

JAROSŁAW PYTLEWSKI, IRENEUSZ ANTKOWIAK, MARTA WALISZEWSKA,
RYSZARD SKRZYPEK

Katedra Hodowli Bydła i Produkcji Mleka
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

WPŁYW ZMIANY KOLEJNOŚCI PROCEDUR PRZEDDOJOWYCH NA JAKOŚĆ HIGIENICZNĄ MLEKA

EFFECT OF CHANGES IN THE SEQUENCE
OF PREMILKING PROCEDURES ON HYGIENIC QUALITY OF MILK

Streszczenie. Celem pracy było porównanie wartości higienicznej mleka (ocenionego na podstawie liczby komórek somatycznych) w zależności od kolejności wykonywanych czynności przeddojowych. Badania przeprowadzono na populacji krów rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej odmiany czarno-białej. Krowy podzielono na dwie grupy. Dobór zwierząt był oparty na zasadzie analogów. U jednej grupy krów w procedurze czynności przeddojowych stosowano najpierw mycie strzyków i wymienia, a następnie przedzdajano, natomiast u drugiej czynności przeddojowe przeprowadzono w kolejności odwrotnej. Następne procedury wykonywane podczas doju były identyczne dla wszystkich krów. Wykazano statystycznie istotny ($P \leq 0,01$) wpływ kolejności wykonywanych czynności przeddojowych na jakość higieniczną mleka ocenioną na podstawie zawartości komórek somatycznych. Mniejszą liczbę komórek somatycznych w mleku stwierdzono wtedy, kiedy pierwszą czynnością przeddojową było przedzdajanie, a następną mycie strzyków i wymienia.

Słowa kluczowe: procedury doju krów, LKS

Wstęp

Istotne z punktu widzenia zdrowotności wymienia, jak również wartości higienicznej mleka jest wykonywanie czynności przeddojowych, do których zalicza się m.in. czyszczenie wymienia i strzyków oraz przedzdajanie. Czyszczenie strzyków i wymienia przed dojem zapobiega zakażeniom gruczołu mlekowego drobnoustrojami środowisko-

wymi oraz zmianom mikrobiologicznym w mleku po doju. Sam dotyk strzyków wraz z innymi bodźcami wyzwała odruch oksytocynowy, który pozwala na wydostanie się mleka znajdującego się w pęcherzykach mlekotwórczych. Przedzdajanie spełnia trzy podstawowe funkcje: po pierwsze oddziela mleko zatoki strzykowej, które zawiera dużą liczbę komórek somatycznych i drobnoustrojów, po drugie umożliwia bieżącą ocenę stanu zdrowotnego poszczególnych ćwiartek wymienia, po trzecie wyzwała odruch oksytocynowy. Opinie wśród praktyków dotyczące kolejności wykonywania pierwszej procedury przeddojowej są podzielone. Jedni uważają, że najpierw należy myć strzyki i wymię, a później przedzdajając, natomiast drudzy sądzą, że należy te czynności wykonać w odwrotnej kolejności. Zwolennicy tego pierwszego wariantu uważają, że dojarz – najpierw przedzdajając – dotyka rękoma brudnych strzyków i wymienia, a następnie przenosi drobnoustroje na swoich rękach na wymię kolejnej krowy. Zwolennicy odwrotnej kolejności w procedurach przeddojowych są zdania, że mycie strzyków i wymienia wykonane jako pierwsze pobudza krowę do przypuszczenia mleka i w zatokach mlekowych wymienia dochodzi do wymieszania mleka o większej i mniejszej zawartości drobnoustrojów.

Liczba komórek somatycznych gwałtownie wzrasta w przypadku stanu zapalnego wymienia (PYTLEWSKI i DORYNEK 2000). Liczba elementów komórkowych w mleku stała się jednym z podstawowych kryteriów diagnostycznych i jest wykorzystywana do monitorowania stanu zdrowotnego gruczołu mlekowego (SHARMA i IN. 2011). Na liczbę komórek somatycznych w mleku wpływają, poza stanem chorobowym wymienia, również inne czynniki, takie jak: rasa, wiek, okres laktacji, wydajność mleka, pora roku, pora dnia, stres, żywienie i sposób doju (SENDER i IN. 1987).

