

Przebieg porodów i okołoporodowa śmiertelność cieląt – przyczyny i konsekwencje

Magdalena Jakiel

*Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Hodowli Bydła,
32-083 Balice k. Krakowa*

Przebieg porodów i okołoporodowa śmiertelność cieląt są zaliczane do cech funkcjonalnych posiadających poważne znaczenie ekonomiczne. Odsetek trudnych ocielen w populacjach bydła holsztyńsko-fryzyjskiego jest zróżnicowany i waha się w granicach od 2 do 13,7% (Mee, 2008). Śmiertelność wśród cieląt mieści się w przedziale od 3,5 do 10% (Mee i in., 2008). W Polsce ostatnie przeprowadzone na szerszą skalę badania populacyjne częstości występowania trudnych ocielen zrealizowano w 2010 r. (Pogorzelska i Nogalski, 2010). Wówczas frekwencja trudnych porodów u krów została oszacowana na poziomie 3,86%, z kolei okołoporodowa śmiertelność cieląt była równa 5,62% (Pogorzelska i Nogalski, 2010). W innych badaniach autorzy stwierdzili, że odsetek trudnych porodów wynosił w przypadku jałówek 15,16%, natomiast u krów 4,50% (Sawa, 1994). Z kolei, Fenlon i in. (2017) oszacowali odsetek porodów wymagających asysty weterynaryjnej na poziomie 5,9%.

Trudne ocielenia i okołoporodowa śmiertelność cieląt w istotny sposób mogą zmniejszać opłacalność hodowli bydła mlecznego. Podstawową konsekwencją trudnych porodów jest zwiększenie okołoporodowej śmiertelności cieląt (Meyer i in., 2001; Berglund i in., 2003), do której dochodzi najczęściej w czasie pierwszej godziny po porodzie (Mee, 2004). Poza zwiększeniem liczby martwych urodzeń, przebieg porodu wywiera decydujący wpływ na zdrowie noworodka. U cieląt, które przeżyły przedłużające się i skomplikowane ocielenia, mogą wystąpić takie zaburzenia, jak: niedotlenienie (Lombard i in., 2007), kwasica metaboliczna i oddechowa (Lombard i in., 2007), wewnętrzne obrażenia (Berglund i in., 2003; Gundelach i in., 2009) prowadzące do zmniejszenia żywotności noworodków, a tym samym – zmniejszona zdolność

cielęcia do termoregulacji. Zmniejszeniu ulega również przyswajalność immunoglobulin z siary, co z kolei prowadzi do obniżenia odporności biernej (Bellows i Lammoglia, 2000). Oznacza to, że pogorszeniu ulegają zdrowie i przeżywalność cieląt w okresie poporodowym (Lombard i in., 2007). Występuje również zmniejszenie przeżywalności i wydajności mlecznej dojrzałych jałówek pochodzących z trudnych ocielen (Barrier i in., 2013; Henderson i in., 2011; Heinrichs i Heinrichs, 2011).

Trudne porody i okołoporodowa śmiertelność cieląt powodują szereg zdrowotnych konsekwencji dla krowy. U krów, które doświadczyły trudnych ocielen i urodziły martwe cielęta znacznie częściej diagnozowane są urazy, choroby związane z okresem poporodowym i choroby metaboliczne, takie jak: zatrzymanie błon płodowych, zapalenie macicy, torbiele jajnikowe, zakażenia dróg rodnych, porażenie poporodowe, przemieszczenie trawieńca, czy wypadnięcie macicy (Correa i in., 1993; Emanuelson i in., 1993; LeBlanc, 2008; Benzaquen i in., 2007; Stevenson i Call, 1988). Rozwojowi tych chorób sprzyjają zakażenia bakteryjne, które mogą rozwinąć się w dwojaki sposób, a mianowicie: w wyniku nieumiejętnie udzielanej pomocy położniczej lub rozkładu martwego płodu znajdującego się w macicy (Ghavi Hossein-Zadeh, 2013; Dohmen i in., 2000).

Z kolei, choroby oraz urazy będące efektem trudnych ocielen i okołoporodowej śmiertelności cieląt prowadzą do zaburzeń płodności. Dochodzi do wydłużenia przestoju poporodowego i okresu międzyciążowego oraz zmniejszenia skuteczności i opóźnienia pierwszej inseminacji (López de Maturana i in., 2007 a; Gaafar i in., 2011; Eaglen i in., 2011; Bicalho i in., 2007). Ponadto, konieczna jest większa liczba zabiegów inseminacji

w celu skutecznego zapłodnienia (Dematawewa i Berger, 1997). Dematawewa i Berger oszacowali, że obniżona płodność będąca efektem trudnych ocieleń stanowi 30% kosztów związanych z występowaniem komplikacji porodowych.

