

Wpłynęło 17.07.2013 r.  
Zrecenzowano 07.08.2013 r.  
Zaakceptowano 11.09.2013 r.

A – koncepcja  
B – zestawienie danych  
C – analizy statystyczne  
D – interpretacja wyników  
E – przygotowanie maszynopisu  
F – przegląd literatury

## **Badania powiązań systemów utrzymania i żywienia krów mlecznych ze wskaźnikami oceny ich wartości użytkowej**

**Marek GAWORSKI<sup>ACDEF</sup>, Mateusz WÓJCIK<sup>ABDE</sup>**

*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*

### **Streszczenie**

Celem pracy było określenie wpływu zastosowanych systemów utrzymania i żywienia krów mlecznych na ich wskaźniki produkcyjne, w tym wydajność mleczną. Zakresem pracy objęto osiem krajowych gospodarstw mlecznych, w tym cztery z wolnostanowiskowym i cztery z uwięziowym systemem utrzymania krów. Kryterium różnicującym gospodarstwa były również systemy zadawania pasz: tradycyjny i TMR. Metoda badań polegała na comiesięcznych wizytach w gospodarstwach w celu gromadzenia w okresie trzech lat (2009–2011) danych związanych z produkcją stad krów mlecznych. Stwierdzono, że zastosowaniu wolnostanowiskowego systemu utrzymania w oborach odpowiadała wyższa wydajność mleczna krów w porównaniu z wydajnością zwierząt, osiągniętą w oborach z uwięziowym systemem utrzymania. Na podstawie wyników analizy wariancji można wnioskować, że system utrzymania miał statystycznie istotny wpływ na zróżnicowanie wydajności mlecznej krów. System zadawania pasz w badanych oborach nie wykazał wpływu na wydajność mleczną krów.

**Słowa kluczowe:** krowa, system utrzymania, system żywienia, wydajność mleczna

### **Wstęp**

Produkcja mleka zalicza się do kluczowych gałęzi gospodarki rolnej w Polsce, podobnie jak i w Unii Europejskiej [WILCZYŃSKI 2013]. W kraju obserwuje się spadek pogłowia krów i liczby producentów mleka. Jednocześnie wzrasta wydajność mleczna krów, co świadczy o koncentracji i intensyfikacji produkcji mleka w Polsce [ZIĘTARA 2012]. Wyniki obserwacji wskazują, że wraz ze wzrostem



produkcji mleka w gospodarstwie zwiększa się zapotrzebowanie na informacje dotyczące posiadanego stada krów, co przekłada się na podniesienie skuteczności zarządzania i podejmowanie ważnych decyzji związanych z utrzymywaniem stadem krów [GAWORSKI 2007].

Jednym z istotnych źródeł danych na temat wartości produkcyjnej krów mlecznych są wyniki oceny użytkowości mlecznej bydła, prowadzonej przez Polską Federację Hodowców Bydła i Producentów Mleka na podstawie umowy zawartej z producentem. Ocena wartości użytkowej, prowadzona w krajowych stadach krów mlecznych obejmuje rejestrację następujących cech: użytkowości rozplodowej, cech funkcjonalnych, pokrojowych, przede wszystkim zaś opisujących ilość i skład produkowanego mleka. Prowadzone przez zootechników próbne udoje dostarczają licznych informacji na temat każdej krowy objętej kontrolą. Na ich podstawie zarządzający stadem może układać zbilansowane dawki paszowe, podejmować decyzje na temat leczenia i brakowania sztuk.

Głównym celem każdego producenta mleka jest stworzenie przesłanek kształtujących możliwie wysoki zysk z produkcji [WÓJCIK 2012]. Wskaźniki produkcyjne w gospodarstwach mlecznych kształtuje zbiór czynników technicznych, technologicznych i środowiskowych [MALAGA-TOBOŁA, KUBOŃ 2010], decydujących o wysokości ponoszonych nakładów pracy, energii i kosztów związanych z obsługą stada, jak również przekładających się na stan zdrowotny zwierząt, ich samopoczucie, komfort i dobrostan [FIEDOROWICZ, ROMANIUK 2009].

