

Parametry jakościowe mleka w gospodarstwie ekologicznym

Piotr Wójcik¹, Jacek Walczak²

*Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy,
¹Dział Genetyki i Hodowli Zwierząt,
²Dział Technologii, Ekologii i Ekonomiki Produkcji Zwierzęcej,
32-083 Balice k. Krakowa*

Uwarunkowania geograficzne Polski stwarzają bardzo dobre warunki do produkcji żywności ekologicznej, charakteryzującej się zarówno wysoką jakością, jak i walorami odżywczymi. Niska intensyfikacja produkcji rolnej na wielu obszarach oraz bogaty wybór rodzimych ras bydła mlecznego są dodatkowym atutem, przemawiającym za rozwojem tej gałęzi produkcji.

Jak podają Rembiałkowska i in. (2012), mleko pozyskiwane z gospodarstw ekologicznych stanowi 2% całkowitej produkcji mleka w Unii Europejskiej. W Polsce odsetek ten kształtuje się na podobnym poziomie – 1–2%. Krajowe rasy bydła mlecznego, polecane do chowu w gospodarstwach ekologicznych, muszą charakteryzować się zarówno dobrą żernością, zdrowotnością, płodnością, jak i odpowiednią produktywnością, zapewniającą dodatni bilans ekonomiczny takiej działalności. Preferowane są te rasy, które wnoszą specyficzne walory jakościowe czy smakowe pozyskiwanego mleka, mogące wyróżnić je dodatkowo na rynku przetworów mlecznych. Od wielu lat propaguje się, aby wykorzystać do produkcji mleka w gospodarstwach ekologicznych rodzime rasy bydła mlecznego, takie jak: polska czarno-biała, polska czerwono-biała, polska czerwona czy biało-grzbieta (Pellar i Węglarzy, 2013). Rasy te, występujące od pokoleń na terenie Polski, są bardzo dobrze dostosowane do różnorodnych warunków środowiskowych oraz wahań w jakości i ilości dostępnej paszy. Dodatkowo, ponieważ są użytkowane dwukierunkowo, z powodzeniem mogą

być wykorzystywane do produkcji wołowiny wysokiej jakości. Jednocześnie, charakteryzują się różnym składem chemicznym mleka, począwszy od ogólnej zawartości tłuszczu i białka (tab. 1), na wybranych frakcjach białek i składnikach mineralnych kończąc. Odznaczają się nie tylko dobrą płodnością, ale także zdrowiem, co warunkuje ich długowieczność. Oczywiście, można utrzymywać w gospodarstwach ekologicznych także inne rasy mleczne, lecz środki finansowe, wspierające utrzymywanie krajowych ras ginących, są dodatkowym argumentem za ich hodowlą.

Ograniczenia w stosowaniu wielu komponentów w żywieniu krów, w intensywności nawożenia pastwisk, a tym samym bardziej „naturalne” zarządzanie stadem powodują, że należy oczekiwać zmniejszenia się wydajności mlecznej u krów w systemach ekologicznych. Rosati i Aumaitre (2004) wskazują na różnice rzędu 11% w ilości mleka pozyskiwanego od krów na niekorzyść stad ekologicznych względem konwencjonalnych. Badania własne, prowadzone w gospodarstwie ekologicznym w Zakładzie Doświadczalnym Instytutu Zootechniki w Chorzelowie wykazały, że pod względem zawartości badanych składników w mleku zdecydowanie lepsze wyniki uzyskały krowy rasy ZB (rasa polska czarno-biała – 19 sztuk w doświadczeniu) niż PHF (rasa polska holsztyńskofryzyjska – 19 sztuk), jednak różnice zostały potwierdzone statystycznie tylko w II i III laktacji. Jednocześnie, co potwierdzili także Rosati

i Aumaitre (2004), utrzymywanie bydła rasy PHF w warunkach chowu ekologicznego wraz z rasą ZB, przy braku intensywnego żywienia, skutkuje zmniejszeniem ich produktywności w laktacji, a tym samym zbliżenie ich wydajności mlecznej do poziomu rasy ZB. Stwierdzono także, że wydłużanie laktacji powyżej 10. miesiąca skutkuje dalszym spadkiem wydajności

