

## WPŁYW WARUNKÓW WOLNOSTANOWISKOWEGO UTRZYMANIA KRÓW NA PRODUKCYJNOŚĆ I JAKOŚĆ POZYSKIWANEGO MLEKA\*

Juliusz Kraszewski<sup>1</sup>, Jerzy Fijał<sup>2</sup>, Stanisława Kuczara<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instytut Zootechniki — Państwowy Instytut Badawczy, Dział Technologii, Ekologii i Ekonomiki Produkcji Zwierzęcej, 32-083 Balice k. Krakowa

<sup>2</sup>Instytut Zootechniki — Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Doświadczalny Chorzelów, 39-331 Chorzelów

*Badano wydajność i jakość pozyskanego mleka w trzech systemach wolnostanowiskowego utrzymania krów. W grupie pierwszej krowy wieloródki utrzymywano w tym samym kojcu od wycielenia do zasuszenia, w grupie drugiej zwierzęta przemieszczano do kolejnych grup technologicznych w miarę zmniejszania się ich dziennych wydajności mleka w fazach laktacji. W grupie trzeciej utrzymywano wyłącznie krowy pierwiastki w tym samym kojcu od wycielenia do zasuszenia. Stres związany z przemieszczaniem krów do kolejnych grup technologicznych był powodem obniżenia średniej wydajności mleka i wzrostu liczby zawartych w nim komórek somatycznych. Szczególnie dotyczyło to krów pierwiastek, które uzyskały istotnie niższą mleczność o 566 kg za całą laktację od analogów nieprzemieszczanych, przebywających w grupie wraz z wieloródkami i niższą o 305 kg w grupie również nieprzemieszczanych, składającej się wyłącznie z pierwiastek. W mleku krów przemieszczanych istotnie wyższa okazała się liczba komórek somatycznych — u wieloródek o 100,98 tys./ml, a u pierwiastek w stosunku do analogów grupy I, o 69,43 w grupie II i o 39,78 tys./ml w grupie III.*

Systemy utrzymania bydła zależą od wieku zwierząt i kierunku produkcji. Istnieje tendencja do coraz większego automatyzowania czynności związanych z obsługą bydła, co powoduje, że kontakt człowieka ze zwierzęciem ulega redukcji. Niedostosowanie jednak technologii utrzymania do wrodzonych form behawioru i możliwości adaptacyjnej zwierząt powoduje straty ekonomiczne, wyrażające się obniżeniem produktywności.

System utrzymania grupowego krów luzem, w porównaniu z systemem uwięziowym, charakteryzuje się między innymi wyższą wydajnością pracy ludzi przy doju (Romaniuk, 1980), możliwością automatyzacji zadawania pasz (Jugowar

---

\* Praca wykonana w ramach działalności statutowej IZ — PIB, temat 4121.1.

i Przygórzewski, 1992), lepszą efektywnością wykorzystania miksowanych mieszanek w porównaniu z tradycyjnym trójczłonowym żywieniem (Lach, 1989; Ziółkowski, 1999; Kowalski, 2001).

Przy tym systemie utrzymania tworzone są grupy technologiczne, w których intensywność żywienia dostosowana jest do fazy laktacji krów. Różnica w dziennej wydajności mleka od poszczególnych krów w danej grupie technologicznej nie powinna przekraczać 10 kg (Krzyżewski, 2000). Stąd też zachodzi konieczność tworzenia w dużych stadach nawet do 5–6 grup technologicznych (3–4 dla krów znajdujących się w laktacji i 2 dla zasuszonych) i przemieszczania tych zwierząt.

Z przemieszczeniem do kolejnych grup technologicznych wiążą się jednak problemy związane z zachowaniem zwierząt. W każdej z grup technologicznych tworzy się hierarchia stada. Wprowadzenie do tak zhierarchizowanego stada innego osobnika wywołuje stres socjalny związany z walkami o ustalenie hierarchii. W przypadku krów wieloródek przejawia się to z reguły gestami grożenia. Zwierzęta, które wcześniej w życiu miały ze sobą kontakt, rozpoznają się. Gorzej jest z przemieszczanymi do kolejnych grup pierwiastkami, osobnikami najłabszymi, nie znanymi, które zhierarchizowana grupa krów traktuje jako „intruzów”, przejawiając wobec nich już nie gesty grożenia, ale akty agresji. W miarę przebywania razem w jednej grupie maleje stopniowo agresywność spontaniczna, natomiast agresywność motywowana pobieraniem paszy nie wykazuje podobnej tendencji.

