

## **Odchów cieląt ras mlecznych według zasad ekologicznych z uwzględnieniem badań Instytutu Zootechniki PIB**

**Krzysztof Bilik<sup>1</sup>, Magdalena Łopuszańska-Rusek<sup>1</sup>, Jerzy Fijał<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup>Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy,  
Dział Żywienia Zwierząt i Paszoznawstwa, 32-083 Balice k. Krakowa*

*<sup>2</sup>Zakład Doświadczalny Instytutu Zootechniki PIB Chorzeliów  
Sp. z o.o., 39-331 Chorzeliów*

Zarówno w Polsce, jak i w innych krajach Unii Europejskiej większość gospodarstw specjalizujących się w chowie bydła mlecznego stosuje konwencjonalne systemy żywienia krów i ograniczone dawki mleka lub preparatów mlekozastępczych w odchowie cieląt. Stosowane technologie żywienia i utrzymania utrudniają zwierzętom przejawianie naturalnych zachowań, co wpływa ujemnie na ich dobrostan i zdrowie (Podham, 2008), a w efekcie także na smak, zapach i zawartość składników funkcjonalnych w mleku i jego przetworach (Reklewska, 2004). W gospodarstwach ekologicznych stosuje się natomiast w możliwie największym stopniu naturalne – organiczne metody produkcji, przy jednoczesnym zachowaniu równowagi między potrzebami ekonomicznymi a ochroną środowiska (Kristensen i Struck Pedersen, 2001). Przesłanki te powodują, że produkcja mleka metodami ekologicznymi, wzorowanymi na przepisach Unii Europejskiej (Rozp. Rady Europy WE nr 834/2007) i krajowych (Dz.U., 2009, nr 116, poz. 975), zaczyna się coraz bardziej rozwijać (Lund, 2006; Lidfors i in., 2008). Bez względu jednak na typ gospodarstwa (konwencjonalne lub ekologiczne) zagadnienie odchovu zdrowych i prawidłowo rozwiniętych cieląt leży u podstaw hodowli i użytkowania bydła mlecznego (Traczykowski, 1997; Bilik, 1999; Strzetelski i in., 2004; Fröberg i in., 2008; Borderas i in., 2009; Sweeney i in., 2010). W pierwszych miesiącach życia następuje bowiem intensywny

wzrost tkanek i narządów, rozwijają się przedłożki oraz kształtuje się odporność organizmu, decydująca o przystosowaniu zwierzęcia do środowiska (Bertrand i in., 1987; Szulc i in., 1993; Barej, 1995).

Prawidłowy odchów cieląt wpływa nie tylko na ich wzrost, zdrowotność i dobrostan (Gratte, 2004; Wagenaar i Langhout, 2007), ale także na rozwój narządów, które w wieku produkcyjnym decydują o późniejszej wartości użytkowej młodoży, przeznaczonej do odnowienia stada krów mlecznych i kosztach użytkowania mlecznego (Bilik, 1997, 1999; Jarmuż i in., 2001; Cozzi i in., 2002; Passillé i in., 2008; Podgham, 2008). Szczególnie ważny jest okres żywienia paszą płynną (Barlett i in., 2006), kiedy cielęta nie mają jeszcze w pełni rozwiniętego żwacza, a aktywność enzymatyczna przewodu pokarmowego jest ograniczona (Sahoo i in., 2005). System odchovu, skład i ilość podawanej paszy płynnej oraz rodzaj i postać fizyczna pasz stałych wywierają duży wpływ na rozwój anatomiczno-czynnościowy przedłożków i przebieg procesów trawiennych u cieląt (Abdelgadir i in., 1996; Lesmeister i in., 2004; Lesmeister i Heinrichs, 2004; Khan i in., 2007).

Celem niniejszego artykułu jest przedstawienie aktualnych poglądów i wyników badań zagranicznych i krajowych (prowadzonych w ostatnich latach w Instytucie Zootechniki PIB), dotyczących odchovu cieląt (cieliczek i buhajków) ras mlecznych według zasad ekolo-

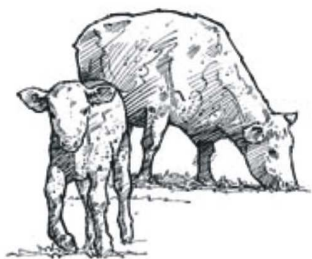
gicznych, ze szczególnym uwzględnieniem ich żywienia w okresie pojenia mlekiem.

### **Okres pojenia siarą**

W pierwszych 4–5 dniach po urodzeniu wyłącznym pokarmem cielęcia w gospodarstwach ekologicznych jest siara matki (Nauta i in., 2006). Pokrywa ona zapotrzebowanie noworodka na wszystkie składniki odżywcze oraz zapewnia dostarczenie ciał odpornościowych (immunoglobulin – Ig), stanowiących główną osłonę przeciw zakażeniom (Bertrand i in., 1987; Quigley i Drewry, 1998; Błaszowska, 2004; Sahoo i in., 2005). Zawarte w siarze Ig mają różny ciężar cząsteczkowy i mogą przenikać przez ściany jelita cienkiego do krwiobiegu tylko w ograniczonym czasie (16–36 godzin) po urodzeniu (Skrzypek i in., 2002). Przekazane noworodkowi przeciwciała ulegają stopniowemu rozkładowi i w zależności od ciężaru cząsteczkowego, klasy i podklasy, ilości zaabsorbowanych białek oraz okresu ich półtrwania są obecne w krwiobiegu od około 2,5 do 4 miesięcy (Węgrzyn, 1978). W ostatnich latach wskazuje się również na rolę, jaką odgrywają zawarte w świeżej siarze limfocyty matczyne w nabywaniu tzw. odporności aktywnej u nowo narodzonych cieląt na podstawie informacji zakodowanej w pamięci immunologicznej matki (Skrzypek, 2002). Koncentracja przeciwciał w siarze jest największa bezpośrednio po porodzie, po czym szybko maleje, uzyskując w drugim i trzecim doju odpowiednio 70 i 40% stężenia początkowego (Skrzypek i in., 2002). Z upływem czasu od porodu zmniejsza się również szybko przepuszczalność ścian jelita cienkiego dla wielcząsteczkowych immunoglobulin (Bertrand i in., 1987). Na jakość siary i stopień zabezpieczenia cielęcia w Ig w dużym stopniu wpływają długość okresu zasuszenia, sposób żywienia i utrzymania wysokocielnych krów oraz stan zdrowotny wymienia przed porodem (Zachwieja, 1995). Ponieważ krowy wytwarzają przeciwciała typowe dla środowiska, dlatego przed ociepleniem (2–3 tygodnie) powinny przebywać w tym samym pomieszczeniu, w którym nastąpi poród. Pożądane jest, aby cielę podczas pierwszej doby życia pobrało siarę w ilości nie mniejszej niż 8–10% masy ciała (NRC, 2001).

### **Okres żywienia mlekiem i paszami stałymi**

Zachodzące w okresie wzrostu cieląt zmiany w procesach trawiennych dotyczą masy narządów trawiennych, struktury śluzówki, szybkości przesuwania treści pokarmowej, aktywności enzymów, ilości wydzielanych elektrolitów oraz rozwoju mikroflory bakteryjnej w przewodzie pokarmowym. Chociaż zmiany te są zakodowane genetycznie, to jednak rodzaj i ilość podawanego pokarmu wywierają duży wpływ na procesy trawienne poprzez zmienne wydzielanie hormonów przewodu pokarmowego i aktywność wegetatywnego układu nerwowego (Barej, 1995). Współczesne systemy odchowu cieląt ras mlecznych zakładają na ogół odłączenie ich od mleka lub preparatów mlekozastępczych w 5–8 tygodniu po urodzeniu (Heinrichs i in., 1995; NRC, 2001; Barlett i in., 2006; Bilik i in., 2006; Borderas i in., 2009; IZ PIB – INRA, 2009) oraz stosowanie – w zależności od systemu żywienia – ograniczonych lub wysokich dawek paszy płynnej. Przy grupowym systemie utrzymania cieląt w okresie odpajania w fermach bydła mlecznego stosowane są coraz częściej mleko-automaty i pojemniki na paszę treściwą (Jensen, 2006; Bilik i in., 2009; Borderas i in., 2009; Sweeney i in., 2010). Wykazano, że poprzez odpowiedni sposób żywienia cieląt w okresie pojenia paszą płynną można stymulować szybszy rozwój anatomiczno-czynnościowy przedłożadków i rozpoczęcie procesu trawienia mikrobiologicznego w żwaczu. Można to osiągnąć zarówno przez skrócenie długości okresu żywienia paszą płynną, stosowanie ograniczonych dawek mleka lub pójła z preparatu mlekozastępczego i wczesne rozpoczęcie zadawania paszy stałej, jak i przez skarmianie mleka pełnego (Bar-Peled i in., 1997; Bühler i in., 1998; Moallen i in., 2006) lub też zwiększenie jego dawek w okresie odpajania (Khan i in., 2007). Taki sposób żywienia cieląt w tym okresie wpływa na zwiększenie pojemności przedłożadków, rozrost tkanki mięśniowej w ich ściankach oraz rozwój anatomiczny i funkcjonalny błony śluzowej wyścielejającej wnętrze tych narządów, umożliwiając wchłanianie do krwiobiegu produktów fermentacji powstającej w żwaczu (Bertrand i in., 1987; Barej, 1995; Bar-Pelled i in., 1997; Constable i in., 2005; Niwińska i Strzetelski, 2005; Kowalski i in., 2008). W niektórych



Fot. 1. Odchów cieląt przy krowie mamce  
*Fig. 1. Calves reared by a suckler cow*  
(Lawrance Andres, OACC, 2009)



Fot. 2. Odchów cieląt w kojcach indywidualnych  
*Fig 2. Calves reared in individual pens*  
(Marina von Keyserlingk, OACC, 2009)

