

Stanisław Winnicki<sup>1)</sup>, Tomasz Kołodziejczyk<sup>1)</sup>, Andrzej Karbowy<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Instytut Technologiczno Przyrodniczy w Falentach

Oddział w Poznaniu

<sup>2)</sup> Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Instytut Inżynierii Rolniczej

## EFEKTYWNOŚĆ ŻYWIENIA KRÓW O WYSOKIEJ WYDAJNOŚCI MLECZNEJ

### Streszczenie

Przeprowadzono analizę poprawności żywienia krów o wysokiej wydajności mlecznej w szczycie laktacji pod względem zapewnienia odpowiedniej ilości energii i białka w dawce pokarmowej. Średnia wydajność stada w gospodarstwie farmerskim wynosiła ponad 11,5 tys. kg mleka rocznie. Analizując wyniki 51 krów, wzięto pod uwagę zawartość białka i mocznika w mleku w pierwszych trzech miesiącach laktacji. Średnia dobowo wydajność pierwiastek wynosiła ponad 36 kg, a wieloródek – ponad 45 kg mleka. Całe stado było żywione mieszanką TMR, obliczoną na 40 kg mleka. Tylko ok. 20% krów pobrało paszę równoważną ich aktualnej wydajności, natomiast u ok. 60% krów występował niedobór energii w pobranej paszy.

**Słowa kluczowe:** żywienie, krowa, wysoka wydajność, system TMR, białko w mleku, mocznik w mleku

### Wstęp

Zmieniając system utrzymania krów ze stanowiskowego na wolnostanowiskowy, należy liczyć się z występowaniem problemów techniczno-organizacyjnych. Wiele z nich dotyczy żywienia i wynika z ustalonej hierarchii zwierząt w stadzie, zróżnicowanej wydajności dobowej poszczególnych krów i ze zwiększania ilości skarmianej paszy treściwej w miarę wydajności mlecznej.

Duży wpływ na ilość pobieranej paszy przez poszczególne krowy ma ich pozycja w stadzie, ponieważ zwierzęta silniejsze nie dopuszczają do żłobu zwierząt słabszych. Problem ten próbowano rozwiązywać, instalując samoblokujące drabiny paszowe. Stosuje się je do dziś, lecz zazwyczaj tylko w małych stadach ze względu na uciążliwą organizację pracy.

Wyrównanie wydajności mlecznej krów uzyskuje się w grupie technologicznej jako efekt podziału całego stada. Jest to możliwe w większych stadach, a ujemną stroną takiego postępowania jest konieczność zmiany składu grup co pewien czas.

Jeśli wydajność mleczna krów jest duża, to wraz z jej wzrostem udział paszy treściwej w całej dawce powinien być coraz większy, np., jeżeli wydajność wynosi 5 tys. kg mleka w ciągu laktacji, to pasza treściwa powinna stanowić poniżej 20% suchej masy dawki pokarmowej, 7 tys. kg – ok. 30%, a jeżeli 11 tys., to ponad 45% [Brade, Brade 2008]. Pobranie dużej ilości paszy treściwej prowadzi jednak do wystąpienia kwasicy żwacza i acetonemii [Dohne, Rerat 2007; Nydegger, Bolli 2009]. Zapobiega temu częste skarmianie małych dawek paszy treściwej. Niestety, jest to trudne organizacyjnie. Nowoczesny system zakłada mieszanie wszystkich składników dawki przed skarmianiem. W ten sposób wszystkie krowy pobierają paszę o takim samym składzie, a trawienie przebiega równomiernie w czasie i nie zagraża zdrowiu zwierząt. Pozostaje natomiast nierozwiązany problem kontrolowania żywienia poszczególnych krów w małych stadach, kiedy całe stado jest utrzymywane w jednej grupie.

Celem badań było określenie poprawności żywienia pojedynczych krów w stadzie o wysokiej wydajności mlecznej w szczycie laktacji pod względem energetycznym i białkowym w warunkach utrzymania całego stada w jednej grupie technologicznej i żywionych TMR<sup>1)</sup>.

### **Materiał i metody badań**

Badania przeprowadzono na stadzie o średniej wydajności ok. 11,5 tys. kg mleka rocznie w gospodarstwie farmerskim. Stado liczyło 51 krów. W fazie laktacji tworzyło jedną grupę technologiczną. Przez cały rok żywiono je dawką obliczoną na wydajność 40 kg mleka dziennie. W przeliczeniu na sztukę skład dawki TMR składał się z 40 kg kiszonki z kukurydzy, 2 kg siewki ze słomy i 12 kg paszy treściwej, w tym 7 kg różnych zbóż i 5 kg paszy wysokobiałkowej. Program precyzyjnego żywienia realizowano za pomocą wozu paszowego z mieszadłami, wyposażonymi w noże rozdrabniające i docinające, o pojemności 6 m<sup>3</sup>. Rozwiązanie to jest uznawane za optymalne.