jednostkowej u krów rasy PHF, natomiast w rasie ZB – jej stabilizacją. Podobne tendencje spadkowe odnotowali w swoich badaniach Litwińczuk i in. (2006) oraz Stenzel i Chabuz (1998). Na uwagę zasługuje jednak fakt, że zarówno zawartość tłuszczu, jak i białka w większości prób była wyższa w rasie objętej programem ochrony – ZB niż w PHF (Wójcik i in., 2012 b).

Tabela 1. Wpływ rasy na procentową zawartość składników mleka (PFHBiPM, 2011)

Table 1. Effect of breed on percentage of milk components (PFHBiPM, 2011)

Rasa – Breed	Tłuszcz – Fat	Białko – Protein
PHF cb	4,12	3,3
PHF czb	4,16	3,29
Simmentalska – <i>Simmental</i>	4,11	3,36
Polska czerwona – <i>Polish Red</i>	4,24	3,29
Jersey	5,23	3,77
Montbeliarde	3,97	3,43
Białogrzbieta – <i>White-backed</i>	3,99	3,22
Polska czerwono-biała – <i>Polish Red-and-White</i>	4,03	3,18
Polska czarno-biała – <i>Polish Black-and-White</i>	4,10	3,22

W chowie ekologicznym bydła mlecznego, przy zachowaniu prawidłowego żywienia nie obserwuje się różnic w kształcie krzywych laktacji poszczególnych krów w stosunku do bydła utrzymywanego konwencjonalnie. Na podstawie własnych badań (tab. 2), prowadzonych w gospodarstwie ekologicznym stwierdzono, że najwyższa dobowa produkcja mleka występuje w drugim miesiącu laktacji, zarówno u bydła rasy polskiej czarno-białej (ZB), jak i polskiej holsztyńsko-fryzyskiej (PHF), co jest zgodne z wynikami obserwacji Gulińskiego i Młynka (2003) oraz Keowna i in. (1986), prowadzonych na bydle PHF w gospodarstwach nieekologicznych.

Jednocześnie, zaobserwowane tendencje do uzyskiwania niższej wydajności dobowej od krów rasy ZB w stosunku do rasy PHF potwierdziły wcześniejsze badania wielu autorów (Czaplicka i in., 2000; Kuczaj i Blicharski, 2005; Wielgosz-Groth i Groth, 2004). Na uwagę zasługuje fakt, że dłuższe użytkowanie krów w laktacji (powyżej 12. miesiąca) jest zdecydowanie korzystniejsze dla rasy ZB (tab. 2). W przypadku rasy PHF wydłużenie takie skutkuje pogłębianiem się spadku wydajności mlecznej u badanych krów. W okresie trwania laktacji u rasy ZB krzywa laktacji jest wyraźnie

łagodniejsza, tym samym przemawia to na korzyść utrzymywania jej w gospodarstwach ekologicznych, gdzie szczególny nacisk kładzie się na zrównoważony chów i stabilny poziom produkcji mleka. Należy stwierdzić, że wydłużanie laktacji ponad standardowe 305 dni, przy umiarkowanym i bardzo zrównoważonym chowie (gospodarstwo ekologiczne), skutkowało wzrostem zawartości tłuszczu i białka w mleku krów. Potwierdzają to badania Wielgosz-Groth i Groth (2004), Litwińczuk i in. (1998), jak również Juszcza i in. (1993), w których wykazano, że zawartość składników mleka jest związana zarówno z genotypem krów, jak i warunkami środowiskowymi. Autorzy stwierdzili jednocześnie, że bydło rasy cb z dużym udziałem krwi rasy HF ma bardziej pożądaną skład mleka niż krowy o niewielkim stopniu uszlachetnienia tą rasą. Badania własne wskazują, że przy chowie ekologicznym i użytkowaniu dłuższym niż 305 dni, przewagę mogą mieć jednak krowy o niskim dolewie krwi rasy HF. Obok zmian podstawowych składników mleka istotny jest także poziom komórek somatycznych w mleku, warunkujący walory jakościowe produktu. Badania, prowadzone przez Sato i in. (2005) w USA oraz Hardeng i Edge (2001) w Norwegii wykazały, że