Przemieszczanie krów do kolejnych grup technologicznych wywołuje więc u nich stres, mniejszy u wieloródek, znacznie większy u pierwiastek.

Celem badań było określenie, jak stresy te wpływają na produktywność krów i jakość pozyskiwanego mleka.

## **Materiał i metody**

Badania przeprowadzono na krowach wieloródkach i pierwiastkach rasy czarno-białej w Zakładzie Doświadczalnym IZ Chorzelów. Metodą analogów skompletowano trzy grupy krów. W grupie I i II było po 12 krów wieloródek i po 10 pierwiastek. W grupie III było 10 krów pierwiastek, nie było natomiast wieloródek (tab. 1). Grupy kompletowano metodą analogów, uwzględniając osobno dla wieloródek i pierwiastek średnie dzienne wydajności z 4., 5. i 6. dnia laktacji.

Kontrolę dziennych wydajności mleka dla wszystkich zwierząt w grupach prowadzono raz w miesiącu przy użyciu mlekometrów typu TRU-TEST. Wówczas oznaczano przy pomocy aparatu Milkoscan 4000 zawartość tłuszczu, białka i laktozy w mleku. Suchą masę oznaczano według normy PN-67/A-86207. Badania liczby komórek somatycznych wykonano przy pomocy aparatu Fossomatic 5000.

W badaniach zastosowano 3 sposoby wolnostanowiskowego utrzymania krów. W grupie I wieloródkę wraz z pierwiastkami utrzymywano w tej samej grupie technologicznej od wycielenia do zasuszenia. Poziom żywienia dostosowywano do aktualnej dziennej wydajności najlepszych mlecznic.

Tabela 1. Liczebność krów w grupach i wydajność kg mleka  
 Table 1. Number of cows in groups and kg milk yield

Wyszczególnienie Item	Grupy — Groups			
	I	II	III	SE
Liczebność krów (szt.): No. of cows (head):				
wieloródki multiparas	12	12		
pierwiastki first calvers	10	10	10	
Średnia dzienna wydajność kg mleka z 4., 5. i 6. dnia laktacji: Mean kg daily milk yield at 4, 5 and 6 days of lactation:				
wieloródki multiparas	22,10	21,65		0,50
pierwiastki first calvers	19,80	19,81	19,65	0,61
Średnia dzienna wydajność kg mleka za 305-dniową laktację: Mean daily kg milk yield per 305-day lactation:				
wieloródki multiparas	25,51	25,16		0,80
pierwiastki first calvers	24,41 a	22,55 a	23,55 ab	0,45
Wydajność kg mleka za 305-dniową laktację: Kg milk yield per 305-day lactation:				
wieloródki multiparas	7781	7674		243,05
pierwiastki first calvers	7445 a	6879 b	7184 ab	137,03

a, b — wielkości oznaczone różnymi literami różnią się istotnie  $P \leq 0,05$ .

a, b — values marked with different letters differ significantly at  $P \leq 0,05$ .

W grupie II wieloródki i pierwiastki w miarę trwania laktacji przemieszczano do trzech grup technologicznych. W pierwszej grupie technologicznej intensywność żywienia zapewniała możliwości uzyskania 30 kg mleka dziennie. Jeżeli z przyczyn fizjologicznych w miarę trwania laktacji zwierzęta uzyskiwały 20 kg dziennej wydajności mleka, to przemieszczano je do drugiej grupy technologicznej. W drugiej grupie technologicznej poziom żywienia zabezpieczał możliwość uzyskania 20 kg mleka dziennie. Kiedy krowy znajdujące się w końcowej fazie laktacji uzyskiwały już 15 kg mleka dziennie, przemieszczano je do trzeciej grupy technologicznej. W tej ostatniej grupie poziom żywienia zabezpieczał możliwość uzyskania wymienionej wcześniej dziennej ilości kg mleka. Tam krowy przebywały do zasuszenia.