W Polsce podejmowane są liczne inwestycje, mające na celu modernizację dotychczasowych i budowę nowych obór, wyróżniających się wysokim poziomem nowoczesności i funkcjonalności użytkowania. Są to obory wolnostanowiskowe, stanowiące alternatywę dla dotychczas rozpowszechnionych obiektów inwentarskich z uwięziowym systemem utrzymania krów [ROMANIUK, OVERBY 2004].

W kontekście problemu doskonalenia efektywności produkcji mleczarskiej w gospodarstwie, celem badań było określenie wpływu zastosowanych systemów utrzymania i żywienia krów mlecznych na ich wskaźniki produkcyjne, przede wszystkim wydajność mleczną.

### **Materiał i metoda badań**

Badania systemów utrzymania i żywienia krów mlecznych w powiązaniu z wynikami oceny ich wartości użytkowej zostały przeprowadzone w okresie lat: 2009, 2010 i 2011. Zakresem badań objęto osiem gospodarstw rodzinnych, zajmujących się produkcją mleka, znajdujących się w województwie łódzkim, na obszarze powiatów kutnowskiego i łowickiego. We wszystkich gospodarstwach utrzymywano krowy rasy holsztyno-fryzyjskiej, odmiany czarno-białej.

Kryteria różnicujące gospodarstwa mleczne uwzględnione w badaniach obejmowały system utrzymania krów mlecznych i stosowany system żywienia zwierząt w pomieszczeniu inwentarskim. W ramach kryterium systemu utrzymania

krów mlecznych wyodrębniono dwa rozwiązania: obory wolnostanowiskowe i uwięziowe. Natomiast w przypadku kryterium sposobu zadawania pasz wzięto pod uwagę tradycyjną technikę zadawania pasz i żywienie za pomocą systemu TMR. W okresie trzech lat uwzględnionych w badaniach, systemy utrzymania i żywienia krów w gospodarstwach nie były zmieniane i modernizowane.

Do szczegółowych badań wybrano po dwa gospodarstwa należące do następujących wyróżnionych grup:

- obory uwięziowe z tradycyjną techniką zadawania pasz,
- obory uwięziowe z żywieniem za pomocą systemu TMR,
- obory wolnostanowiskowe z tradycyjną techniką zadawania pasz,
- obory wolnostanowiskowe z systemem żywienia TMR.

W gospodarstwach stosowano podobne składniki pasz w żywieniu, których ilość i wzajemny udział ustalano na podstawie wyników oceny użyteczności krów. Podstawę stanowiła kiszonka z kukurydzy oraz sianokiszonki z traw i lucerny. Dawka pokarmowa była uzupełniana zbilansowanymi paszami treściwymi, składającymi się ze śruty zbożowej i dodatków mineralnych. Czynnikiem różnicującym był sposób zadawania pasz. W oborach z tradycyjną techniką zadawania pasz, objętościowe pasze przywożono do obory za pomocą ładowacza lub wycinaków, a następnie ręcznie rozdawano na stole paszowym. W oborach uwięziowych pasza treściwa podawana była każdej krowie indywidualnie na stanowisku, zaś w oborze wolnostanowiskowej w stacji paszowej. Zadawanie pasz w systemie TMR odbywało się z użyciem wozów paszowych. W badanych obiektach stosowano całoroczne żywienie w oborze.

W badanych gospodarstwach na przestrzeni trzech kolejnych lat, tj. 2009–2011, obory były pod oceną użyteczności mlecznej, w związku z czym raz w miesiącu przeprowadzano próbne udoje, pobierano próbki mleka do analizy i zestawiano informacje na temat ocenianych zwierząt, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

## **Wyniki badań i dyskusja**

Sprawdzenia istotności wpływu rozpatrywanych systemów utrzymania i żywienia krów oraz czasu ich monitorowania mierzonego w latach na wydajność mleczną dokonano za pomocą pakietu Statistica v.10. Wyniki wieloczynnikowej analizy wariacji wydajności mlecznej krów dla wyróżnionych czynników, tj. lat 2009–2011, systemu utrzymania i systemu żywienia zestawiono w tabeli 1.

