

Separat gnojowicy bydlęcej jako alternatywa ściółki dla krów mlecznych

Stanisław Winnicki¹, Jerzy L. Jugowar¹,
Ryszard Kujawiak², Zbigniew Sobek³,
Jolanta Różańska-Zawieja³,
Anna Nienartowicz-Zdrojewska³

¹Instytut Technologiczno-Przyrodniczy, Oddział w Poznaniu

²Sano Agrar Institut, Sękowo

³Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Istotnym czynnikiem warunkującym efektywną produkcję mleka jest zdrowotność wymion krów mlecznych. Zapalenie wymienia jest jedną z najczęściej występujących chorób krów mlecznych i przyczyn ich brakowania [1, 3, 8]. Mastitis jest schorzeniem polietiologicznym, a jego wystąpienie uwarunkowane jest zarówno przez czynniki genetyczne, jak i środowiskowe. Wśród czynników środowiskowych duży wpływ na higienę wymienia ma podłoże – ściółka na legowisku, ze względu na bezpośredni kontakt ze strzykiem oraz długi czas leżenia krów w ciągu doby.

Na legowiskach stosowane są dwa rodzaje podłoży – ściółkowe i bezściółkowe. Rozwiązaniem konwencjonalnym są legowiska ze ściółką w postaci słomy. W gospodarstwach z dużym udziałem użytków zielonych oraz uprawą kukurydzy występuje niedobór słomy do ścielenia. Jako jej zamienniki stosowane są: piasek, torf i trociny [4, 15]. W ostatnich latach prowadzono badania nad przydatnością do ścielenia kompostu tradycyjnego oraz kompostu otrzymywanego z pofermentu z biogazowni [15], jak również sieczki z miskantusa [5]. Jako alternatywną ściółkę zaczęto również stosować separat gnojowicy bydlęcej (SGB). Badania nad jego przydatnością do tego celu prowadzono w Stanach Zjednoczonych [4] oraz w Niemczech i Szwajcarii [7, 14, 15, 16, 17, 18, 19]. Obejmowały one ocenę wpływu SGB na komfort leżenia krów, czystość powłok ciała oraz występowanie urazów skóry kończyn, obecność drobnoustrojów w ściółce oraz w mleku zbiorczym, a także nakładów pracy na ścielenie. Wyniki tych prac nie wskazywały, aby stosowanie SGB jako ściółki powodowało zagrożenie mikrobiologiczne krów i mleka oraz miało negatywny wpływ na komfort zwierząt. Natomiast nie znaleziono prac, w których zawarta byłaby analiza wpływu ściółki SGB na wydajność i zróżnicowanie jakości cytologicznej mleka pozyskiwanego w ciągu całej laktacji od poszczególnych krów w stadzie.

Przeprowadzono badania, analizując wyniki produkcyjne krów pierwiastek w stadzie liczącym ponad 1000 krów. Były to krowy rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej (PHF) odmiany czarno-białej, o wysokiej wydajności. W 2014 roku, w stadzie liczącym 1170 krów, średnia wydajność mleczna wynosiła 12 135 kg mleka od krowy, przy średniej zawartości 3,66% tłuszczu i 3,33% białka. Ze względu na wyniki produkcyjne, stado to zajęło drugie miejsce w Polsce w grupie stad liczących ponad 500 krów mlecznych [12]. Krowy w fazie laktacji, jak i zasuszenia, utrzymywane były w systemie wolnostanowiskowym, w bokсах legowiskowych ścielonych separatem gnojowicy bydlęcej pochodzącym z własnej fermi. Separat (fot. 1) używany do ścielenia boksov zawierał 39-40% suchej masy (gnojowica przed separacją zawierała 7-8% suchej masy). Odchody z korytarzy obory, z podłogi pełnej ryflowanej, usuwane były zgarniakiem delta (fot. 2), sześć razy na dobę.

Krowy żywiono mieszanką pełnodawkową TMR, jednakową dla całego stada w fazie laktacji. W okresie badań skład dawki pokarmowej był następujący: kiszonka z kukurydzy – 18 kg, wy-

słodki buraczane prasowane – 10 kg, kiszonka z traw – 6 kg, melasa – 1 kg, słoma pszenna – 0,8 kg i mieszanka treściwa Lactasan – 9 kg; wartość pokarmowa dawki: energetyczna 7,2 MJ NEL, przy zawartości białka ogólnego 16,5%. Dawka została wyliczona na produkcję 36 kg mleka. TMR zadawany był dwa razy dziennie oraz dwukrotnie podgarniany na stole paszowym. W okresie badań krowy były dojone trzykrotnie w hali karuzelowej na 60 stanowisk, z dostępem do wymienia na zewnątrz karuzeli. Stado objęte jest kontrolą użytkowości mlecznej, prowadzoną przez PFHBiPM metodą A4.