Fot. 3. Odchów cieląt w budkach  
z tworzywa sztucznego  
*Fig 3. Calves reared in plastic hutches*  
(Jane Murrigan, OACC, 2009)



badaniach (Foldager i Krohn, 1994; Bar-Peled i in., 1995; Ramin i in., 1996; Foldager i in., 1997; Moallen i in., 2006) wykazano korzystny wpływ żywienia cieliczek wysokimi dawkami mleka pełnego zarówno na zwiększenie dziennych przyrostów masy ciała i przyspieszenie terminu zacielenia, jak i późniejszy wzrost produkcji mleka w okresie pierwszej laktacji. Bar-Pelled i in. (1997), badając wpływ rodzaju i ilości skarmianej paszy płynnej na wyniki odchowu cieliczek rasy HF wykazali, że żywienie wysokimi dawkami mleka pełnego wpłynęło nie tylko na zwiększenie dziennych przyrostów masy ich ciała (o ok. 35%) i przyspieszenie terminu zacielenia (o ok. 30 dni), ale także wzrost produkcji mleka w pierwszej laktacji (o około 500 kg). Korzystny wpływ intensywnego żywienia cieliczek rasy fryz izraelski paszami płynnymi na ich późniejsze cechy użytkowe potwierdziły również badania Shamay i in. (2005). W doświadczeniach przeprowadzonych przez Drackley i in. (2007) wykazano, że krowy żywione w pierwszych tygodniach życia intensywniej pod względem ilości skarmianego pójła z preparatu mlekozastępczego i zawartości w nim białka ogólnego wyprodukowały w okresie pierwszej laktacji o około 1685 kg mleka więcej w porównaniu z pierwiastkami, żywionymi w okresie cielęcym restrykcyjnymi dawkami pójła z preparatu mlekozastępczego. Wyniki badań Brown (2005), Meyer i in. (2006, 2006 a) oraz Piantoni i in. (2008) wykazały, że odchów cieliczek od urodzenia do wieku 3 miesięcy jest pierwszym okresem wzrostu mięszu gruczołu mlekowego (parenchyma i stroma) uzależnionym od żywienia. Analiza masy tkanki wydzielniczej w gruczole mlekowym oraz zawartości w niej DNA u 8-tygodniowych cieliczek wykazała dodatni wpływ wyższego poziomu żywienia paszą płynną na wybrane parametry wymienia, co potwierdziły również badania Brown i in. (2005). Podobnie, praca Meyer i in. (2006 a) ujawniła tendencję wzrostu proliferacji komórek epidermalnych u młodych zwierząt (o wadze ok. 100 kg), żywionych podwyższonymi dawkami pokarmowymi w porównaniu ze zwierzętami żywionymi ograniczonymi dawkami pokarmowymi.

Wraz z rozwojem anatomicznym przewodu pokarmowego oraz kontaktami z innymi zwierzętami i zadawanymi paszami następuje w żwaczu zakażenie mikroorganizmami (bakte-

riami i pierwotniakami), ich wzrost ilościowy i jakościowy oraz zapoczątkowanie procesu trawienia za pomocą enzymów produkowanych przez te drobnoustroje (Bertrand i in., 1987; Barrej, 1995; Strzetelski i in., 2004). Wzrost funkcji czynnościowych przedżołądków jest również w dużym stopniu uwarunkowany rozwojem błony śluzowej wyściełającej wnętrze żwacza, tzw. kosmówki (Niwińska i Strzetelski, 2005; Kowalski i in., 2008). Wskutek jej rozrostu wzrasta bowiem powierzchnia chłonna żwacza oraz tempo przechodzenia produktów fermentacji, zwłaszcza lotnych kwasów tłuszczowych (LKT), ze żwacza do krwiobiegu (Bertrand i in., 1987). W okresie pierwszych 6 tygodni życia cielęcia następuje równocześnie intensywny rozwój odruchu przeżuwania, zwiększa się dobowa liczba cykli przeżuwania i czas trwania cyklu. Jednakże, dopiero w trzecim miesiącu życia cielęcia skład gatunkowy mikroflory bakteryjnej żwacza staje się podobny do tego, jaki występuje u dorosłych przeżuwaczy (Strzałkowska, 2006).

W ekologicznym chowie bydła mlecznego jedyną dopuszczoną paszą płynną w odchowcie cieląt jest mleko pełne, najlepiej od własnej matki (Wagenaar i Lannghout, 2007). Dostarcza ono nie tylko wysoko strawne składniki pokarmowe, takie jak białka, tłuszcz i węglowodany, ale także liczne substancje biologicznie czynne, mające korzystny wpływ na wzrost, zdrowotność i właściwości fizjologiczne organizmu (Foldager i Krohn, 1994; Foldager i in., 1997; Bernatowicz i Reklewska, 2002). Zawarta w białku mleka kazeina tworzy pod wpływem podpuszczki mleka skrzep, ulegający stopniowemu trawieniu przez enzymy proteolityczne (Strzetelski i in., 2001). Po urodzeniu, cielęta również dobrze trawią laktozę (główny cukier mlekowy) oraz cukry proste (glukozę i galaktozę). Chociaż strawność skrobi u cieląt po urodzeniu jest niewielka (w 2. dniu życia nie przekracza 25%), to jednakże dzięki postępującemu rozwojowi i aktywności mikrobiologicznej żwacza szybko się zwiększa, wynosząc już w 6. tygodniu życia 90% (Strzetelski i in., 2004). Ponadto, mleko pełne posiada także właściwości antybakteryjne i immunomodulujące, które wpływają na odporność przewodu pokarmowego (Kowalski i in., 2008). Wiele bioaktywnych peptydów o działaniu regulacyjnym, antybakteryjnym, przeciwbiegunkowym i stymulującym

rozwój przewodu pokarmowego powstaje także w trakcie enzymatycznego rozkładu białek mleka krowiego (Zabielski, 2001). Wykazano, że cielęta karmione wysokimi dawkami mleka pełnego lub dopuszczane do ssania matki charakteryzują się wyższymi dziennymi przyrostami masy ciała w okresie odchovu oraz większą masą ciała przy odłączeniu niż żywione w tym czasie pójłem z preparatu mlekozastępczego (Jasper i Weary, 2002; Fröberg i in., 2008).

Zgodnie z wymogami produkcji ekologicznej (UKIE, 2005) okres pojenia cieląt mlekiem krowim nie powinien być krótszy niż do trzeciego miesiąca życia. W tym okresie cielęta powinny mieć również zapewniony swobodny dostęp do pasz stałych (treściwych i objętościowych), pochodzących z upraw ekologicznych. Zalecana i stosowana w przypadku pojenia cieląt z wiadra lub butelki ze smoczką ilość dziennej dawki mleka pełnego nie przekracza zwykle 8 l na dzień w pierwszych 2–6 tygodniach życia i 4–6 l w końcowych tygodniach pojenia (Wagenaar i Langhout, 2007). W całym okresie odchovu ogólna ilość zużytego mleka pełnego nie przekracza 600 l na jedno cielę, które w wieku 8 tygodni podwaja masę ciała, jaką miało przy urodzeniu. W gospodarstwach ekologicznych, hodujących bydło mleczne w cyklu zamkniętym, najczęściej stosuje się jeden rodzaj mieszanki treściwej dla krów i cieląt (Langhout, 2003; Langhout i Wagenaar, 2007; Wagenaar i Langhout, 2007). Podstawowymi komponentami paszowymi mieszanek treściwych są ziarna zbóż i nasiona roślin strączkowych (Strzetelski i in., 2004; UKIE, 2005). W ograniczonych ilościach można również stosować komponenty paszowe wysokobiałkowe, pochodzące z upraw ekologicznych (np. makuchy z nasion rzepaku lub innych roślin oleistych), będące produktem odpadowym przy wyciskaniu oleju „na zimno” (Strzetelski i in., 2004; UKIE, 2005).

Rodzaj i postać fizyczna skarmianej paszy treściwej ma istotny wpływ na strukturę i kształt śluzówki w przedżołądkach i jelicie cienkim oraz dzienne przyrosty masy ciała i wykorzystanie paszy (Strzetelski i Niwińska, 2001). Poprzez wczesne zapewnienie cielętom swobodnego dostępu do paszy stałej (treściwej i objętościowej) doprowadza się do szybszego rozwoju żwacza i jego mięśniówki, zwiększenia liczby cykli przeżuwania i czasu trwania tego procesu

oraz przepływu śliny do żwacza (Bertrand i in., 1987; Strzetelski i in., 2001 a). Tradycyjną paszę objętościową w gospodarstwach ekologicznych stanowi siano łąkowe oraz zielonka pastwiskowa – w okresie letnim lub kiszonki (np. z powiędnionych traw, mieszanek motylkowatych z trawami lub roślin zbożowych) – w okresie zimowym. Postać fizyczna ziarna zbóż, wchodzącego w skład mieszanki treściwej, decyduje o strawności skrobi w poszczególnych odcinkach przewodu pokarmowego (Crocker, i in., 2005; Huntington, 1997), pobraniu suchej masy (Bernatowicz i Reklewska, 2002), produkcji lotnych kwasów tłuszczowych (LKT) oraz poziomie amoniaku w żwaczu (Strzetelski i in., 2001, 2001 a). W ostatnich latach praktykuje się skarmianie całego ziarna zbóż w mieszance treściwej lub oddzielnie (szczególnie jęczmienia, owsa lub kukurydzy) zamiast ziarna gniecionego czy śrutowanego. Wykazano bowiem, że taki sposób żywienia cieląt w okresie odpajania powoduje lepszy rozwój brodawek żwacza i wzrost stężenia LKT w żwaczu. Stwierdzono ponadto, że drobno zmielona pasza wpływa w większym stopniu na keratynizację nabłonka żwacza i obniżenie absorpcji LKT niż pasza grubo zmielona (Strzetelski i in., 2004).