Na podstawie wyników analizy wariacji można wnioskować, że jedynie system utrzymania miał statystycznie istotny wpływ na zróżnicowanie wydajności mlecznej krów ( $F_{1,1=1, 12=12} = 5,44$ , gdy krytyczny poziom istotności  $p = 0,0379$ ). Wydajność mleczna krów nie była statystycznie zróżnicowana między latami oraz systemami żywienia (tab. 1). Interakcje podwójne oraz interakcja potrójna między czynnikami okazały się również nieistotne statystycznie na wydajność mleczną krów, we wszystkich bowiem przypadkach krytyczny poziom istotności był większy od przyjętego poziomu  $\alpha = 0,05$ .

Tabela 1. Wyniki wieloczynnikowej analizy wariancji wydajności mlecznej krów dla badanych czynników, tj. lat, systemu utrzymania i systemu żywienia krów  
 Table 1. Results of multivariate analysis of variance covering milk yield per year for the investigated factors, i.e. years, housing system and dairy herd feeding system

Źródło zmienności Source of variability	Suma kwadratów Sum of squares	Stopnie swobody Degree of freedom df	Średni kwadrat Mean square	Test F Fishera-Snedecora F-test	Krytyczny poziom istotności, p Critical significance level p-value
Wyraz wolny Absolute term	1,419343E+09	1	1,419343E+09	1931,12	<0,0001
Lata: A Years: A	2,115674E+06	2	1,057837E+06	1,44	0,2753
System utrzymania: B Housing system: B	4,000850E+06	1	4,000850E+06	5,44	0,0379
System żywienia: C Feeding system: C	5,554084E+05	1	5,554084E+05	0,76	0,4017
A × B	4,929811E+05	2	2,464905E+05	0,34	0,7216
A × C	5,628798E+05	2	2,814399E+05	0,38	0,6899
B × C	5,200870E+05	1	5,200870E+05	0,71	0,4167
A × B × C	3,157436E+05	2	1,578718E+05	0,21	0,8097
Błąd Error	8,819815E+06	12	7,349845E+05	–	–

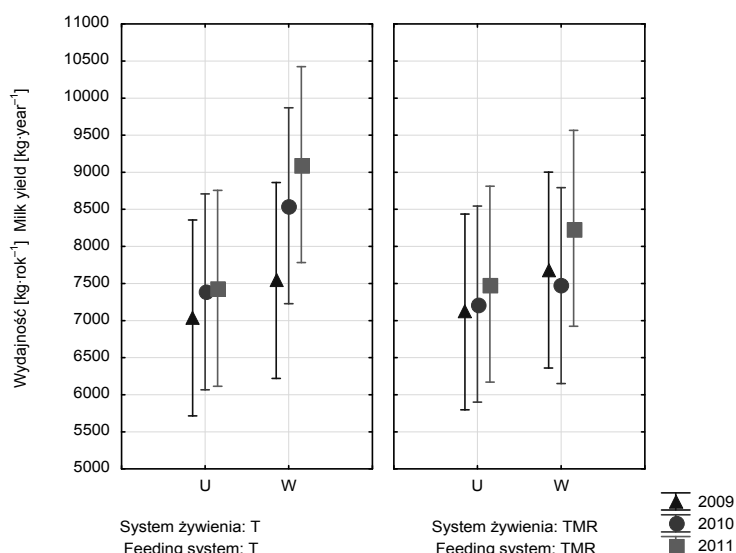
Źródło: opracowanie własne. Source: own elaboration.

Mimo braku statystycznie istotnego wpływu czynników głównych (poza systemem utrzymania) i ich interakcji na wydajność mleczną krów przeanalizowano tendencje zmian tego parametru w ciągu trzech lat oraz podjęto próbę wyjaśnienia zaobserwowanych różnic między systemami utrzymania i żywienia krów (rys. 1).