W grupie trzeciej znajdowały się tylko krowy pierwiastki i przebywały tam od wycielenia do zasuszenia bez przemieszczeń. Podobnie jak w grupie pierwszej intensywność żywienia zależała od dziennych wydajności najlepszych mlecznic.

Badano zmiany w dziennych wydajnościach kg mleka krów grupy II przemieszczanych do kolejnych grup technologicznych (z 1 do 2 i z 2 do 3).

W tym celu kontrolowano ilości pozyskanego mleka w dzień przed przemieszczeniem oraz w trzeci i czternasty dzień po przemieszczeniu do innej grupy. W wymienionych terminach kontrolowano również zmiany w ilościach komórek somatycznych w mleku tych zwierząt.

Wyniki badań obliczono statystycznie metodą analizy wariancji i testu Duncana przy użyciu programu komputerowego SAS 6.0.

## Wyniki

Przy rozpoczęciu badań średnie dzienne wydajności uzyskane z 4., 5. i 6. dnia laktacji, zarówno u krów wieloródek, jak i pierwiastek w poszczególnych grupach były bardzo zbliżone (tab. 1).

Podczas całej 305-dniowej laktacji krów wieloródek (grupa I i II) nie wykazano statystycznie istotnych różnic w dziennych wydajnościach, jak i całkowitej uzyskanej ilości kg mleka. Istotne różnice stwierdzono natomiast w grupach pierwiastek. Najniższymi wydajnościami charakteryzowały się zwierzęta grupy II przemieszczane w czasie trwania laktacji do kolejnych grup technologicznych. W stosunku do analogów grupy I uzyskały one niższą średnią dzienną wydajność 1,86 kg mleka, a całkowitą jego produkcję za laktację niższą o 566 kg. Niższa również była dzienna i całkowita produkcja mleka pierwiastek grupy II o 1,0 i 305 kg mleka w stosunku do analogów grupy III. W tym jednak przypadku nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic.

Istotnych różnic między grupami nie stwierdzono też w składzie chemicznym mleka pod względem ilości suchej masy  $g/cm^3$ , procentowych zawartości tłuszczu, białka i laktozy (tab. 2). Nie wykazano również ich dla ilości kg tłuszczu i białka uzyskanych za okres całej laktacji.

Najwyższą średnią liczbą komórek somatycznych 415,63 tys./ml za okres całej laktacji charakteryzowało się mleko krów wieloródek grupy II (tab. 3). Różniły się one istotnie z analogami wieloródek z grupy I. Podobnie było z oceną mleka pierwiastek. Najwyższą liczbę tych komórek 185,00 tys./ml stwierdzono w mleku zwierząt grupy II, najniższą 115,57 tys./ml u analogów grupy I. Wielkości te różniły się statystycznie istotnie. Mleko pierwiastek grupy III pod względem tej badanej cechy charakteryzowało się pośrednią wielkością liczby komórek somatycznych 145,30 tys./ml, która statystycznie nieistotnie różniła się od uzyskanych w pozostałych grupach.

Jest również charakterystyczne, jak na wydajność mleka wpływały przemieszczania krów grupy II do kolejnych grup technologicznych (tab. 4). Spadek dziennej wydajności wieloródek w 3. dniu po przemieszczeniu w stosunku do dnia przed

przemieszczeniem wyniósł 3,98% (z grupy technologicznej 1 do 2) i 5,28% (z grupy 2 do 3). Znacznie wyższy był spadek wydajności mleka u pierwiastek przemieszanych do kolejnych wymienionych grup. Wyniósł on 8,9 i 10,62%. W przeliczeniu średnio dziennie w każdym z kolejnych 3 dni po przemieszczeniu wydajności mleka malały u krów wieloródek o 0,25 i 0,267 kg, a u pierwiastek o 0,503 i 0,553 kg. Znacznie niższe spadki dziennych wydajności mleka stwierdzono w następnym dniach, to jest do 14 dni po przemieszczeniu. U wieloródek wyniosły one 0,098 i 0,142 kg, a u pierwiastek 0,139 i 0,118 kg.

