

# Wpływ preparatów dippingowych na jakość cytologiczną mleka

MARIUSZ BOGUCKI, ANNA SAWA, WOJCIECH NEJA, LESZEK KSOBIECH

Katedra Hodowli Bydła Wydziału Hodowli i Biologii Zwierząt UTP, ul. Mazowiecka 28, 85-084 Bydgoszcz

Bogucki M., Sawa A., Neja W., Ksobiech L.

## Effect of dipping solutions on the cytological quality of milk

### Summary

The aim of the study was to estimate the effect of some dipping solutions on the cytological quality of milk and to compare the efficacy of the effect of these preparations in relation to the age of the cows and the lactation period. Data were collected on the somatic cell count in milk from test milkings of 123 cows over 4 successive months. The effect of dipping and type of disinfectant (iodine, chlorhexidine, lactic acid) on the cytological quality of milk was determined according to the age of cows and period of lactation. Statistical analysis showed that dipping had a favorable effect on the cytological quality of milk during the successive months of the study. The type of dipping solution caused minor differences in the somatic cell count and in the proportion of samples with particular somatic cell counts. A slightly better cytological quality of milk and a higher proportion of milk samples showing very good udder health ( $\leq 100\ 000$  KS in 1 ml) were found when iodine or chlorhexidine solutions were used. The effect of dipping on the cytological quality of milk was greater for multiparous cows than first calvers. Where no dipping was used, there was a very high proportion of mastitic milk samples that failed to meet the raw milk standards required by milk collection centers (approx. 56% for the milk of first calvers and over 85% for the milk of multiparous cows). The use of dipping had a beneficial effect on the cytological quality of milk in all lactation periods.

**Keywords:** cows, milk, dipping

*Mastitis* jest najczęstszą i najdroższą chorobą krów mlecznych. Łącznie z zaburzeniami płodności, schorzeniami metabolicznymi i schorzeniami kończyn stanowi główny problem ekonomiczny w hodowli bydła mlecznego. Straty związane z różnymi postaciami zapaleń wymion wynikają z faktu obniżenia wydajności krów, kosztów diagnostyki i leczenia, wzrostu nakładów pracy, przedwczesnego brakowania krów oraz ich predyspozycji do innych chorób w okresie poporodowym (9). Zmieniony skład chemiczny oraz obecność drobnoustrojów chorobotwórczych w mleku od krów chorych stwarza realne niebezpieczeństwo dla zdrowia ludzi oraz przynosi straty przemysłowi mleczarskiemu, który nie może wytworzyć produktów mleczarskich odpowiedniej jakości. Z uwagi na ogrom strat powodowanych przez różne postacie zapalenia gruczołu mlekowego opracowane zostały w wielu krajach programy zwalczania zapaleń wymienia krów, znane ogólnie jako 5-punktowy plan zapobiegania i zwalczania *mastitis*. Plan ten obejmuje: bezwzględną higienę pozyskiwania mleka z wykonaniem podojowej dezynfekcji strzyków; utrzymywanie w dobrym stanie pomieszczeń, legowisk, wybiegów i sprzętu udojowego; natychmiastowe leczenie krów wykazujących klinicz-

ne postaci *mastitis*; eliminację krów, które nie są podatne na powtarzane leczenie w okresie laktacji; leczenie w okresie zasuszenia (5, 16).

Podojowa dezynfekcja strzyków w roztworach odpowiednich preparatów, określana angielskim terminem dipping, przez niektórych autorów (10, 13) uważana jest za najważniejszy składnik tego planu, gdyż zapobiega wnikaniu przez kanał strzykowy bakterii i wywoływania stanów zapalnych. Powinna być wykonana natychmiast po zdjęciu kubków udojowych. Ma ona na celu ograniczenie zakażeń wymienia w czasie, kiedy mięsień zwieracz nie zamyka jeszcze kanału strzykowego, a nabłonek nie wytwarza naturalnych składników przeciwbakteryjnych, tj. w ciągu 2 pierwszych godzin po doju (13). Zabieg ten przyczynia się także do znaczącego spadku liczby komórek somatycznych w mleku i tym samym poprawy jego jakości. Dipping jest coraz szerzej praktykowany także w naszym kraju (11, 14, 17).