Wartości średnie wydajności mlecznej krów (tab. 2) i przedstawione charakterystyki (rys. 1) wskazują na różnicowanie wskaźników produkcyjnych stad krów mlecznych w badanych gospodarstwach. Odnotowano wzrostowy trend wydajności krów w każdym z gospodarstw w kolejnych latach. Sugeruje to dobre zarządzanie stadami krów w gospodarstwach. Producenci przykładają uwagę do racjonalnego żywienia, brakują krowy o niedostatecznych wynikach oraz wprowadzają do stada nowe sztuki o lepszych cechach genetycznych. Stwierdzony trend wzrostu wydajności mlecznej w badanych gospodarstwach jest zbieżny z tendencjami zwiększania średniej wydajności krów mlecznych w skali kraju.

Na podstawie danych zawartych w tabeli 2. można wskazać, że badane gospodarstwa charakteryzują się wyższą wydajnością mleczną krów w porównaniu ze średnią wartością dla Polski, która w 2012 r. kształtowała się, według danych ICAR (International Committee for Animal Recording), na poziomie 5194 kg na krowę rocznie.

Wydajność osiągana w badanych oborach wynosi od 6541 kg do 8781 kg mleka od jednej krowy rocznie. Stosunkowo duża wartość odchylenia standardowego, szczególnie w przypadku rocznej wydajności mlecznej krów, wynika z dynamicznego wzrostu rozpatrywanego wskaźnika w kolejnych latach. W każdym z gospodarstw



Źródło: opracowanie własne. Source: own elaboration.

Rys. 1. Różnicowanie wydajności mlecznej krów w rozpatrywanym okresie (2009–2011) w zależności od systemu utrzymania (U – uwięziowy, W – wolnostanowi-skowy) i systemu żywienia (T – tradycyjny, TMR – paszami pełnoporcjowymi)  
 Fig. 1. Differences of milk yield per year in the analyzed period (2009–2011) depending on the housing system (U – tied, W – freestall) and feeding system (T – traditional, TMR – total mixed rate)

Tabela 2. Średnie (± odchylenie standardowe) dane i wyniki oceny wskaźników produkcyjnych w badanych gospodarstwach mlecznych za okres 2009–2011  
 Table 2. Mean (± SD) data and results of dairy herd production rates in the investigated dairy farms within the period 2009–2011

Gospodarstwo Dairy farm	Obsada krów [szt.] Cows herd [LU]	Wydajność mleczna [kg-rok <sup>-1</sup> ] Milk yield [kg-year <sup>-1</sup> ]	Tłuszcz Milkfat		Białko Protein	
			[kg]	[%]	[kg]	[%]
A	21,4 ± 1,0	7561 ± 225	364	4,81	257	3,40
B	40,5 ± 3,9	8013 ± 158	332	4,15	267	3,34
C	54,8 ± 5,1	8592 ± 374	349	4,10	286	3,30
D	57,8 ± 1,9	6541 ± 233	275	4,21	225	3,44
E	26,2 ± 1,7	7006 ± 450	321	4,59	227	3,24
F	37,8 ± 1,0	8015 ± 747	326	4,08	265	3,31
G	24,8 ± 1,6	7012 ± 379	320	4,56	231	3,29
H	24,1 ± 2,2	8781 ± 895	360	4,11	297	3,38

Źródło: wyniki własne. Source: own study.

darstw uwzględnionych w badaniach odnotowano wzrost wydajności mlecznej krów w okresie 2009–2011. Największy wzrost stwierdzono w gospodarstwach „F” i „H”, odpowiednio o 20,2 i 21,2%. Najmniejszy wzrost (ok. 4,0%) wydajności mlecznej krów charakteryzował gospodarstwo „B”.

Najlepsze wyniki produkcyjne osiąga stado w gospodarstwie „H”, ale w tym stadzie jest jeden z niższych poziomów zawartości tłuszczu. Mleko z tego gospodarstwa charakteryzuje się zaś dużym udziałem procentowym białka. Stado w gospodarstwie „D” produkuje mleko o największej zawartości białka, niestety, wydajność krów jest w nim o ponad 30% niższa w porównaniu z gospodarstwami o najwyższej wydajności mlecznej krów. Przedstawione dane inspirują do poszukiwania źródeł różnicowania wyników oceny użytkowości mlecznej w badanych gospodarstwach.