### **Systemy odchovu cieląt według zasad ekologicznych**

Zasady odchovu cieląt ras mięsnych w gospodarstwach ekologicznych są dobrze poznane i nie różnią się zasadniczo od zasad odchovu cieląt w stadach bydła mięsnego utrzymywanego w warunkach konwencjonalnych. W jednym i drugim bowiem przypadku cała ilość mleka wydzielanego przez krowę matkę rasy mięsnej w okresie laktacji jest wypijana przez cielę. O wynikach odchovu i zdrowiu cielęcia w okresie pierwszych miesięcy życia decydują przede wszystkim: wartość odżywcza siary i mleka matki, higieniczne warunki utrzymania krów podczas porodu oraz prawidłowe postępowanie z cielęciem po urodzeniu (Boggs i in., 1980; Kliks, 1999; Langhout, 2003; Wagenaar i Langhout, 2007; Fröberg i in., 2008; Passillé i in., 2008; Sweeney i in., 2010).

W porównaniu ze stadami bydła mięsnego, znacznie mniej rozpoznany i bardziej

Tabela 1. Schemat żywienia cieliczek rasy fryz duński mlekiem pełnym oraz wyniki ich odchovu i produkcji mleka w okresie pierwszej laktacji (Foldager i in., 1997)

Table 1. Feeding scheme of Danish Friesian heifer calves with whole milk, and rearing and milk production results in the first lactation (Foldager et al., 1997)

Okres odchovu (dni) <i>Rearing period (days)</i>	Grupy – Groups		
	ograniczone dawki mleka pełnego do 6. tyg. życia (pojenie z wiader ze smoczkiem) <i>restricted rations of whole milk until 6 wk of age (nipple bucket feeding)</i>	mleko do woli do 6. tyg. życia (dopusz- czanie do ssania matek 2 x dziennie na ½ godziny) <i>ad libitum milk until 6 wk of age (calves allowed to suckle their mothers twice daily for 30 min)</i>	mleko do woli do 12. tyg. życia (dopuszczanie do ssania matek 2 x dziennie na ½ godziny) <i>ad libitum milk until 12 wk of age (calves allowed to suckle their mothers twice daily for 30 min)</i>
0–4	Siara – do woli – Colostrum – <i>ad libitum</i>		
5–42	mleko pełne (średnio 4,6 l/dzień) + mieszanka tre- ściwa <sup>1</sup> i siano do woli – <i>whole milk (4.6 l/day on average) + concentrate mixture<sup>1</sup> and hay ad libitum</i>	mleko pełne (średnio 8,7 l/dzień) + mieszanka tre- ściwa <sup>1</sup> i siano do woli – <i>whole milk (8.7 l/day on average) + concen- trate mixture<sup>1</sup> and hay ad libitum</i>	mleko pełne (średnio 12,7 l/dzień) + mieszanka tre- ściwa <sup>1</sup> (maks. 1 kg dzien- nie) i mieszanka pełno- porcjowa <sup>2</sup> do woli – <i>whole milk (12.7 l/day on average) + concentrate mixture<sup>1</sup> (max. 1 kg daily) and com- plete mixture<sup>2</sup> ad libitum</i>
43–87	mieszanka treściwa <sup>1</sup> (maks. 1 kg/dzień) + mieszanka pełnoporcjowa <sup>2</sup> do woli – <i>concentrate mixture<sup>1</sup> (max. 1 kg/day) + complete mixture<sup>2</sup> ad libitum</i>		
Dzienne przyrosty masy ciała (g): <i>Daily weight gains (g):</i>			
5–42	695	940	963
43–87	687	543	1036
88–129	659	658	526
130–185	599	591	549
185 do wycielenia – <i>until calving</i>	637	639	626
Okres pierwszych 250 dni laktacji <i>Period of first 250 days of lactation</i>	Przeciętna wydajność mleka w okresie laktacji (kg/dzień) <i>Average milk yield during lactation (kg/day)</i>		
Mleko pełne – <i>Whole milk</i>	24,8	26,3	24,4
Mleko FCM – <i>FCM milk</i>	25,2	26,5	24,8

<sup>1</sup> Skład mieszanki treściwej (%): śruta sojowa tostowana – 25, gnieciony jęczmień – 67,7, otręby pszenne – 2, melasa buraczana – 2, składniki mineralno-witaminowe – 3,3.<sup>1</sup> *Composition of concentrate mixture (%):* toasted soybean meal – 25, crushed barley – 67.7, wheat bran – 2, beet molasses – 2, minerals and vitamins – 3.3.<sup>2</sup> Skład mieszanki pełnoporcjowej (% SM): śruta sojowa tostowana – 10,37, gnieciony jęczmień – 5,12, melasa buraczana – 22,60, siewczka ze słomy jęczmiennej – 58,9, składniki mineralne – 3,01.<sup>2</sup> *Composition of complete mixture (% DM):* toasted soybean meal – 10.37, crushed barley – 5.12, beet molasses – 22.60, chopped barley straw – 58.9, minerals – 3.01.

kłopotliwy jest odchów cieląt w gospodarstwach ekologicznych hodujących bydło ras mlecznych. Obowiązujące w tym zakresie rozporządzenia Unii Europejskiej (UKIE, 2005) określają jedynie minimalną powierzchnię przypadającą na jedno zwierzę, wymiary i typ kojców lub budek oraz zakaz utrzymania cieląt na uwięzi. Zalecają także, aby paszę płynną w odchowie cieląt stanowiło wyłącznie mleko naturalne, w miarę możliwości własnych matek, a okres karmienia mlekiem trwał do co najmniej 3. miesiąca życia, to jest o około 5 tygodni dłużej od zaleceń nowoczesnych norm żywienia zwierząt przeżuwiających stosowanych w Polsce (IZ PIB – INRA, 2009). Wytyczne zawarte w tych rozporządzeniach (UKIE, 2005) nie precyzują jednak szczegółowych zasad i metod żywienia, zarówno w przypadku odchovu cieląt przy krowach matkach lub mamkach, jak i przy karmieniu z wiader ze smoczkiem. Nie określają one również norm zapotrzebowania na składniki pokarmowe i mineralno-witaminowe dla cieląt różnych ras mlecznych oraz dopuszczalnej ilości i wartości pokarmowej paszy treściwej stosowanej w okresie karmienia mlekiem.

Badania nad wpływem poziomu żywienia mlekiem pełnym i długością okresu jego skarmiania na wyniki odchovu i ich późniejszą wydajność mleczną cieliczek ras mlecznych (fryzduński) w okresie pierwszej laktacji przeprowadzono w Danii (tab. 1) w latach siedemdziesiątych ubiegłego wieku (Foldager i in., 1997).

Wykazały one, że przy odchowie cieląt (utrzymywanych w kojcach indywidualnych lub zbiorowych) dopuszczanych do ssania matek pomiędzy udojami (dwa razy dziennie po pół godziny) korzystniejsze wyniki produkcyjne w okresie pierwszej laktacji uzyskano od krów, które w okresie cielęcym wcześniej (w wieku 42 dni) niż później (w wieku 87 dni) odłączono od mleka. Pośrednie rezultaty produkcyjne w okresie pierwszej laktacji uzyskano natomiast w grupie krów, które w okresie cielęcym pojono z wiader ze smoczkiem ograniczonymi (średnio 4,6 kg dziennie) dawkami mleka pełnego w okresie od 5. do 42. dnia życia.

W niektórych doświadczeniach przeprowadzonych w Szwecji (Gratte, 2004) na fermach ekologicznych, hodujących krowy rasy holsztyńsko-fryzyjskiej o wysokim poziomie wydajności mlecznej, nie obserwowano istot-

nych różnic w wynikach odchovu i parametrach zdrowotnych cieląt oraz wymion krów w zależności od zastosowanego systemu ich odchovu (dopuszczanie do ssania matki dwa razy dziennie na 30 minut lub karmienie mlekiem z wiader ze smoczkiem). Cielęta odchowywane przy matkach dojonych dopuszczano do ssania mleka przez okres 8 tygodni życia. W tym czasie miały one również swobodny dostęp do siana łąkowego i paszy treściwej (złożonej ze śrut zbożowych, otrąb pszennych i komponentów wysoko-białkowych) zadawanej krowom oraz wody pitnej z poideł samoczynnych, zamontowanych w kojcach. Wykazano, że cielęta utrzymywane w kojcach i karmione mlekiem pełnym z wiader ze smoczkiem pobierały jednak paszę treściwą częściej i w większej ilości niż cielęta dopuszczane do matek. Nie odnotowano natomiast istotnych różnic w średniej ilości pobranego mleka i dziennych przyrostach masy ciała między grupami, pomimo tendencji do uzyskiwania wyższych indywidualnych przyrostów masy ciała w grupie cieląt dopuszczanych do ssania matek. U cieląt utrzymywanych w kojcach zbiorowych i karmionych z wiader ze smoczkiem lub mleko-automatów występowało jednak znacznie więcej przypadków (67%) wzajemnego obsysania się (zwłaszcza ucha) i oblizywania kojców niż u cieląt dopuszczanych do matek (22% takich przypadków). W innych badaniach (Wagenaar i Langhout, 2007), przeprowadzonych w Holandii na ekologicznych fermach bydła mlecznego (o średniej wydajności od 5200 do 7100 kg mleka/rok), korzystniejsze wyniki odchovu uzyskano natomiast u cieląt utrzymywanych z krowami matkami dojonymi lub mamkami nie dojonymi niż przy karmieniu mlekiem pełnym (8 l dziennie) z wiader ze smoczkiem. Utrzymywanie cieląt w okresie odchovu przy matkach lub mamkach stwarza bowiem lepsze warunki bytowania i bardziej naturalne środowisko, wpływając przez to na wyższe przyrosty masy ciała i lepszą zdrowotność cieląt. W badaniach tych stwierdzono ponadto, że krowy wybrane na mamki chętnie akceptowały przydzielone do odchovu cielęta, co wpływało na dokładniejsze opróżnianie wymienia i w efekcie lepszą jego zdrowotność. W czasie odchovu przy mamkach najczęściej problemów przysparza jednak stres, który dość często występuje u cieląt w momencie odsadzania od mamki, a także