Obecnie na rynku dostępnych jest bardzo dużo preparatów do dippingu, różniących się przede wszystkim składnikami aktywnymi. Do najczęściej stosowanych należą preparaty zawierające jod (Europa – 45%, USA – 70%) (1, 4, 6), chlor (3, 4) oraz chlorheksydy-

nę (Europa – 25%, USA – 10%) (1, 4, 8). Inne substancje czynne, występujące w preparatach do podójowej dezynfekcji strzyków, to kwasy organiczne, zasady amoniowe, pochodne kwasu dodecylsulfonowego (6, 7, 12). Preparaty do dippingu powinny charakteryzować się jak najszerszym spektrum działania przeciwbakteryjnego, nie powinny drażnić skóry strzyków, uszkadzać gum strzykowych i stanowić zagrożenia występowania w mleku substancji hamujących (11).

Celem badań było określenie wpływu wybranych preparatów dippingowych na jakość cytologiczną mleka oraz porównanie skuteczności działania tych preparatów w zależności od wieku krów i okresu laktacji.

### Materiał i metody

Badania przeprowadzono w maju, czerwcu, lipcu i sierpniu 2006 roku w jednym z gospodarstw w województwie wielkopolskim, w stadzie około 300 krów rasy polskiej holsztyńsko-fryzyskiej, o średniej wydajności 9000 kg mleka. Krowy znajdują się pod oceną użyteczności mlecznej metodą A4. Zwierzęta utrzymywane są systemem wolnostanowiskowym, żywione TMR-em (kiszzonka z kukurydzy, kiszony ziarno kukurydzy, sianokiszonka z traw, kiszony wysłódki buraczane, młóto). Dój krów odbywa się w hali udojowej typu „rybia ość” (2 × 10 stanowisk). Stado podzielone jest na 3 grupy technologiczne, w zależności od poziomu wydajności dziennej.

Ze stada wybrano 123 krowy i metodą analogów (uwzględniając wiek, wydajność, stadium laktacji i jakość cytologiczną mleka) przydzielono je do następujących grup, w których preparaty dippingowe różniły się substancją dezynfekującą: A – 40 krów, środek do dippingu zawierał jod, B – 36 krów, środek do dippingu zawierał chlorheksydyne, C – 34 krowy, środek do dippingu zawierał kwas mlekowy, D – kontrolna – 13 krów, nie wykonywano dippingu.

W celu rozróżnienia krów z poszczególnych grup, ich lewą tylną nogę pomalowano specjalną farbą, dopuszczoną do stosowania bez szkody dla zdrowia krów i produkowanego mleka, kolorystycznie odpowiadającą barwie preparatu dippingowego (A – na brązowo, B – na niebiesko, C – na czerwono, grupa kontrolna – na białą).

Ocenę wpływu preparatów dippingowych na jakość cytologiczną mleka przeprowadzono na podstawie wyników z kontroli użyteczności mlecznej krów, zamieszczonych w raportach wynikowych. Ponieważ rozkład empiryczny liczby komórek somatycznych (LKS) nie spełnia warunków rozkładu normalnego, dokonano transformacji danych funkcją logarymiczną (zastosowano logarytm naturalny) – LNLKS. Przy wykorzystaniu analizy wariancji metodą najmniejszych kwadratów obliczono średnie wartości LNLKS w zależności od użytego środka do dippingu. Różnice między średnimi zweryfikowano testem Scheffego.