Analizując powiązania systemu utrzymania i żywienia krów mlecznych z wynikami oceny ich wartości użytkowej, w tabeli 3. przedstawiono podział gospodarstw na wyodrębnione już wcześniej cztery grupy porównawcze, uwzględniające wyróżnione opcje utrzymania i żywienia. Następnie obliczono wartości średnie dla każdej grupy gospodarstw.

Tabela 3. Średnie wyniki dla badanych obór z podziałem według kryterium utrzymania i żywienia krów

Table 3. Mean results of dairy production in the investigated barns according to housing system and dairy herd feeding system

System utrzymania; System żywienia Housing system; Feeding system	Wydajność mleczna [kg·rok <sup>-1</sup> ] Milk yield [kg·year <sup>-1</sup> ]	Tłuszcz Milkfat		Białko Protein	
		[kg]	[%]	[kg]	[%]
Uwięziowy; tradycyjny Tied; Traditional					
Gospodarstwo A Dairy farm A	7 561	364	4,81	257	3,40
Gospodarstwo G Dairy farm G	7 012	320	4,56	231	3,29
Średnia Mean	7 287	342	4,69	244	3,34
Uwięziowy; TMR Tied; TMR					
Gospodarstwo B Dairy farm B	8 013	332	4,15	267	3,34
Gospodarstwo D Dairy farm D	6 541	275	4,21	225	3,44
Średnia Mean	7 277	304	4,18	246	3,39
Wolnostanowiskowy; TMR Freestall; TMR					
Gospodarstwo C Dairy farm C	8 592	349	4,06	286	3,33
Gospodarstwo E Dairy farm E	7 006	321	4,59	227	3,24
Średnia Mean	7 799	335	4,33	257	3,29
Wolnostanowiskowy; tradycyjny Freestall; Traditional					
Gospodarstwo F Dairy farm F	8 015	326	4,08	265	3,31
Gospodarstwo H Dairy farm H	8 781	360	4,11	297	3,38
Średnia Mean	8 398	343	4,09	281	3,34

Źródło: wyniki własne. Source: own study.

Na podstawie danych zestawionych w tabeli 3. można wskazać, że najlepsze wyniki produkcyjne uzyskały gospodarstwa w ostatniej grupie, w której krowy utrzymywane są w oborze wolnostanowiskowej, natomiast żywienie zwierząt przeprowadza się metodami tradycyjnymi, bez stosowania wozu paszowego. Na drugim miejscu uplasowały się wyniki grupy trzeciej, w oborze wolnostanowiskowej z żywieniem TMR. Zdecydowanie gorsze wyniki stwierdzono w grupach,

w których krowy są utrzymywane w oborach uwięziowych. Między tymi grupami występuje niewielka różnica w wydajności mlecznej pomimo odmiennych sposobów zadawania pasz. Podział badanych ośmiu gospodarstw na dwie grupy zróżnicowane pod względem systemu utrzymania zwierząt przedstawiono w tabeli 4.

Tabela 4. Porównanie średnich wyników z badanych obór według kryterium zastosowanych systemów utrzymania zwierząt

Table 4. Comparison of mean results of dairy production in the investigated barns according to housing system

System utrzymania krów mlecznych Dairy herd housing system	Wydajność mleczna [kg·rok <sup>-1</sup> ] Milk yield [kg·year <sup>-1</sup> ]	Tłuszcz Milkfat		Białko Protein	
		[kg]	[%]	[kg]	[%]
Uwięziony Tied	7 282	323	4,43	245	3,37
Wolnostanowiskowy Freestall	8 099	339	4,21	269	3,32

Źródło: wyniki własne. Source: own study.

Jak wynika z porównania danych w tabeli 4., krowy utrzymywane w systemie wolnostanowiskowym cechowała wyższa produkcja mleka w porównaniu ze stadami na uwięzi. W badaniu różnica ta wynosiła ok. 11%. Stwierdzono, że mleko produkowane w stadzie z wolnostanowiskowym systemem utrzymania charakteryzuje się mniejszą zawartością tłuszczu i białka. Podobne porównanie przedstawia tabela 5., gdzie stada podzielono na dwie grupy, z uwzględnieniem kryterium sposobu żywienia zwierząt.