system utrzymania bydła, tj. ekologiczny lub konwencjonalny, nie wpływa na poziom komórek somatycznych w mleku. Jednocześnie, przyjęty system żywienia, a szczególnie intensywność wypasu także nie determinują poziomu komórek w mleku.

Odnotowano jednak niższy ich poziom w stadach ekologicznych u krów do II laktacji względem ich rówieśnic z „konwencji”. Zdecydowanie większą rolę oddziaływania na poziom komórek przypisuje się poziomowi stresu w stadzie oraz szeroko pojętej budowie wymienia (Rosati i Aumaitre, 2004). Stąd, popularne jest wykorzystywanie mieszańców międzyrasowych w celu poprawy wydajności, budowy lub pozyskania mleka o zmienionych parametrach jakościowych.

Przykładem jest zastosowanie rasy An-

gler do doskonalenia bydła rasy pc. Uzyskane mieszańce przewyższały wyjściową rasę pod względem wydajności mlecznej (do 19% w II laktacji), jednocześnie odznaczając się poprawniejszą budową wymienia. Charakteryzowały się większą wytrzymałością laktacji, a zawartość tłuszczu była wyższa o 15% w stosunku do rasy pc (Staszczak, 2005; Trela i in., 1996). Zaobserwowano także spadek zawartości białka o około 0,10%.

W latach 80. XX w. wykorzystano do krzyżowania z rasą polską czerwoną (pc) także bydło czerwono-białe i simentalskie. Skutkiem tego było uzyskanie pogłowia o zwiększonej o 15% wydajności jednostkowej mleka w I laktacji, tłuszczu i białka – o 12%, a także wskaźnika wytrzymałości laktacji.

Tabela 2. Wpływ okresu laktacji na wydajność dzienną i skład mleka krów różnych ras w gospodarstwie ekologicznym (badania własne)

Table 2. Effect of lactation period on daily yield and composition of cow's milk from different breeders in an organic farm (own study)

Cechy Traits	Rasa Breed	Miesiąc laktacji – Month of lactation									
		1–3		4–6		7–9		10–12		13 i więcej 13 and over	
		\bar{x}	sd	\bar{x}	sd	\bar{x}	sd	\bar{x}	sd	\bar{x}	sd
Wydajność mleka dobowa Daily milk yield (kg)	PHF	28,9 A	8,57	23,7 A	8,18	18,8 a	7,77	13,9	7,14	10,1	5,92
	ZB	25,7 A	7,00	21,0 A	6,91	16,3 a	6,88	13,5	5,58	13,1	5,03
Białko Protein (%)	PHF	3,24	0,32	3,53	0,34	3,64	0,31	3,65 a	0,30	3,63	0,25
	ZB	3,22	0,30	3,49	0,30	3,61	0,33	3,79 a	0,38	3,79	0,28
Tłuszcz Fat (%)	PHF	4,20	1,05	4,38	0,97	4,51	0,97	4,44	0,85	4,38 a	0,82
	ZB	4,15	1,21	4,41	0,99	4,67	1,05	4,77	0,96	4,85 a	0,58
Sucha masa Solids (%)	PHF	13,0	1,07	13,3	1,20	13,4	1,13	13,3 a	1,05	13,1 a	1,24
	ZB	12,8	1,78	13,4	1,11	13,5	1,33	13,8 a	1,07	13,9 a	0,81

Dla danej cechy w obrębie kolumny dla AA – $P < 0,01$, aa – $P < 0,05$.
For a given trait within column for AA – $P < 0,01$, aa – $P < 0,05$.

