

kiwania innych zwierząt do AMS i ilość pozyskanego mleka. W przedstawionej analizie średni czas przebywania krowy w boksie wynosił 6,8 min, podobnie jak w badaniach André i wsp. [1], krócej natomiast niż w badaniach Castro i wsp. [3], gdzie wynosił około 7,4 min.

Wyniki przeprowadzonych badań własnych dowodzą, że dojrzone krowy najszybciej oddawały mleko we Włoszech – 2,74 kg/min, a najwolniej w Czechach – 2,35 kg/min. Ponadto stwierdzono, że największą ilość mleka w czasie doby pozyskiwano od krowy w USA – 31,88 kg, a najmniej w Polsce – 25,46 kg. Hogeveen i wsp. [8] oraz Gäde i wsp. [7] wskazują w swoich badaniach na podobną średnią szybkość przepływu mleka – 2,5 kg/min, natomiast Carlström i wsp. [2] podają wyższe wartości (od 3 do 4 kg/min) i wskazują, że właśnie szybkość przepływu mleka i czas doju są najpowszechniej używanymi miarami określającymi zdolność udojową krow.

Analizując skład chemiczny mleka zaobserwowano, że najwyższą zawartością tłuszczu i białka charakteryzowało się mleko pozyskiwane od krow w Holandii, odpowiednio: 4,48 i 3,70%. Z kolei najniższą zawartość tłuszczu stwierdzono w mleku krow włoskich (3,65%), zaś białka – amerykańskich (3,15%).

Przeprowadzone analizy wykazały, że krowy do produkcji 100 kg mleka zużywały od 12,2 kg (Włochy) do 19,78 kg (Holandia) paszy treściwej. Średnie zużycie mieszanki treściwej dla całej badanej populacji wynosiło około 15,9 kg. Powyższą wartość zaobserwowano w stadach krow użytkowanych w Polsce i USA. Ilość pobranej paszy treściwej zależy od wielu czynników, m.in. od jej smakowości oraz zapotrzebowania krow. Wpływ żywienia w oborach z AMS jest szeroko dyskutowany w piśmiennictwie naukowym [3, 13, 15, 19].

Analizowano również aktywność przeżuwania krow, mierzoną liczbą minut w ciągu doby i stwierdzono, że była ona najkrótsza w Niemczech – 420,42, a najdłuższa we Francji – 468,75. Średnio dla całej badanej populacji wartość tej cechy wynosiła około 442 minut, natomiast w Polsce była średnio o 8 minut krótsza.

Podsumowując wyniki przeprowadzonych badań można wnioskować, że statystycznie istotne różnice między analizowanymi

krajami w zakresie wydajności i składu chemicznego mleka oraz szybkości pozyskiwania mleka są prawdopodobnie spowodowane różnicowanym potencjałem genetycznym krow. Z kolei stwierdzone istotne różnice w zużyciu paszy treściwej i czasie przeżuwania krow wskazywać mogą między innymi na różnorodność bazy paszowej, która przekłada się bezpośrednio na skład dawki pokarmowej zwierząt.

Literatura: 1. André G., Berentsen P.B.M., Engel B., de Koning C.J.A.M., Oude Lansink A.G.J.M., 2010 – J. Dairy Sci. 93, 942-953. 2. Carlström C., Pettersson G., Johansson K., Strandberg E., Stålhammar H., Philipsson J., 2013 – J. Dairy Sci. 96, 5324-5332. 3. Castro A., Pereira J. M., Amiana C., Bueno J., 2012 – J. Dairy Sci. 95, 929-936. 4. de Koning K., Rodenburg J., 2004 – Automatic milking: State of the art in Europe and North America. W: Automatic Milking: A Better Understanding (A. Meijering, H. Hogeveen, de Koning C.J.A.M., ed.). Wageningen Academic Publishers, Wageningen, the Netherlands. 5. FAOSTAT, 2014 – <http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/download/Q/QP/E> (dostęp 3.03.2014). 6. Friggens N.C., Rasmussen M.D., 2001 – Livestock Prod. Sci. 73, 45-54. 7. Gäde S., Stamer E., Junge W., Kalm E., 2006 – Livest. Sci. 104, 135-146. 8. Hogeveen H., Ouweltjes W., de Koning C.J.A.M., Stelwagen K., 2001 – Livest. Prod. Sci. 72, 157-167. 9. IFCN, 2013 – IFCN Dairy Research Center. Overview of milk prices and production costs worldwide. www.ifcndairy.org (dostęp 3.03.2014). 10. Jacobs J.A., Siegford J.M., 2012 – J. Dairy Sci. 95, 2227-2247. 11. Kuczaj M., Preś J., Bodarski R., Kupczyński R., Stefaniak T., Jawor P., 2010 – Med. Weter. 66(1), 1, 32-36. 12. Løvendahl P., Chagunda M.G., 2011 – J. Dairy Sci. 94, 5381-5392. 13. Olechnowicz J., Lipiński M., Jaśkowski J.M., 2006 – Med. Weter. 62(6), 611-616. 14. Österman S., Bertilsson J., 2003 – Livestock Prod. Sci. 82, 139-149. 15. Sorensen A., Muir D.V., Knight C.H., 2008 – J. Dairy Res. 75, 90-97. 16. Stelwagen K., Phyn C.V., Davis S.R., Guinard-Flament J., Pomiès D., Roche J.R., Kay J.K., 2013 – J. Dairy Sci. 96(6), 3401-3413. 17. Svennersten-Sjaunja K.M., Pettersson G., 2008 – J. Anim. Sci. 86, 37-46. 18. USDA (US Department of Agriculture), 2014 – Livestock Historical Track Records. USDA, National Agricultural Statistical Service, Washington, DC. http://www.nass.usda.gov/Charts_and_Maps/Milk_Production_and_Milk_Cows/cowrates.asp (dostęp 3.03.2014). 19. Wagner-Storch A.M., Palmer R.W., 2003 – J. Dairy Sci. 86, 1494-1502.