Ponadto w obliczeniach statystycznych wykorzystano test niezależności  $\chi^2$ , analizując częstotliwość występowania próbek mleka o określonej liczbie komórek somatycznych – LKS ( $\leq 100\ 000$ , 101 000-200 000, 201 000-400 000 i  $> 400\ 000$  w 1 ml). Uwzględniono wpływ takich czynników, jak: miesiąc badań (V, VI, VII, VIII), preparat stosowany do podójowej dezynfekcji strzyków (A, B, C, D – grupa kontrolna), wiek krów (pierwiastki, wieloródki) i okres laktacji (do 100 dni, 101-200 dni i  $> 200$  dni). Testem  $\chi^2$  nie porównywano grup doświadczalnych, zastosowano go natomiast do wykazania, czy dipping istotnie statystycznie różnicował częstotliwość występowania próbek mleka z określoną LKS w obrębie uwzględnionych czynników.

wany do podójowej dezynfekcji strzyków (A, B, C, D – grupa kontrolna), wiek krów (pierwiastki, wieloródki) i okres laktacji (do 100 dni, 101-200 dni i  $> 200$  dni). Testem  $\chi^2$  nie porównywano grup doświadczalnych, zastosowano go natomiast do wykazania, czy dipping istotnie statystycznie różnicował częstotliwość występowania próbek mleka z określoną LKS w obrębie uwzględnionych czynników.

### Wyniki i omówienie

Uzyskane wyniki wskazują (tab. 1) na potwierdzone statystycznie pogorszenie się jakości cytologicznej mleka na skutek zaprzestania dippingu. Rodzaj środka użytego do dippingu w niewielkim stopniu różnicował poziom komórek somatycznych. W okresie doświadczenia najwyższą jakość cytologiczną posiadało mleko krów, których strzyki po doju dezynfekowano preparatem z jodem lub chlorheksydyną, nieco gorszą, gdy środek zawierał kwas mlekowy.

**Tab. 1. Średnie najmniejszych kwadratów liczby komórek somatycznych w zależności od stosowania dippingu i rodzaju środka**

Miesiąc	Grupa			
	A	B	C	D Kontrolna
Maj	12,27	11,95	12,07	12,27
Czerwiec	11,78 <sup>A</sup>	11,93 <sup>A</sup>	11,98 <sup>A</sup>	13,12 <sup>B</sup>
Lipiec	12,17 <sup>A</sup>	12,22 <sup>A</sup>	12,29 <sup>A</sup>	13,76 <sup>B</sup>
Sierpień	12,18 <sup>A</sup>	12,01 <sup>A</sup>	12,54 <sup>A</sup>	13,43 <sup>B</sup>
Ogółem czerwiec-sierpień	12,04 <sup>A</sup>	12,06 <sup>A</sup>	12,27 <sup>A</sup>	13,44 <sup>B</sup>

Objaśnienie: A, B – wartości w wierszach oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy  $p \leq 0,01$

Analiza wyników zamieszczonych w tab. 2 utwierdza również w przekonaniu o konieczności wykonywania dippingu. Wpływ dippingu na częstotliwość występowania próbek mleka z określonym poziomem komórek somatycznych, w kolejnych miesiącach doświadczenia, był potwierdzony statystycznie. W przypadku krów, których strzyków po doju nie poddawano dippingowi, zwiększał się w kolejnych miesiącach udział próbek mleka z liczbą komórek somatycznych przekraczającą 400 000 w 1 ml, a więc zdyskwalifikowanych jako surowiec w skupie. Zwraca uwagę niepokojący fakt, że brak dippingu spowodował w kolejnych miesiącach spadek udziału próbek mleka świadczących o bardzo dobrej i dobrej zdrowotności wymienia ( $\leq 100\ 000$  i 101 000-200 000 KS w 1 ml). Uzyskane wyniki potwierdzają rezultaty wcześniejszych badań innych autorów (12, 14), którzy stwierdzili po zastosowaniu dippingu (bez względu na rodzaj użytego preparatu) wzrost odsetka krów z niską liczbą komórek somatycznych w mleku. Wykazano też, że liczba stwierdzanych przypadków ostrych i podklinicznych stanów zapalnych po zastosowaniu poudo-

Tab. 2. Częstość występowania próbek mleka z określonym poziomem komórek somatycznych w kolejnych miesiącach (%)