Istotnym zagadnieniem interesującym nie tylko hodowców bydła mlecznego i producentów mleka jest określenie optymalnej kolejności procedur związanych z przygotowaniem strzyków i wymienia do doju. Ważność zagadnienia z praktycznego punktu widzenia skłoniła autorów do realizacji niniejszej pracy, której celem było porównanie jakości higienicznej mleka (ocenionej na podstawie liczby komórek somatycznych) w zależności od kolejności wykonywanych czynności przeddojowych.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono na populacji 40 krów rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej odmiany czarno-białej. Doświadczenie trwało 11 miesięcy i przeprowadzone zostało w gospodarstwie rodzinnym. Krowy podzielono na dwie grupy. Dobór zwierząt do grupy oparty był na zasadzie analogów. U jednej grupy krów w procedurze czynności przeddojowych stosowano najpierw mycie strzyków i wymienia, a następnie przedzdajano, natomiast u drugiej kolejność przeprowadzonych czynności przeddojowych była odwrotna. Następne czynności wykonywane podczas doju u wszystkich krów były identyczne. Czyszczenie strzyków i mycie wymienia wykonywano za pomocą ręcznika tekstylnego wielokrotnego użycia i mieszaniny wody z preparatem do mycia i dezynfekcji wymion z zastosowaniem zalecanego przez producenta stężenia i temperatury roztworu. Przed umyciem każdego strzyka ręcznik był zamaczany i płukany w roztworze wody i środka oraz dokładnie wyżymany. Dla każdej badanej grupy doświadczalnej przygotowywano nowy roztwór i używano świeżego ręcznika. Przedzdajanie odbywało

się z użyciem przedzdajacza. Z każdego strzyka były zdajane minimum pierwsze cztery strugi mleka. Strzyki przed założeniem aparatu udojowego były suche. Natychmiast po zdjęciu kubków udojowych wykonano podojową dezynfekcję strzyków.

Zwierzęta utrzymywano w oborze uwięziowej na płytkiej ściółce. Obornik usuwano w ciągu dnia dwukrotnie. Udoje przeprowadzano dwukrotnie w ciągu doby. Rano rozpoczynano dój krów o godzinie 5⁰⁰ i po południu o godzinie 17⁰⁰. Krowy doiono na stanowiskach za pomocą dojarki rurociągowej firmy Westfalia z wykorzystaniem czterech aparatów udojowych.

Średnia roczna wydajność mleczna od krowy w czasie przeprowadzonych badań wynosiła 8564 kg mleka o zawartości tłuszczu 3,79% i białka 3,37%. Krowy żywiono tradycyjnie, normując dawki pokarmowe systemem INRA.

Dane źródłowe do pracy pochodziły z dokumentów oceny wartości użytkowej bydła mlecznego. Zwierzęta oceniano metodą A4. Podczas próbnich udojów krów doświadczalnych zebrano 297 prób mleka. Liczbę komórek somatycznych (LKS) w mleku oznaczano w Laboratorium Oceny Mleka PFHBiPM metodą spektrofotometryczną aparatem CombiFoss 4000.

W badaniach analizowano wpływ kolejności wykonywania czynności przeddojowych na LKS w mleku krów, uwzględniając także wpływ wybranych czynników. W celu realizacji powyższego zadania populację krów podzielono na klasy według: numeru kolejnej laktacji (1., 2., 3. i $\geq 4.$), fazy laktacji (≤ 100 dni, 101-200 dni i > 200 dni), pory roku (zima, wiosna, lato i jesień), grupy produkcyjnej wyrażonej wydajnością dobową mleka od 1 krowy (< 20 kg, 20,1-25 kg, 25,1-30 kg i ≥ 30 kg).

Dla uzyskania rozkładu normalnego liczby komórek somatycznych w mleku zastosowano logarytmiczną transformację, jaką w swej pracy przedstawili ALI i SHOOK (1980).

Ocenę wpływu efektów stałych wykonano za pomocą wieloczynnikowej analizy kowariancji z użyciem procedury GLM (SAS[®]... 2011) według poniższego modelu liniowego:

$$Y_{ijklmno} = \mu + c_i + l_j + f_k + p_l + \beta_1 d_m + \beta_2 k_n + \beta_3 w_o + e_{ijklmno}$$

gdzie:

- $Y_{ijklmno}$ – wartość analizowanej cechy,
- μ – średnia ogólna,
- c_i – efekt stały kolejności wykonywanych czynności przeddojowych ($i = 1, 2$),
- l_j – efekt stały kolejnej laktacji ($j = 1, 2, 3, \geq 4$),
- f_k – efekt stały fazy laktacji ($k = 1, 2, 3$),
- p_l – efekt stały pory roku ($l = 1, 2, 3, 4$),
- $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ – cząstkowe współczynniki regresji liniowej pierwszego stopnia,
- d_m – dzień laktacji,
- k_n – liczba komórek somatycznych w mleku,
- w_o – wydajność dobową mleka w laktacji,
- $e_{ijklmno}$ – losowy efekt resztkowy.

W celu oceny istotności różnic między średnimi obiektowymi przeprowadzono porównania z wykorzystaniem testu wielokrotnego rozstępu Duncana.