Badania własne (tab. 3), dotyczące zawartości wybranych składników mleka od krów, pochodzących z gospodarstw ekologicznego i konwencjonalnego, wykonane przy pomocy aparatu MILKOSCAN FT 120 firmy FossElectric wykazały, że krowy rasy ZB, utrzymywane w warunkach ekologicznych, charakteryzowały

się lepszymi parametrami jakościowymi mleka w zakresie badanych cech niż krowy rasy PHF z hodowli konwencjonalnej.

Dotychczasowe badania porównawcze, wykonywane tak w kraju, jak i za granicą, na mleku wyprodukowanym metodami konwencjonalnymi i ekologicznymi wykazały istotne róż-

nice w zawartości głównie kwasów tłuszczowych. Ellis i in. (2006) wykazali, że mleko konwencjonalne i ekologiczne nie różni się zasadniczo pod względem nasyconych kwasów tłuszczowych (SFA), ale istotne różnice odnotowano w zawartości nienasyconych kwasów tłuszczowych na korzyść mleka ekologicznego. Odnotowano także korzystniejszy stosunek kwasów *n-6:n-3* w przypadku mleka konwencjonalnego,

jednak nie stwierdzono istotnych różnic pomiędzy zawartością sprzężonego kwasu linolowego i kwasu wakcenenowego. Na uwagę zasługuje fakt, że czynnikami determinującymi uzyskane wyniki są nie tylko rasa i wydajność mleczna stada, ale także dostępność pastwisk. Badania Bergamo i in (2003) wyraźnie wskazują jednak na przewagę mleka ekologicznego pod względem zawartości kwasów CLA, LNA czy TVA.

Tabela 3. Wyniki analiz mleka wybranych krów w 2011 r. w dwóch typach gospodarstw (badania własne)
Table 3. Results of milk analysis for selected cows in 2011 in two farm types (own study)

Grupa Group	Mocznik Urea (%)	Kazeina Casein (%)	Tłuszcz Fat (%)	Białko Protein (%)	Laktoza Lactose (%)	Sucha masa Solids (%)	SNF* (%)
Rasa ZB, gospodarstwo ekologiczne <i>ZB breed, organic farm</i>	0,01192	3,10	3,74	3,93	4,55	12,87	9,06
Rasa PHF, gospodarstwo ekologiczne <i>ZB breed, organic farm</i>	0,00954	2,67	3,57	3,47	4,40	12,26	8,56
Rasa PHF, gospodarstwo konwencjonalne <i>PHF breed, conventional farm</i>	0,01318	2,94	3,56	3,73	4,59	12,60	8,93

SNF – sucha masa beztłuszczowa.
SNF – solids not fat.

Potwierdzają to także badania Szente i in. (2006), którzy nie tylko dopatrują się wyższej zawartości CLA w mleku ekologicznym, ale także wyższej zawartości witamin. Jednocześnie, przytaczają wyniki badań innych autorów, gdzie badania na bydło alpejskim, duńskim i włoskim wyraźnie wskazały na przewagę zawartości CLA w mleku z gospodarstw ekologicznych. Poziom różnic to ponad 8,4 mg dla bydła alpejskiego, 1,8 mg dla duńskiego i 3,2 mg dla włoskiego. Nielsen i Nielsen (2004) wskazują równocześnie na wyższy poziom witaminy E i karotenoidów, mających znaczenie jako przeciwutleniacze i prekursorzy witaminy A. Różnice pomiędzy ich zawartością w mleku mogą być jednak wywołane charakterem gospodarstwa i wynikającym

z tego żywieniem (ekologiczne lub konwencjonalne), a w szczególności udziałem zielonek w paszy. Jak podają Kuczyńska i in. (2013), powołując się na liczne badania z tego zakresu, wyższa zawartość funkcjonalnych kwasów tłuszczowych i antyoksydantów występuje w mleku krów żywionych zielonkami (letni system żywienia) w porównaniu z mlekiem krów żywionych paszami konserwowanymi (zimowy system żywienia) (tab. 4). Mleko krów, pochodzące z sezonu letniego wyróżnia się znacznie wyższą koncentracją kwasów: TVA, OA, LA, CLA, LNA, EPA, DPA i DHA w porównaniu z mlekiem, pochodzącym od krów objętych żywieniem zimowym, u których odnotowano jedynie wyższy udział kwasów BA i AA.