Miesiąc	Grupa	Liczba próbek	Liczba komórek somatycznych (tys./ml)				Wartości testu $\chi^2$
			$\leq 100$	100-200	200-400	$> 400$	
Maj	A	40	38,46	7,69	20,51	33,33	12,43
	B	36	36,11	25,00	27,78	11,11	
	C	34	34,29	25,71	17,14	22,86	
	Kontrolna	13	15,38	30,77	15,38	38,46	
Czerwiec	A	40	50,00	17,50	17,50	15,00	27,72**
	B	36	33,33	33,33	19,44	13,90	
	C	34	35,29	23,53	26,47	14,71	
	Kontrolna	13	7,69	23,08	0,00	69,23	
Lipiec	A	40	35,00	12,50	30,00	22,50	25,86**
	B	36	25,00	30,56	19,44	25,00	
	C	34	20,59	23,53	29,41	26,47	
	Kontrolna	13	7,69	0,00	7,69	84,62	
Sierpień	A	40	30,00	27,50	17,50	25,00	18,13*
	B	36	33,33	22,22	27,78	16,67	
	C	34	11,76	32,35	25,53	32,35	
	Kontrolna	13	7,69	0,00	30,77	61,54	

Objaśnienia: \*\* – istotność przy  $p \leq 0,01$ ; \* – istotność przy  $p \leq 0,05$

Tab. 3. Częstość występowania próbek mleka z określonym poziomem komórek somatycznych w zależności od wieku krów (%)

Wiek krów	Grupa	Liczba próbek	Liczba komórek somatycznych (tys./ml)				Wartości testu $\chi^2$
			$\leq 100$	100-200	200-400	$> 400$	
Pierwiastki	A	33	48,48	9,09	24,24	18,18	28,37**
	B	27	48,15	18,52	11,11	22,22	
	C	33	27,27	39,39	24,24	9,09	
	Kontrolna	18	16,67	5,56	22,22	55,56	
Wieloródki	A	87	34,48	22,99	20,69	21,84	47,25**
	B	81	24,69	32,10	25,93	17,28	
	C	69	20,29	20,29	27,54	31,88	
	Kontrolna	21	0,00	9,52	4,76	85,71	

Objaśnienie: \*\* – istotność przy  $p \leq 0,01$

jowej kąpieli strzyków znacznie się obniżyła bez szkodliwego wpływu na mleko, natomiast jakość cytologiczna mleka ulegała poprawie, ponadto następowala również poprawa kondycji strzyków (18).

W kolejnych miesiącach rodzaj środka stosowanego do dippingu w małym stopniu różnicował udział próbek z określoną liczbą KS. Odnotowano nieco wyższy udział próbek mleka świadczących o bardzo dobrej zdrowotności wymienia ( $\leq 100\ 000$  KS w 1 ml) w przypadku stosowania preparatów z substancjami dezynfekującymi jodem i chlorheksydyną. W przypadku tego ostatniego preparatu zwraca też uwagę stosunkowo mały udział próbek mleka z liczbą komórek somatycznych przekraczającą 400 000 w 1 ml (od

około 14% w czerwcu do 25% w lipcu). Inni autorzy (12) porównywali skuteczność działania preparatów zawierających związki amoniowe i jodowe i stwierdzili, że oba wpłynęły na ograniczenie infekcji wymion krów, przy czym skuteczność preparatu amoniowego w pewnym zakresie nawet przewyższała efekty uzyskane w grupie krów poddawanych dippingowi w roztworze środka jodowego.

Wyniki wcześniejszych badań (15) wskazują, że wraz z wiekiem krów zwiększa się LKS w mleku, co tłumaczone jest wzrastającym wraz z wiekiem ryzykiem nowej infekcji *mastitis*, przy jednoczesnym zmniejszeniu tendencji do wyzdrowienia (2). Analiza wyników zamieszczonych w tab. 3 wskazuje również na wyższą jakość cytologiczną mleka pierwiastek. Wartości  $\chi^2$  świadczą, że oddziaływanie dippingu na jakość cytologiczną mleka było większe w przypadku krów wieloródek niż pierwiastek. Konsekwencją braku dippingu był wysoki udział próbek mleka świadczących o *mastitis* i nie odpowiadających wymaganiom stawianym mleku surowemu w skupie (około 56% w przypadku mleka pierwiastek i ponad 85% w przypadku mleka wieloródek). Najwyższy udział próbek mleka o najlepszej jakości cytologicznej stwierdzono u pierwiastek w grupach, w których dipping przeprowadzono za pomocą preparatów – jodowego (48,5%) i z chlorheksydyną (48,2%), natomiast u wieloródek w grupie, w której do dezynfekcji poddójowej używano środka jodowego – 35,1% (tab. 3).