Tabela 2. Skład chemiczny mleka za 305-dniową laktację  
Table 2. Chemical composition of milk per 305-day lactation

Wyszczególnienie Item	Grupy — Groups			
	I	II	III	SE
Sucha masa (g/cm): Solids (g/cm):				
wieloródki multiparas	13,31	13,52		0,11
pierwiastki first calvers	13,36	13,26	12,82	0,11
Ilość tłuszczu (kg): Amount of fat (kg):				
wieloródki multiparas	331,09	327,67		9,23
pierwiastki first calvers	300,12	270,28	271,50	7,44
Zawartość tłuszczu w mleku (%): Fat content of milk (%)				
wieloródki multiparas	4,25	4,27		0,08
pierwiastki first calvers	4,03	3,93	3,78	0,06
Ilość białka (kg): Amount of protein (kg):				
wieloródki multiparas	264,36	266,99		6,67
pierwiastki first calvers	253,75	228,57	234,40	5,51
Zawartość białka w mleku (%): Protein content of milk (%)				
wieloródki multiparas	3,40	3,48		0,05
pierwiastki first calvers	3,41	3,32	3,26	0,05
Zawartość laktozy w mleku (%): Lactose content of milk (%)				
wieloródki multiparas	4,70	4,76		0,03
pierwiastki first calvers	4,91	4,91	4,95	0,03

Tabela 3. Liczba komórek somatycznych w mleku tys./ml średnio za 305 dni laktacji  
 Table 3. Milk somatic cell count (thous./ml) for 305-day lactation

Wyszczególnienie Item	Grupy — Groups			
	I	II	III	SE
Wieloródki Multiparas	314,65 a	415,63 b		40,61
Pierwiastki First calvers	115,57 a	185,00 b	145,30 ab	17,84

a, b — wielkości oznaczone różnymi literami różnią się istotnie  $P \leq 0,05$ .

a, b — values marked with different letters differ significantly at  $P \leq 0,05$ .

Tabela 4. Zmiany w dziennych wydajnościach kg mleka krów grupy II przemieszczanych do kolejnych grup technologicznych ( $\bar{x}$ , SD)

Table 4. Changes in daily kg milk yields of group II cows transferred to successive technological groups ( $\bar{x}$ , SD)

Wyszczególnienie Item	Z 1 do 2 grupy From group 1 to 2				Z 2 do 3 grupy From group 2 to 3			
	wieloródki multiparas		pierwiastki first calvers		wieloródki multiparas		pierwiastki first calvers	
Dzień przed przemieszczeniem Day before transfer	18,85	1,33	19,66	1,10	15,15	2,09	15,63	1,89
3. dzień po przemieszczeniu do kolejnej grupy Day 3 after transfer to another group	18,10	1,38	17,91	0,66	14,35	2,12	13,97	2,28
Dzienny spadek wydajności mleka od 1. do 3. dnia po przemieszczeniu Daily decrease in milk yield from 1 to 3 days after transfer	0,250	0,18	0,583	0,22	0,267	0,04	0,553	0,23
14. dzień po przemieszczeniu do kolejnej grupy 14 days after transfer to another group	17,02	1,34	16,38	0,87	12,78	2,84	12,67	2,30
Dzienny spadek wydajności od 4. do 14. dnia po przemieszczeniu Daily decrease in milk yield from 4 to 14 days	0,098	0,04	0,139	0,07	0,142	0,11	0,118	0,052
Dzienny spadek wydajności od 1. do 14. dnia po przemieszczeniu Daily decrease in milk yield from 1 to 14 days	0,130	0,06	0,233	0,08	0,170	0,09	0,211	0,07

W związku z przemieszczaniem krów do kolejnych grup technologicznych zachodziły zmiany w liczbach komórek somatycznych w mleku tych zwierząt (tab. 5). Jeżeli wielkości tych liczb w dzień przed przemieszczeniem przyjąć za 100%, to u krów wieloródek w 3. dniu po przemieszczeniu z grupy technologicznej 1 do 2 nastąpił wzrost o 42, 86%, a z grupy 2 do 3 o 60,28%. W 14. dniu po przemieszczeniu liczby komórek somatycznych były bardzo zbliżone do tych, które stwierdzono w mleku pozyskanym od tych zwierząt w dzień przed przemieszczeniem. Znacznie większe różnice w liczbach komórek somatycznych między mlekiem pozyskanym w dzień przed przemieszczeniem a pozyskanym w 3. dniu po przemieszczeniu stwierdzono dla pierwiastek. Mleko zwierząt przemieszczanych z 1 do 2 grupy technologicznej charakteryzował wzrost aż o 209,30%, a z grupy 2 do 3 wzrost o 102,96%. Podobnie jak w przypadku krów wieloródek w 14. dniu po przemieszczeniu liczby komórek somatycznych w mleku okazały się zbliżone do tych, jakie stwierdzono w dzień przed przemieszczeniem zwierząt.