Tabela 4. Zawartość kwasów tłuszczowych w mleku krów w zależności od sezonu żywienia (Kuczyńska, 2013, za Nałęcz-Tarwacką, 2006)

Table 4. Fatty acid content of cow's milk depending on feeding season (Kuczyńska, 2013, cited from Nałęcz-Tarwacka, 2006)

Kwas tłuszczowy (g/110 g tłuszczu) <i>Fatty acid (g/110 g fat)</i>	Sezon żywienia krów – <i>Cow feeding season</i>	
	letni – <i>summer</i>	zimowy – <i>winter</i>
C4:0 (BA)	3,20	3,50
C18:1 trans 11 (TVA)	2,67	1,62
C18:1 cis 9 (OA)	23,68	21,86
C18:2 (LA; <i>n-6</i>)	1,78	1,74
C18:2 c9t11 (CLA)	0,716	0,536
C18:3 (LNA; <i>n-3</i>)	0,710	0,635
C20:4 (AA; <i>n-6</i>)	0,111	0,127
C20:5 (EPA; <i>n-3</i>)	0,058	0,046
C22:5 (DPA; <i>n-3</i>)	0,067	0,051
C22:6 (DHA; <i>n-3</i>)	0,016	0,012

Tabela 5. Średnie wartości wyższych kwasów tłuszczowych, oznaczonych w próbkach mleka krów ras ZB i PHF w gospodarstwie ekologicznym oraz PHF w gospodarstwie konwencjonalnym w 2011 r. (badania własne)

Table 5. Mean values of higher fatty acids determined in milk samples in the group of ZB and PHF cows in an organic farm and PHF cows in a conventional farm in 2011 (own study)

Kwas tłuszczowy /grupa <i>Fatt acid</i> /group	Rasa ZB gospodarstwo ekologiczne <i>ZB breed, organic farm</i> (g/100g)		Rasa PHF gospodarstwo ekologiczne <i>PHF breed, organic farm</i> (g/100g)		Rasa PHF gospodarstwo konwencjonalne <i>PHF breed,</i> <i>conventional farm</i> (g/100g)	
	x	sd	x	sd	x	sd
c8	2,987	0,497	2,820	0,646	3,156	0,411
c10	4,113	0,958	3,950	1,048	5,315	0,759
c12	6,046	1,602	5,898	1,544	8,477	1,061
c14	14,239	1,849	13,888	1,936	17,744	1,516
c16	32,580	3,113	34,841	5,093	34,046	3,069
c16-1	1,934	0,335	2,587	0,670	2,216	0,515
c18	10,153	1,845	7,779	1,994	6,946	0,883
c18-1	23,876	4,055	24,406	5,985	18,757	2,003
c18-2	2,003	0,379	1,913	0,305	1,823	0,406
gama18-3	0,113	0,023	0,071	0,029	0,025	0,003
c20	0,155	0,041	0,071	0,057	0,017	0,034
c18-3	0,200	0,052	0,210	0,043	0,216	0,046
c22	0,021	0,013	0,106	0,265	0,000	0,000
c20-4	0,178	0,033	0,167	0,039	0,142	0,031
c22-1	0,021	0,006	0,017	0,003	0,019	0,004
epa	0,014	0,002	0,012	0,002	0,003	0,004
dha	0,007	0,005	0,002	0,002	0,004	0,003
SFA	70,300	4,702	69,254	6,199	75,103	2,355
UFA	28,351	4,322	29,906	6,445	24,296	2,197