Wyniki przeprowadzonych analiz wskazują na potwierdzony statystycznie korzystny wpływ stosowania dippingu na jakość cytologiczną mleka we wszystkich uwzględnionych okresach laktacji (tab. 4). W pierwszych 100 dniach laktacji udział próbek mleka o najwyższej jakości cytologicznej w grupach doświadczalnych A i C był wysoki (47,1 i 50%), w grupie kontrolnej próbek takich nie stwierdzono. W kolejnych stu dniach laktacji największy udział (po około 42%) próbek mleka świadczących o bardzo dobrej zdrowotności wymienia odnotowano w przypadku stosowania do dippingu preparatów jodowego i z chlorheksydyną. W trzecim, ostatnim okresie laktacji, wykazano stosunkowo wysoką skuteczność preparatu zawierającego jod (po 30% próbek

mleka świadczących o bardzo dobrej i dobrej zdrowotności wymienia).

Korzystną, najniższą częstotliwość występowania próbek mleka z wysokim poziomem komórek somatycznych wykazano w przypadku stosowania preparatu jodowego (17,7% pierwszym okresie laktacji) i chlorheksydyny (16,3% w drugim okresie laktacji). W ostatnim okresie laktacji bardzo niski (10,8%) udział próbek mleka z najniższą LKS stwierdzono w grupie krów, których strzyki dezynfekowano preparatem zawierającym kwas mlekowy i jednocześnie wysoki (około 40,5%) był w tej grupie udział próbek z LKS od 201 000 do 400 000 w 1 ml, co może wskazywać na wystąpienie zapaleń podklinicznych u tych krów. W grupie kontrolnej w każdym okresie laktacji udział próbek mleka o najniższej jakości cytologicznej kształtował się na bardzo wysokim poziomie (67-100%).

Podsumowując można stwierdzić, że podojowa dezynfekcja strzyków jest zabiegiem koniecznym po zakończeniu doju, ponieważ zapewnia lepszą jakość cytologiczną mleka. Skuteczność zastosowanych w doświadczeniu preparatów do dippingu była podobna. Różnice między średnimi wartościami LNLKS w grupach doświadczalnych nie zostały potwierdzone statystycznie. Wykazano nieco korzystniejsze wartości LNLKS oraz wyższy udział próbek mleka z niską liczbą komórek somatycznych w przypadkach, gdy strzyki dezynfekowano preparatami z chlorheksydyną lub jodem.

## Piśmiennictwo

1. *Alsari R., Rhouma N. B.*: Udder health, mastitis prevention and teat conditioning through efficient teat dipping. Mat. XXXVII Konf. Nauk.: Praktyczne aspekty badań doświadczalnych układu rozrodczego i gruczołu mlekowego zwierząt, Wenecja 2002, s. 113-117.
2. *Bakken G.*: Relationships between udder and teat morphology, mastitis and milk production in Norwegian Red Cattle. Acta Agric. Scand. 1981, 31, 438-443.
3. *Boodie R. L., Nickerson S. C.*: Efficacy of teat tips containing a hypochlorous acid germicide against experimental challenge with *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus agalactiae*. J. Dairy Sci. 1996, 79, 1683-1688.
4. *Boodie R. L., Nickerson S. C.*: Evaluation of two iodophor germicide: activity against *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus agalactiae*. J. Dairy Sci. 1997, 80, 1846-1850.
5. *Bramley A. J., Dodd F. H.*: Reviews of the progress of dairy science: mastitis control – progress and prospect. J. Dairy Res. 1984, 51, 481-512.
6. *Burmeister J. E., Fox L. K., Hillers J. K., Hancock D. D.*: Effects of pre-milking and postmilking teat disinfection teat skin condition. J. Dairy Sci. 1998, 81, 1910-1916.
7. *Dudko P., Galvas G., Neneman A., Skrzypek R.*: Porównanie efektów podojowej dezynfekcji strzyków dwoma preparatami z uwzględnieniem wskaźników dynamiki zakażeń wymion. Medycyna Wet. 1994, 50, 62-65.
8. *Hogan J. S., Smith K. L., Todhunter D. A., Schoenerberger P. S.*: Efficacy of a barrier teat dip containing 0,55% chlorhexidine for prevention of bovine mastitis. J. Dairy Sci. 1995, 78, 2502-2506.
9. *Malinowski E.*: Przyczyny, leczenie i zapobieganie mastitis u krów. PIWet, Puławy 1995.