Fot. 1. Świeży separat gnojowicy bydlęcej (SGB) stosowany do ścielenia legowisk (fot. J.L. Jugowar)



Fot. 2. Czyste korytarze jako efekt częstego usuwania odchodów zgarniakiem delta (fot. J.L. Jugowar)

Analizy dotyczyły krów pierwiastek, co pozwoliło na ujednolicenie danych. Objęto nimi pierwiastki wycielone od sierpnia 2013 r. do końca lutego 2014 r. (zbieranie danych zakończono w grudniu 2014 r.). Łącznie zebrano dane dla 242 pierwiastek za okres standardowej 305-dniowej laktacji. Wyjściowy materiał liczbowy stanowiły dane z kontroli użytkowości mlecznej. Analizowano jakość cytologiczną mleka (LKS) oraz wydajność dobową mleka i jego skład chemiczny w kolejnych miesiącach laktacji.

Podziału mleka na klasy cytologiczne dokonano zgodnie z wartościami LKS podanymi przez Philpota i Nickersona [11] i przedstawionymi w tabeli 1.

Tabela 1

Klasa jakości cytologicznej mleka na podstawie liczby komórek somatycznych (LKS)

Klasa cytologiczna mleka	Liczba komórek somatycznych (tys./ml)
1	≤25
2	≤50
3	≤100
4	≤200
5	≤400
6	≤800
7	≥801

Analizę statystyczną wykonano za pomocą pakietu statystycznego SAS 9.2 z procedurami MEAN, GLM, CORR.

Średnia dobową wydajność mleka w stadzie w kolejnych miesiącach laktacji była duża i wyrównana (tab. 2). Najniższa średnia wydajność mleka wystąpiła w pierwszym miesiącu laktacji (29,2 kg), w kolejnych miesiącach następowało stopniowe jej zwiększanie, a maksymalną wydajność odnotowano w czwartym miesiącu (38,4 kg). Od piątego miesiąca laktacji następował łagodny spadek wydajności mleka. W dziesiątym miesiącu wydajność wynosiła 32,1 kg i była o 6,3 kg mniejsza (o 16,4%) od maksymalnej wydajności w czwartym miesiącu laktacji. Współczynnik zmienności był największy w pierwszym miesiącu – 25,2%, w pozostałych miesiącach wahał się od 14,4 do 18,6%.

Tabela 2

Wydajność mleka krów pierwiastek w przebiegu laktacji

Miesiąc laktacji	Dobowa wydajność mleka:			
	średnia (kg)	odchylenie standardowe (kg)	współczynnik zmienności (%)	w stosunku do maksymalnej (%)
1.	29,2	7,35	25,2	75,9
2.	35,9	6,69	18,6	93,4
3.	38,0	5,80	15,3	98,9
4.	38,4	5,53	14,4	100,0
5.	37,6	5,89	15,7	97,8
6.	36,0	6,08	16,9	93,9
7.	34,6	4,94	14,3	90,2
8.	34,2	5,44	15,9	89,0
9.	33,2	5,55	16,7	86,5
10.	32,1	5,96	18,6	83,6

Zmiany składu chemicznego mleka krów pierwiastek w przebiegu laktacji przedstawiono w tabeli 3. Procent tłuszczu w mleku najmniejszy był w szczycie wydajności mleka, tj. w 3. i 4. miesiącu laktacji, po czym stopniowo się zwiększał, aby w 10. miesiącu osiągnąć wartość 3,84. Średnia zawartość białka w mleku była najniższa w drugim miesiącu laktacji – 3,03% i stopniowo się zwiększała, aby w dziesiątym miesiącu osiągnąć wartość 3,5%. Średnia zawartość laktozy w mleku była dość stabilna w przebiegu laktacji. Zawartość suchej

Tabela 3

Zmiany składu chemicznego mleka krów pierwiastek w przebiegu laktacji

Miesiąc laktacji	Zawartość w mleku:				
	tłuszczu (%)	białka (%)	laktozy (%)	suchej masy (%)	mocznika (mg/l)
1.	4,37	3,24	4,89	0,90	220
2.	3,44	3,03	4,98	0,67	210
3.	3,33	3,07	4,96	0,61	216
4.	3,37	3,16	4,94	0,63	227
5.	3,44	3,19	4,92	0,59	227
6.	3,56	3,25	4,87	0,62	238
7.	3,69	3,33	4,87	0,64	243
8.	3,73	3,36	4,85	0,59	235
9.	3,72	3,41	4,86	0,64	242
10.	3,84	3,50	4,88	0,62	241

masy w mleku zmieniała się w trakcie laktacji, najniższa była na początku i stopniowo wzrastała w jej przebiegu. Zmienność indywidualna była mała, gdyż współczynnik zmienności z reguły wynosił około 5%.