MUFA	25,832	3,983	27,011	6,111	20,992	1,953
PUFA	2,519	0,469	2,895	0,914	3,303	0,411
PUFA-6	2,296	0,416	2,151	0,298	1,992	0,376
PUFA-3	0,222	0,055	0,225	0,044	0,224	0,048
DFA	38,504	6,052	37,685	7,468	31,243	2,774
OFA	60,147	6,422	105,112	135,555	68,757	2,774
UFA/SFA	0,4098	0,096	0,444	0,143	0,322	0,038
DFA/OFA	0,661	0,196	0,637	0,210	0,456	0,058
MUFA/SFA	0,373	0,088	0,400	0,147	0,278	0,034
PUFA/SFA	0,036	0,009	0,035	0,009	0,043	0,006
PUFA 6/3	10,455	0,939	10,082	0,614	9,016	1,591

Badania prowadzone z tego zakresu w gospodarstwie ekologicznym Instytutu Zootechniki PIB w Chorzelowie potwierdzają przewagę mleka ekologicznego nad konwencjonalnym w zakresie badanych składników, co zaprezentowano w tabeli 5. Analiza zawartości cholesterolu i wapnia w mleku losowo wybranych krów także wykazała, że grupa krów rasy ZB, utrzymywanych w warunkach gospodarstwa ekologicznego, charakteryzowała się niższym wskaźnikiem zawartości cholesterolu (15,62 mg/100 ml) w stosunku do rasy PHF (16,68 mg), przy zachowaniu podobnej zawartości wapnia (1,3 g/kg) (Wójcik i in., 2012 a).

Jak podaje Runowski (2009), gospodarstwa konwencjonalne charakteryzują się wyższymi wskaźnikami obsady zwierząt na 100 ha UR niż ekologiczne. Dodatkowo, gospodarstwa ekologiczne cechuje o 6–9% wyższy poziom zasobów pracy, przy jednocześnie niższej o 5–12% produktywności stada krów mlecznych. Pomimo że niektóre gospodarstwa mają z tego tytułu wyższą o 17–19% cenę mleka w skupie, to wielokrotnie nie rekompensuje ona kosztów poniesionych na utrzymanie takiego charakteru produkcji.

Konieczne jest zatem, aby w przyszłości nie tylko propagować szczególne walory zdrowotne i smakowe mleka ekologicznego, ale także stworzyć odpowiedni rynek konsumentów i formę wspierania takiej działalności rolniczej.

Podsumowanie

Od wielu lat propaguje się utrzymywanie rodzimych ras bydła mlecznego w gospodarstwach ekologicznych. Rasy te są bardzo dobrze dostosowane do różnorodnych warunków śro-

dowiskowych oraz wahań w jakości i ilości dostępnej paszy. Charakteryzują się specyficznym składem chemicznym mleka, począwszy od ogólnej zawartości tłuszczu i białka, a na wybranych frakcjach białek i składnikach mineralnych kończąc. Dodatkowo, ponieważ są użytkowane dwukierunkowo, z powodzeniem mogą być wykorzystywane do produkcji wołowiny wysokiej jakości. Badania własne, prowadzone w gospodarstwie ekologicznym w Zakładzie Doświadczalnym Instytutu Zootechniki w Chorzelowie wykazały, że pod względem zawartości badanych składników w mleku zdecydowanie lepsze wyniki uzyskały krowy rasy polskiej czarnobiałej – ZB niż rasy polskiej holsztyńskofryzyjskiej – PHF (różnice istotne w II i III laktacji). Przy zachowaniu prawidłowego żywienia nie obserwuje się różnic w kształcie krzywych laktacji poszczególnych krów w stosunku do bydła utrzymywanego konwencjonalnie. Najwyższa dobową produkcją mleka występuje u obu ras w drugim miesiącu laktacji. Jednocześnie, wydłużanie laktacji ponad standardowe 305 dni, przy umiarkowanym i bardzo zrównoważonym chowie (gospodarstwo ekologiczne), skutkuje wzrostem zawartości tłuszczu i białka w mleku krów. Analiza chemiczna mleka wykazała, że grupa krów rasy ZB charakteryzowała się niższym wskaźnikiem zawartości cholesterolu w mleku (15,62 mg/100 ml) w stosunku do rasy PHF (16,68 mg), przy zachowaniu podobnej zawartości wapnia (1,3 g/kg). Na podstawie prezentowanych wyników należy stwierdzić, że konieczne jest propagowanie nie tylko poszczególnych ras bydła, walorów zdrowotnych i smakowych mleka ekologicznego, ale także stworzenie odpowiedniego rynku konsumentów i formy wspierania takiej działalności rolniczej.