Tabela 5. Zmiany w ilościach komórek somatycznych (tys./ml) w mleku krów grupy II przemieszczanych do kolejnych grup technologicznych ( $\bar{x}$ , SD)

Table 5. Changes in milk somatic cell count (thous./ml) of group II cows transferred to successive technological groups ( $\bar{x}$ , SD)

Wyszczególnienie Item	Z 1 do 2 grupy From group 1 to 2				Z 2 do 3 grupy From group 2 to 3			
	wieloródki multiparas		pierwiastki first calvers		wieloródki multiparas		pierwiastki first calvers	
Dzień przed przemieszczeniem Day before transfer	245	51,89	86	24,61	214	73,04	135	79,66
3. dzień po przemieszczeniu do kolejnej grupy Day 3 after transfer to another group	350	62,28	266	31,64	343	179,88	274	110,05
14. dzień po przemieszczeniu Day 14 after transfer	268	39,91	119	20,01	242	149,58	141	79,52

### Omówienie wyników

Zdaniem Prikelmana (1995), system wolnostanowiskowego utrzymania krów dojnych bez podziału tych zwierząt na grupy technologiczne może być stosowany przy średniej wydajności mlecznej na poziomie 10 000 kg rocznie. Scheidmann i in. (1997) podają, że przy niższych wydajnościach mlecznych dobre rezultaty daje podział na 3 grupy technologiczne krów znajdujących się w laktacji, gdzie kryterium podziału stanowi wydajność mleka, i 2 grupy krów zasuszonych.

Nie ma jednak systemów żywienia bądź utrzymania zwierząt, które nie mają jednocześnie zalet i wad powodujących utrudnienia dla zwierząt i ich hodowców.

Przy stworzeniu grup technologicznych krów dojnych łatwiej i trafniej jest zbilansować w nich dawki pokarmowe do aktualnej wydajności, obniżyć koszty żywienia, ograniczając skarmianie, szczególnie mieszanek treściwych, dla mniej wydajnych zwierząt. Z kolei jednak, im więcej grup technologicznych, tym więcej czynników stresogennych związanych z przemieszczaniem zwierząt. Te czynniki wpływają na obniżenie wydajności i pogorszenie jakości mleka. W takich przypadkach, pomimo prawidłowego żywienia, nie zostaje wykorzystany potencjał genetyczny zwierząt do produkcji mleka. Szczególnie dotyczy to krów pierwiastek, których ilość w wysoko produkcyjnych stadach może dochodzić nawet do 30%.

O spadku wydajności mleka związanym ze stresem socjalnym powodowanym ustalaniem hierarchii w grupie świadczą również badania innych autorów. Jezierski (1987) podaje, że średni spadek wydajności w ciągu 5 dni po wymianie krów między grupami wyniósł 8,66%. Brakel i Leis (1976) donoszą zaś o 3% spadku mleczości w pierwszym dniu po przemieszczeniu.

Z kolei Kovalcik i Kovalcikowa (1974, 1977) podają, że w ciągu 10 dni po przemieszczeniu krów mleczości spadały od 7 do 10%. Collis i in. (1979) nie wykazali natomiast wpływu przemieszczania do grup technologicznych krów na obniżenie ich mleczości.

Jednym z kryteriów klasyfikacji mleka według normy PN-A 8602 jest liczba komórek somatycznych. W wielu pracach autorzy, posługując się liczbą komórek somatycznych, kwalifikują ćwiartki wymienia na zainfekowane i zdrowe. Według Scheperssa i in. (1996), w gruczole wolnym od infekcji liczba komórek somatycznych w pozyskanym mleku nie może przekraczać 200 tys./ml; zdaniem Harmon (1994) progowa różnica wynosi 50 tys./ml, a według Malinowskiego (2001) — 100 tys./ml.