Średnia zawartość mocznika w mleku w poszczególnych miesiącach laktacji była podobna, z wahaniami od 210 do 243 mg/l. Występowała natomiast duża zmienność indywidualna – współczynnik zmienności z reguły przekraczał 15%, a w drugim miesiącu laktacji przekroczył 25%.

W tabeli 4. przedstawiono rozkład prób mleka według klas cytologicznych, w przebiegu laktacji. W Polsce, podobnie jak w wielu krajach, za górną LKS dla mleka przydatnego do celów konsumpcyjnych uważa się 400 tys./ml. Jest to mleko w klasach cytologicznych od pierwszej do piątej. W badanym stadzie ogółem było 93,4% indywidualnych prób mleka w tych klasach, ze stosunkowo małymi odchyleniami dla poszczególnych miesięcy laktacji.

Podwyższona LKS wskazuje na stan zapalny wymienia. Wartość LKS większa niż 400 tys./ml wskazuje na zapalenie podkliniczne, a większa niż 800 tys. – na zapalenie w formie klinicznej. W badanym stadzie zapalenia wymienia występowały w przebiegu całej laktacji, ze zbliżoną częstotliwością w poszczególnych miesiącach. Zapalenia wymienia w formie podklinicznej i klinicznej u pierwiastek wystąpiły już w pierwszym miesiącu laktacji, z częstotliwością odpowiednio 4% i 2,4% (tab. 4). Nie mogły być one spowodowane stosowaniem SGB jako ściółki w boksach, lecz wcześniejszym działaniem innych czynników. Parker i wsp. [10] oraz Malinowski i Smulski [9] wskazują na częste zakażenia wymion już u pierwiastek. W związku z tym zalecają diagnozować oraz leczyć wymiona jałówek jeszcze przed wycieleniem. Utrzymująca się na podobnym poziomie częstotliwość zapalenia wymienia u pierwiastek w badanym stadzie w przebiegu całej laktacji (tab. 5) wskazuje, że ściółka SGB w boksach legowiskowych nie była źródłem zakażeń wymienia.

Tabela 4

Rozkład prób mleka na klasy cytologiczne w poszczególnych miesiącach laktacji

Klasa cytologiczna	Procent prób mleka w miesiącu laktacji:									
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1	8,5	12,7	11,9	14,3	11,1	6,9	6,1	6,2	4,7	3,5
2	33,8	34,3	35,2	27,3	25,3	22,5	19,2	18,6	18,3	18,9
3	26,9	31,4	28,0	34,1	30,9	30,3	27,9	33,5	28,6	33,3
4	16,9	12,7	17,4	12,6	16,6	22,1	24,0	21,5	27,7	25,0
5	7,5	5,1	4,7	7,1	10,6	10,8	11,4	11,6	11,3	12,7
Razem 1-5	93,6	96,2	97,2	95,4	94,5	92,6	88,6	91,4	90,6	93,4
6	4,0	1,7	2,8	2,1	4,1	4,8	6,6	5,0	6,1	4,8
7	2,4	2,1	0	2,5	1,4	2,6	4,8	3,6	3,3	1,8

Udział procentowy poszczególnych klas zmieniał się w kolejnych miesiącach laktacji (tab. 4). Zasadniczy kierunek zmian dotyczył spadku udziału prób w klasach 1 i 2 oraz wzrostu w klasach 4 i 5, w kolejnych miesiącach laktacji. Udział procentowy prób mleka w pierwszej klasie cytologicznej do połowy laktacji przekroczył 10%, natomiast w drugiej stopniowo się zmniejszał, a w dziesiątym miesiącu laktacji wyniósł tylko 3,5%. W drugiej klasie cytologicznej było na początku laktacji 33-35% prób mleka, w środku 22-27%, a w końcu laktacji około 18%. W trzeciej klasie cytologicznej procent prób mleka był stosunkowo stabilny w przebiegu całej laktacji. Równocześnie był to udział znaczący, wynoszący od 28% do 34%. Udział prób mleka w klasie czwartej na początku laktacji wynosił ponad 10%, a w końcu laktacji wzrósł znacząco do 25%. Również znacznie wzrósł udział prób mleka w klasie piątej: od około 5% na początku do 12% w końcu laktacji. Procent prób mleka w klasie szóstej był stosunkowo mały: od 1,7% w drugim do 5% w ósmym miesiącu i tylko dwukrotnie przekroczył 6%. Prób mleka w siódmej klasie było stosunkowo niewiele, a w trzecim miesiącu nie było wcale. Wartość modalna zazwyczaj przekraczała 30% prób mleka i znajdowała się w drugiej i trzeciej klasie cytologicznej, w pierwszych trzech miesiącach w drugiej klasie, a od czwartego do dziesiątego miesiąca laktacji w klasie trzeciej.