Dane wyjściowe stanowiły wyniki kontroli użytkowości mlecznej, prowadzonej metodą A-4, w latach 2006–2008. W ciągu tych trzech lat średnia wydajność stada przekraczała 11,5 tys. kg mleka rocznie. Zawartość białka i mocznika w mleku badano w szczycie laktacji, czyli w pierwszych trzech miesiącach laktacji. Uzyskano 149 wyników, w tym 63 dla pierwiastek i 86 dla krów od drugiej do siódmej laktacji.

Dawkę paszy, którą pobierały poszczególne krowy, oceniano na podstawie zawartości białka i mocznika w mleku. Do interpretowania wyników wykorzystano tabelę, opracowaną przez Ziemińskiego i Juszcza [1997] – tabela 1.

---

<sup>1)</sup> TMR – całkowicie wymieszana dawka (ang. „total mixed ratio”). System ten wprowadzono w USA w latach 60. XX w. Jest on coraz powszechniej stosowany w dużych gospodarstwach oraz w stadach farmerskich [Kaźmierczak i in. 2008].

Tabela 1. Zależność między zawartością białka i mocznika w mleku a stopniem pokrycia potrzeb krów pod względem białka i energii

Table 1. Relationship between protein and urea contents in milk and degree of meeting cows' demand for protein and energy in diets

Zawartość białka w mleku Protein content in milk [%]	Zawartość mocznika w mleku Urea content in milk [mg·l <sup>-1</sup> ]					
	<150		150–300		>300	
>3,6	niedobór białka i nadmiar energii deficiency of protein and energy surplus	A1	nadmiar energii energy surplus	B1	nadmiar białka i energii surplus of protein and energy	C1
3,2–3,6	niedobór białka i nieznaczna nadwyżka energii protein deficiency and slight energy surplus	A2	zbilansowany poziom białka i energii balanced level of protein and energy	B2	nadmiar białka i nieznaczny nadmiar energii surplus of protein and slight energy deficit	C2
<3,2	niedobór białka i energii deficiency of protein and energy	A3	niedobór energii deficiency of energy	B3	nadmiar białka i niedobór energii protein surplus and deficiency of energy	C3

Objaśnienia: A1–C3 – oznaczenie grupy krów. Explanations: A1–C3 – notations of cow groups.

Źródło: Ziemiński, Juszcak [1997]. Source: Ziemiński, Juszcak [2008].

## Wyniki badań

Krowa w szczycie laktacji nie może pobrać dostatecznej ilości paszy, zapewniającej równoważny bilans energetyczny [Rzewuska 2009]. Także zwiększanie koncentracji suchej masy w paszy jest ograniczone [Łuczak i in. 2009]. W badanym stadzie udział pasz treściwych w suchej masie dawki pokarmowej stanowił ok. 45% – jest to niemal wartość graniczna dla krów [Brade, Brade 2008].

Zabieg żywienia można podzielić na etapy: zbilansowanie dawki, kontrola jej prawidłowości i ewentualne korygowanie. W wypadku krów o wysokiej wydajności występują trudności ze zbilansowaniem pasz. Standardowe dawki zazwyczaj kończą się na wydajności 30–35 kg mleka na dzień [Dawki... 2008].

Badania własne przeprowadzono na stadzie o wysokiej wydajności (tab. 2). Wyniki analizowano oddzielnie dla krów pierwiastek i pozostałych. Przyjęto taki podział, ponieważ pierwiastki mają niższą wydajność oraz zwiększają masę ciała. Pierwiastki dawały o ok. 10 kg mleka dziennie mniej niż wieloródki (jest to zjawisko normalne). Wydajność mleka pierwiastek wzrosła w drugim miesiącu o 5% w porównaniu z pierwszym miesiącem laktacji, a w trzecim o dalsze 1%. Świadczy to o prawidłowym rozdajaniu. Wydajność krów starszych

Tabela 2. Średnia wydajność dobową oraz zawartość białka i mocznika w mleku w pierwszych trzech miesiącach laktacji

Table 2. Average daily yield and protein and urea contents in milk during first three months of lactation

Wyszczególnienie Specification	Numer laktacji Number of lactation	Wartości w kolejnych miesiącach laktacji Values in successive months of lactation		
		1	2	3
		Dobowa wydajność mleka [kg] Daily milk yield [kg]	1 2–7	36,20 45,80
Zawartość białka w mleku [%] Protein content in milk [%]	1 2–7	3,20 3,24	3,10 3,09	3,16 3,16
Zawartość mocznika w mleku [ $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ ] Urea content in milk [ $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ ]	1 2–7	237,00 252,00	274,00 275,00	295,00 297,00

Źródło: wyniki własne. Source: own study.

w drugim miesiącu zwiększyła się o 6%, a w trzecim zmniejszyła się o 1,5%. Taki przebieg laktacji także jest poprawny.