Tabela 5. Porównanie średnich wyników badanych obór według kryterium żywienia zwierząt

Table 5. Comparison of mean results of dairy production in the investigated barns according to dairy herd feeding system

System żywienia krów mlecznych Dairy herd feeding system	Wydajność mleczna [kg·rok <sup>-1</sup> ] Milk yield [kg·year <sup>-1</sup> ]	Tłuszcz Milkfat		Białko Protein	
		[kg]	[%]	[kg]	[%]
Tradycyjny Traditional	7 842	342	4,39	262	3,34
TMR TMR	7 538	319	4,25	252	3,34

Źródło: badania własne. Source: own study.

Porównując dwie grupy obór z wyróżnionymi technikami żywienia zwierząt, można zauważyć niewielkie różnice między wynikami produkcyjnymi stad krów mlecznych. W oborach z tradycyjnym systemem żywienia stwierdzono lepsze wskaźniki wydajności mlecznej krów w porównaniu z obiektami, w których stosowano system TMR. Możliwość wystąpienia zaobserwowanej tendencji potwierdzają wyniki badań innych zespołów [NYDEGGER i in. 2005], wskazujące na większą wydajność mleczną w przypadku żywienia tradycyjnymi metodami w porównaniu z systemem TMR. Analizując żywienie bydła warto wskazać, że racjonalny sposób żywienia krów sprzyja poprawie ich mleczności, a także wywiera pozytywny wpływ na opłacalność produkcji mleka [SKARŻYŃSKA 2012; WINNICKI i in. 2009].

Przegląd doniesień wiążących system utrzymania i żywienie bydła z ich wydajnością mleczną podkreśla znaczną liczbę czynników branych pod uwagę przy ocenie wydajności w stadzie, wśród których wymienia się przykładowo utrzymywanie krów pierwiastek z wieloródkami [WINNICKI i in. 2012]. Równocześnie w badaniach [WINNICKI i in. 2010] podkreśla się duże prawdopodobieństwo wystąpienia niedoboru energii w pobranej paszy w zestawieniu z aktualną wydajnością mleczną krów, co niewątpliwie przekłada się na ocenę ich wydajności mlecznej.

Kluczowe znaczenie może wykazywać objęcie relatywnie jak największej liczby stad krów oceną użyteczności mlecznej, co z jednej strony sprzyja monitorowaniu zmian wskaźników produktywności zwierząt, z drugiej zaś stanowi argument we wdrażaniu nowoczesnej techniki w powiązaniu z biologicznym potencjałem produkcji mleczarskiej w kraju [GAWORSKI i in. 2013].

## Wnioski

1. Zastosowanie wolnostanowiskowego systemu utrzymania krów istotnie wpływa na wzrost ich wydajności mlecznej. W badanej grupie gospodarstw krowy tak utrzymywane produkowały ok. 11% więcej mleka niż krowy utrzymywane w systemie uwięziowym. Na podstawie wyników analizy wariancji można wnioskować, że system utrzymania miał statystycznie istotny wpływ na zróżnicowanie wydajności mlecznej krów.
2. System zadawania pasz nie wpłynął istotnie na wydajność mleczną krów. W badanej grupie gospodarstw stosowanie techniki TMR w karmieniu krów mlecznych nie wpłynęło na wzrost ich wydajności, a jedynie ułatwiło i skróciło czas zadawania pasz.