Tabela 5
Rozkład prób mleka na klasy cytologiczne oraz wydajność dobową mleka

Klasa cytologiczna	Częstotliwość obserwacji		Dobowa wydajność mleka	
	n	%	średnia (kg)	w stosunku do maksymalnej (%)
1	196	8,4	36,5 ^A	100
2	588	25,3	35,6 ^A	97,3
3	709	30,6	34,6 ^B	94,7
4	461	19,8	34,7 ^B	94,9
5	213	9,2	33,7 ^B	92,1
6	101	4,3	34,2 ^B	93,7
7	56	2,4	33,1 ^B	90,5
Razem	2324	100	–	–

Średnie oznaczone tymi samymi literami nie różnią się istotnie. Średnie oznaczone różnymi wielkimi literami oznaczają różnicę wysoko istotną

Przeprowadzono analizę statystyczną pomiędzy klasą cytologiczną mleka a poziomem wydajności (tab. 5) oraz jego składem chemicznym (tab. 6-8). Najwyższą dobową wydajność mleka uzyskały krowy produkujące mleko zaklasyfikowane do pierwszej i drugiej klasy cytologicznej. Różnica między wydajnościami w tych klasach okazała się statystycznie nieistotna. Również różnice w wydajności mleka pomiędzy klasami, w obrębie od trzeciej do siódmej, okazały się statystycznie nieistotne. Natomiast różnice między klasami pierwszą i drugą a pozostałymi, to jest od trzeciej do siódmej, były statystycznie wysoko istotne.

Tabela 6
Skład chemiczny mleka w zależności od klasy cytologicznej

Klasa cytologiczna	Zawartość w mleku:				
	tłuszczu (%)	białka (%)	laktozy (%)	suchej masy (%)	mocznika (mg/l)
1	3,42	3,18	4,98	12,11	227
2	3,57	3,25	4,94	12,77	227
3	3,67	3,37	4,98	12,44	230
4	3,67	3,29	4,87	12,44	234
5	3,75	3,33	4,84	12,52	232
6	3,85	3,35	4,82	12,64	232
7	3,72	3,26	4,77	12,36	232

Średni procentowy udział tłuszczu, białka, laktozy i suchej masy oraz wagowy mocznika w próbkach mleka zakwalifikowanych do poszczególnych klas cytologicznych był różny dla różnych składników. Dla białka, laktozy i mocznika różnice pomiędzy klasami okazały się statystycznie nieistotne. Różnice statystyczne wystąpiły dla tłuszczu (tab. 7) i suchej masy (tab. 8). Zawartość tłuszczu stopniowo zwiększała się od 3,42% w klasie 1, do 3,85% w klasie 6 i tylko w klasie 7 zmniejszyła się do 3,72% (tab. 6).

W przypadku suchej masy w mleku najniższa zawartość wystąpiła także w pierwszej klasie cytologicznej – 12,11%, a najwyższa w drugiej klasie – 12,77% (tab. 6). Różnice pomiędzy tymi klasami o skrajnych wartościach a pozostałymi klasami były statystycznie wysoko istotne (tab. 8).

Tabela 7
Istotność różnic pomiędzy średnimi zawartościami tłuszczu w mleku w klasach cytologicznych na podstawie wartości testu t-Studenta

Klasa cytologiczna	Istotność różnic w klasach cytologicznych:						
	1	2	3	4	5	6	7
1	÷	++	++	++	++	++	++
2	0,15	÷	–	–	++	++	–
3	0,25	0,10	÷	–	–	++	–
4	0,25	0,10	0	÷	–	++	–
5	0,33	0,18	0,08	0,08	÷	–	–
6	0,43	0,28	0,18	0,18	0,10	÷	–
7	0,30	0,15	0,05	0,05	0,03	0,13	÷

„+++” – różnica statystycznie wysoko istotna, „+” – różnica statystycznie istotna, „–” – brak istotności różnic