The efficiency of the use of robotic milking systems in selected countries of the EU and U.S.

Summary

The aim of this research was to compare selected milking parameters (number of cows per automatic milking system (AMS), average milking frequency, number of refusals, box time, milk flow rate, milk yield and composition, chewing activity of cows, concentrate intake per 100 kg of milk production) in some countries of the European Union and in the United States. Numerical data were obtained from the Lely data registration system during the period from January 2012 to December 2013. The statistical analysis was carried out using analysis of variance and Tukey's test. It showed a highly significant impact of the country on all tested milking parameters, which demonstrates the diverse genetic potential of cows, but also the diversity of their feed, which translates directly into the composition of the feed ration.

KEY WORDS: automatic milking system, country, cow, milk

Przebieg adaptacji krow do doju robotem

Stanisław Winnicki¹, J. Lech Jugowar¹, Zbigniew Sobek²

¹Institut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach, Oddział w Poznaniu

²Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Dój krow robotem stanowi istotny postęp w poprawie jakości życia producentów mleka, szczególnie w gospodarstwach rodzinnych. W Polsce roboty udojowe wprowadzono stosunkowo niedawno, pierwsze dwie obory zostały wyposażone w takie urządzenia w końcu 2008 r. Zarówno w kraju, jak i za granicą zdarzają się przypadki rezygnacji ze stosowania robotów udojowych ze względu

na trudności z adaptacją krow i zarządzaniem stadem. Dlatego warto przedstawić dobry przykład przejścia z doju na hali na system nowoczesny.

Analizowana obora jest własnością Danuty i Wojciecha Pawlaków, którzy z synem Dominikiem – uczniem Technikum Rolniczego w Środzie Wielkopolskiej, gospodarują we wsi Kromolice koło Kórnik. W gospodarstwie tym, podobnie jak w przeszłości w większości gospodarstw chłopskich w Polsce, chów bydła prowadzony był „od zawsze”. Zmieniała się natomiast liczba krow, system utrzymania, żywienia i doju (tab. 1).

Dojarkę bańkową zaczęto stosować w gospodarstwie już w latach 70. XX wieku, a przewodową od 1995 r. Halę udojową „rybia ość” 2x4 stosowano od lutego 2002 r., a robot firmy Lely od września 2012 r. (fot. 1). W ostatnich 13 latach (od 2000 r.) liczba krow w stadzie uległa podwojeniu, a przeciętna mleczność wzrosła o 3 tys. kg, tłuszczu o 114 kg i białka o 99 kg. W roku 2012, kiedy prowadzono prace adaptacyjne w oborze, nastąpił spadek wydajności o około 300 kg, lecz w 2013 roku, kiedy cały rok krowy do-

Tabela 1

Dynamika produkcji mleka w gospodarstwie

Rok	System doju	Liczba krów	Wydajność (kg)			Zawartość w mleku (%)	
			mleko	tłuszcz	białko	tłuszcz	białko
2000	przewodowy	27,0	5746	225	191	3,91	3,32
2005	hala „rybia ość”	51,9	6606	260	213	3,93	3,32
2010	hala „rybia ość”	52,5	7039	282	234	4,00	3,32
2011	hala „rybia ość”	53,5	8199	331	275	4,04	3,35
2012	hala, a następnie robot	55,9	7877	311	262	3,95	3,33
2013	robot	59,1	8773	339	290	3,86	3,30
2013	woj. wielkopolskie*	128 677	8164	334	277	4,09	3,39

*Dane PFHBiPM



Fot. 1. Jednostanowiskowy robot udojowy firmy Lely (fot. J.L. Jugowar)

jono robotem, wydajność mleka znacząco wzrosła (o ponad 500 kg w porównaniu do roku 2011). Wzrost mleczności oznacza, że w 2000 r. doiono 15,7 kg mleka/dzień od sztuki fizycznej, a w 2013 r. 24 kg. W 2013 r. wydajność mleka w gospodarstwie była o 600 kg wyższa w porównaniu do średniej woj. wielkopolskiego.