Oprócz stanów zapalnych wymienia na wzrost komórek somatycznych w mleku mają również wpływ czynniki genetyczne i pozagenetyczne. Do genetycznych można zaliczyć rasę krów (Ludwiczuk i in., 2001), natomiast do pozagenetycznych: m.in. wiek i związaną z tym kolejność laktacji (Górska i in., 1998; Stenzal i in., 2001), sezon i okres laktacji (Dorynek i Kliks, 1998; Sawa i Oler, 1999; Smith i Hogan, 1996), wydajność mleka (Sawa i Piwczyński, 2002; Sender, 2001; Dorynek i in., 2002), warunki higieniczne w oborze (Grodzki i in., 1998). W badaniach własnych wykazano również, że na liczbę komórek somatycznych mają wpływ systemy wolnostanowiskowego utrzymania krów.

Badania Sender (1996) oraz Sawy i Piwczyńskiego (2002) wykazały, że istnieje ujemna zależność między liczbą komórek somatycznych a wydajnością dobową mleka. Wzrostowi tej liczby towarzyszy obniżenie wydajności. To potwierdziły również badania własne. Stres wynikający z przemieszczania krów spowodował, że w początkowych dniach przebywania w innej grupie technologicznej gwałtownie wzrosła liczba komórek somatycznych, a obniżyła się dzienna wydajność mleka.

Po usunięciu czynnika stresogennego liczba komórek somatycznych wraca do poziomu przed przemieszczeniem zwierzęcia, a dzienny spadek mleka do poziomu,



który można uznać za fizjologicznie normalny. Pozostają jednak tego skutki. Po ustaniu działania czynnika stresogennego następuje już fizjologicznie uwarunkowany spadek wydajności mleka, ale zaczyna się on od poziomu wydajności, który spowodowały skutki stresu. Niewątpliwie podział krów znajdujących się w laktacji na 3–4 grupy technologiczne jest słuszny pod względem żywieniowym, ekonomicznym i fizjologicznym. Trafniej jest bowiem ułożyć dawki pokarmowe dla grupy krów o zbliżonych dziennych wydajnościach mleka. Krowy o niskich dziennych wydajnościach nie pobierają wówczas identycznych ilości drogich pasz treściwych w dawce pokarmowej jak wysoko wydajne i tym samym nie opasają się.

Przemieszczanie zwierząt do kolejnych grup technologicznych jest jednak czynnikiem stresogennym, szczególnie negatywnie odbijającym się u pierwiastek na ich dziennej wydajności i jakości cytologicznej mleka. W dużych stadach krów hodowcy rozwiązują ten problem, trzymając pierwiastki w osobnych kojcach usytuowanych przy tych, w których znajdują się krowy wieloródki. Zwierzęta mają wówczas ze sobą kontakt wzrokowy. To przynosi pozytywny skutek przy późniejszym łączeniu pierwiastek i wieloródek we wspólnych kojcach. Innym rozwiązaniem jest montaż stacji paszowych pozwalających na skarmianie paszy treściwej dawkowanej indywidualnie każdej krowie stosownie do aktualnej dziennej wydajności mleka. Pozwala to wówczas ograniczyć ilość grup technologicznych z 3–4 do 2. Przemieszczanie zwierząt przeznaczonych do zasuszenia do 2 grupy technologicznej przyniesie w konsekwencji mniejsze straty mleka. Niestety, stacje paszowe są urządzeniami drogimi.

Jeszcze innym rozwiązaniem problemu efektu stresu związanego z przemieszczaniem zwierząt do grup technologicznych jest wpuszczanie ich do kolejnej grupy po kilka sztuk, najlepiej nocą. Mając możliwość wyjścia na okólnik, zwierzęta przeżywają mniejszy stres niż przeprowadzone pojedynczo w dzień do kojców bez wyjścia na okólnik.

W badaniach własnych zwierzęta grupy II przeprowadzono sukcesywnie, pojedynczo, do kolejnych grup technologicznych. Efekty doznanych przez nich stresów przedstawiono w niniejszej pracy.