Tabela 8
Istotność różnic pomiędzy średnimi zawartościami suchej masy w mleku w klasach cytologicznych na podstawie wartości testu t-Studenta

Klasa cytologiczna	Istotność różnic w klasach cytologicznych:						
	1	2	3	4	5	6	7
1	÷	++	++	++	++	++	+
2	0,66	÷	++	++	++	++	++
3	0,33	0,33	÷	–	–	++	–
4	0,33	0,33	0	÷	–	+	–
5	0,41	0,25	0,08	0,08	÷	–	–
6	0,53	0,13	0,20	0,20	0,12	÷	+
7	0,25	0,41	0,08	0,08	0,16	0,28	÷

„+++” – różnica statystycznie wysoko istotna, „+” – różnica statystycznie istotna, „–” – brak istotności różnic

Wydajność mleczna krów pierwiastek w analizowanym stadzie była znacznie większa zarówno w porównaniu do średniej wydajności w kraju, jak i w województwie wielkopolskim, w którym to stado się znajduje (tab. 9). Dotyczy to zarówno pierwszych stu dni laktacji, jak i całego okresu 305-dniowej laktacji.

Zwracając uwagę dwa korzystne czynniki charakteryzujące przebieg laktacji: długi okres wzrostu wydajności – do czwartego miesiąca laktacji oraz długo utrzymujący się duży poziom mleczności – w dziesiątym miesiącu średnia dzienna wydajność wynosiła 32,1 kg (tab. 2). Decydującą przyczyną bardzo łagodnego zmniejszania ilości dojonego mleka było intensywne żywienie, szczególnie w drugiej części laktacji.

Duża zmienność wydajności mleka w pierwszym miesiącu laktacji wynikała z warunków jej określania. W dniu kontroli użytkowości krów w stadzie liczba dni, które upłynęły od początku laktacji poszczególnych krów była różna, stąd znajdowały się one na różnym poziomie rozdajania. Odnosi się to także do drugiego miesiąca laktacji. Natomiast większy współczynnik zmienności wydajności mlecznej w dziesiątym miesiącu laktacji (18,6%) uwarunkowany był końcową fazą laktacji dla szeregu krów.

Tabela 9

Wydajność pierwiastek z badanego stada w porównaniu do województwa wielkopolskiego i kraju w 2014 r. [12]

Dni laktacji	Liczba pierwiastek	Wydajność (kg)			Zawartość w mleku (%)	
		mleka	tłuszczu	białka	tłuszczu	białka
Badane stado						
100 dni laktacji	302	3483	122	107	3,49	3,06
305 dni laktacji	214	9520	362	317	3,80	3,33
Woj. wielkopolskie						
100 dni laktacji	44 464	2840	110	88	3,87	3,11
305 dni laktacji	39 722	7927	310	262	3,91	3,31
Polska						
100 dni laktacji	181 837	2697	105	83	3,88	3,07
305 dni laktacji	163 662	7390	293	242	3,96	3,27

Wzrost zawartości tłuszczu w mleku w przebiegu laktacji jest naturalnym fizjologicznym procesem. Taki charakter zmian obserwowano w analizowanym stadzie, jak i w kraju (tab. 9).

Zawartość białka w mleku świadczy o stopniu zrównoważenia pomiędzy wydajnością a pobraną z paszą energią [20]. W stanie zrównoważenia zawartość białka powinna zawierać się w przedziale od 3,2% do 3,6%. Dość trudno zapewnić energię z paszy przy wysokiej wydajności w szczycie laktacji. W związku z tym uważa się, że zawartość 3,1% białka jest wartością minimalną. U badanych pierwiastek w 2. i 3. miesiącu laktacji wartość średnia była niższa, odpowiednio 3,03 i 3,07% (tab. 3). W 4. i 5. miesiącu laktacji zawartość białka była także zbyt niska i dopiero od 6. miesiąca była w normie. W tym okresie wydajność dobową mleka przekraczała wartość energetyczną dawki pokarmowej wyliczonej na 36 kg mleka. Począwszy od 6. miesiąca laktacji wydajność dobową wynosiła średnio 36 kg i mniej, i w tym okresie zawartość białka była w normie.

Zawartość laktozy w mleku krów zdrowych wyróżnia się dużą stabilnością spośród wszystkich jego składników. Wynika to z jej ważnej roli w zapewnieniu równowagi elektrolitycznej w procesie syntezy mleka w wymieniu. Przy stanach zapalnych wymienia następuje spadek zawartości laktozy, przy równoczesnym wzroście zawartości chloru. Uzyskane dane wskazują, że generalnie wymiona badanych pierwiastek były zdrowe.