Krowy dojne utrzymywane są w 53 boksach legowiskowych, w tym 46 ściółkowych (fot. 2) i 7 bezściółkowych (fot. 3), natomiast krowy zasuszone – na uwięzi, na stanowiskach ze ściółką w części byłej obory. Takie rozwiązanie jest rezultatem modernizacji pierwotnej obory uwiązowej. Młodzież remontowa utrzymywana jest w systemie bezuwiązowym na ściółce, w zmodernizowanym budynku starej chlewni.

Od 2005 r. krowy żywione są TMR, jednym dla wszystkich krow dojnych. Zróżnicowane dawki paszy treściwej zadawane są na stanowisku udojowym robotem, przy czym stosuje się dwa rodzaje paszy: dla krow do 100. dnia laktacji i dla krow w dalszej fazie laktacji. TMR zadawany jest jeden raz dziennie i podgarnia-



Fot. 2. Boks legowiskowy ściółkowy (fot. J.L. Jugowar)

ny robotem (fot. 4). Obornik z korytarzy usuwany jest spychaczem czołowym jeden raz dziennie.

Dane do wyznaczania wartości wskaźników zdrowotności i produktywności krow uzyskano z raportów wynikowych kontroli użyteczności mlecznej prowadzonej metodą A4 przez Polską Federację Hodowców Bydła i Producentów Mleka oraz z bazy danych systemu komputerowego zarządzania stadem w gospodarstwie.

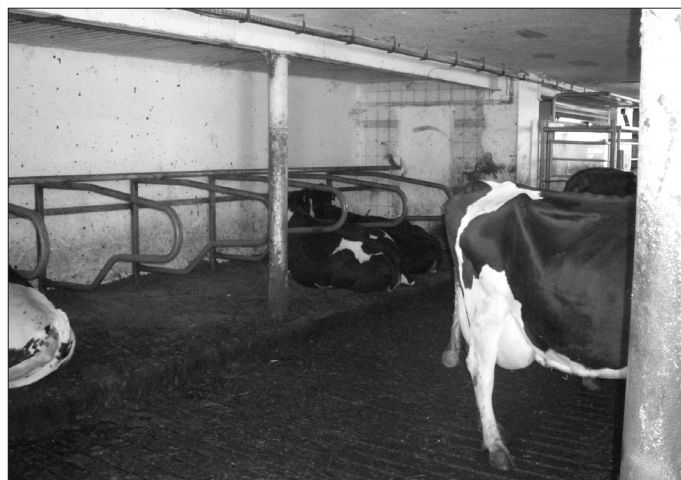
Adaptacja krow starszych

W momencie uruchomienia robota udojowego w stadzie było 55 krow w różnym wieku, od pierwszej do dziewiątej laktacji (tab. 2).

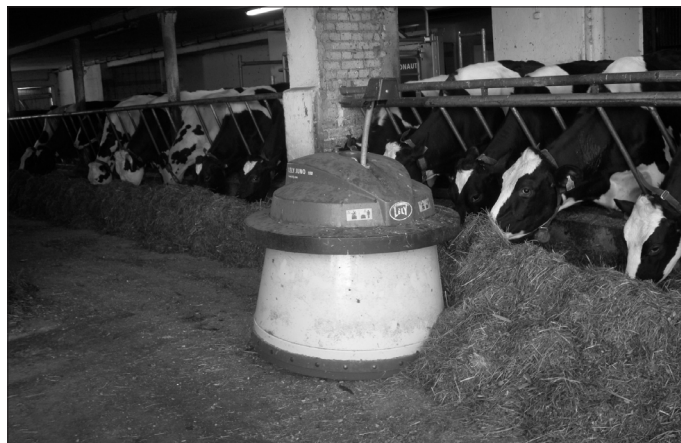
Najwięcej było pierwiastek i krow w trzeciej laktacji, a krowy od 6. do 9. laktacji stanowiły 18,1%. Po dwóch latach wzrósł udział krow młodszych, w 1.-3. laktacji, z 63,7 do 70,8%. Związane to było z rozszerzoną reprodukcją stada, które zwiększyło się o 10 sztuk (o 18%). Na poziomie wyjściowym pozostał udział procentowy krow w wieku średnim, tj. w 4.-5. laktacji, a zmniejszył się udział krow najstarszych – w 6. i dalszych laktacjach, z 18,1 do 12,3%.

Przy przejściu na dój robotem w stadzie było 12 krow w laktacjach od piątej do dziewiątej. W okresie dwóch lat doju robotem, 305-dniowe laktacje ukończyło 9 krow, w tym 6 po jednej i 3 krowy po dwie laktacje. Przeciętna wydajność dla tych 12 laktacji (od 6. do 10.) wynosiła 7966 kg mleka, przy zawartości 3,95% tłuszczu i 3,22% białka. Jedna z tych krow w 6. laktacji dała 8,8 tys. kg, a w 7. laktacji 10 tys. kg mleka.

Spośród tych 12 krow wybrakowano 6 (po jednej w 6., 9. i 10. laktacji, trzy w 8. laktacji). Pozostałe sześć krow w dalszym ciągu jest w stadzie (trzy krowy w 7., dwie w 8. i jedna w 9. laktacji).



