowiem, że prawie wszystkie składniki mleka pochodzą bezpośrednio lub pośrednio z krwi. Zasobność surowicy krwi w wapń jest wyrazem zarówno zdolności wchłaniania wapnia w jelitach, jak i jego mobilizacji z kości przy udziale hormonów (6); jego ilość w surowicy może wpływać na poziom wapnia w mleku. Tym można by tłumaczyć znaczne niekiedy przedłużenie czasu krzepliwości mleka przy niskim poziomie wapnia w surowicy. Obserwowano to szczególnie u krów w końcowym okresie ciąży, krótko po

porodzie oraz będących w stadium wysokiej laktacji — a więc w stanach, w których poziom wapnia w surowicy jest najniższy. Konieczność przekazywania przez cielną krowę dużych ilości wapnia do płodu — około 4,8 g dziennie (9) — może powodować mniejsze jego przekazywanie do mleka. Również duże ilości wapnia wydzielane z siarą i mlekiem — 1,1 do 2 g/l (14) — mogą powodować jego niedobór. Znaczne różnice, potwierdzone statystycznie ( $\alpha=0,001$ ), stwierdzono między grupą krów o poziomie wapnia w surowicy poniżej normy fizjologicznej a grupami o wyższym poziomie. Nie stwierdzono większych różnic, nieistotnych również statystycznie, między grupami krów o poziomie w granicach normy fizjologicznej i wyższych.

Stwierdzone zależności poziomu wapnia w surowicy i czasu krzepliwości mleka nie były jednak regułą; w niektórych przypadkach mleko krów o wysokim poziomie wapnia w surowicy wykazywało przedłużony czas krzepliwości, bywało i na odwrót. Szczególne rozbieżności stwierdzono u pierwiastek i młodych krów. Tłumaczyć to można by faktem, że pierwiastki i krowy w młodym wieku, mimo że mają wyższy niż przeciętny poziom wapnia w surowicy, to jednak przekazują do mleka mniej wapnia (9). Ponadto czas krzepnięcia mleka zależy nie tylko wyłącznie od poziomu wapnia w mleku — choć spełnia on decydującą rolę w tym procesie — lecz jest wypadkową wielu innych i bardzo różnorodnych czynników (2, 3, 5, 10, 11, 13, 14, 18).

Omawiane zależności mogą mieć znaczenie praktyczne w profilaktyce i leczeniu nieinfekcyjnych biegunek i niestrawności u młodych cieląt. W okresach fizjologicznej i patologicznej hipokalcemii, szczególnie zaś w opisanych sytuacjach wpływających na przedłużanie czasu krzepnięcia mleka, co wiąże się z obniżeniem jego strawności, celowe jest wykonanie testu flokulacji, od wyniku którego uzależniona byłaby ewentualna kompensacja niedoboru wapnia w mleku np. dodatkiem chloru wapnia (12, 13, 14, 15).

## Wnioski

1. Wysokość nawożenia mineralnego upraw oraz żywienie zróżnicowanymi dawkami kiszzonek wpływa istotnie na czas krzepnięcia mleka; wraz ze wzrostem intensywności nawożenia i zwiększania dawek kiszzonek wydłuża się czas krzepnięcia mleka.

2. Między poziomem wapnia w surowicy krów a czasem krzepnięcia mleka od nich pozyskanego istnieje współzależność. Szczególnie mleko od krów, u których stwierdza się w surowicy krwi poziom wapnia poniżej normy fizjologicznej cechuje się często wydłużonym czasem krzepnięcia.

## Piśmiennictwo

1. Johnston W. S., MacLachlan G. K.: Vet. Rec. 101, 325, 1977.
2. Kisza J., Lewicki C., Przybyłowski P., Palich P., Bujalski S.: Zesz. probl. PAN 207, 143, 1978.
3. Kisza J., Lewicki C., Sajko W., Minakowski D.: Zesz. probl. PAN 207, 149, 1978.
4. Kubiński T.: Pol. Arch. wet. 21, 185, 1978.
5. Leonhard-Kiuz J., Bielak F., Zywozok H.: Zesz. probl. PAN 207, 175, 1978.
6. Madej E.: Medycyna Wet. 36, 30, 1980.
7. Madej E., Pinkiewicz E., Filar J., Stec A.: Medycyna Wet. 35, 402, 1979.
8. Markiewicz Z.: Zesz. nauk. ART Olsztyn 4, 1, 1974.
9. Mazurczak J., Wachnik Z.: Higiena i profilaktyka w produkcji zwierzęcej. T. II, PWN, 1978.
10. Mazurkiewicz A.: Pol. Arch. wet. 22, 505, 1980.
11. Michalak W.: Zesz. probl. PAN 207, 303, 1978.
12. Nikolajczuk M., Zieliński J.: Medycyna Wet. (w przygotowaniu do druku).
13. Pijanowski E.: Zarys chemii i technologii mleczarstwa. t. II, PWRiL, 1974.
14. Pijanowski E.: Zarys chemii i technologii mleczarstwa. t. I, PWRiL, 1980.
15. Poznański S., Rymaszewski J., Habał B., Jakubowska J.: Zesz. nauk. WSR Olsztyn 2, 25, 1969.
16. Rutkowiak B., Wolańczyk-Rutkowiak K., Tyzenhaus-Malinowska K., Pszczółkowska E., Brühl J.: Medycyna Wet. 34, 158, 1978.
17. Stacy B. D., Wilson B. W.: J. Physiol., Lond. 206, 549, 1970.
18. Zielenkiewicz-Skulmowska T., Michalak W., Michalak W., Siuda H., Jasńska L.: Zesz. probl. PAN 207, 307, 1978.