Wzrost zawartości suchej masy w kolejnych miesiącach laktacji jest zjawiskiem naturalnym, występującym ze względu na wzrost zawartości tłuszczu i białka w mleku.

Średnia ilość mocznika w mleku przez całą laktację zawierała się w przedziale normy podanej przez Ziemińskiego i Juszcza [20]. Stosunkowo wyrównane wartości w przebiegu laktacji uwarunkowane były stabilnym składem dawki pokarmowej.

Przeprowadzono analizę statystyczną różnic w dobowej wydajności mleka (tab. 5) i jego składu chemicznego w klasach cytologicznych (tab. 6-8). Najwyższą wydajność mleka uzyskano od krów z pierwszej i drugiej klasy cytologicznej, odpowiednio 36,5 i 35,6 kg/dzień (tab. 5). Różnica między tymi klasami okazała się statystycznie nieistotna. Takie samo stwierdzenie zawarto w opracowaniu amerykańskiego komitetu ds. zwalczania mastitis [6] i potwierdzono w pracy De Vliegher i wsp. [1]. Różnice w wydajności mleka między pierwszą i drugą klasą cytologiczną a pozostałymi – od trzeciej do siódmej, okazały się statystycznie wysoko istotne. Różnice te są stosunkowo niewielkie, jednak wskazują na pogorszenie funkcji mlekotwórczych wymienia.

W opracowaniu amerykańskim [6] podano, że począwszy od trzeciej klasy cytologicznej następuje spadek wydajności mleka o 1,5 funta na dzień na każdą klasę. W badaniach własnych tak jednostajnego spadku nie odnotowano. Ta niepełna zgodność wynika z tego, że badania własne dotyczą tylko jednej obory i dlatego nie mogą prowadzić do uogólnień.

Nieco inną metodę przyjęli De Vliegher i wsp. [1, 2], którzy określali LKS u pierwiastek między 5. a 14. dniem laktacji. Stwierdzili, że stan zapalny wymienia w tym okresie powoduje spadek wydajności za całą laktację.

Skład chemiczny mleka zależy od żywienia oraz funkcji mlekotwórczych wymienia. Zawartość białka w mleku uwarunkowana jest zabezpieczeniem energetycznym, a zawartość mocznika od zabezpieczenia w białko paszy [20]. Zawartość laktozy w mleku związana jest z utrzymaniem ciśnienia osmotycznego i jest regulowana w procesie tworzenia mleka. Zawartość tłuszczu uwarunkowana jest założeniami dziedzicznymi i żywieniem.

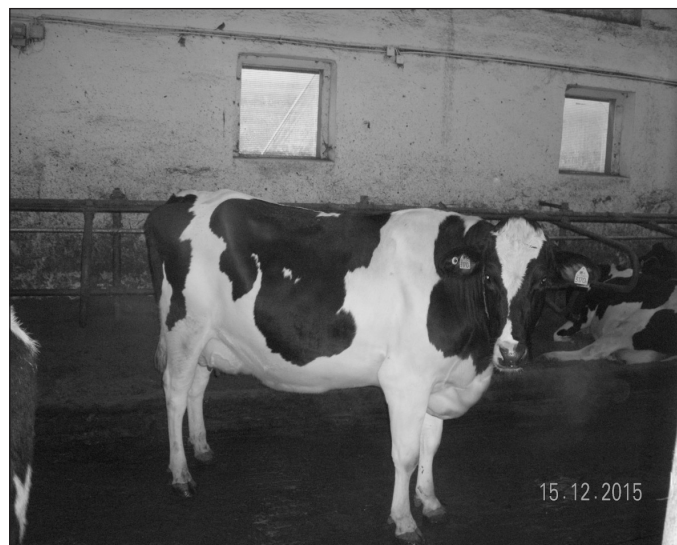
W badanym stadzie pierwiastek zawartość białka, laktozy i mocznika była podobna w klasach cytologicznych. Różnice statystycznie istotne stwierdzono jedynie dla zawartości tłuszczu (tab. 7) i suchej masy (tab. 8). Przy czym im wyż-

sza klasa cytologiczna, tym wyższa zawartość tłuszczu. Istnieje związek pomiędzy wydajnością mleka i zawartością tłuszczu: im wyższa wydajność, tym niższy procent tłuszczu. Natomiast dla suchej masy najniższą zawartość stwierdzono w pierwszej klasie cytologicznej, a najwyższą w klasie drugiej. Taka sytuacja związana jest z najniższymi zawartościami tłuszczu i białka w mleku krów w pierwszej klasie cytologicznej.