Fot. 3. Boks legowiskowy bezściółkowy i podłoga szczelinowa na korytarzu przylegającym do robota udojowego (fot. J.L. Jugowar)



Fot. 4. Robot firmy Lely podgarniający TMR na stole paszowym (fot. J.L. Jugowar)

Tabela 2

Struktura wiekowa krów w stadzie przed i po uruchomieniu robota udojowego

Laktacja	Udział procentowy krów w stadzie w poszczególnych laktacjach			
	przed wprowadzeniem robota	po wprowadzeniu robota udojowego		
		po 6 miesiącach	po 12 miesiącach	po 24 miesiącach
1.	29,2	36,3	23,8	30,8
2.	10,9	8,6	28,6	27,7
3.	23,6	22,4	7,9	12,3
4.	10,9	6,9	15,9	9,2
5.	7,3	5,2	6,3	7,7
6.	5,4	6,9	6,3	3,1
7.	7,3	6,9	4,8	4,6
8.	3,6	3,4	3,2	3,1
9.	1,8	3,4	1,6	1,5
10.	0	0	1,6	0
Razem	100	100	100	100
Liczba krów	55	58	63	65

Wybrakowanie krów starszych nastąpiło po 6 miesiącach od zmiany doju (dwie krowy) oraz po 10 i 17 miesiącach (po dwie krowy). Przyczyną wybrakowania były względy zdrowotne (schorzenia wymienia, dróg rodnych, kończyn) i zootechniczne (niska wydajność mleka).

Zmiana systemu doju nie wpłynęła w istotny sposób na poziom brakowania i wydajność życiową krów wybrakowanych (tab. 3). Liczba wybrakowanych krów była taka sama w roku poprzedzającym i w pierwszym roku użytkowania robota – po 15 sztuk. Średni okres użytkowania był podobny, wynosił 4,5 i 4,4 lat. Tylko wydajność życiowa mleka obniżyła się o około 2000 kg. W porównaniu do pogłowia masowego w woj. wielkopolskim zarówno długość użytkowania, jak i wydajność życiowa były znacznie lepsze w analizowanym stadzie.

Uzyskane wyniki wskazują, że nie ma przeciwwskazań, aby krowy starsze, nawet w 8.-9. laktacji, pozostały w stadzie, które przechodzi na dój robotem. Przysłowie, że „starych drzew się nie przesadza” nie ma uzasadnienia w przypadku robotyzacji doju.

Produkcyjność pierwiastek

W roku poprzedzającym robotyzację doju w stadzie było 9, a w ciągu dwóch lat stosowania robota 22 pierwiastki, które zakończyły 305-dniową laktację. Ich wyniki produkcyjne za 100 i 305 dni laktacji przedstawiono w tabeli 4. W roku poprzedzającym robotyzację doju wydajność za pierwsze 100 dni laktacji była o 350 kg mniejsza w porównaniu do doju robotem. Podobna różnica wystąpiła w pogłowiu pierwiastek w woj. wielkopolskim. Najwyższą zawartością tłuszczu charakteryzowało się mleko pierwiastek z całego pogłowia woj. wielkopolskiego (3,97%), a najniższą – dojo- ne robotem (3,51%). Różnice w zawartości białka w mleku były znacznie mniejsze. Najwyższą zawartość białka w mleku odnotowano w pogłowiu masowym krów (3,11%), natomiast w analizowanym stadzie w obu okresach prawie identyczną (3,01-3,02%). Według Brade i Brade [4] minimalna zawartość białka w mleku w pierwszych 100 dniach laktacji powinna wynosić powyżej 3,1%. Prawdopodobną przyczyną niskiej zawartości białka w mleku było niedokarmienie krów pod względem energetycznym.

W roku poprzedzającym dój robotem wydajność pierwiastek za 305-dniową laktację wynosiła 7032 kg, przy zawartości tłuszczu 3,81% i białka 3,29%. W okresie stosowania robota mleczność była wyższa o 1 tys. kg, przy niższej zawartości tłuszczu (o 0,37 punkty procentowe) i białka w mleku (o 0,08 p.p.). W dalszej części laktacji, od 100. do 305. dnia, wzrosła zawartość białka w mleku

Tabela 3

Wydajność leczna krów wybrakowanych w roku poprzedzającym i po wprowadzeniu robota udojowego

Rok	Liczba krów wybrakowanych	Średni okres użytkowania (lat)	Przeciętna życiowa wydajność mleka (kg)	Zawartość w mleku	
				tłuszcz (%)	białko (%)
Poprzedzający	15	4,5	33 563	4,11	3,28
Po robotyzacji doju	15	4,4	31 345	4,09	3,31
2013 – woj. wielkopolskie	35 398	3,1	24 084	4,09	3,38

do 3,3%. Świadczy to o równowadze energetycznej organizmu krowy, między pobraniem z paszą a poziomem mleczności.