Tab. 4. Częstotliwość występowania próbek mleka z określonym poziomem komórek somatycznych w zależności od okresu laktacji (%)

Okres laktacji	Grupa	Liczba próbek	Liczba komórek somatycznych (tys./ml)				Wartości testu $\chi^2$
			≤ 100	100-200	200-400	> 400	
≤ 100 dni	A	17	47,06	17,65	17,65	17,65	17,95*
	B	13	30,77	30,77	15,38	23,08	
	C	14	50,00	14,29	14,29	21,43	
	Kontrolna	6	0,00	0,00	0,00	100,00	
101-200 dni	A	57	42,11	10,53	26,32	21,05	30,46**
	B	43	41,86	23,26	18,60	16,28	
	C	51	23,53	27,45	19,61	29,41	
	Kontrolna	24	12,50	8,33	12,50	66,67	
> 200 dni	A	46	30,43	30,43	17,39	21,74	19,32**
	B	52	21,15	32,69	26,92	19,23	
	C	37	10,81	29,73	40,54	18,92	
	Kontrolna	9	0,00	11,11	22,22	66,67	

Objaśnienia: jak w tab. 2.

10. *Malinowski E.*: Zasady farmakologicznego leczenia bakteryjnych zapaleń gruczołu mlekowego krów. Życie Wet. 1997, 72, 308-310.
11. *Malinowski E.*: Znaczenie dezynfekcji wymienia i rodzaje środków. Medycyna Wet. 2000, 56, 709-714.
12. *Malinowski E., Kłossowska A., Kuźma K., Kaczmarski M.*: Przydatność preparatu „Teat” do podojowej dezynfekcji strzyków u krów. Przegl. Mlecz. 1999, 7, 216-219.
13. *Pankey J. W., Eberhart R. J., Cuming A. L., Daggett R. D., Fransworth R. J. M., Duff C. K.*: Uptake on postmilking teat antiseptics. J. Dairy Sci. 1984, 67, 1336-1353.
14. *Sawa A.*: Warunki utrzymania i doju krów oraz ich wpływ na liczbę komórek somatycznych w mleku. Medycyna Wet. 2004, 60, 422-427.
15. *Sawa A., Piwczyński D.*: Częstotliwość występowania krów z utrzymującym się niskim poziomem komórek somatycznych w mleku w laktacji pełnej. Medycyna Wet. 2003, 59, 630-632.
16. *Schukken Y. H., Barkema H. W., Lam T. J. G. M.*: Udder health programs: present state and future perspectives. Proc. XX World Buiatrics Congress. AACV Sydney 1998, V1, 225.
17. *Skrzypek R.*: Liczba komórek somatycznych w mleku zbiorczym w zależności od czynników organizacyjnych i technologicznych. Medycyna Wet. 2002, 58, 632-635.
18. *Wojtatowicz Z.*: Środki myjące i odkażające w higienie pozyskiwania mleka. Medycyna Wet. 1985, 41, 158-161.

Adres autora: dr inż. Mariusz Bogucki, ul. Mazowiecka 28, 85-084 Bydgoszcz; e-mail: bogucki@utp.edu.pl