Zmiany składu chemicznego mleka w klasach od pierwszej do szóstej nie były skutkiem LKS, lecz uwarunkowane były zależnościami pomiędzy wydajnością dobową mleka a zawartością tłuszczu i białka. Uzyskane wyniki wskazują, że przy podklinicznych stanach zapalnych, w szóstej klasie cytologicznej, nie występowało zaburzenie funkcji mlekotwórczych wymienia. Dopiero w klinicznych stanach zapalnych (klasa siódma) wystąpiły zmiany funkcjonalne syntezy mleka. Świadczy o tym niższa zawartość tłuszczu, białka i laktozy, w stosunku do klasy szóstej.

Uzyskane wyniki świadczą, że utrzymanie pierwiastek o wysokiej wydajności w boksach legowiskowych ścielonych SGB nie spowodowało pogorszenia jakości cytologicznej mleka w przebiegu standardowej 305-dniowej laktacji.

Przyczyną poszukiwań materiałów do ścielenia jest zapewnienie wysokiego komfortu krowom w czasie leżenia. Mimo że istnieje wiele dobrych wykładzin – materacy na legowiska, jednak nie w pełni dorównują one legowiskom ze ściółką, w szczególności pod względem ochrony powłok ciała [13]. Ściółka z SGB w znacznie większym stopniu zapobiega zmianom skórnym w porównaniu do materacy [15]. Znalazło to potwierdzenie



Fot. 3. Krowy z legowiska z separatem są czyste (fot. J.L. Jugowar)

w badanym stadzie. Krowy są czyste, nie stwierdza się zmian i uszkodzeń powłok ciała (fot. 3). Inną zaletą ściółki z SGB jest jej pulchność i łatwość ulegania odkształceniom dostosowanym do kształtu części ciała leżącego zwierzęcia. Stwarza to nawet pewien kłopot, gdyż w boksie łatwo tworzą się muldy. Stąd konieczne jest częste ręczne wyrównywanie ściółki w boksie.

Badania przeprowadzone na krowach pierwiastkach o wysokiej wydajności mlecznej utrzymywanych w boksach legowiskowych ścielonych separatem gnojowicy bydłowej wykazały, że:

- jakość cytologiczna mleka była dobra i nie nastąpiło jej pogorszenie w trakcie laktacji,

- najwyższą wydajność mleka uzyskały krowy z LKS poniżej 50 tys./ml. Ich wydajność była statystycznie istotnie wyższa w porównaniu do wyższych klas cytologicznych.

Literatura: 1. De Vliegheer S., Barkema H.W., Opsomer G., de Kruif A., Duchateau L., 2005 – Association Between Somatic Cell Count in Early Lactation and Culling of Dairy Heifers Using Cox Frailty Models. J. Dairy Sci. 88, 2, 560-568. 2. De Vliegheer S., Barkema H.W., Stryhn H., Opsomer G., de Kruif A., 2005 – Impact of Early Lactation Somatic Cell Count in Heifers on Milk Yield Over the First Lactation. J. Dairy Sci. 88, 3, 938-947. 3. Engels H., 2015 – So sparen Sie Geld. DLG – Mitteilungen Spezial. S 10-13. 4. Harrison E., Bonhotal J., Schwarz M., Fiesinger T., 2008 – Using Manure Solid as Bedding, Final Report – Cornell Waste Management Institute. 5. Hohenbrink S., Boelhaue M., Fiege F., Ickler A.L., 2013 – Elefanten – Gras in die Boxen streuen. Top agrar 10, R 14-17. 6. Laboratory and Field Handbook on Bovine mastitis, 1987 – National Mastitis Council USA, Library of Congress Catalog Number