Wyniki i dyskusja

W tabeli 1 przedstawiono wyniki dotyczące wpływu kolejności wykonywanych czynności przeddojowych na zawartość komórek somatycznych w mleku. Mniejszą liczbę elementów komórkowych w mleku stwierdzono w przypadku przeddzajania wykonywanego jako pierwsza czynność przed myciem strzyków i wymienia w porównaniu z odwrotną kombinacją tych procedur. Podobne wyniki uzyskali SKRZYPEK i IN. (2003). FAHR (2002) uważa, że przeddzajanie powinno być stosowane ze względu na fakt, że przed dojem największa liczba komórek somatycznych i drobnoustrojów występuje w mleku zatoki strzykowej i usunięcie go powoduje istotne zmniejszenie tych elementów w udojonym mleku. Jednocześnie przeddzajanie umożliwia szybką identyfikację formy klinicznej mastitis w poszczególnych ćwiartkach wymienia (SKRZYPEK i IN. 2004). Z kolei czyszczenie strzyków i wymienia przed dojem według GALTONA i IN. (1986) oraz KAMIENIECKIEGO i IN. (2004) zapobiega zakażeniom wymienia drobnoustrojami środowiskowymi oraz zmianom mikrobiologicznym w mleku po doju. Wśród autorów nie ma zgody co do kolejności wykonywania opisywanych wyżej procedur. MERRILL i IN. (1987) oraz WAGNER i RUEGG (2002) uważają, że przeddzajanie powinno wykonywać się przed czyszczeniem strzyków i wymienia, natomiast KAMIENIECKI i IN. (2004) są zwolennikami wykonywania w odwrotnej kolejności tych czynności, gdyż sądzą, że ścisły kontakt dłoni dojarza z brudnym strzykiem może spowodować zwiększenie zakażenia wymion. Autorzy ci wykazali, że przeddzajanie wykonywane po czyszczeniu strzyków i wymienia przyczynia się do niższego poziomu ogólnej liczby drobnoustrojów oraz komórek somatycznych w mleku. W badaniach PANKEYA (1989) stwierdzono, że przeddzajanie wykonywane przed czyszczeniem strzyków i wymienia powodowało wzrost LKS oraz zmniejszenie liczby drobnoustrojów w mleku. WRÓŃSKI i IN. (2008) wykazali, że kolejność przeddzajania oraz czyszczenia strzyków i wymienia nie miała istotnego wpływu na zawartość elementów komórkowych

Tabela 1. Liczba komórek somatycznych w mleku krów w zależności od kolejności czynności przeddojowych

Table 1. Somatic cell count in cow milk depending on the sequence of premilking procedures

Cecha Trait	Pierwsza czynność przeddojowa First premilking procedure					
	mycie strzyków i wymienia teat and udder washing			przeddzajanie forestripping		
	N	\bar{x}	SD	N	\bar{x}	SD
LKS (tys./ml) SCC (thous./ml)	143	306 A	262	154	230 A	141
LNLKS NLSCC	143	12,35 A	0,77	154	12,12 A	0,75

Średnie zaznaczone w wierszu tą samą literą A różnią się wysoce istotnie ($P \leq 0,01$).
Means denoted in row with identical letter A differ highly significantly ($P \leq 0.01$).

w mleku. Zdaniem SKRZYPKA i IN. (2004) kolejność czynności przeddojowych powinna być uzależniona od stosowanej metody czyszczenia strzyków i wymienia. W przypadku mycia strzyków i wymienia wodą zawierającą środek dezynfekcyjny przedzadzanie należy przeprowadzać po czyszczeniu, natomiast w przypadku wycierania strzyków i wymienia na sucho przedzadzanie należy wykonać jako pierwszą czynność przeddojową, taki bowiem układ procedur przeddojowych przyczynia się do zmniejszenia liczby elementów komórkowych oraz bakterii w mleku. Według DUDKO (2001) negatywny wpływ mycia strzyków i wymienia na zawartość drobnoustrojów w mleku spowodowany jest tym, że ułatwia ono dostęp mikroorganizmów znajdujących się na środkowej i górnej części strzyków oraz na wymieniu do dolnej części strzyków, a w konsekwencji do pozyskiwanego mleka.