Podsumowując, można stwierdzić, że przemieszczanie krów do kolejnych grup technologicznych może okazać się czynnikiem stresogennym bardzo niekorzystnie odbijającym się zarówno na wydajności, jak i jakości cytologicznej mleka. Szczególnie dotyczy to krów pierwiastek. Hodowca musi więc liczyć się z tym, że nawet przy zapewnieniu zwierzętom prawidłowych warunków utrzymania i żywienia w wyniku powstania niniejszego stresu, potencjał genetyczny tych zwierząt do produkcji mleka może zostać nie w pełni wykorzystany.

#### Piśmiennictwo

- Brakel W.J., Leis R.A. (1976). Impact of social disorganization on behaviour, milk yield and body weight of dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 59: 716–721.

- Collis K.A., Grant A.J., Quick A.J. (1979). The effect on social organization and milk production of minor group alternations in dairy cattle. *Appl. Anim. Ethol.*, 5: 103–111.
- Dorynek Z., Kliks R. (1998). Wpływ wybranych czynników na kształtowanie się liczby komórek somatycznych w mleku. *Rocz. AR Poznań, Zoot.*, 50: 91–95.
- Dorynek Z., Pytlewski J., Antkowiak J., Kryszkiewicz C. (2002). Zawartość komórek somatycznych w mleku krów holsztyńsko-fryzyjskich, oraz jej wpływ na użytkowość mleczną, *Acta Sci. Pol. Zoot.*, 1 (1–2): 53–62.
- Górska A., Litwińczuk Z., Niedziałek G. (1998). Wpływ wieku krów na zawartość komórek somatycznych w mleku. *Zesz. Nauk. AR Wrocław.*, 331: 125–128.
- Grodzki H., Grabowski R., Karaszewska A., Zdziarski K. (1998). Wpływ sezonu i kolejnych lat oceny mikrobiologicznej mleka na jego jakość, *Zesz. Nauk. AR Wrocław.*, 331: 70–76.
- Harmon R. (1994). Physiology of mastitis and factors affecting somatic cell counts. *J. Dairy Sci.*, 77: 2103–2107.
- Jeziński T.A. (1987). Zachowanie się bydła o różnej użytkowości zależnie od genotypu i sposobu utrzymania. Pr. hab., Wyd. PAN, Jastrzębiec.
- Jugowar L., Przygórzewski S. (1992). Technika komputerowa w żywieniu krów w oborach bezwielozimowych. Mat. konf.: Nowe techniki w produkcji zwierzęcej, Warszawa.
- Kowalski Z.M. (2001). Aktualne problemy w żywieniu krów wysokomlecznych. Mat. konf. nauk.-techn.: Forum Hodowli i Produkcji Bydła. Poznań, 2–3.03.2001, ss. 6–12.
- Kovalcik K., Kovalcikova M. (1974). Vplyv skupinoveho presumu prvostok urnostrakuteho plemena na priebeh ich laktacnej krivky. *Živ. Vyroba*, 19: 945–952.
- Kovalcik K., Kovalcikova M. (1977). Vyzkum najvyhodnejseko sposobu tvorby pre prvostky ve volnom ustajeni. *Ved. Pr. Vyzk. Ustavu Žirocinskej Vyroby v Nitre*, 15: 83–89.
- Krzyżewski J. (2000). Systemy żywienia bydła w oborach wolnostanowiskowych. Mat. konf.: Nowoczesne metody żywienia krów mlecznych, Dobre Miasto, 10.09.2000, ss. 89–109.
- Lach Z. (1989). System PMR w żywieniu wysokoprodukcyjnych krów. *Zesz. Probl. Post. Nauk. Rol.*, 462: 221–230.
- Ludwiczuk K., Brzozowski P., Zdziarski K. (2001). Wpływ wybranych czynników na wydajność mleczną, zawartość komórek somatycznych i skład chemiczny mleka pozyskiwanego od krów rasy cb, oraz mieszańców cb i hf o różnym udziale genów bydła hf. *Zesz. Nauk. PTZ, Prz. Hod.*, 55: 123–131.
- Malinowski E. (2001). Komórki somatyczne mleka. *Med. Wet.*, 57: 13–17.
- Prielmann V. (1995). TMR — So soliten Ställe aussehen. *Der Tierzuchten, Diplomarbeit, Universität Hohenheim*, 47: 14–17.
- Romaniuk W. (1980). Mechanizacja w nowoczesnych oborach. PWRiL, Warszawa.
- Sawa A., Oler A. (1999). Wpływ zapalenia wymienia i wybranych czynników środowiskowych na wydajność, skład i jakość mleka. *Zesz. Nauk. PTZ, Prz. Hod.*, 44: 225–233.
- Sawa A., Piwczyński D. (2002). Komórki somatyczne a wydajność i skład mleka krów mieszańców cb × hf. *Med. Wet.*, 58 (8): 636–640.
- Scheidmann C., Steingass J., Drechner W. (1999). Vergleichende Untersuchungen mut TMR. *Viehirtschaftliche Fachtagung*, 18: 53–57.
- Schepers A.J., Lam T.J., Schukken Y.H., Hanekamp W.J. (1996). Estimation of variance components for somatic cell counts to determine threshold for uninfected quarters. *J. Dairy Sci.*, 80: 1833–1840.
- Sender G., Łukasiewicz M., Rosochowicz L., Dorynek Z. (1996). Selection of cattle against mastitis — economic value of somatic cell count. *Anim. Sci. Pap. Rep.*, 14: 173–176.
- Smith K.L., Hogan J.S. (1996). Future prospects for mastitis control. *Proc. XIX World Buiatrics Congress, Edinburgh*, 1, pp. 163–269.
- Stenzel R., Chabuz W., Rypeć, Pietras U. (2001). Wpływ pory roku, przebiegu laktacji i wieku krów na liczbę komórek somatycznych w mleku. *Zesz. Nauk. PTZ, Prz. Hod.*, 55: 173–178.
- Ziółkowski J. (1999). Pastwisko, zielonka czy TMR. *Tech. Rol.*, 3: 4–5.