zróżnicowane tempo wzrostu cieląt ssących w wyniku występującej wzajemnej rywalizacji o pokarm. Na podstawie badań ankietowych przeprowadzonych w ekologicznych fermach bydła mlecznego w Szwecji (Lidfors i in., 2002) wykazano, że w 26% ferm dopuszcza się cielęta do ssania matek przez okres 12 tygodni, w 17% – przez okres 1–2 tygodni, w 3% – przez okres 6 tygodni, natomiast w pozostałych fermach karmi się cielęta z wiader ze smoczkami. Generalnie jednak stwierdza się, że odchowywanie cieląt ras mlecznych przy krowach (matkach lub mamkach) wpływa na poprawę dobrostanu zwierząt poprzez stworzenie bardziej „naturalnych warunków bytowania” oraz przybliżenie hodowli bydła do oczekiwań konsumentów, korzystających z produktów ekologicznego rolnictwa (Gratte, 2004; Lund, 2006; Nauta i in., 2006; Langhout i Wagenaar, 2007). Ponadto, odchów cieląt przy matkach lub mamkach, w porównaniu z odchovem w budkach, przyczynia się do ujawnienia naturalnych zachowań i przyzwyczajzeń, takich jak więź cielę-matka, naturalny odruch ssania oraz odruch opiekuńczy u krowy. Z drugiej jednak strony podkreśla się, że wprowadzenie wyłącznie takich systemów odchovu cieląt do praktyki rolniczej gospodarstw ekologicznych, hodujących bydło mleczne, wiąże się z dużym stresem „odsadzeniowym”, stratą znacznej ilości mleka przeznaczonego na sprzedaż, a w efekcie pogorszeniem rentowności chowu bydła mlecznego w tych gospodarstwach (Wagenaar i Langhout, 2007). Uwarunkowania te sprawiają, że hodowcy bydła mlecznego w gospodarstwach ekologicznych dość często stosują odchów cieląt przy krowach mamkach nie dojonych (fot. 1), a pozostałe stado krów przeznaczają do dojenia, względnie odchowują cielęta na mleku krowim w kojcach indywidualnych przy zastosowaniu butelek lub wiader ze smoczkami (fot. 2), czy też utrzymują cielęta grupowo w budkach z tworzywa sztucznego z wybiegami (fot. 3) lub w kojcach grupowych w cielętniku i poją je z mleko-automatów (Gratte, 2004; Langhout, 2003; Langhout i Wagenaar, 2007; Lund, 2006; OACC, 2009).

Według Wagenaar i Langhout (2007), w gospodarstwach ekologicznych wyróżnia się dwa zasadnicze systemy odchovu cieląt ssących po odpojeniu siałą własnych matek: pierwszy polega na odchowie pojedynczych cieląt do-

puszczonych 2–3 razy dziennie do ssania własnych matek, które są dojne, a drugi na odchowywaniu grupowym (2–4 cieląt) przy jednej mamce – nie dojeonej. W praktyce rolniczej wykorzystuje się kombinację tych dwóch metod odchovu cieląt ssących. W odchowie pojedynczych cieląt dopuszczanych do matek dojonych spożycie mleka wynosi około 8–10 l/dzień w okresie pierwszych 2 tygodni i 12–15 l lub więcej w późniejszym okresie odchovu, w zależności od rasy krów i masy ciała odchowywanych cieląt. System pojedynczego odchovu cieląt ssących łączony jest często z odchovem przy krowach mamkach, co sprzyja poprawie dobrostanu i naturalności chowu bydła mlecznego (Langhout i Wagenaar, 2007; Wagenaar i Langhout, 2007). W odchowie grupowym cieląt ssących hodowcy zmuszeni są wybierać krowy z przeznaczeniem na mamki. W tabeli 2 przedstawiono niektóre z proponowanych w literaturze zootechnicznej systemów odchovu cieląt ras mlecznych w gospodarstwach ekologicznych.

Z przeglądu dostępnej literatury wynika, że w dotychczasowych badaniach z zakresu odchovu cieląt ras mlecznych w gospodarstwach ekologicznych skupiano się przede wszystkim nad zagadnieniami dotyczącymi wyników odchovu, dobrostanu oraz zdrowotności i zachowań behawioralnych cieląt i krów matek lub mamek. W krajowej literaturze zootechnicznej nie ma natomiast kompleksowych badań żywieniowych nad stosowaniem alternatywnych, bardziej mlekooszczędnych, w porównaniu z utrzymaniem przy krowach matkach lub mamkach, systemów odchovu cieląt ras mlecznych, zgodnie z zasadami ekologicznymi, które pozwalałyby zachować właściwe relacje pomiędzy ilością mleka zużywanego do odchovu i przeznaczonego na sprzedaż, przy zapewnieniu prawidłowego ich wzrostu i rozwoju.

### **Badania własne**

W badaniach prowadzonych w Instytucie Zootechniki PIB, Zakładzie Doświadczalnym Chorzów Sp. z o.o. określano wpływ zróżnicowanego odchovu cieląt w okresie karmienia mlekiem według zasad ekologicznych na ich wzrost, pobranie paszy oraz zdrowotność i zawartość wskaźników hematologicznych we krwi. Doświadczenie przeprowadzono na 32 cielętach



*Odchów cieląt ras mlecznych według zasad ekologicznych*

Tabela 2. Najczęściej stosowane systemy odchowu cieląt ras mlecznych w gospodarstwach ekologicznych  
(Langhout, 2003; Strzetelski i in., 2004; Wagenaar i Langhout, 2007)

*Table 2. The most common systems of rearing dairy breed calves on organic farms  
(Langhout, 2003; Strzetelski et al., 2004; Wagenaar and Langhout, 2007)*

Wiek (tyg.) Age (wks.)	Rodzaj paszy Type of feed	System odchowu – Rearing system			
		I	II	III	IV
1	Siara – colostrum	siara <i>ad libitum</i> z wymienia matki utrzymywanej z cielęciem w kojcu porodowym <i>ad libitum colostrum from udder of mother reared with calf in calving pen</i>			
2–6	mleko pełne, mieszanka treściwa <sup>1</sup> , siano łąkowe <i>whole milk, concentrate mixture<sup>1</sup>, meadow hay</i>	dopuszczanie cieląt do ssania matki dojonej (2 x dziennie na 30 minut) po upływie 2 godzin od wydojenia, przy stałym dostępie do siana i paszy treściwej <i>calves allowed to suckle milked mother (twice daily for 30 min) 2 h after milking, with constant access to hay and concentrates</i>			karmienie mlekiem pełnym z wiaderek ze smoczkami (2 x dziennie po 4 l, tj. 8 l dziennie), przy stałym dostępie do paszy treściwej <sup>1</sup> i siana łąkowego <i>feeding whole milk from nipple buckets (twice daily 4 l each, i.e. 8 l daily), with constant access to concentrates<sup>1</sup> and meadow hay</i>
7–13	mleko pełne, mieszanka treściwa <sup>1</sup> , siano łąkowe, kiszonka z traw przewiedniętych lub zielonka traw z motylkowatymi <i>whole milk, concentrate mixture<sup>1</sup>, meadow hay, wilted grass silage or grass forage with legumes</i>	dopuszczanie cieląt do ssania matki dojonej (2 x dziennie na 30 minut) po upływie 2 godzin od wydojenia + pasza treściwa <sup>1</sup> , siano, kiszonka lub zielonka traw z motylkowatymi – do woli <i>calves allowed to suckle milked mother (twice daily for 30 min) 2 h after milking + concentrates<sup>1</sup>, hay, silage or grass forage with legumes</i>	odchów cieląt w grupach (2–4 szt.) przy mamce nie dojonej <i>calves reared in groups (2–4 animals) with un milked suckler cows</i>	karmienie mlekiem z wiaderek ze smoczkami (2 x dziennie po 3 l, tj. 6 l dziennie), + pasza treściwa <sup>1</sup> , siano łąkowe, kiszonka z traw przewiedniętych lub zielonka traw z motylkowatymi – do woli <i>feeding milk from nipple buckets (twice daily 3 l each, i.e. 6 l daily) + concentrates<sup>1</sup>, meadow hay, wilted grass silage or grass forage with legumes – ad libitum</i>	karmienie mlekiem z wiaderek ze smoczkami (2 x dziennie po 3 l, tj. 6 l dziennie w okresie od 7. do 9. tyg. życia, a następnie po 2 l, tj. 4 l dziennie w okresie od 10. tyg. życia do końca pojenia) + pasza treściwa <sup>1</sup> , siano łąkowe, kiszonka z traw przewiedniętych lub zielonka traw z motylkowatymi – do woli <i>feeding milk from nipple buckets (twice daily 3 l each, i.e. 6 l daily from 7 to 9 wk of age, followed by 2 l each, i.e. 4 l daily from 10 wk of age to end of milk feeding) + concentrates<sup>1</sup>, meadow hay, wilted grass silage or grass forage with legumes – ad libitum</i>
14–26	treściwe <sup>1</sup> , siano, kiszonka lub zielonka <i>concentrates<sup>1</sup>, hay, silage or forage</i>	żywienie wyłącznie paszami gospodarskimi z upraw ekologicznych (treściwe 1–1,5 kg dziennie, siano i soczyste – do woli) <i>feeding farm-produced organic feeds (concentrates 1–1.5 kg daily, hay and wet feed – ad libitum)</i>			

<sup>1</sup>Skład komponentowy mieszanki treściwej: śrutę zbożowe (jęczmień, pszenica, pszenżyto, owies, kukurydza), makuch rzepakowy, otręby pszenne, śrutę z nasion roślin strączkowych (lubin słodki lub bobik), pochodzące z upraw ekologicznych oraz składniki mineralne i witaminowe – dopuszczone do stosowania w gospodarstwach ekologicznych.