Pogorszenie zdrowia i zaburzenia płodności występujące u krów po trudnych porodach oraz tych, które urodziły martwe cielęta wiążą się ze zmniejszeniem wydajności mlecznej (Dematawewa i Berger, 1997; Rajala i Gröhn, 1998; Berry i in., 2007; Thompson i in., 1983; Eaglen i in., 2011; Tenhagen i in., 2007). Jest ono tym większe, im trudniejszy jest poród (Dematawewa i Berger, 1997). Heinrichs i Heinrichs (2011) wykazali, że zwiększenie trudności ocielenia o 1 stopień (przebieg porodów sklasyfikowany w 3-stopniowej skali) spowodowało zmniejszenie wydajności mlecznej o 195 kg mleka i 2337 kg mleka w całym okresie użytkowania. Z kolei, urodzenie martwego cielęcia skutkowało zmniejszeniem dziennej wydajności mleka o 1,1 kg (Bicalho i in., 2008).

Komplikacje występujące w czasie ocielenia oraz choroby będące konsekwencją trudnych porodów i okołoporodowej śmiertelności cieląt mogą prowadzić do śmierci krów (Dematawewa i Berger, 1997; Bicalho i in., 2007). Szacuje się, że skomplikowane ocielenia są przyczyną od 6 do 31% zgonów krów rejestrowanych w stadach bydła mlecznego (Stevenson i Lean, 1998; Thomsen i in., 2004; Menzies i in., 1995). Zgony najczęściej następują w ciągu 48 godzin po porodzie (Ghavi Hossein-Zadeh, 2013). Poza tym krowy, u których w wyniku wystąpienia trudnych porodów i urodzenia martwego cielęcia doszło do zaburzeń płodności oraz zmniejszenia wydajności mlecznej, są bardziej narażone na brakowanie, szczególnie na początku i na końcu laktacji (Tenhagen i in., 2007; Rajala-Schulz i Gröhn, 1999; López de Maturana i in., 2007 b).

Czynniki wpływające na występowanie trudnych ocieleń i okołoporodowej śmiertelności cieląt można podzielić na związane z krową-matką oraz z samym cielęciem. Dzieli się je również na mające charakter genetyczny i środowiskowy. Za główną przyczynę trudnych porodów i zwiększonej śmiertelności cieląt, zwłaszcza u krów cielących się po raz pierwszy, jest uważana niewspółmierność matczyno-płodowa (Meijering, 1984). Objawia się ona dysproporcją między powierzchnią kanału miednicy a wielkością cielęcia

(Nogalski, 2003), czyli jest połączeniem właściwości krowy i cielęcia. Szacuje się, że ponad połowa trudnych porodów jest efektem wystąpienia niewspółmierności porodowej (Citek i in., 2011).

Kolejnym istotnym czynnikiem wpływającym na występowanie trudnych ocieleń i wielkość śmiertelności jest wiek (kolejne ocielenie) krowy. Frekwencja trudnych ocieleń występujących u pierwsiastek oraz poziom śmiertelności rodzonych przez nie cieląt są od dwóch do czterech razy większe w porównaniu z ocienieniami wieloródek (Philipsson, 1976; Meijering, 1984; Johanson i Berger, 2003). Jedną z przyczyn wpływających na różnice między pierwsiastkami i krowami jest wspomniana wcześniej mniejsza powierzchnia kanału miednicy (Meijering, 1984). Istotna jest często obserwowana różnica w budowie partii zadu pomiędzy pierwsiastkami a wieloródkami, zwłaszcza w szerokości zadu i kącie jego ustawienia (Nogalski, 2005; Wójcik i Kruk, 2010). Ponadto, porody pierwsiastek są zazwyczaj dłuższe niż porody wieloródek (Reklewska i in., 1993). Różnice wiekowe u krów cielących się po raz kolejny nie wpływają już na występowanie trudnych ocieleń i śmiertelność cieląt w okresie okołoporodowym (Meijering, 1984; Przysucha i in., 2005). Czerniawska-Piątkowska i Kotowska (2017) dokonały porównania pierwsiastek i wieloródek pod względem ich użyteczności oraz wieku pierwszego wycielenia. Stwierdzono, że cielęta pierwsiastek charakteryzowały się większymi przyrostami. W porównaniu do nich cielęta po wieloródkach odznaczały się z kolei większą masą urodzeniową.