Stwierdzono dużą zmienność wydajności za 305 dni laktacji w okresie doju robotem. Najniższa wydajność mleka wynosiła 5839 kg, a najwyższa 10 426 kg. Wydajność dwóch pierwiastek przekroczyła 10 000 kg mleka o niskiej zawartości białka (odpowiednio 2,96 i 2,99%), co świadczy o żywieniu niedoborowym pod względem energetycznym. Niedobór energetyczny występował w pierwszych 100 dniach laktacji pierwiastek, a w późniejszej fazie laktacji równowaga na niskim poziomie. Generalnie można stwierdzić, że wydajność mleczna pierwiastek była zadowalająca. W badanym gospodarstwie od wielu lat zawartość tłuszczu i białka w mleku krów była niższa od przeciętnej w Wielkopolsce. Należy zwrócić uwagę na niedobór energetyczny w pierwszych 100 dniach laktacji.

Tabela 4

Wydajność krów pierwiastek

Okres laktacji		Wydajność (kg)			Zawartość w mleku (%)	
		mleko	tłuszcz	białko	tłuszcz	białko
W roku poprzedzającym						
100 dni	$\bar{x}$	2463	91,0	74,0	3,67	3,01
305 dni	$\bar{x}$	7032	268,0	231,0	3,81	3,29
W okresie doju robotem						
100 dni	$\bar{x}$	2823	98,6	85,1	3,51	3,02
	Sd	345	11,7	10,1	0,35	0,18
	V	12,2	11,9	11,9	10,00	5,90
305 dni	$\bar{x}$	8052	285,6	258,0	3,60	3,22
	Sd	1249	30,2	34,2	0,43	0,17
	V	15,5	10,6	13,3	11,80	5,20
Woj. wielkopolskie – 2013 r.						
100 dni	$\bar{x}$	2796	111	87	3,97	3,11
305 dni	$\bar{x}$	7829	311	258	3,97	3,30

Zdrowotność gruczołu mlekowego pierwiastek

Analizowano zdrowotność gruczołu mlekowego 22 pierwiastek, tych samych, które brano pod uwagę przy określaniu produkcyjności (tab. 4). Uzasadnieniem wyboru pierwiastek było to, że w przypadku krów starszych nakładają się wcześniejsze czynniki (np. przechorowania, przebieg laktacji i zasuszenia). Wskaźnikiem zdrowotności gruczołu mlekowego była liczba komórek somatycznych w mleku (LKS). Dla przykładu, w czerwcu 2014 r. u pięciu krów wystąpiło podrażnienie gruczołu mlekowego (LKS do 1 mln w cm³ mleka), co stanowiło 9,6% krów dojących w tym czasie oraz u pięciu krów wystąpił *mastitis* (LKS powyżej 1 mln). Wśród nich były dwie pierwiastki ze stanem podrażnienia, natomiast pozostałe to krowy od drugiej do ósmej laktacji.

Na problem zdrowotności wymion u pierwiastek zwrócił uwagę Anacker [1]. Stwierdził on zakażenie wymion u jałówek jeszcze przed wycieleniem, a także u pierwiastek na początku laktacji. W pierwszym tygodniu po wycieleniu udział bakteriologicznie dodatnich prób wynosił u pierwiastek 74,4-81,2%. Wyraźny spadek zakażeń gruczołu mlekowego krów, do około 50%, nastąpił w drugim miesiącu laktacji. Na poważny problem schorzeń wymienia u pierwiastek wskazują też wyniki badań Brade [3], przeprowadzonych w Saksonii. Schorzenia wymienia miały największy udział (21,39%) w strukturze przyczyn brakowania pierwiastek.

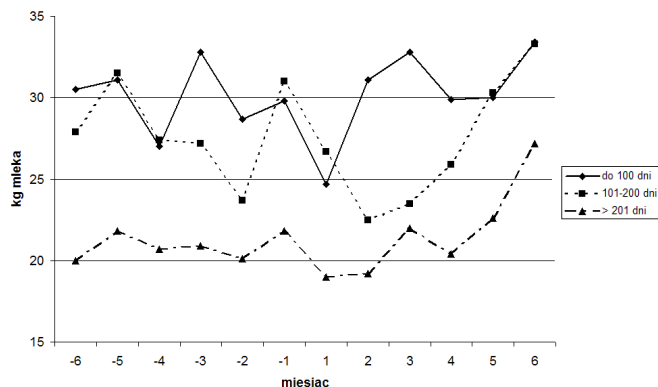
Do analizy zmian zdrowotności wymienia krów w przebiegu laktacji wartość LKS przeliczono na punkty według skali DHI, stosowanej przez Związek Hodowców Bydła Mlecznego USA [8]. Średnie wartości punktów DHI dla kolejnych miesięcy laktacji wynosiły: 3,3; 2,7; 2,6; 3,2; 2,9; 2,8; 2,6; 2,7; 2,8 i 2,8 (objaśnienie: 2 punkty ozna-

czają 50 tys., 3 punkty – 100 tys., 4 punkty – 200 tys. LKS w cm³ mleka).

U 16 pierwiastek przez całą laktację LKS w mleku była poniżej 400 tys. (5 punktów DHI), u 4 sztuk tylko jednokrotnie LKS była wyższa, natomiast u 2 pierwiastek od rozpoczęcia do dziesiątego miesiąca laktacji występował stan zapalny nie poddający się leczeniu. Uzyskane wyniki świadczą, że dój robotem pozytywnie wpływał na stan zdrowotny wymion pierwiastek.