<sup>1</sup>Composition of concentrate mixture: ground grains (barley, wheat, triticale, oats, maize), rapeseed cake, wheat bran, legume seed meals (sweet lupin or field bean) from organic farming, minerals and vitamins – allowed for use on organic farms.

(cielickach i buhajkach) rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej (phf) odmiany czarno-białej w okresie od urodzenia do 150. dnia życia. Cielęta przydzielono do czterech analogicznych grup (po 8 szt.), różniących się systemem odchowu, w okresie żywienia mlekiem (od 5. do 90. dnia życia). Do poszczególnych grup cielęta

dobierano metodą analogów, równolegle, kolejno w miarę ocieleń krów, biorąc pod uwagę masę ciała przy urodzeniu, płęć i genotyp (% udział genów bydła rasy hf). W **grupie I** cielęta dopuszczano do ssania matek dwa razy dziennie na 30 minut (przed rannym i wieczornym dojeniem) w okresie od 5. do 90. dnia życia.

Tabela 3. Systemy odchowu cieląt według zasad ekologicznych w doświadczeniu własnym  
Table 3. Organic calf rearing systems used in the present experiment

Wiek (dni) Age (days)	Grupy żywieniowe – Feeding groups			
	I	II	III	IV
0–4	siara <i>ad libitum</i> z wymienia matki utrzymywanej z cielęciem w kojcu porodowym <i>ad libitum colostrum from udder of mother kept with calf in calving pen</i>		siara podawana 3 x dziennie z wiaderka ze smoczkiem w ilości od 4 do 6 l/dzień <i>colostrum given 3 times daily from nipple bucket, 4 to 6 l/day</i>	
5–42	dopuszczanie cieląt do ssania matki (2 x dziennie na 30 minut) przed dojeniem, przy stałym dostępie do paszy treściwej <sup>1</sup> i siana łąkowego <i>calves allowed to suckle mothers (twice daily for 30 min) before milking, with constant access to concentrate<sup>1</sup> and meadow hay</i>		karmienie mlekiem z wiaderek ze smoczkiem (2 x dziennie) przy stałym dostępie do paszy treściwej <sup>1</sup> i siana łąkowego <i>milk feeding from nipple buckets (twice daily) with constant access to concentrate<sup>1</sup> and meadow hay</i>	
			8 l dziennie (ogółem 304 l) <i>8 l daily (304 l in total)</i>	6 l dziennie (ogółem 228 l) <i>6 l daily (228 l in total)</i>
43–90	jak wyżej <i>as above</i>	pojenie mlekiem z wiaderek ze smoczkiem (2 x dziennie po 3 l, tj. ogółem 228 l mleka) + pasza treściwa <sup>1</sup> i siano łąkowe – do woli <i>milk feeding from nipple buckets (twice daily 3 l each, i.e. 228 l milk in total) + concentrate<sup>1</sup> and meadow hay – ad libitum</i>	karmienie mlekiem z wiaderek ze smoczkiem (2 x dziennie) przy stałym dostępie do paszy treściwej <sup>1</sup> i siana łąkowego <i>milk feeding from nipple buckets (twice daily) with constant access to concentrate<sup>1</sup> and meadow hay</i>	
			większe dawki mleka (ogółem 201 l) <i>higher milk rations (201 l in total)</i>	mniejsze dawki mleka (ogółem 187 l) <i>lower milk rations (187 l in total)</i>
91–150	jednakowy we wszystkich grupach poziom żywienia paszami gospodarskimi z upraw ekologicznych (treściwe 1,5–2,0 kg/dz., siano łąkowe 1,5–1,8 kg/dz., kiszonka z traw przewiędnionych – do woli) <i>the same level of feeding organic farm-produced feeds in all groups (concentrates 1.5–2.0 kg/day, meadow hay 1.5–1.8 kg/day, wilted grass silage – ad libitum)</i>			

<sup>1</sup> Skład (%) i wartość pokarmowa mieszanki treściwej: śruta jęczmienna 30, śruta pszena 25, śruta owsiana 17, wyłoczyny z nasion rzepaku 15, śruta z bobiku 5, śruta z grochu 5, drożdże browarniane suszone 1, mieszanka mineralna MM Land 2. W 1 kg SM: 1,05 JPM, 170 g BO, 109 g BTJN, 102 g BTJE.

<sup>1</sup> Composition (%) and nutritive value of concentrate: ground barley 30, ground wheat 25, ground oats 17, rapeseed meal 15, ground field bean 5, ground peas 5, dried brewer's yeast 1, mineral mixture MM Land 2. W 1 kg DM: 1.05 UFL, 170 g CP, 109 g PDIN, 102 g PDIE.

W **grupie II** cielęta dopuszczano do ssania matek w okresie od 5. do 42. dnia życia, a w pozostałym okresie (od 43. do 90. dnia życia) pojono mlekiem matek z wiaderk ze smoczkiem. W **grupach III i IV** cielęta pojono wyłącznie z wiaderk ze smoczkiem ograniczonymi (normowanymi) dawkami mleka pełnego w okresie od 5. do 90. dnia życia (tab. 3). W okresie karmienia mlekiem wszystkie cielęta utrzymywano na ściółce ze słomy w kojcach indywidualnych (o wymiarach: 1,5 m długości i 1,0 m szerokości) z ażurowymi ściankami bocznymi. Kojce indywidualne wyposażone były w obejmy na wiadra z wodą pitną i uchwyty na zawieszenie

wiaderk ze smoczkiem, korytka na paszę treściwą i drabinki na siano.

Po odłączeniu od mleka, w okresie od 91. do 150. dnia życia cielęta utrzymywano w kojcach grupowych (po 3–4 szt.) ścielonych słomą. Doświadczenie prowadzono w gospodarstwie ekologicznym ZD IZ PIB Chorzelów, w oborze wolnostanowiskowej (ścielonej słomą), wyposażonej w halę udojową, zlewnię mleka i paszarnię.

W czasie doświadczenia kontrolowano skład chemiczny pasz i ich pobranie, masę ciała cieląt i zawartość wskaźników hematologicznych we krwi.

Tabela 4. Pobranie mleka i paszy treściwej w okresie odpajania oraz wydajność i skład chemiczny mleka krów „matek”

*Table 4. Intake of milk and concentrate during milk feeding period and yield and chemical composition of milk from “suckler” cows*

Wyszczególnienie – <i>Item</i>	Grupy <sup>1</sup> – <i>Groups</i> <sup>1</sup>				SEM
	I	II	III	IV	
Pobranie mleka w okresie odpajania <i>Milk intake during milk feeding period:</i>					
1/dzień – <i>1/day</i>	11,10 a <sup>2</sup>	7,54 b <sup>2</sup>	5,87 c <sup>3</sup>	4,82 d <sup>3</sup>	0,43
1 ogółem – <i>1 total</i>	954,6 a	648,4 b	504,8 c	414,5 d	37,2
Pobranie paszy treściwej w okresie odpajania <i>Concentrate intake during milk feeding period:</i>					
kg/dzień – <i>kg/day</i>	0,41 d	0,89 c	1,15 b	1,39 a	0,07
kg ogółem – <i>kg 1 total</i>	34,9 d	76,4 c	98,6 b	119,2 a	5,78
Ilość mleka udojonego od krowy po „odpajaniu” cielęcia <i>Amount of milk drawn from cow after “milk feeding” of calf:</i>					
1/dzień – <i>1/day</i>	16,1 c	20,2 b	24,2 a	24,9 a	1,13
1 ogółem – <i>1 total</i>	1385 c	1736 b	2085 a	2141 a	97,2
Wydajność mleczna krów w okresie odpajania <i>Milk yield of cows during milk feeding period:</i>					
1/dzień – <i>1/day</i>	27,2	27,6	30,1	29,7	1,04
1 ogółem – <i>1 total</i>	2337	2373	2590	2555	89,7
Zawartość składników w mleku (%) <i>Nutrient content of milk (%):</i>					
tłuszcz – <i>fat</i>	4,32	4,19	4,25	4,25	0,08
białko – <i>protein</i>	3,17	3,25	3,16	3,18	0,03
laktoza – <i>lactose</i>	4,77	4,77	4,88	4,78	0,02
sucha masa – <i>solids</i>	13,1	12,4	13,4	13,2	0,13

<sup>1</sup> Patrz tabela 3 – *See Table 3.*

<sup>2</sup> Określono na podstawie dodatkowego ważenia cielęcia przed i po ssaniu w jednym dniu każdego tygodnia odchowu przy matce.

<sup>2</sup> *Determined based on additional weighing of a calf before and after suckling on one day of each week of rearing with mother.*

<sup>3</sup> Określono na podstawie dziennego pobrania mleka z wiaderka ze smoczkiem.

<sup>3</sup> *Determined based on daily intake of milk from nipple bucket.*

Określano także ilość udojonego mleka od każdej krowy matki i skład chemiczny mleka oraz przebieg porodu, żywotność i stan zdrowotny cieląt.