Liczbę komórek somatycznych w mleku krów w następujących po sobie laktacjach w zależności od kolejności wykonywania czynności przeddojowych podano w tabeli 2. Stwierdzono istotny pod względem statystycznym wzrost LKS i logarytmu naturalnego z liczby komórek somatycznych w mleku (LNLKS) w kolejnych laktacjach u krów,

Tabela 2. Liczba komórek somatycznych w mleku krów w kolejnych laktacjach w zależności od kolejności czynności przeddojowych

Table 2. Somatic cell count in cow milk in successive lactations depending on the sequence of premilking procedures

Cecha Trait	Pierwsza czynność przeddojowa First premilking procedure	Laktacje – Lactations											
		1			2			3			≥ 4		
		N	\bar{x}	SD	N	\bar{x}	SD	N	\bar{x}	SD	N	\bar{x}	SD
LKS (tys./ml) SCC (thous./ml)	Mycie strzyków i wymienia Teat and udder washing	49	245	157	37	344	299	29	319	266	28	350	338
	Przedzadzanie Forestripping	48	190 a	159	35	249	108	38	260 a	156	33	235	114
LNLKS NLSCC	Mycie strzyków i wymienia Teat and udder washing	49	12,23 A	0,59	37	12,46	0,81	29	12,38	0,80	28	12,40	0,95
	Przedzadzanie Forestripping	48	11,79 ABa A	0,91	35	12,31 A	0,53	38	12,29 B	0,63	33	12,19 a	0,70

Średnie zaznaczone w wierszu tymi samymi dużymi literami A, B różnią się wysoce istotnie ($P \leq 0,01$), a zaznaczone tą samą małą literą a – różnią się istotnie ($P \leq 0,05$).

Średnie zaznaczone w kolumnie tą samą literą A różnią się wysoce istotnie ($P \leq 0,01$).

Means denoted in row with identical capital letters A, B differ highly significantly ($P \leq 0.01$), and denoted with identical small letter a – differ significantly ($P \leq 0.05$).

Means denoted in column with identical letter A differ highly significantly ($P \leq 0.01$).

u których pierwszą czynnością przeddojową było przeddzdajanie. Analizując poszczególne laktacje, odnotowano tendencję do wzrostu LKS i LNLKS w mleku krów, u których najpierw myto strzyki i wymię, i które potem przeddzdajano, przy czym potwierdzenie statystyczne tej zależności wykazano jedynie w populacji pierwiastek. W przeważającej większości autorzy podają istotną zależność między kolejnymi laktacjami a liczbą elementów komórkowych w mleku. Wzrost LKS w kolejnych laktacjach stwierdzili: JAARTSVELD i IN. (1983), NG-KWAI-HANG i IN. (1984), SENDER i IN. (1987), DORYNEK i IN. (1998), GÓRSKA i IN. (1998) oraz PYTLEWSKI i IN. (2002). Z kolei BAKKEN (1981) wykazał, że u starszych krów rosło ryzyko nowej infekcji, przy jednoczesnym zmniejszeniu tendencji do wyzdrowienia.

W tabeli 3 umieszczono wyniki dotyczące wpływu kolejności czynności przeddojowych na liczbę komórek somatycznych w mleku z uwzględnieniem fazy laktacji. Przeprowadzona analiza statystyczna wykazała istotnie większą wartość LNLKS w mleku krów będących w trzeciej fazie laktacji (> 200 dni) niż w mleku pozyskanym od zwierząt z pierwszych 100 dni doju, przy czym tę zależność stwierdzono u krów najpierw mytych, a później przeddzdajanych. Istotnie mniejszą zawartością LKS oraz istotnie mniejszą wartością LNLKS laktacji charakteryzowało się mleko pozyskane od krów

Tabela 3. Liczba komórek somatycznych w mleku krów w kolejnych fazach laktacji w zależności od kolejności czynności przeddojowych

Table 3. Somatic cell count in cow milk in successive stages of lactation depending on the sequence of premilking procedures

Cecha Trait	Pierwsza czynność przeddojowa First premilking procedure	Fazy laktacji – Stages of lactation								
		≤ 100 dni ≤ 100 days			101-200 dni 101-200 days			> 200 dni > 200 days		
		N	\bar{x}	SD	N	\bar{x}	SD	N	\bar{x}	SD
LKS (tys./ml) SCC (thous./ml)	Mycie strzyków i wymienia Teat and udder washing	37	242	191	34	272	171	72	354	317
	Przeddzdajanie Forestripping	39	240	174	41	214	143	74	234	120
LNLKS NLSCC	Mycie strzyków i wymienia Teat and udder washing	37	12,07 A	0,90	34	12,30	0,68	72	12,52 AB	0,69
	Przeddzdajanie Forestripping	39	12,09	0,86	41	11,99	0,87	74	12,21 B	0,61

Średnie zaznaczone w wierszu tą samą literą A różnią się wysoce istotnie ($P \leq 0,01$).

Średnie zaznaczone w kolumnie tymi samymi literami A, B różnią się wysoce istotnie ($P \leq 0,01$).

Means denoted in row with identical letter A differ highly significantly ($P \leq 0.01$).

Means denoted in column with identical letters A, B differ highly significantly ($P \leq 0.01$).

w trzeciej fazie, które najpierw przedzdajano, a później myto. Podobne wyniki świadczące o rosnącej w miarę postępującej laktacji liczbie elementów komórkowych uzyskali: DORYNEK i KLIKS (1998), PYTLEWSKI i DORYNEK (2000), SAWA i IN. (2000) oraz PYTLEWSKI i IN. (2002).