Gospodarstwo ekologiczne Instytutu Zootechniki PIB w Chorzelowie – obora bydła mlecznego w trakcie zasiedlania

Cows being placed in an organic farm of the National Research Institute of Animal Production in Chorzelów (fot. P. Wójcik)

Literatura

- Bergamo P., Fedele E., Iannibelli L., Marzillo G. (2003). Fat – soluble vitamin contents and fatty acid composition in organic and conventional Italian dairy products. *Food Chem.*, 82, 4: 625–631.
- Czaplicka M., Czerniewicz M., Puchajda Z., Kruk A., Szalunas T. (2000). Ocena ilości i jakości mleka pozyskiwanego od krów holsztyńsko-fryzyjskich i czarno-białych. *Zesz. Nauk. Prz. Hod.*, 62: 183–191.
- Guliński P., Młynek K. (2003). Próba określenia czynników warunkujących produkcję mleka w przebiegu laktacji u krów. *Zesz. Nauk. Prz. Hod.*, 68: 263–272.
- Hardeng F., Edge V.L. (2001). Mastitis, ketosis and milkfever in 31 organic and 93 conventional Norwegian dairy herds. *J. Dairy Sci.*, 84 (12): 2673–2679.
- Juszczak J., Tomaszewski A., Adamczyk J., Chudoba K. (1993). Wydajność i skład mleka od krów czarno-białych doskonałych rasą holsztyńsko-fryzyjską. *Rocz. Nauk. Zoot., Monogr. Rozpr.*, 32: 16–26.
- Keown J.F., Everet R.W., Empet N.B., Wadell L.H. (1986). Lactation curve. *J. Dairy Sci.*, 69: 769–781.
- Kuczaj M., Blicharski P. (2005). Porównanie wydajności mlecznej krów rasy czarno- i czerwono-białej utrzymywanych w tych samych warunkach środowiskowych. *Med. Wet.*, 61, 3: 293–296.
- Kuczyńska B., Nałęcz-Tarwacka T., Puppel K. (2013). Bioaktywne składniki jako wyznacznik jakości prozdrowotnej mleka. *Med. Rodzinna*, 1: 11–18.
- Litwińczuk A., Litwińczuk Z., Florek M., Barłowska J., Zakrzewska R. (1998). Zmiany wydajności i składu chemicznego mleka krów czarno-białych ze szczególnym uwzględnieniem zawartości białka i kazeiny. *Zesz. Nauk. AR Kraków*, 329, 53: 73–82.
- Litwińczuk Z., Teter U., Teter W., Stanek P., Chabuz W. (2006). Ocena wpływu niektórych czynników na

wydajność i jakość mleka krów utrzymywanych w gospodarstwach farmerskich. *Rocz. Nauk. PTZ*, 2, 1: 133–140.

Nielsen J.H., Nielsen T. (2004). Higher antioxidant content in organic milk than in conventional milk due to feeding strategy. *Newsletter from Danish Research Centre of Organic Farming*, 3.

Ocena i hodowla bydła mlecznego. Dane za rok 2011 (2012). *Polska Federacja Hodowców Bydła i Producentów Mleka – PFHBiPM*, ss. 49–55.

Pellar A., Węglarzy K. (2013). Porównanie mleka pozyskiwanego tradycyjnie z mlekiem konwencjonalnym. *Mat. XXI Szkoły Zimowej Hodowców Bydła*, ss. 285–289.

Szente V., Szakaly S., Bukovics Z., Szigeti O., Poleczki Z., Szekely O., Berke S., Takacs G., Nagyne F.R., Szakaly Z. (2006). The role of CLA content of organic milk in consumer's healthcare. *Proc., Odense, Denmark*.