Wydajność w fazach laktacji

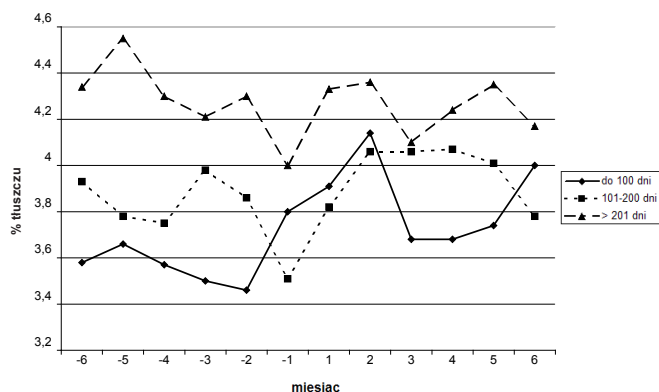
Wydajność dobową mleka w kolejnych fazach laktacji, w 6-miesięcznych okresach przed stosowaniem robota oraz po jego wprowadzeniu, przedstawiono na rysunku 1.



Rys. 1. Wydajność mleka w poszczególnych fazach laktacji w miesiącach przed (-) i po wprowadzeniu robota udojowego

Poziom wydajności mleka w obu okresach był zbliżony. Zwraca uwagę, że wydajność mleka w drugich 100 dniach laktacji była bardzo podobna do pierwszych 100 dni laktacji. Z reguły w pierwszych i drugich 100 dniach laktacji średnia wydajność mleka oscylowała około 30 kg, a po 200 dniach około 20 kg. Uzyskane dane wskazują, że zmiana systemu doju nie miała wpływu na mleczność krów oraz że rozdajanie krów było poprawne.

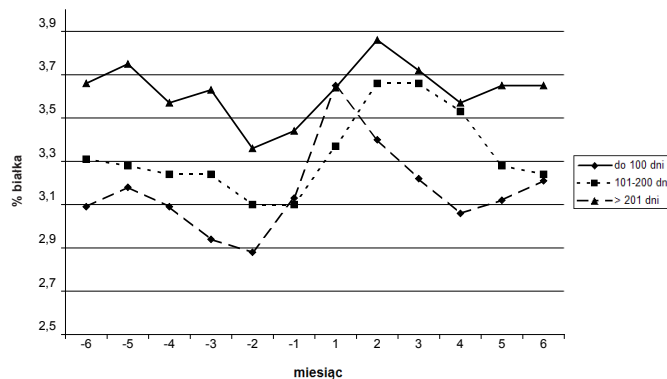
Zawartość tłuszczu w mleku zmieniała się w zależności od stadium laktacji (rys. 2), najwyższa była w końcowej fazie laktacji – zawsze powyżej 4%, a maksymalnie osiągnęła 4,55%. Z reguły w drugich 100 dniach laktacji była nieco wyższa w porównaniu do pierwszych 100 dni.



Rys. 2. Procentowa zawartość tłuszczu w mleku w poszczególnych fazach laktacji w miesiącach przed (-) i po wprowadzeniu robota udojowego

Również zawartość białka w mleku zmieniała się w zależności od fazy laktacji (rys. 3). Najniższy procent białka stwierdzono w pierwszych 100 dniach laktacji. Szczególnie dotyczy to półroczna przed stosowaniem robota; dwukrotnie zawartość białka w mleku obniżyła się poniżej 3,0%. Wyniki te wskazują na niedobór energii w dawce pokarmowej.

W drugich 100 dniach laktacji, przy doju w hali udojowej, odnotowano podwyższenie zawartości białka w mleku. Jednak w dwóch miesiącach w dalszym ciągu procent białka był niski, tylko



Rys. 3. Procentowa zawartość białka w mleku w poszczególnych fazach laktacji w miesiącach przed (-) i po wprowadzeniu robota udojowego

3,1%, czyli poniżej zalecanej wartości 3,2% [4]. W okresie po wprowadzeniu robota udojowego zawartość białka w mleku była w normie (do 3,6%) lub nawet powyżej. Wskazuje to na przekarmienie krów [11].

W końcowej fazie laktacji, powyżej 200. dnia, zawartość białka często przekraczała 3,6%, co może świadczyć o przekarmieniu. Uzyskane dane wskazują, że stosowanie jednakowego TMR dla całego stada spowodowało niedobór energii na początku laktacji oraz nadmiar energii w końcowej fazie laktacji.