Rutynowe oznaczanie zawartości białka i mocznika w mleku, w ramach kontroli użytkowości krów, umożliwia sprawdzanie poprawności żywienia pod względem energii i białka. Średnia procentowa zawartość białka w mleku pierwiastek i krów starszych (tab. 2) była podobna i niewiele różniła się w poszczególnych miesiącach laktacji. Średni poziom białka w mleku badanego stada był niższy (o ok. 0,1%) niż średnia krajowa [Ocena... 2007; 2008; 2009].

Średnia zawartość mocznika w mleku u pierwiastek i krów starszych była podobna oraz niewiele różniła się w poszczególnych miesiącach laktacji i stopniowo zwiększała się od pierwszego do trzeciego miesiąca. Wszystkie wartości średnie mieściły się w normie – od 150 do 300  $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ . Wyrównana średnia wydajność dobową mleka w kolejnych miesiącach oraz zawartość w nim białka i mocznika były podstawą do łącznego analizowania trzech miesięcy laktacji (tab. 3).

Krowy (pierwiastki i starsze), które miały zbilansowany poziom białka i energii w pobranej paszy w stosunku do aktualnej wydajności (grupa B2), stanowiły tylko ok. 20%. Jest to swego rodzaju „cena” za stosowanie jednej dawki dla całego stada, mimo że wydajność krów bardzo się zmienia. Dawkę paszy przewidywano na 40 kg mleka dziennie. Maksymalna wydajność dobową mleka pierwiastek wynosiła ponad 60 kg, a wieloródek ponad 75 kg, natomiast minimalna odpowiednio – ok. 15 i 20 kg.

Bardzo rzadko występował równoczesny niedobór białka i energii (grupa A3) – 3,7% przypadków pierwiastek i 3,1% wieloródek. Również rzadko zauważano niedobór samego białka (grupy A1, A2 i A3) – 8,4% pierwiastek i 6,5%

Tabela 3. Rozkład procentowy stada krów pod względem zawartości białka i mocznika w mleku

Table 3. Percentage distribution of the cows regarding protein and urea contents in milk

Zawartość białka w mleku Protein content in milk [%]	Krowy [%] Cows [%]							
	pierwiastek primiparaes				starsze older			
	zawartość mocznika w mleku [mg·l <sup>-1</sup> ]				urea content in milk [mg·l <sup>-1</sup> ]			
	<150	150–300	>300	razem together	<150	151–300	>300	razem together
>3,6	0,5	4,8	1,0	6,3	1,1	4,2	4,7	10,0
3,2–3,6	4,2	21,8	8,4	34,4	2,3	19,0	7,8	29,1
<3,2	3,7	31,8	23,8	59,3	3,1	32,2	25,6	60,9
Łącznie In total	8,4	58,2	33,2	100,0	6,5	55,4	38,1	100,0

Źródło: wyniki własne. Source: own study.

wieloródek. Nadmiar białka często występował w dawce (grupy C1, C2 i C3) – 33,2% pierwiastek i 38,1% wieloródek. Rzadki niedobór i częsty nadmiar białka w paszy są skutkiem stosowania dużej ilości (5 kg na sztukę dziennie) wysokobiałkowych makuchów sojowych i rzepakowych. Nadmiar pobranej energii (grupy A1, B1 i C1) występował stosunkowo rzadko – u 6,3% pierwiastek i 10% wieloródek.

Podstawowym problem żywieniowym w stadzie był niedobór energii w pobranej dawce paszy (grupy A3, B3 i C3). Wystąpił on wśród 59,3% pierwiastek i 60,9% wieloródek. Jest to także ogólny podstawowy problem u krów o wysokiej wydajności w szczycie laktacji [Engelhard 2009; Łuczak i in. 2009; Rzewuska 2009].

Mimo okresowego deficytu energetycznego w pierwszych 100 dniach laktacji, u ok. 60% krów w stadzie uzyskano wysoką średnią wydajność – ponad 11,5 tys. kg mleka rocznie w trzech kolejnych latach 2006–2008. Również średnia zawartość białka w mleku w laktacji wynosiła 3,26% w 2006 r., 3,33% w 2007r. i 3,37% w 2008 r. W tych latach średnia krajowa stanowiła 3,34% [Ocena... 2007; 2008; 2009].