Wykazano, że zastosowane systemy żywienia cieląt w okresie pojenia mlekiem (od 5. do 90. dnia życia) spowodowały istotne różnicowanie ( $P < 0,05$ ) między grupami w dziennej i ogólnej ilości pobieranego mleka i paszy treściwej (tab. 4). Największą ilość mleka (średnio 11,1 l/dzień i 954,6 l ogółem), a najmniejszą ilość pasz paszy treściwej (0,41 kg/dz. i 34,9 kg ogółem) pobierały cielęta dopuszczane do ssania matek w okresie od 5. do 90. dnia życia (grupa I). Pośrednie wartości w ilości pobieranego mleka (7,41 l/dz. i 648,4 l ogółem) i paszy treściwej (0,89 kg/dz. i 76,4 kg ogółem) zanotowano u cieląt dopuszczonych do ssania matek w okresie od 5. do 42. dnia życia, a w pozostałym okresie (od 43. do 90. dnia życia) pojonych ograniczonymi (6 l/dz.) dawkami mleka z wiader ze smoczkiem (grupa II). W grupach pojonych wyłącznie z wiader ze smoczkiem ilość pobieranego mleka przez cielęta była zgodna z normami i w zależności od grupy żywieniowej wynosiła średnio 5,82 l/dz. w grupie III i 4,82 l/dz. w grupie IV. Cielęta odpajane z wiader ze smoczkiem pobierały natomiast znacznie większe ilości ( $P < 0,05$ ) paszy treściwej niż zwierzęta dopuszczane do ssania matek (tab. 4). Wykazano również statystycznie istotne różnicowanie między grupami I i II a III i IV w ilości mleka udojonego od krowy (po odjęciu mleka zużywanego do odpajania cielęcia). W przypadku cieląt dopuszczanych do ssania matek ogólna ilość mleka udojonego od jednej krowy w okresie od 5. do 90. dnia laktacji była mniejsza o około 730 i 380 l (8,6 i 4,4 l/dzień; odpowiednio) w porównaniu z cielętami pojonymi z wiader ze smoczkiem. Nie stwierdzono natomiast między grupami istotnego różnicowania ( $P > 0,05$ ) w wydajności mlecznej krów (27,1–30,1 l/dzień i 2337–2590 l ogółem), ani w zawartości podstawowych składników w mleku (średnio 4,25% tłuszczu, 3,19% białka, 4,80% laktozy i 13% suchej masy).

W tabeli 5 przedstawiono wyniki odchowu, przebieg porodu oraz stan zdrowotny i zawartość wskaźników hematologicznych w krwi cieląt. Żywienie cieląt ograniczonymi dawkami mleka z wiader ze smoczkiem (grupy III i IV) w porównaniu z żywieniem zwierząt dopuszczonych do ssania matek (I i II) spowodowało obniżenie ( $P < 0,05$  lub  $P > 0,05$ ) masy ciała i dziennych przyrostów masy ciała w poszczególnych okresach odchowu. Najwyższe dzienne przyrosty masy ciała w okresie od 5. do 90. dnia życia (średnio 1038 g/dzień) uzyskiwały cielęta z grupy I, pośrednie z grup II i III (930 i 842 g/dzień), a najniższe z grupy IV (769 g/dzień). Wykazane pomiędzy grupami I a III i IV oraz II i IV różnice w masie ciała cieląt w wieku 90, 120 i 150 dni życia, a w dziennych przyrostach masy ciała między grupami I a II, III i IV w okresie od 5. do 90. dnia życia oraz pomiędzy grupami I a III i IV oraz II i IV w całym okresie odchowu (od 5. do 150. dnia życia) okazały się istotne ( $P < 0,05$ ). Nie stwierdzono natomiast istotnego różnicowania w wysokości dziennych przyrostów masy ciała w późniejszych okresach odchowu (od 91. do 120. i od 121. do 150. dnia życia) oraz w średnich dziennych przyrostach masy ciała w całym okresie wychowu (od 5. do 150. dnia życia) między grupami I i II, II i III oraz III i IV. Nie wykazano również istotnego różnicowania między grupami w parametrach dotyczących żywotności (witalności) cieląt po urodzeniu oraz ich zdrowotności w okresie odpajania mlekiem (tab. 5).

Dało się zaobserwować, że cielęta dopuszczane do ssania matek szybko podejmowały ssanie i tylko w pierwszych dniach u pojedynczych zwierząt występowały krótkotrwałe biegunki, które w przebiegu kilku dni samorzutnie ustępowały. Sporadycznie występowały również biegunki u cieląt pojonych z wiader ze smoczkiem, chociaż miały one bardziej ostry przebieg i w kilku przypadkach wymagały leczenia antybiotykami. Pomiedzy grupami nie stwierdzono także statystycznie istotnego różnicowania w wartościach wskaźników hematologicznych we krwi cieląt.

*Odchów cieląt ras mlecznych według zasad ekologicznych*

Tabela 5. Masa ciała, dzienne przyrosty masy ciała oraz przebieg porodu, stan zdrowotny i wartości wskaźników hematologicznych we krwi cieląt

*Table 5. Body weight, daily gains, course of calving, health status and haematological indices of calf blood*

Wyszczególnienie – <i>Item</i>	Grupy – <i>Groups</i>				SEM
	I	II	III	IV	
Masa ciała (kg) w wieku (dni życia) <i>Body weight (kg) at days of age:</i>					
5	45,7	47,3	43,6	44,9	0,88
42	78,2 a	80,8 a	72,8 ab	69,2 b	1,54
90	135,4 a	127,1 ab	116,4 bc	111,4 c	2,51
120	159,5 a	152,7 ab	142,7 bc	136,0 c	2,90
150	182,6 a	175,3 ab	165,5 bc	158,9 c	2,97
Przyrost masy ciała w okresie odchowu (g/dzień) <i>Body weight gain during rearing (g/day):</i>					
5–42	855 ab	881 a	772 b	642 c	23,8
43–90	1192 a	965 b	908 b	875 b	30,1
5–90	1038 a	930 b	842 b	769 c	29,3
91–120	762	841	879	821	35,4
121–150	812	754	750	762	32,1
5–150	937 a	877 ab	835 bc	781 c	17,1
Przebieg porodu – <i>Course of calving</i> <sup>1</sup>	1,50	1,50	1,75	1,75	0,089
Żywotność (witalność) cielęcia – <i>Calf vitality</i> <sup>2</sup>	2,50	2,66	2,83	3,00	0,085
Biegunki żywieniowe – <i>Nutritional diarrhoea</i> <sup>3</sup>	1,17	1,33	1,33	1,33	0,083
Hemoglobina – <i>Heamoglobin (g/dl)</i>	10,5	10,7	9,8	10,1	0,299
Wskaźnik hematokrytowy – <i>Haematocrit (%)</i>	28,8	32,2	27,2	28,3	1,115
Krwinki czerwone – <i>Erythrocytes (10<sup>6</sup>/mm<sup>3</sup>)</i>	7,7	7,8	7,2	7,3	0,223
Krwinki białe – <i>Leukocytes (10<sup>3</sup>/mm<sup>3</sup>)</i>	10,1	10,7	10,9	10,6	0,534

<sup>1</sup> Skala 1–5 (NRC, 2001; Kowalski, 2005): 1 – poród lekki (siłami natury), 2 – poród z lekką pomocą asystenta, 3 – poród z dużą pomocą, 4 – poród przez cesarskie cięcie, 5 – poród nienormalny.

<sup>1</sup> *Scale 1–5 (NRC, 2001; Kowalski, 2005): 1 – easy calving (no assistance), 2 – calving with moderate assistance, 3 – calving with strong assistance, 4 – caesarean section, 5 – abnormal calving.*

<sup>2</sup> Skala V3-V0 (Błaszowska, 2004): V3 – pełne napięcie mięśniowe, głowa uniesiona, zachowane wszystkie odruchy, cielę zdolne do podjęcia samodzielnego ssania, V2 – cielę słabsze, ze zredukowaną ilością odruchów, częściowym napięciem mięśniowym, wymagające pomocy przy wstawaniu i podtrzymywaniu głowy w trakcie ssania, V1 – noworodki, które w momencie porodu mają zachowaną tylko akcję serca, nie wykazujące żadnych odruchów, ani napięcia mięśni, V0 – cielęta martwe urodzone (brak odruchów, czynności serca, napięcia mięśni).

<sup>2</sup> *Scale V3-V0 (Błaszowska, 2004): V3 – full muscle tone, raised head, all reflexes retained, calf able to suckle on its own, V2 – weaker calf, with a reduced number of reflexes, partial muscle tone, requiring assistance when raising and support of head during suckling, V1 – neonates with only cardiac activity at calving, showing no reflexes or muscle tone, V0 – stillborn calves (no reflexes, no cardiac activity, no muscle tone).*

<sup>3</sup> Skala 1–4 (Larsen i in., 1997; Kowalski, 2005): 1 – normalnie uformowany (lecz nie twardy), miękki (nie utrzymuje formy, przypomina rozpuszczające się lody), 3 – płynny, ciekący (rozpływa się łatwo jak ciasto naleśnikowe), 4 – wodnisty.

<sup>3</sup> *Scale 1–4 (Larsen et al., 1997; Kowalski, 2005): 1 – normally formed (but not hard), soft (formless, resembles melting ice-cream), 3 – liquid, dripping (melts easily like pancake batter), 4 – watery.*

<sup>4</sup> Średnie wartości z 2., 42. i 72. dnia pobrania próbek krwi do oznaczeń.