Efektywność stosowania robota udojowego

System dojenia krów powinien być dostosowany do wielkości stada. W przypadku obory w gospodarstwie rodzinnym, bez siły najejmej, rolnik jest w swoisty sposób „przywiązany” do swojego stada. Dlatego system doju krów winien także uwzględniać potrzeby ludzi. Perspektywą „wolności” jest zastosowanie robota udojowego. Ze względu na wysoki koszt robota należy rozpatrzyć, jakie warunki winny być spełnione dla ekonomicznego uzasadnienia takiej decyzji. W literaturze podaje się, że robot winien nadać w ciągu roku 500 tys. kg mleka [2, 6, 7], co w przeliczeniu na dzień daje około 1400 kg. Robot może wykonać około 170-180 dojów na dobę [10]. Ponieważ zwiększenie częstotliwości doju krów wpływa pozytywnie na wydajność mleka, dąży się, aby wynosiła ona około 3 razy na dobę [5]. Dlatego robot może optymalnie doić ok. 60 krów w oborze (ok. 70-75 krów w stadzie, biorąc pod uwagę krowy zasuszone). Stąd wydajność stada winna wynosić ponad 8 tys. kg mleka. W analizowanym gospodarstwie warunek poziomu wydajności mleka został spełniony. Przy wprowadzaniu krowotowania mleka gospodarstwo otrzymało limit 245 tys. kg/rok. Produkcja mleka rozwijała się dynamicznie. W wyniku przyznania dodatkowej kwoty przez ARR oraz zakupu na rynku, możliwy był wzrost sprzedaży mleka surowego. W ostatnich dwóch latach produkcja mleka przedstawiała się następująco: w roku kwotowym 2012/2013 kwota wynosiła 408 tys. kg, a sprzedaż 440 tys. kg; w roku 2013/2014 odpowiednio 408,7 i 486 tys. kg. Oprócz wielkości kwoty mlecznej czynnikiem hamującym dalszy wzrost produkcji jest zbyt mała liczba stanowisk w części obory z robotem, tylko 53 boksy. Dalsza rozbudowa obory jest utrudniona. Według badań niemieckich [9], optymalne rozwiązanie doju jest następujące: w stadach do ok. 250 krów – robot udojowy, w stadach do ok. 650 krów – hala udojowa typu „bok w bok”, a w stadach powyżej 650 krów – „karuzela”. Robot udojowy jest jakby stworzony dla gospodarstw rodzinnych. W ostatnim czasie w analizowanym gospodarstwie uzyskuje się dobre wyniki produkcyjne krów mlecznych. Częstotliwość doju wynosi ok. 2,9 na sztukę dziennie, a ilość udojonego mleka ok. 1400 kg/dzień. Uzyskane wyniki są efektem wysokiej troski i kultury pracy rolnika ze zwierzętami.

Podsumowanie

Na podstawie analizy wyników produkcyjnych stada krów w gospodarstwie rodzinnym w dwóch okresach: przed i po wprowadzeniu robota udojowego, można stwierdzić, że:

- krowy szybko i bez ujemnych następstw zdrowotnych i produkcyjnych dostosowały się do doju robotem; dotyczy to zarówno krów młodych, jak i starych, tj. w 6.-9. laktacji;
- wydajność mleczna krów wykazała tendencję wzrostową;

- wszystkie wskaźniki zdrowotności i produktywności krów świadczą o korzystnym oddziaływaniu robota na zwierzęta;
- nastąpiła poprawa standardu życia rodziny rolnika.

Literatura: 1. Anacker G., 2000 – *Neue Landwirtschaft* 4, 60-63. 2. Bonse T., Schmitz M., 2013 – *Roboter: Zu viel leetlauf*. *Top agrar* 1, R 22-24. 3. Brade E., 2007 – *Neue Landwirtschaft* 5, 54-56. 4. Brade E., Brade W., 2010 – *Neue Landwirtschaft* 5, 67-68. 5. Głowicka-Wołoszyn R., Winnicki

S., Jugowar J.L., 2010 – *Nauka Przyr. Technol.* 4, 1 #1. 6. Harms J., Wendl G., 2009 – *Landtechnik* 6, 432-435. 7. Kaufmann R., Ammann H., Hilty R., Nosal D., Schick M., 2001 – *Automatisches Melken*, FAT – Berichte Nr 579. 8. Philpot W. N., Nickerson S. C., 2006 – *Zwyciężyć w walce z mastitis*. Wyd. Westfalia Surge Polska Sp. z o.o., Bydgoszcz. 9. Schneider F., Popp L., Rose-Meierhöfer S., Fuchs G., 2011 – *Landtechnik* 5, 124-127. 10. Winnicki S., Jugowar J.L., Głowicka-Wołoszyn R., 2010 – *Inżynieria Rolnicza* 2 (120), 279-284. 11. Ziemiński R., Juszcak J., 1997 – *Postępy Nauk Roln.* 3, 73-82.

Adaptation of cows to an automatic milking system

Summary

Research was conducted in herd of cows kept on a family farm. The study period included the time before and after the introduction of a milking robot. At the beginning of the study the herd consisted of 55 cows during their 1st-9th lactation, milked in a milking parlour. Following the introduction of the Lely Automatic Milking System (AMS), the number of cows in the herd gradually increased. The paper presents an analysis of the age structure of the herd, the age and productivity of culled cows, milk yield, fat and protein content in milk during lactation stages for the entire herd and for 100 and 305 days of lactation for primiparous cows, and the health condition of the udder in primiparous cows. None of the indicators analysed were found to deteriorate following the introduction of AMS. In the first year of milking by AMS the average annual productivity of the herd increased by 500 kg of milk.