JULIUSZ KRASZEWSKI, JERZY FIJAŁ, STANISŁAWA KUCZARA

**Effect of loose housing conditions of cows on productivity and quality of milk obtained**

## SUMMARY

Cows were assigned based on the analogue principle to 3 groups housed under the loose system, with 12 multiparous cows and 10 first calvers in groups I and II. Group III contained only 10 first calvers. Differences between the groups resulted from different management conditions and their effects on milk yield and milk quality in multiparous cows and first calvers. In group I, animals were kept in the same technological group from weaning to drying off. In group II, cows were kept in three technological groups. The first technological group contained animals with the highest daily milk yield. When daily milk yield decreased to 20 kg for physiological reasons, cows were transferred to the second technological group. Cows with a daily milk yield of 15 kg were moved to the third technological group, in which they stayed until weaning. Group III contained only first calvers from calving to drying off.

Loose management methods had an effect on cows' milk yield and cytological quality, especially in first calvers. The highest milk yields were found in multiparous cows and first calvers from group I, in which animals were not moved to technological groups. In relation to group II, in which cows were transferred, milk yield for the complete lactation was higher by 107 kg in multiparas and by 566 kg in first calvers. First calvers from group III showed an intermediate kg milk yield in relation to analogous cows from groups I and II. No significant differences were found between the groups in the chemical composition of milk. The milk of cows from group II was characterized by the highest somatic cell count.

Stress related to the transfer of cows to successive technological groups resulted in considerable decreases in daily milk yields. During the first three days after transfer to the second and later to the third technological group, mean daily milk yield decreased by 0.250 and 0.257 kg in multiparas, and by 0.583 and 0.553 kg in first calvers, respectively. After the stress factor disappeared, the decrease in daily milk yield is considered to be physiologically normal. From 4 to 14 days, it was 0.098 and 0.142 kg in multiparas and 0.139 and 0.118 kg in first calvers.

The transfer of cows was paralleled by changes in milk somatic cell count. Compared to the day before transfer, somatic cell count in milk taken 3 days after transfer increased from 245 to 350 and from 214 to 343 thous./ml in multiparas, and from 86 to 266 and from 135 to 274 thous./ml in first calvers. On day 14, these values were similar to those found in the milk of multiparous cows and first calvers a day before they were transferred to successive groups.

Key words: cows, welfare, milk yield, milk quality