Analizując zawartość komórek somatycznych w mleku krów w zależności od kolejności wykonywania czynności przeddojowych w poszczególnych porach roku kalendarzowego (tab. 4), stwierdzono, że statystycznie istotne różnice ($P \leq 0.01$) w LKS w mleku wystąpiły między zimą (219 tys. w 1 ml) a wiosną (421 tys. w 1 ml) przy myciu strzyków i wymion wykonywanym jako pierwsza czynność. Przy tej samej procedurze istotne różnice ($P \leq 0,05$) dla LNLKS zanotowano między zimą i wiosną oraz między zimą i latem. Analizując LKS w mleku krów w poszczególnych porach roku z uwzględnieniem kolejności czynności przeddojowych, stwierdzono w okresie wiosny i jesieni statystycznie istotnie ($P \leq 0.05$) mniejszą LKS w mleku krów najpierw przedzdajanych. Podobną zależność w okresie wiosny wykazano dla LNLKS. W literaturze większość autorów podaje, że obserwowany jest wzrost liczby elementów komór-

Tabela 4. Liczba komórek somatycznych w mleku krów w poszczególnych porach roku w zależności od kolejności czynności przeddojowych

Table 4. Somatic cell count in cow milk in individual seasons of the year depending on the sequence of premilking procedures

Cecha Trait	Pierwsza czynność przeddojowa First premilking procedure	Pory roku – Seasons of the year											
		wiosna spring			lato summer			jesień autumn			zima winter		
		N	\bar{x}	SD	N	\bar{x}	SD	N	\bar{x}	SD	N	\bar{x}	SD
LKS (tys./ml) SCC (thous./ml)	Mycie strzyków i wymienia Teat and udder washing	27	421 <i>Aa</i>	442	34	304	179	43	315 <i>a</i>	230	39	219 <i>A</i>	140
	Przedzdajanie Forestripping	30	231 <i>a</i>	173	32	229	148	48	227 <i>a</i>	124	44	235	133
LNLKS NLSCC	Mycie strzyków i wymienia Teat and udder washing	27	12,55 <i>ab</i>	0,90	34	12,44 <i>b</i>	0,64	43	12,41 <i>a</i>	0,75	39	12,06 <i>ab</i>	0,75
	Przedzdajanie Forestripping	30	12,10 <i>b</i>	0,76	32	12,13	0,71	48	12,10	0,80	44	12,15	0,74

Średnie zaznaczone w wierszu tymi samymi dużymi literami A, B różnią się wysoce istotnie ($P \leq 0,01$), a zaznaczone tymi samymi małymi literami a, b – różnią się istotnie ($P \leq 0,05$).

Średnie zaznaczone w kolumnie tymi samymi literami a, b różnią się istotnie ($P \leq 0,05$).

Means denoted in row with identical capital letters A, B differ highly significantly ($P \leq 0.01$), and denoted with identical small letters a, b – differ significantly ($P \leq 0.05$).

Means denoted in column with identical letters a, b differ significantly ($P \leq 0.05$).

kowych w mleku w okresie lata i jesieni, jest to uwarunkowane wysoką temperaturą, podrażnieniami wywoływanymi ukąszeniami owadów oraz częstszymi urazami wymion podczas wypasu. Większą LKS w mleku w okresie letnim stwierdzili DORYNEK i KLIKS (1998) oraz BRZOWSKI i IN. (1999), natomiast w okresie lata i jesieni największą LKS w mleku wykazali: KLIKS i IN. (1998), SAWA i IN. (2000), PYTLEWSKI i IN. (2002) oraz SKRZYPEK (2006). KENNEDY i IN. (1982), SENDER i IN. (1987) oraz CZERNAWSKA-PIĄTKOWSKA i IN. (2012) stwierdzili tendencję wzrostową dla liczby elementów komórkowym w mleku w okresie jesieni. Odmiennie rezultaty uzyskali JUOZAITIENE i IN. (2004): w badaniach najmniejszą LKS stwierdzili w mleku pozyskanym w okresie lata. EMANUELSON i PERSON (1984) nie wykazali wpływu sezonu na zawartość komórek somatycznych w mleku.