KEY WORDS: milking robot, cow, milk, fat, protein, culling, mastitis

Wpływ kolejnej laktacji na aktywność ruchową krów mlecznych*

Dorota Choromańska¹, Anna Brzozowska²,
Jolanta Oprządek²

¹Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

²Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt PAN w Jastrzębcu

Wysokie wyniki produkcyjne zależą nie tylko od odpowiednio wyselekcjonowanego genotypu; duży wpływ mają także takie czynniki, jak komfort zwierzęcia, zdrowie oraz warunki utrzymania. Zmiany w zachowaniu krów mlecznych oraz ich rytmie dobowym mogą mieć różnicowane podłoże (np. zaburzenia zdrowotne, zmiany hormonalne wynikające ze zbliżającej się rui, długotrwałe działanie niepożądanych bodźców stresowych). Podkreśla się, że czas trwania codziennych czynności wykonywanych przez zwierzę w pełni zdrowe i odczuwające komfort, może być wykorzystany jako wzorzec badanego zachowania. Każde odchylenie od określonego wcześniej wzorca może ułatwić szybkie wskazanie niepożądanego bodźca działającego na zwierzę i wyeliminowanie go.

Badania dotyczące zmian aktywności zwierząt hodowlanych są często stosowane jako wskaźnik służący do oceny dobrostanu, poziomu zaspokojenia potrzeb organizmu, natężenia działania czynników stresogennych, zmian fizjologicznych oraz hormonalnych w organizmie. Istnieją ściśle określone wzorce zachowania krów mlecznych, opisujące dobowy cykl ich aktywności. Zaburzenie jednego z nich znacząco wpływa na produktywność i zdrowotność zwierząt w stadzie.

Rejestrowanie zmian pozycji ciała oraz natężenia lub obniżenia aktywności zwierzęcia może być przydatne w wielu sytuacjach. Analiza takich wskaźników, jak czas stania, leżenia, chodzenia oraz liczby wykonanych kroków może wskazać na zbliżający się poród, ujawnić ruję lub rozpoczynającą się kulawiznę, a także preferencje leżenia na określonym podłożu, lub preferencje leżenia na jednym z boków, tzw. lateralizację. Głównym celem,

jaki stawiają sobie naukowcy zajmujący się analizą aktywności ruchowej krów mlecznych, jest wykorzystanie tych wskaźników w praktyce. Podejmowane są próby udoskonalenia systemów, które odnajdowałyby w stadzie osobniki z zaburzeniami zachowania.

Krowy wykazują bardzo silną, behawioralną potrzebę niezakłóconego odpoczynku w pozycji leżącej [11]. Leżą przez większą część doby, średnio od 8 do 15 godzin, odpoczywając oraz przeżuając pobraną wcześniej paszę [12]. Leżenie jest u krów potrzebą ważniejszą od jedzenia i kontaktów społecznych. Ito i wsp. [8] określili czynniki wpływające na długość leżenia. Są to: wyposażenie i zarządzanie oborą; dostęp do wygodnej, suchej powierzchni; jakość ściółki lub podłoża w stanowiskach legowiskowych; wielkość obory; liczba stanowisk legowiskowych w stosunku do liczby zwierząt; hierarchia w stadzie i stosunki społeczne pomiędzy zwierzętami; wielkość produkcji i status zdrowotny stada. Podczas obserwacji leżenia pod uwagę należy brać trzy elementy, z których wszystkie są tak samo ważne: czas leżenia w ciągu doby (ok. 11 h), liczba sekwencji leżenia podczas doby (9), czas leżenia w pojedynczej sekwencji (88 min) [8].

Zmniejszenie liczby godzin leżenia ma niekorzystny wpływ na samopoczucie zwierząt oraz wydajność mleczną. Jedną z głównych przyczyn spadku długości czasu leżenia jest nadmierna obsada zwierząt w oborze oraz liczba stanowisk legowiskowych niedopasowana do liczby zwierząt. Krowy są zwierzętami stadnymi i wszystkie wykonywane przez nie czynności (pobieranie paszy oraz wody, leżenie, stanie) są zsynchronizowane. W przypadku, gdy na jedną krowę nie przypada jedno stanowisko, zwiększa się czas stania, co może powodować częstsze pojawianie się zmian patologicznych w racicach. Co więcej, zmniejszenie liczby godzin leżenia podczas doby powoduje wzrost stężenia kortyzolu w osoczu krwi krów [6]. Wzrost stężenia kortyzolu pojawia się wskutek długotrwałego działania czynnika stresogennego. W znacznym stopniu wpływa na obniżenie wydajności mleka oraz zwiększa prawdopodobieństwo wystąpienia zapalenia wymienia [1].

Cook i wsp. [2] podają, że największa potrzeba leżenia i odpoczynku u krów występuje po porannym oraz popołudniowym/wieczornym doju. Zadawanie paszy krowom mlecznym od razu po powrocie z dojrni ma na celu zabezpieczenie ich przed rozwojem *mastitis*. Krowy, które po powrocie z dojrni nie mają dostępu do paszy, kładą się w stanowiskach i odpoczywają. Jest to niebezpieczne, ze względu na otwarte kanały strzykowe, przez które wnikają drobnoustroje, mogące powodować zapalenie wymienia.