Także płodność stada była zadowalająca – średni okres międzywycieleniowy wahał się od 390 dni w 2007 r. do 425 dni w 2008 r. i był nieco krótszy niż średnia krajowa – 429 dni.

Zaletą stosowania wozu mieszająco-zadającego pasze jest zapewnienie wszystkim krowom jednakowej mieszanki, a przez większą efektywność wykorzystania paszy na produkcję mleka [Kaźmierczak i in. 2008; Nydegger i in. 2005].

## **Wnioski**

W stadzie krów o wysokiej wydajności dobowej w szczycie laktacji – u pierwszotek ponad 36 kg i wieloródek ponad 45 kg, utrzymywanych w jednej grupie technologicznej oraz żywionych mieszanką TMR, stwierdzono, że:

- ok. 20% krów pobierało energię i białko w paszy w ilości równoważnej ich aktualnej wydajności mleka;
- ok. 60% krów miało niedobór pobranej energii paszy w stosunku do aktualnej wydajności.

## **Bibliografia**

Brade E., Brade W. 2008. Wieviel Korn braucht die Milch? Neue Landwirtschaft. Nr 5, s. 58–59

Dawki żywieniowe dla cieląt, jałówek, krów mlecznych i zasuszonych. 2008. Wydawnictwo Sano. Poznań

Dohne F., Rerat M. 2007. Pansenacidose bei der Milchkuh. ALP aktuell. Taenikon. Nr 26

Engelhard T. 2009. Ein Mosaik aus vielen Steinchen. Neue Landwirtschaft. Nr 4, s. 95–98

Kaźmierczak M. i in. 2008. Efekty doskonalenia systemu żywienia bydła mlecznego z wykorzystaniem wozu paszowego. W: Problemy intensywnej produkcji zwierzęcej z uwzględnieniem ochrony środowiska i standardów UE. XIV Międzynarodowa Konferencja Naukowa. IBMER. Warszawa, s. 176–180

Łuczak W. i in. 2009. Systemy żywienia krów wysoko wydajnych łączące pastwisko i TMP. Przegląd Hodowlany. Nr 2, s. 9–13

Nydegger F., Bolli S. 2009. Strukturproblematik bei Mischrationen f. Hochleistungsherden. ART – Berichte Taenikon. Nr 719

Nydegger F. i in. 2005. Was bringt das Mischen der Grundration f. Milchkuhe. FAT-Berichte Taenikon. Nr 632

Ocena i hodowla bydła mlecznego. 2007, 2008, 2009. Polska Federacja Hodowców Bydła i Producentów Mleka. Warszawa

Rzewuska K. 2009. Znaczenie w hodowli bydła informacji na temat poziomu mocznika i zawartości laktozy w mleku. Przegląd Hodowlany. Nr 6, s. 10–11

Ziemiński R., Juszczyk J. 1997. Zawartość mocznika w mleku jako wskaźnik stosunku białkowo-energetycznego w dawce pokarmowej dla krów mlecznych. Postępy Nauk Rolniczych. Nr 3, s. 73–82

## **EFFICIENCY OF FEEDING THE DAIRY COWS OF HIGH MILK PRODUCTIVITY**

### **Summary**

The study analyzed correctness of feeding dairy cows of high milking productivity, at a peak of lactation period, in respect of supplying sufficient amounts of energy and protein in diets. The average milking yield of cows in herd on the farm amounted to above 11.5 thousand kg milk per head per year. The contents of protein and urea in milk were tested in 51 cows during first three months of lactation. Average daily milk yield for primiparaes reached above 36 kg, whereas for multiparous cows – above 45 kg. Total herd was fed with the TMR mixture diets accounted for milk yield of 40 kg. Only about 20% cows were supplied with the nutrients equivalent to their actual milk production, whereas the shortage of energy was observed in diets for about 60% cows.

**Key words:** dairy cows, high milk productivity, feeding, TMR mixture, protein content in milk, urea content in milk

Praca wpłynęła do Redakcji 24.02.2010 r.

*Recenzenci: prof. dr hab. Grzegorz Fiedorowicz  
prof. dr hab. Józef Szlachta*

Adres do korespondencji:  
prof. dr hab. Stanisław Winnicki  
Instytut Technologiczno-Przyrodniczy  
Oddział w Poznaniu  
ul. Biskupińska 67, 60-463 Poznań  
tel. 61 820-33-31 w. 227