Długość ciąży wpływa na przebieg porodów i częstotliwość martwo rodzących się cieląt. Zarówno zbyt krótka, jak i zbyt długa ciąża związane są z większymi trudnościami w czasie porodu i zwiększoną śmiertelnością cieląt w okresie okołoporodowym (Brzozowski i in., 2016; Bleul, 2011). Zbyt krótka ciąża prowadzi do wzrostu okołoporodowej śmiertelności cieląt, a w konsekwencji przyczynia się do wcześniejszych i trudniejszych ocieleń (Fiedlerová i in., 2008). Dodatkowo, zwierzęta urodzone po ciążach krótkich charakteryzują się gorszą vitalnością (Zaborski i in., 2014). Zwiększona okołoporodowa śmiertelność występująca po ciążach krótkich jest prawdopodobnie spowodowana niedojrzałością narządów wewnętrznych cieląt (Bleul, 2011). Trudne porody po dłuższych ciążach

zach są wynikiem większej masy urodzeniowej i rozmiaru cieląt (Mee, 2008), a te z kolei łączą się ze zwiększoną ich śmiertelnością.

Czynniki wpływające na występowanie trudnych ocieleni i śmiertelność cieląt w okresie okołoporodowym to przede wszystkim: płeć, masa ciała cielęcia, ciążę mnogie oraz nieprawidłowa prezentacja płodu. Wśród buhajków jest odnotowywana większa liczba trudnych porodów i zwiększona śmiertelność niż wśród cieliczek (Fiedlerová i in., 2008; Mee i in., 2008; Bleul, 2011; Lombard i in., 2007), co może być związane nie tylko z ich większą masą urodzeniową, ale także z różnicami morfologicznymi między płciami (Philipsson, 1976; Bleul, 2011). Berger i in. (1992) wykazali, że nawet przy jednakowych masach urodzeniowych porody buhajków częściej łączyły się z większymi komplikacjami niż porody cieliczek, co może być następstwem wpływu różnych hormonów na proces porodu (Philipsson, 1976). Wpływ płci rodzących się cieląt na przebieg porodu i występowanie okołoporodowej śmiertelności cieląt jest także widoczny podczas porodów bliźniaczych, gdzie trudne porody i martwe urodzenia dominują wśród cieląt jedноплциowych męskich (Gregory i in., 1996).

Masa urodzeniowa jest czynnikiem bezsprzecznie łączącym się z przebiegiem porodów i okołoporodową śmiertelnością cieląt. Zbyt wysoka masa przy urodzeniu zwiększa ryzyko wystąpienia trudnych ocieleni i śmierci cielęcia (Mee, 2008; Johanson i Berger, 2003). Zależność między masą cielęcia przy urodzeniu a przebiegiem porodu i okołoporodową śmiertelnością nie jest prawdopodobnie liniowa (Meijering, 1984), co oznacza, że bardziej są zagrożone cielęta zarówno bardzo lekkie, jak i bardzo ciężkie (Kornmatitsuk i in., 2004; Mee, 2008; Piwczyński i in., 2013).

Ciąże mnogie częściej niż pojedyncze łączą się z większą liczbą trudnych porodów i większym odsetkiem martwych urodzeń (Berry i in., 2007; Benjamínsson, 2007; Przysucha i in., 2009; Bleul, 2011). Trudności porodowe występują dwukrotnie częściej po ciążach mnogich niż po pojedynczych (Kuźma i Kuźma, 1994; Mee i in., 2011). Częstotliwość występowania śmiertelności cieląt w okresie okołoporodowym po ciążach pojedynczych mieści się w granicach 3,6–7,8%, po ciążach mnogich waha się od 14,3 do 28,2% (Sawa, 1994; Gregory i in., 1996; Silva

del Río i in., 2007). Zwiększenie odsetka trudnych porodów u krów rodzących bliźnięta jest efektem: nieprawidłowego pozycjonowania jednego lub obu płodów podczas porodu (Lombard i in., 2007; Echternkamp i in., 2007), większej łącznej masy urodzeniowej płodów (Max, 1996) i większej liczby martwych cieląt (Bell i Roberts, 2007) oraz długiego i bolesnego porodu – zarówno dla matki, jak i potomstwa (Bayram i in., 2015). Z kolei Max (1996) uważa, że przyczyną zmniejszonej przeżywalności cieląt w okresie okołoporodowym jest krótsza ciąża.