W tabeli 5 zamieszczono wyniki dotyczące liczby elementów komórkowych w mleku krów w zależności od kolejności wykonywania czynności przeddójowych z uwzględnieniem grupy produkcyjnej zwierząt. Przeprowadzona analiza statystyczna wykazała największą LKS i największą wartość LNLKS w mleku krów o najmniejszej dobowej

Tabela 5. Liczba komórek somatycznych w mleku krów w poszczególnych grupach produkcyjnych w zależności od kolejności czynności przeddójowych

Table 5. Somatic cell count in cow milk in individual production groups depending on the sequence of premilking procedures

Cecha Trait	Pierwsza czynność przeddójowa First premilking procedure	Grupy produkcyjne – Production groups											
		< 20 kg na dobę – per 24 h			20,1-25 kg na dobę – per 24 h			25,1-30 kg na dobę – per 24 h			≥ 30 kg na dobę – per 24 h		
		N	\bar{x}	SD	N	\bar{x}	SD	N	\bar{x}	SD	N	\bar{x}	SD
LKS (tys./ml) SCC (thous./ml)	Mycie strzyków i wymienia Teat and udder washing	37	360	367	48	303	233	27	283	185	31	267	206
	Przedzdajanie Forestripping	44	280 ab	123	37	224	106	29	194 aa	132	44	209 b	175
LNLKS NLSCC	Mycie strzyków i wymienia Teat and udder washing	37	12,51	0,70	48	12,39	0,68	27	12,33 b	0,70	31	12,12	0,98
	Przedzdajanie Forestripping	44	12,45 AB	0,47	37	12,17	0,60	29	11,89 Ab	0,84	44	11,90 B	0,91

Średnie zaznaczone w wierszu tymi samymi dużymi literami A, B różnią się wysoce istotnie ($P \leq 0,01$), a zaznaczone tymi samymi małymi literami a, b – różnią się istotnie ($P \leq 0,05$).

Średnie zaznaczone w kolumnie tymi samymi literami a, b różnią się istotnie ($P \leq 0,05$).

Means denoted in row with identical capital letters A, B differ highly significantly ($P \leq 0,01$), and denoted with identical small letters a, b – differ significantly ($P \leq 0,05$).

Means denoted in column with identical letters a, b differ significantly ($P \leq 0,05$).

wydajności mlecznej (< 20 kg). Zwierzęta o największej wydajności (> 30 kg mleka) charakteryzowały się najmniejszą LKS i LNLKS w mleku. Krowy o wydajności dobowej mleka z przedziału od 25,1 do 30 kg, u których pierwszą czynnością przeddojową było przedzdajanie, odznaczały się istotnie mniejszą (przy $P \leq 0.05$) LKS i istotnie mniejszą wartością LNLKS w mleku w porównaniu z krowami, u których czynniki przeddojowe następowały w odwrotnej kolejności. ROGERS i IN. (1998) wykazali dodatnią genetyczną korelację między wydajnością mleka a podatnością na mastitis. SIMIANER i IN. (1991) oszacowali ujemną genetyczną korelację między wydajnością mleczną a liczbą komórek somatycznych w mleku. Wyniki uzyskane w badaniach własnych potwierdzają powyższą zależność, przy czym mniej elementów komórkowych w poszczególnych grupach produkcyjnych wykazano u krów najpierw przedzdajanych. W wielu pracach, m.in. DORYNKA i IN. (1998), KLIKSA i IN. (1998), SAWY i PIWCZYŃSKIEGO (2002), PIWCZYŃSKIEGO (2003) oraz BARŁOWSKIEJ i IN. (2009), stwierdzono przy spadku dobowej wydajności mleka wzrost LKS w mleku. Zdaniem KUCZAJA i IN. (2012) poprawa stanu zdrowia gruczołu mlekowego i jakości mleka może nastąpić w wyniku zapobiegania infekcjom, eliminowania czynnika infekcyjnego i brakowania chorych krów.

Podsumowanie

Wykazano statystycznie istotny ($P \leq 0,01$) wpływ kolejności czynności przeddojowych na jakość higieniczną mleka ocenioną na podstawie zawartości komórek somatycznych.

Mniejszą liczbę komórek somatycznych w mleku stwierdzono, gdy pierwszą czynnością przeddojową było przedzdajanie, a następną mycie strzyków i wymienia.