Rembiałkowska E., Badowski M., Załęcka A. (2012). Jakość mleka z produkcji ekologicznej. *Mat. konf.: Rolnictwo XXI wieku – nowe aspekty gospodarowania*, IZ PIB, ss. 251–261.

Runowski H. (2009). Ekonomiczne aspekty ekologicznej produkcji mleka. *Rocz. Nauk Rol.*, G-96-1: 36–51.

Rosati A., Aumaitre A. (2004). Organic dairy farming in Europe. *Livest. Prod. Sci.*, 90: 41–51.

Sato K., Bartlett P.C., Erskine R.J., Kaneene J.B. (2005). A comparison of production and management between Wisconsin organic and conventional dairy

herds. *Livest. Prod. Sci.*, 93: 105–115.

Staszczak S. (2005). Wykorzystanie buhajów rasy Angler w doskonaleniu bydła polskiego czerwonego w warunkach systematycznego ograniczania jego hodowli w kraju. *Wiad. Zoot.*, 2 (245): 113–116.

Stenzel R., Chabuz W. (1998). Wydajność dzienna i skład mleka w czasie laktacji krów różnych genotypów. *Zesz. Nauk. AR Wrocław*, 331: 189–195.

Trela J., Adamik P., Czaja H., Staszczak S., Choroszy B. (1996). Doskonalenie bydła rasy polskiej czerwonej przy użyciu buhajów rasy anglijskiej. *Mat. symp. nauk.: Hodowla bydła w Polsce – historia i przyszłość*. ART Olsztyn, ss. 101–107.

Wielgosz-Groth Z., Groth I. (2004). Charakterystyka wybranych cech mleka krów z niskim i wysokim udziałem genów rasy hf użytkowanych w różnych warunkach środowiskowych. *Zesz. Nauk. Prz. Hod.*, 72, 1: 57–65.

Wójcik P., Czubska A., Majewska A. (2012 a). Kształtowanie się cech produkcyjnych rodzimej rasy była czarno-białego w warunkach zrównoważonego chowu. *Mat. konf.: Rodzime rasy zwierząt jako potencjalne źródło żywności o działaniu prozdrowotnym*. Lublin, 26–27.06.2012, s. 52.

Wójcik P., Walczak J., Korzonek H. (2012 b). Cechy jakościowe mleka krów rasy zachowawczej bydła czarno-białego w warunkach chowu zrównoważonego. *Mat. konf.: Rodzime rasy zwierząt jako potencjalne źródło żywności o działaniu prozdrowotnym*. Lublin, 26–27.06.2012, s. 53.

QUALITY PARAMETERS OF MILK IN AN ORGANIC FARM

Summary

Raising native breeds of dairy cattle in organic farms has been promoted for many years. These breeds are well adapted to various environmental conditions and to fluctuations in the quality and quantity of available feed. Their milk has unique chemical composition, ranging from total fat and protein content to selected protein fractions and minerals. Furthermore, they are dual-purpose cattle and can be successfully used to produce high quality beef. Research conducted at the organic farm of the National Research of National Production in Chorzełów showed that in terms of milk nutrient content, Polish Black-and-White (ZB) cows had much better results compared to Polish Holstein-Friesian (PHF) cows (significant differences in the second and third lactation). Correct diets ensure that lactation curves of individual cows will not differ from those of conventionally raised cattle. Both breeds have the highest daily milk production in the second month of lactation. At the same time, extending the lactation beyond standard 305 days with moderate and sustainable farming (organic farm) increases the fat and protein content of cow's milk. Chemical analysis of milk showed that ZB cows had lower cholesterol levels (15.62 mg/100 ml) compared to PHF cows (16.68 mg), whereas calcium content was similar (1.3 g/kg). In conclusion, it is necessary to promote different breeds of cattle and the health benefits and taste of organic milk while creating proper consumer market and a form of supporting this agricultural activity.