Adres autora: dr Jan Zieliński, ul. Krobska 41, 64-125 Poniec.

### Зелинский Я. — Исследования влияния различных факторов на свертываемость молока

Цель проведенных исследований состояла в сравнении времени свертывания молока в 2 группах коров: 1 — кормленной низкими рационами силоса (8—10 кг), полученного из культур после низкого минерального удобрения (200 кг NPK/га), и 2 — кормленной высокими рационами силоса (35—40 кг) из интенсивно удобряемых комплексов (350—400 кг NPK/га). Молоко коров 1 группы отличалось более

кратким периодом свертывания (в среднем 34,4 мин.) по сравнению с 2 группой (43,6 мин.). Изучение этих зависимостей составляло первую часть исследований. Предметом второй части исследований было определение зависимости между уровнем кальция в сыворотке крови коров и временем свертывания полученного от них молока. Существенные различия отметились у коров с уровнем кальция в сыворотке ниже физиологической нормы (время свертывания в среднем 43,8 мин.). Время же свертывания молока коров с уровнем кальция в сыворотке в норме (среднее время 24,7 мин.) и высшим (среднее время 25,0 мин.) не отличалось существенно.

### Zieliński J. — Studies on the influence of various parameters on milk clotting

The purpose of the studies was to compare a time of milk clotting in two groups of cows, group I — animals fed low doses of ensilages (8—10 kg) from cultures of a low mineral fertilization (200 kg of NPK/ha), group II — cows fed high level of ensilages (35—40 kg) from complexes of intensive fertilization (350—400 kg of NPK/ha). Milk of cows from the 1st group revealed a shorter time of clotting (mean value 34.4 min.) than that of the 2nd group (mean value 43.6 min.).

In the second part of the studies the authors determined relationships between the level of Ca in sera of cows and a time of milk clotting. Significant differences were noted in cows in which the level of Ca in serum was below physiological values (mean clotting time = 43.8 min.). On the other hand there were not found significant differences in a time of milk clotting in cows of normal (mean time = 24.7 min.) and higher (mean time = 25.0 min.) level of Ca in sera.

JANINA TRAWINSKA, ELŻBIETA KRYŃSKA

## Ocena higienicznej jakości mleka surowego zbiorczego i przetworzonego na mleko spożywcze

Instytut Higieny Żywności Zwierzęcego Pochodzenia Wydziału Weterynaryjnego AR,  
ul. Akademicka 12, 20-033 Lublin  
Laboratorium Mikrobiologiczne Okręgowej Spółdzielni Mleczarskiej, ul. Bursaki 6, 20-950 Lublin

Mleko jako podstawowy artykuł spożywczy może być dopuszczone do spożycia w stanie surowym oraz po pewnych zabiegach technologicznych, które mają na celu uzyskanie produktu o określonym składzie, wartości odżywczej, jakości higienicznej oraz trwałości. Mleko surowe dopuszcza się do spożycia tylko jako tzw. mleko specjalnej jakości (8). Odnacza się ono wysokimi wymaganiami jakościowymi i pochodzi od krów będących pod stałym nadzorem służby sanitarno-weterynaryjnej.

W obrocie handlowym znajduje się tzw. mleko spożywcze (9), które jest mlekiem pasteryzowanym o określonym poziomie tłuszczu. Czynnikiem decydującym o jego jakości i trwałości jest stopień zakażenia bakteryjnego, który według Polskiej Normy (9) nie może przekraczać 200.000 drobnoustrojów w 1 ml. W praktyce jednak mleko spożywcze

budzi zastrzeżenia wśród konsumentów, ze względu na niezadowalającą jakość higieniczną.

Celem badań było określenie wpływu pory roku na stopień zakażenia bakteryjnego mleka surowego, przed przetworzeniem go na mleko spożywcze oraz w wybranych fazach produkcji.

### Materiał i metody

Badania przeprowadzono w dwóch etapach. W etapie pierwszym — na mleku surowym zbiorczym, pochodzącym z dostaw do zakładu mleczarskiego, w okresie jednego roku. Pobrano ogółem 100 próbek mleka, po 25 w każdej z pór roku. — Drugi etap badań dotyczył mleka pochodzącego z poszczególnych faz cyklu produkcyjnego, w celu otrzymania mleka spożywczego. Każdy cykl składał się z 6 faz produkcyjnych, z których pobierano po 5 próbek, w porze zimowej po 10 próbek. Materiał pobierano w następujących etapach: z pasteryzatora, przewodu do tanku