## Bibliografia

- FIEDOROWICZ G., ROMANIUK W. 2009. Efekty produkcyjne a dobrostan krów mlecznych po zastosowaniu standardów technologicznych. W: Problemy intensyfikacji produkcji zwierzęcej z uwzględnieniem ochrony środowiska i standardów UE. Pr. zbior. Red. W. Romaniuk. Warszawa. IBMER s. 56–65.
- GAWORSKI M. 2007. Mleczarstwo za oceanem: przykłady kształcą. Hodowca Bydła. Nr 12 s. 38–40.
- GAWORSKI M., LEOLA A., PRIEKULIS J. 2013. Comparative analysis on effectiveness of AMS use on an example of three European countries. Agronomy Research. Vol. 11. No. 1 s. 231–238.
- MALAGA-TOBOŁA U., KUBOŃ M. 2010. Analiza wyposażenia technicznego obór i efektywności chowu bydła. Problemy Inżynierii Rolniczej. Nr 3 s. 77–84.
- NYDEGGER F., AMMANN H., MORIZ CH., RUTISHAUSER R. 2005. Was bringt das Mischen der Grundration für Milchkühe? FAT – Berichte. Tägikon. Nr 632 s. 1–8.
- ROMANIUK W., OVERBY T. (red.) 2004. Systemy utrzymania bydła – Poradnik. Warszawa. IBMER, DAAS. ISBN 83-89806-00-2 ss. 172.
- SKARŻYŃSKA A. 2012. Wpływ wydajności mlecznej krów na opłacalność produkcji mleka. Zagadnienia Ekonomiki Rolnej. Nr 1 s. 90–111.



- WILCZYŃSKI A. 2013. Koszty i dochodowość produkcji mleka w wybranych krajach europejskich. Roczniki Ekonomii Rolnictwa i Rozwoju Obszarów Wiejskich. T. 100. Z. 1 s. 130–139.
- WINNICKI S., JUGOWAR J.L., KALIKA G. 2012. Techniczne i organizacyjne problemy zadawania pasz dla krów. W: Problemy intensyfikacji produkcji zwierzęcej z uwzględnieniem ochrony środowiska i produkcji energii alternatywnej. Pr. zbior. Red. W. Romaniuk. Warszawa. ITP s. 180–186.
- WINNICKI S., JUGOWAR J.L., ROMANIUK W. 2009. Organizacja żywienia stada krów wysokowydajnych w gospodarstwie rodzinnym. W: Problemy intensyfikacji produkcji zwierzęcej z uwzględnieniem ochrony środowiska i standardów UE. Pr. zbior. Red. W. Romaniuk. Warszawa. IBMER s. 105–108.
- WINNICKI S., KOŁODZIEJCZYK T., KARBOWY A. 2010. Efektywność żywienia krów o wysokiej wydajności mlecznej. Problemy Inżynierii Rolniczej. Nr 2 s. 83–89.
- WÓJCIK A. 2012. Dochodowość produkcji mleka w gospodarstwach w Europie. Zagadnienia Ekonomiki Rolnej. Nr 2 s. 122–130.
- ZIĘTARA W. 2012. Organizacja i ekonomika produkcji mleka w Polsce, dotychczasowe tendencje i kierunki zmian. Roczniki Nauk Rolniczych. Seria G. T. 99. Z. 1 s. 43–57.

**Marek Gaworski, Mateusz Wójcik**

**SOME INVESTIGATIONS ON HOUSING SYSTEM, FEEDING SYSTEM  
AND PRODUCTION INDICES OF DAIRY COW HERDS  
UNDER RECORDING SYSTEM**

**Summary**

The paper aims at analysis of effect of cows keeping system and feeding system on some dairy production indices, including annual milk yield per cow. The 8 dairy farms under recording system were analyzed, including 4 farms with freestall housing system and 4 farms with tied system. As another criterion taken into account there was feeding system, i.e. 4 farms used traditional feeding system and 4 farms implemented TMR. The method of investigations covered visits in the dairy farms (with the frequency one time per month) to collect the data during three-year period (2009–2011). The freestall housing system showed significant effect on increase in annual milk yield per cow. The production of cows kept in freestall housing system was higher than cows kept in tied system. The feeding system in the analyzed farms didn't show significant effect on annual milk yield per cow. The TMR system give possibilities to prepare feed in shorter time and more easy way.

**Key words:** annual milk yield per cow, dairy cow, feeding, housing system

Adres do korespondencji:

dr hab. inż. Marek Gaworski, prof. SGGW  
Katedra Organizacji i Inżynierii Produkcji  
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego  
02-787 Warszawa, ul. Nowoursynowska 164  
tel. 22 593-45-83; e-mail: marek\_gaworski@sggw.pl