<sup>4</sup> *Mean values from 2, 42 and 72 days of collection of samples for determinations.*

## Podsumowanie

Przedstawione w niniejszej pracy wyniki badań wskazują, że w gospodarstwach ekologicznych, hodujących bydło mleczne w cyklu zamkniętym stosowane są różne systemy od-

chowu cieląt w okresie pojenia mlekiem. W wielu badaniach nie obserwowano bowiem istotnych różnic w wynikach odchowu i parametrach zdrowotnych cieląt w zależności od zastosowanego systemu odchowu (dopuszczanie do ssania matki dwa razy dziennie na 30 minut lub kar-

mienie mlekiem matki z wiader ze smoczkami albo z mleko-automatów). Podkreśla się jednak, że odchowywanie cieląt ras mlecznych przy krowach matkach lub mamkach wpływa na poprawę dobrostanu zwierząt poprzez stworzenie bardziej naturalnych warunków bytowania oraz ujawniania takich przyzwyczajzeń, jak więź cielę-matka, naturalny odruch ssania i odruch opiekuńczy u krowy. Wprowadzenie wyłącznie takich systemów odchowu cieląt do praktyki rolniczej gospodarstw ekologicznych hodujących bydło mleczne wiąże się jednak z dużym stresem „odsadzeniowym”, stratą znacznej ilości mleka przeznaczonego na sprzedaż, a w efekcie także pogorszeniem rentowności chowu bydła mlecznego w tych gospodarstwach. Przedstawione w artykule wyniki badań własnych wskazują, że

preferowanym w polskich warunkach systemem odchowu cieląt w gospodarstwach ekologicznych, ukierunkowanych na produkcję mleka konsumpcyjnego, powinien być odchów w kojach ścielonych słomą na ograniczonych dawkach mleka pełnego przy zastosowaniu, w zależności od warunków organizacyjnych i produkcyjno-ekonomicznych, wiader ze smoczkami lub mleko-automatów. W porównaniu z odchowem przy krowach matkach dojonych (grupa D), zastosowane w badaniach własnych (grupy: III i IV) mleko-oszczędne systemy odchowu cieląt pozwalają bowiem na zwiększenie produkcji towarowej mleka w okresie pierwszych trzech miesięcy laktacji o około 700–760 l od jednej krowy, przy jednoczesnym uzyskaniu zadowalających wyników w odchowcie.

### Literatura

- Abdelgadir I.E.O., Morrill J.L., Higgins J.J. (1996). Ruminal availabilities of protein and starch: effect on growth and ruminal and plasma metabolites of dairy calves. *J. Dairy Sci.*, 79: 283–290.
- Barej W. (1995). Rozwój procesów trawiennych u cieląt z uwzględnieniem zróżnicowanego ich żywienia. W: Wybrane zagadnienia żywienia zwierząt gospodarskich. Mat. sesji nauk., Balice, 12.10.1995; ss. 21–26.
- Barlett K.S., McKeith F.K., VandeHar M.J., Dahl G.E., Drackley J.K. (2006). Growth and body composition of dairy calves fed milk replacer containing different amounts of protein at two feeding rates. *J. Anim. Sci.*, 841: 454–467.
- Bar-Peled U., Maltz E., Bruckental I., Folman Y., Kali Y., Gacitua H., Lehrer R. (1995). Relationship between frequent milking or suckling in early lactation and milk production of high producing dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 78: 2727–2736.
- Bar-Peled U., Robibzon B., Maltz E., Tagar H., Folman Y., Bruckental I., Voet H., Gacitua H., Lehrer A.R. (1997). Increased weight gain and effects on production parameters of Holstein heifer calves that were allowed to suckle from birth to six weeks of age. *J. Dairy Sci.*, 80: 2523–2528.
- Bernatowicz E., Reklewska B. (2002). Bioaktywne składniki białkowej frakcji mleka. *Prz. Hod.*, 3: 1–9.
- Bertrand G., Basset J., Brunshwing P., Calliand D., Chailley A., Coutard J.P., Goudlitz R.M., Guilhermet R., Motlner G., Pfmilin A., Troccon J.I. (1987). Allaitment et sevrage des veaux d'élevage. ITEB, 75595 Paris Cedex, 12: 5–13.
- Bilik K. (1997). Ekonomiczna ocena różnych systemów wychowu cieliczek oraz mlecznego użytkowania krów o zróżnicowanej strukturze genetycznej. *Rocz. Nauk. Zoot.*, 24, 4: 283–297.
- Bilik K. (1999). Wpływ zróżnicowanego poziomu żywienia cieliczek rasy czarno-białej w okresie odchowu na wzrost i późniejszą użytkowość mleczną. *Rocz. Nauk. Zoot., Rozpr. hab.*, 12: 84 ss.
- Bilik K., Strzetelski J., Łopuszańska-Rusek M. (2006). Tendencje w odchowcie cieliczek hodowlanych ras mlecznych w okresie pojenia mlekiem. *Post. Nauk Rol.*, 4: 71–85.
- Bilik K., Wawrzyńczak S., Malinowski E. (2009). Technologia odchowu cieląt (cieliczek i buhajków) do szóstego miesiąca życia. W: Technologia produkcji mleka i mięsa wołowego o właściwościach funkcjonalnych na fermie krów mlecznych w gospodarstwach posiadających duży areal trwałych użytków zielonych. IZ PIB, ZD IZ Kołbacz Sp. z o.o., Kraków, ss. 69–81.
- Błaszowska M. (2004). Odporność bierna cieląt a status mikrobiologiczny gruczołu mlekowego i środowiska. Praca doktorska, AR Wrocław.

- Boggs D.L., Smith E.F., Schalles R.R., Brent B.E., Corah L.R., Pruitt R.J. (1980). Effects of milk and forage intake on calf performance. *J. Anim. Sci.*, 51, 3: 550–553.
- Borderas T.F., Passillé A.M.B. de, Rushen J. (2009). Feeding behavior of calves fed small or large amounts of milk. *J. Dairy Sci.*, 92: 2843–2852.
- Brown E.G., Vandehar M.J., Daniels K.M., Liesman J.S., Chapin L.T., Forrest J.W., Akers R.M., Pearson R.E., Nielsen M.S. (2005). Effect of increasing energy and protein intake on mammary development in heifer calves. *J. Dairy Sci.*, 88: 595–603.
- Bühler C., Hammon H., Rossi G.L., Blum J.W. (1998). Small intestinal morphology in eight-day-old calves fed colostrums for different durations or only milk replacer and treated with long-R3-insulin-like growth factor 1 and growth hormone. *J. Anim. Sci.*, 76: 758–765.
- Constable P.D., Ahmed A.F., Misk N.A. (2005). Effect of suckling cow's milk or milk replacer on abomasal luminal pH in dairy calves. *J. Vet. Int. Med.*, 19: 97–102.
- Cozzi G., Gottardo F., Mattiello S., Canali E., Scanziani E., Vega M., Andrighetto I. (2002). The provision of solid feeds to veal calves: I. Growth performance, forestomach development, and carcass and meat quality. *J. Anim. Sci.*, 80: 357–366.
- Crocker L.M., Peters E.J. de, Fadel J.G., Perez-Monti H., Taylor S.J., Wyckoff J.A., Zinn R.A. (1998). Influence of processed corn grain in diets of dairy cows on digestion of nutrients and milk composition. *J. Dairy Sci.*, 81: 2394–2407.
- Drackley J.K., Pollard B.C., Dann H.M., Stamey J.W. (2007). First-lactation milk production for cows fed control or intensified milk replacer programs as calves. *J. Dairy Sci.*, 90 (Suppl. 1): 779 (Abstr.).
- Dz. U., 2009, nr 116, poz. 975, Ustawa z dnia 25 czerwca 2009 o rolnictwie ekologicznym.
- Foldager J., Krohn C.C. (1994). Heifer calves reared on very high or normal levels of whole milk from birth to 6–8 weeks of age and their subsequent milk production. *Proc. Soc. Nutr. Physiol.*, 3: p. 301.
- Foldager J., Krohn C.C., Mogenson L. (1997). Level of milk for female calves affects their milk production in first lactation. 48th Annual Meeting of the European Association for Animal Production. Danish Institute of Agricultural Sciences Research Centre Foulum, P.O. Box 50, DK – 8830, Tjele, Denmark; 5 pp.
- Fröberg S., Gratte E., Svennersten-Sjaunja K., Olsson I., Berg C., Orihuela A., Galina C.S., Garcia B., Lidfors L. (2008). Effect of suckling ('restricted suckling') on dairy cows udder health and milk let-down and their calves' weight gain, feed intake and behavior. *Elsevier*, 113: 1–14.
- Gratte E. (2004). Effects of restricted suckling on abnormal behavior, feed intake and weight gain in dairy calves, and udder health and milk let-down in dairy cows. SLU, Swedish University of Agricultural Sciences Department of Animal Environment and Health Section of Ethology, Section of Ethology, Student report 26 (Summary), 1 p.
- Heinrichs A.J., Wells S.J., Losinger W.C. (1995). A study of the use of milk replacers for dairy calves in the United States. *J. Dairy Sci.*, 78: 2831–2837.
- Huntington G.B. (1997). Starch utilization by ruminants; From basics to the bunk. *J. Anim. Sci.*, 75: 852–867.
- IZ PIB – INRA (2009). Normy żywienia przeżuwaczy. Wartość pokarmowa francuskich i krajowych pasz dla przeżuwaczy. IZ PIB, Kraków, 234 ss.
- Jarmuż W., Szeląg I., Skrzypek R. (2001). Zależności między koncentracją immunoglobulin surowiczych a tempem wzrostu jałówek bydła mlecznego. *Pr. Mat. Zoot.*, 59: 93–101.
- Jasper J., Weary D.M. (2002). Effects of *ad libitum* milk intake on dairy calves. *J. Dairy Sci.*, 85: 3054–3058.
- Khan M.A., Lee H.J., Lee W.S., Kim H.S., Hur T.Y., Suh G.H., Kang S.J., Choi Y.J. (2007). Structural growth, rumen development, and metabolic and immune response of Holstein male calves fed milk through step-down and conventional methods. *J. Dairy Sci.*, 87: 3376–3387.
- Kliks R. (1999). Wpływ odporności laktogennej u jałówek bydła mlecznego na ich przeżywalność i użytkowość. Praca doktorska, Akademia Rolnicza w Poznaniu: 48 ss.
- Kowalski Z.M., Górka P., Zabielski R. (2008). Czy można przyspieszyć rozwój przewodu pokarmowego cieląt. *Hoduj z Głową*, styczeń-luty, 7: 14–23.
- Kristensen T., Struck Pedersen S. (2001). Organic dairy cow feeding with emphasis on Danish conditions. In: *Breeding and feeding for animal health and*