87-081736. 7. Leifker A., 2013 – „Guelle – Einsteren”; Bleiben die Euter gesund? Top agrar 3, R20-23. 8. Malinowski E., Klossowska A., 2002 – Diagnostyka zakażeń i zapaleń wymienia. PIWet. Puławy. 9. Malinowski E., Smulski S., 2007 – Występowanie i profilaktyka zakażeń i zapaleń gruczołu mlekowego u jałówek. Życie Weterynaryjne 82 (6), 476-482. 10. Parker K.J., Compton C., Anniss F.M., Weir A., Heuer C., Mc Dougall S., 2007 – Subclinical and Clinical Mastitis in Heifers Following the use of a Teat Sealant Precalving. J. Dairy Sci. 90, 1, 207-218. 11. Philpot W.N., Nickerson S.C., 2006 – Zwyciężyć w walce z mastitis. Wyd. WestfaliaSurge Polska Sp. z o.o. Bydgoszcz. 12. Polska Federacja Hodowców Bydła i Producentów Mleka, 2015 – Ocena i hodowla bydła mlecznego. Warszawa. 13. Schaub J., Friedli K., Wechsler B., 1999 – Weiche Liegematten fuer Milchvieh-Boxenlaufstaele. FAT – Berichte, Taenikon, Nr 529. 14. Schlueter D., 2012 – Mit Feststoffern einstreuen. Elite 5, 50-53. 15. Schrade S., Zaehner M., Schaeren W., 2008 – Einstreu in Liegeboxen fuer Milchvieh. Kompost und Feststoffe aus der Separierung von Guelle als Alternative zur Stroh-Mist-Matratze, ART-Berichte, Taenikon Nr 699. 16. Schwarz M., Bonhotal J., Staehr A.E., 2010 – Use of Dried Manure Solids as Bedding For Dairy Cows. Cornell Waste Management Institute, ss. 9. 17. Sontheimer A., 2011 – (Un) heimlich krank. Neue Landwirtschaft 3, 75-76. 18. Zaehner M., Schmidtke J., Schrade S., Schaeren W., Otten S., 2009 – Alternative instreumaterialien in Liegeboxen. Bauatagung Raumberg – Gumpenstein, 33-38. 19. Zaehner M., Schrade S., Schaeren W., Schmidtke J., 2009 – Neue Materialien als Einstreu in Liegeboxen von Milchviehstaelen. 10. Wissenschaftstagung Oekologischer Landbau – Taenikon, Band 2, 50-53. 20. Ziemiński R., Juszcak J., 1997 – Zawartość mocznika w mleku, jako wskaźnik stosunku białkowo-energetycznego w dawce pokarmowej dla krów mlecznych. Postępy Nauk Rolniczych 3, 73-82.

Dried manure solids as alternative bedding for dairy cattle

Summary

The study was conducted on the effect of dried manure solids (DMS) used as bedding material on milk quality. Cows were housed in a loose barn in cubicles bedded with DMS with 40% solid content. Analyses were conducted on 242 primiparous PHF cows with mean milk yield of 9,520 kg. Somatic cell counts (SCC), daily milk yield and the chemical composition of the milk were analysed in 2,324 milk samples. The somatic cell count in 93.3% of samples was found to be less than 400,000 per ml milk. The SCC was indicative of subclinical mastitis in approximately 4.3% of milk samples and of clinical mastitis in 2.4%. The incidence of both forms of mastitis was similar at the beginning and at the end of lactation. The mean daily milk yield of cows producing milk assigned quality (SCC) grades 1 and 2 was statistically significantly greater than the yield of other cows. The chemical composition of milk was not related to its quality as expressed by SCC. The analyses showed that DMS as bedding in cow cubicles had no effect on somatic cell counts in the milk of primiparous cows.

KEY WORDS: cow, milk, somatic cells, bedding, dried manure solids

Wskaźniki wydajności poubojowej samców saren (*Capreolus capreolus* L.) na Wyżynie Lubelskiej

Marian Flis, Dariusz Gugala

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Masa ciała zwierząt dzikich odzwierciedla ich stan zdrowotny oraz kondycję osobniczą. Jednocześnie jest czynnikiem istotnie

wpływającym na rozrodczość oraz przeżywalność. Wskaźnik ten jest wyrazem warunków środowiskowych, w których zwierzęta przebywają i spełniają podstawowe funkcje życiowe, jak również możliwości przystosowawczych, niwelujących tzw. opór środowiska, w którym żyją. Masa ciała jest wysoko skorelowana z wiekiem zwierząt, gdyż zmienia się wraz z rozwojem somatycznym [4, 5, 6, 19, 22, 26, 28]. Uzależniona jest również od poziomu zagęszczenia. W przypadku saren wskaźnik zagęszczenia jest odwrotnie proporcjonalny do masy ciała. Dodatkowo, wykazana została istotna różnica pomiędzy masą tuszy saren z różnych środowisk bytowania, które również warunkują poziom zagęszczenia populacji [1, 7, 8, 9, 13, 17, 26].

Sarny w Polsce, pod względem masy tuszy, należą do jednych z najcięższych w Europie. W krajach położonych na zachód i południe są o 1-2 kg lżejsze, a w Szwecji i krajach nadbałtyckich nieco cięższe [1, 2, 17, 20]. Sarny pochodzące z Lubelszczyzny są określane jako jedne z najcięższych w Polsce, przy znacznym zróżnicowaniu masy tuszy w poszczególnych