Literatura

- ALI A.K.A., SHOOK G.E., 1980. An optimum transformation for somatic cell concentration in milk. *J. Dairy Sci.* 63: 487-490.
- BAKKEN G., 1981. Subclinical mastitis in Norwegian dairy cows. *Acta Agric. Scand.* 31: 273-276.
- BARŁOWSKA J., LITWIŃCZUK Z., WOLAŃCIUK A., BRODZIAK A., 2009. Relationship of somatic cell count to daily yield and technological usefulness of milk from different breeds of cows. *Pol. J. Vet. Sci.* 1: 75-79.
- BRZOZOWSKI P., LUDWICZAK K., ZDZIARSKI K., 1999. Liczba komórek somatycznych w mleku krów objętych oceną użyteczności mlecznej w Polsce Centralnej. *Zesz. Nauk. Przegł. Hod.* 44: 83-90.
- CZERNIAWSKA-PIĄTKOWSKA E., GRALLA K., SZEWCZUK M., CHOĆIŁOWICZ E., 2012. The comparison of yield, composition and quality of cow milk depending on twice-a-day and four-times-a-day milking. *Acta Sci. Pol. Zootech.* 11, 4: 21-30.
- DORYNEK Z., KLIKS R., 1998. Wpływ wybranych czynników na kształtowanie się liczby komórek somatycznych w mleku krów. *Rocz. AR Pozn.* 302, *Zootech.* 50: 91-95.
- DORYNEK Z., KLIKS R., MUSIAŁOWSKI M., 1998. Stan zdrowotny gruczołu mlekowego na podstawie zawartości komórek somatycznych w mleku oraz jego wpływ na użyteczność mleczną krów. *Rocz. AR Pozn.* 302, *Zootech.* 50: 97-101.

- DUDKO P., 2001. Wpływ preparatów P3 Oxy Foam i Blu®Gard w czasie doju mechanicznego na jakość mikrobiologiczną mleka. *Med. Wet.* 57: 581-585.
- EMANUELSON U., PERSON E., 1984. Studies on somatic cell count in milk from Swedish dairy cows. I. Non-genetic causes variation in monthly test-day results. *Acta Agric. Scand.* 34: 33-53.
- FAHR R.D., 2002. Notwendigkeit und Grenzen der Züchtung auf Milchhaltsstoffe und Milchqualität. *Arch. Tierz. Sonderh.* 45: 51-59.
- GALTON D.M., PETERSSON L.G., MERRILL W.G., 1986. Effects of premilking udder preparation practices on bacterial counts in milk and on teats. *J. Dairy Sci.* 69: 260-266.
- GÓRSKA A., LITWIŃCZUK Z., NIEDZIAŁEK G., 1998. Wpływ wieku krów na zawartość komórek somatycznych w mleku. *Zesz. Nauk. AR Wroc.* 331, *Konf.* 17: 125-128.
- JAARTSVELD F.H.J., PUFFEN E., OSKAM J., TIELEN M.J.M., VERSTEGEN M.W.W., ALBERTS G.A.A., 1983. Somatic cell counts in milk of dairy cows in relations to stage of lactation, age, production level and presence of pathogens. *Neth. Milk Dairy J.* 37: 79-90.
- JUOZAITIENE V., ZAKAS A., JUOZAITIS A., 2004. Relationship of somatic cell count with milk yield and composition in black-and-white cattle herds. *Med. Wet.* 60: 701-704.
- KAMIENIECKI H., WÓJCİK J., KWIATEK A., SKRZYPEK R., 2004. Czynniki oddziaływające na jakość higieniczną mleka zbiorczego. *Med. Wet.* 60: 323-326.
- KENNEDY B.W., SETHAR M.S., TONG A.K.W., MOXLEY J.E., DOWNEY B.R., 1982. Environmental factors influencing test-day somatic cell count in Holstein. *J. Dairy Sci.* 65: 275-283.
- KLIKS R., DORYNEK Z., MUSIAŁOWSKI M., 1998. Zmienność liczebności komórek somatycznych w mleku krów. W: *Uwarunkowania produkcji mleka wysokiej jakości: konferencja naukowa, Dłóń, 24-25 września 1998 roku.* Wyd. AR, Poznań: 31-36.
- KUCZAJ M., PRES J., TWARDOŃ J., ORDA J., PANEK P., WIELICZKO A., 2012. Analiza związku liczby komórek somatycznych w mleku ze stanami zapalnymi gruczołu mlekowego i wskaźnikami produkcyjno-fizjologicznymi u krów mlecznych. *Zesz. Nauk. UP Wroc.* 590, *Biol. Hod. Zwierz.* 66: 43-50.
- MERRILL W.G., SAGI R., PETERSSON L.G., BUI T., ERB H.N., GALTON D.M., GATES R., 1987. Effects of premilking stimulation on complete lactation milk yield and milking performance. *J. Dairy Sci.* 70: 1676-1684.
- NG-KWAI-HANG K.F., HAYES J.F., MOXLEY J.E., MONARDES H.G., 1984. Variability of test-day milk production and composition and relations of somatic cell counts with yield and compositional changes of bovine milk. *J. Dairy Sci.* 67: 361-366.
- PANKEY J.W., 1989. Premilking udder hygiene. *J. Dairy Sci.* 72: 1308-1312.
- PIWCZYŃSKI D., 2003. Komórki somatyczne a wydajność i skład mleka krów wysoko wydajnych. *Zesz. Nauk. Przegł. Hod.* 67: 105-110.
- PYTLEWSKI J., DORYNEK Z., 2000. Wpływ wybranych czynników na zawartość komórek somatycznych w mleku krów. *Rocz. AR Pozn.* 330, *Zootech.* 52: 99-112.
- PYTLEWSKI J., DORYNEK Z., ANTKOWIAK I., KRYSZKIEWICZ Cz., 2002. Wpływ wybranych czynników na zawartość komórek somatycznych w mleku krów holsztyńsko-fryzyjskich. *Rocz. AR Pozn.* 350, *Zootech.* 54: 47-55.
- ROGERS G.W., BANOS G., NIELSEN U., PHILIPSSON J., 1998. Genetic correlations among somatic cell scores, productive life and type traits from the United States and udder health measures from Denmark and Sweden. *J. Dairy Sci.* 81: 1445-1453.
- SAS® user's guide. Statistics version 9.2. 2011. SAS Institute, Cary, NC, USA.
- SAWA A., CHMIELNIK H., BOGUCKI M., CIEŚLAK M., 2000. Wpływ wybranych czynników pozagenetycznych na wydajność, skład i zawartość komórek somatycznych w mleku wysoko wydajnych krów. *Zesz. Nauk. Przegł. Hod.* 51: 165-170.
- SAWA A., PIWCZYŃSKI D., 2002. Komórki somatyczne a wydajność i skład mleka krów mieszaneńców $cb \times hf$. *Med. Wet.* 58: 638-640.
- SENDER G., GŁĄBÓWNA M., BASSALIK-CHABIELSKA L., 1987. Środowiskowe uwarunkowanie liczby komórek somatycznych w mleku krów. *Zesz. Probl. Post. Nauk. Roln.* 332: 165-172.