- welfare in organic livestock systems. M. Hovi, T. Baars (eds), Proc. Fourth NAHWOA Workshop, Wageningen, 24–27 March; pp. 134–140.
- Langhout J. (2003). Suckling as rearing method on dairy farms; the effect on farm system aspects of two dairy farms in the Netherlands, MSc thesis. Wageningen University and Research, 52 pp.
- Langhout J., Wagenaar J.P. (2007). Suckling as an alternative rearing system for replacement calves on dairy farms. Proc. 2nd SAFO Workshop, Witzhausen, Germany; pp.49–54.
- Lesmeister K.E., Heinrichs A.J. (2004). Effects of corn processing on growth characteristic, rumen development, and rumen parameters in neonatal dairy calves. *J. Dairy Sci.*, 87: 3439–3450.
- Lesmeister K.E., Tozer P.R., Heinrichs A.J. (2004). Development and analysis of rumen tissue sampling procedure. *J. Dairy Sci.*, 87: 1336–1344.
- Lidfors L., Loberg J., Jung J., Svennersten-Sjaunja K., Berg C. (2002). Sustainable dairy calf management: allowing the calves to suckle., Proc. BSAS conf.: Responding to increasing global demand for animal products, UADY, Mexico; 12–15; Published by the British Society of Animal Science: p. 87.
- Lund V. (2006). Animal welfare and ethics in organic agriculture. In: P. Kristiansen, A Taji, J. Reganold (eds), *Organic Agriculture, a Global Perspective*. CSIRO Publishing, Collingwood, pp. 187–196.
- Meyer M.J., Capuco A.V., Ross D.A. Lintault L.M., Amburgh N.E. Van (2006 a). Development and nutritional of the prepubertal bovine mammary gland: I. Parenchyma and fat pad mass and composition. *J. Dairy Sci.*, 89: 4289–4297.
- Meyer M.J., Capuco A.V., Ross D.S., Lintault L.M., Amburgh N.E. Van (2006 b). Development and nutritional regulation of the prepubertal bovine mammary gland: II. Epithelial cell proliferation, parenchymal accretion rate, and allometric growth. *J. Dairy Sci.*, 89: 4298–4304.
- Moallen U., Werner D., Lehrer H., Katy M., Livshity L., Bruckental I., Shamaz A. (2006). Effect of feeding ad-lib fresh milk or milk replacer during nursing and added protein at pre-puberty period to Holstein heifers on growth rates and production during the first lactation. *J. Dairy Sci.*, 89: M78 (Abstr.).
- Nauta W.J., Baars T., Bovenhuis H. (2006). Converting to organic dairy farming consequences for production, somatic cell score and calving interval of first parity Holstein cows. *Livest. Sci.*, 99: 185–195.
- Niwińska B., Strzetelski J. (2005). Effect of type of liquid feed and feeding frequency on rumen development and rearing performance of calves. *Ann. Anim. Sci.*, 5, 1: 125–134.
- NRC (National Research Council) (2001). *Nutrient Requirements of the Young Calf*. In: *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*, 7th rev. edition, Washington, D.C., National Academy Press; pp. 214–233.
- OACC – Organic Agriculture Centre of Canada (2009). *Raising calves on organic dairy farms*. Produced in consultation with the ECOA Animal Welfare Task Force, July, pp. 1–5.
- Passillé A.M., Marnet P.G., Lapierre H., Rushen J. (2008). Effects of twice-daily nursing on milk ejection and milk yield during nursing and milking in dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 91: 1416–1422.
- Piantoni P., Bionaz M., Graugnard D.E., Daniels K.M., Akers R.M., Looor J.J. (2008). Gene expression ratio stability evaluation in prepubertal bovine mammary tissue from calves fed different milk replacers reveals novel internal controls for quantitative polymerase chain reaction. *J. Nutr.*, 138: 1158–1164.
- Podgham B.J. (2008). The potential of suckling systems in calf rearing – Dutch research. *Organic Broadcaster*, issue 15, 1 Jan-Feb 2007; pp. 1–3.
- Quigley J.D., Drevry J.J. (1998). Nutrient and immunity transfer from cow to calf pre-and postcalving. *J. Dairy Sci.*, 81: 2779–2790.
- Ramin A.G., Daniel R.C.W., Fenwick D.C., Verall R.G. (1996). Serum immunoglobulin concentrations in young calves and their relationship with weight gain, onset of puberty and pelvic area at 15 months of age. *Livest. Prod. Sci.*, 45: 155–162.
- Reklewska B. (2004). *Możliwości produkcji mleka o zwiększonej zawartości składników funkcjonalnych*. *Prz. Hod.*, 9: 12–15.
- Rozporządzenie Rady (WE) nr 834/2007 z dnia 28 czerwca 2007 r. w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych i uchylające rozporządzenie (EWG) nr 20092/91.
- Sahoo A., Kamara D.N., Pathak N.N. (2005). Pre-and postweaning attributes in faunated and ciliate-free calves fed calf starter with or without fish meal. *J. Dairy Sci.*, 88: 2027–2036.



- Shamay S., Werner D., Moallen U., Barash H., Bruckental I. (2005). Effect of nursing management and skeletal size at weaning on puberty, skeletal growth rate, and milk production during first lactation of dairy heifers. *J. Dairy Sci.*, 88: 1460–1469.
- Skrzypek R. (2002). Znaczenie odporności siarowej u bydła mlecznego oraz wyniki wpływające na jej status. *Biul. Inf. IZ*, 4: 77–91.
- Skrzypek R., Grzymiśławska M., Grzymiśłowski S., Osięgłowski S., Hofmański D. (2002). Pobieranie i wykorzystanie siary u nowo narodzonych cieląt. *Rocz. Nauk. Zoot., suppl.*, 15: 145–150.
- Strzałkowska N. (2006). Żywienie cieląt w okresie pojenia mlekiem. *Hod. Bydła*, 10: 24–30.
- Strzetelski J., Niwińska B., Lipiarska E., Strzetelski P. (2001 a). Wpływ różnego rodzaju pasz płynnych i systemu ich skarmiania oraz postaci fizycznej mieszanki treściwej na wyniki odchovu cieląt. *Rocz. Nauk. Zoot.*, 28, 2: 131–141.
- Strzetelski J., Niwińska B., Kowalczyk J., Jurkiewicz A. (2001 b). Effect of milk replacer feeding frequency and level on concentrate intake and rearing performance of calves. *J. Anim. Feed Sci.*, 10: 413–420.
- Strzetelski J., Bilik K., Niwińska B., Szyndler J. (2004). Chów bydła mlecznego metodami ekologicznymi. *Materiały dla Doradców, Rolnictwo Ekologiczne*, Radom, 136 ss.
- Sweeney B.C., Rushen J., Weary D.M., Passillé A.M. de (2010). Duration of weaning, starter intake, and weight gain of dairy calves fed large amounts of milk. *J. Dairy Sci.*, 93: 148–152.
- Szulc T., Zachwieja A., Dobicki A. (1993). Użytkowość mleczna krów w zależności od chorób przebytych w okresie wychowu. *Rocz. Nauk. Zoot., Monogr. Rozpr.*, 32: 71–78.
- Traczykowski A. (1997). Kształtowanie się składników hematologicznych i biochemicznych krwi oraz wyników wychowu cieląt w zależności od sposobu ich utrzymania po porodzie i mikroklimatu pomieszczeń. *Rozpr. hab., AR-T w Bydgoszczy*, 79: 71 ss.
- Urząd Komitetu Integracji Europejskiej – UKIE. (2005). Dostosowanie gospodarstw rolnych do standardów UE. *Rozporządzenie Rady (WE) Nr 2092/1991, Nr 1804/1999 i Nr 834/2007, Produkcja mleka*; ss. 1–43.
- Ustawa o rolnictwie ekologicznym (2004). *Dz. U.*, 2004, Nr 93, poz. 898.
- Wagenaar J.P.T.M., Langhout J. (2007). Practical implication of increasing natural living through suckling systems in organic dairy calf rearing. *NJAS Wageningen J. Life Sci.*, 54, 4: 375–386.
- Węgrzyn J. (1978). Występowanie immunoglobulin podklasy IgG1 u cieląt. *Rozpr. hab., Instytut Zootechniki*; 52 ss.
- Zabielski R. (2001). Bioactive peptides in young animal nutrition. *J. Anim. Feed Sci.*, 10: 169–180.
- Zachwieja A. (1995). Uwarunkowania zmienności składu siary krów i poziomu frakcji białkowych w surowicy krwi ich cieląt. Wpływ stada, wieku krów i sezonu ich ocielenia. *Zesz. Nauk. AR Wroc., Zoot.*, 40: 156–175.

**REARING OF DAIRY BREED CALVES ACCORDING TO ORGANIC PRINCIPLES  
WITH REFERENCE TO STUDIES AT THE NATIONAL RESEARCH INSTITUTE  
OF ANIMAL PRODUCTION**

**Summary**

This article reviews current views and research results concerning the rearing systems of dairy breed calves based on organic principles. The methods and effects of calf nutrition during the colostrum and milk feeding period on the anatomical and functional development of digestive processes, rearing performance, health, welfare and behaviour of calves and cows (mothers or suckler cows) are presented. It was observed that various calf rearing systems can be used during the milk feeding period on organic farms of dairy breed cattle. The authors present their own results of research on the use of alternative rearing systems of dairy breed calves (saving more milk compared to rearing with mothers), which could be recommended under Polish production conditions for use on organic farms oriented towards market milk production.