Pytlewski J., Antkowiak I., Waliszewska M., Skrzypek R., 2013. Wpływ zmiany kolejności procedur przeddojowych na jakość higieniczną mleka. *Nauka Przyr. Technol.* 7, 4, #56.

- SHARMA N., SINGH N.K., BHADWAL M.S., 2011. Relationship of somatic cell count and mastitis: an overview. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 24, 3: 429-438.
- SIMIANER H., SOLBU H., SCHAEFFER L.R., 1991. Estimated genetic correlations between disease and yield traits in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 74: 4358-4365.
- SKRZYPEK R., 2006. Factors affecting somatic cell count and total microorganisms count in cow's milk. *Pol. J. Food Nutr. Sci.* 56, 15, 1s Spec. iss.: 209-213.
- SKRZYPEK R., WÓJTOWSKI J., FAHR R.D., 2003. Hygienic quality of cow bulk tank milk depending on the method of udder preparation for milking. *Arch. Tierz.* 46: 405-411.
- SKRZYPEK R., WÓJTOWSKI J., FAHR R.D., 2004. Wpływ metody przygotowania wymienia i strzyków do doju na jakość higieniczną mleka. *Med. Wet.* 60: 1002-1005.
- WAGNER A.M., RUEGG P.L., 2002. The effect of manual forestripping on milking performance of Holstein dairy cows. *J. Dairy Sci.* 85: 804-809.
- WROŃSKI M., JARMUŻ W., SKRZYPEK R., 2008. Interakcje między procedurami ochrony zdrowia wymienia stosowanymi przed dojem i po doju. *Med. Wet.* 64: 327-331.

EFFECT OF CHANGES IN THE SEQUENCE OF PREMILKING PROCEDURES ON HYGIENIC QUALITY OF MILK

Summary. The aim of the study was to compare the hygienic quality of milk (evaluated on the basis of somatic cell counts) depending on the sequence of performed premilking procedures. Analyses were conducted on a population of Polish Holstein-Friesian black-and-white cows. Cows were divided into two groups. Animals were selected on the basis of analogues. In one group of cows in the premilking sequence washing of teats and the udder was followed by forestripping, while in the other premilking sequence of the procedures were performed in the opposite order. The following procedures performed during milking were identical for all cows. A statistically significant effect (at $P \leq 0.01$) of the sequence of performed premilking procedures on hygienic quality of milk was found. A lower somatic cell count in milk was recorded when forestripping was performed as the first premilking procedure, followed by washing of teats and the udder.

Key words: cow milking procedures, SCC

Adres do korespondencji – Corresponding address:

Jarosław Pytlewski, Katedra Hodowli Bydła i Produkcji Mleka, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 75 A, 60-625 Poznań, Poland, e-mail: jarekpyt@jay.up.poznan.pl

Zaakceptowano do opublikowania – Accepted for publication:

1.10.2013

Do cytowania – For citation:

Pytlewski J., Antkowiak I., Waliszewska M., Skrzypek R., 2013. Wpływ zmiany kolejności procedur przeddojowych na jakość higieniczną mleka. *Nauka Przyr. Technol.* 7, 4, #56.