Prezentacja płodu jest opisywana za pomocą trzech pojęć: położenie, postawa, ułożenie. Bezproblemowe ocielenie może odbyć się jedynie wtedy, gdy cielę znajduje się w położeniu prostym, postawie górnej, a wyprostowana głowa i szyja leżą na wyprostowanych kończynach pierśiowych (Holland i in., 1993). Nieprawidłowe pozycjonowanie płodu przyczynia się do wystąpienia trudności porodowych lub wręcz wyklucza możliwość przejścia płodu przez kanał rodny samicy. Częstość występowania nieprawidłowej prezentacji płodu w czasie porodu waha się, według różnych autorów, od 1 do 6% (Meijering, 1984; Nix i in., 1998; Bennett i Gregory, 2001; Mee, 2008). Nieprawidłowe ustawienie płodu jest główną przyczyną występowania trudnych porodów u wieloródek, u których odpowiada za 20–40% ocieleni skomplikowanych (Meijering, 1984). Porody cieląt, które przybrały nieprawidłową prezentację porodową są obarczone dwukrotnie większym ryzykiem wystąpienia komplikacji porodowych (Mee, 2008) i pięciokrotnie większym ryzykiem wystąpienia okołoporodowej śmiertelności cieląt (Gundelach in., 2009).

Wpływy genetyczne w pierwszym rzędzie są związane z różnicami międzyrasowymi. Generalnie, krowy ras mięsnych charakteryzują się większym odsetkiem trudnych porodów i martwych urodzeń w porównaniu z krowami ras mlecznych (Zaborski i in., 2009; Bleul, 2011). Największym udziałem trudnych porodów odznaczają się krowy rasy belgijskiej białobłękitnej, u których ponad 90% porodów rozwiązywanych jest przez cesarskie cięcie (Kolkman i in., 2007; Zaborski i in., 2009). Porównując populacje krów ras mlecznych pod względem występowania trudnych porodów i martwych urodzeń, liczni autorzy wykazali najwyższy udział komplikacji porodowych i martwych urodzeń u krów rasy holsztyńsko-fryzji-

skiej (Berry i in., 2007; Heins i in., 2006; Ferris i in., 2014; Olson i in., 2009). Ponadto, wykazano wpływ krzyżowania na przebieg porodu. Heins i in. (2006) oszacowali, że jałówki rasy holsztyńskiej miały istotnie statystycznie więcej przypadków trudnych ocieleni i martwych urodzeń (17,7 i 14%, odpowiednio) w porównaniu z jałówkami mieszańcami ras normandzkiej (11,6 i 9,9%, odpowiednio), Montbeliarde (7,2 i 6,2%, odpowiednio) oraz skandynawskiej czerwonej (3,7 i 5,1%, odpowiednio) i holsztyńskiej.

Wśród czynników środowiskowych nie mających komponentów genetycznych najważniejsze to: sezon ocielenia, rok ocielenia oraz stado. Sezon ocielenia wpływa na występowanie trudnych porodów i śmiertelność cieląt w okresie okołoporodowym, jednak nie we wszystkich badaniach stwierdzono występowanie określonej sezonowości. Ogólnie panuje pogląd, że sezon letni sprzyja łatwiejszym ocieleniom i przeżywalności cieląt (Steinbock i in., 2003; Johanson i Berger, 2003; Mee i in., 2008). Przeciwnego zdania są Przysucha i in. (2006) oraz Meyer i in. (2001), którzy największy udział trudnych porodów i martwych urodzeń stwierdzili w miesiącach letnich. Łatwiejszym ocieleniom w sezonie letnim sprzyja dłuższy dzień świetlny, łatwiejszy dostęp do pastwiska, większa możliwość ruchu, a tym samym poprawa kondycji krów (Philipsen, 1976). Z kolei, chłodniejsze miesiące są związane z wydłużeniem okresu ciąży, zwiększeniem masy urodzeniowej cieląt i trudniejszymi porodami, czyli z czynnikami wpływającymi na występowanie martwych urodzeń.

W przypadku wpływu roku ocielenia na przebieg porodu trudno mówić o jakichś prawidłowościach. Niektórzy autorzy stwierdzili w badanym przez nich okresie tendencje do zmniejszania się liczby ocieleni wymagających pomocy lub trudnych (Meyer i in., 2001; Brzozowski i in., 2016), z kolei inni wykazali tendencję wzrostową (Steinbock i in., 2006). W większości prac dotyczących zmian w frekwencji martwych urodzeń wykazano natomiast tendencję do zwiększania się poziomu śmiertelności cieląt w kolejnych latach (Meyer i in., 2001; Benjamínsson, 2007).

Wśród stad można zauważyć różnice w odsetku trudnych porodów i okołoporodowej śmiertelności cieląt. Wpływ stada obejmuje grupę czynników związanych m. in. z systemem utrzymania i liczbą zwierząt w stadzie. System utrzymania wolnostanowiskowego korzystnie wpływa na łatwość ocieleni (Majewska, 2006), ale cielęta urodzone w tego typu oborach są bardziej zagrożone śmiercią w okresie okołoporodowym (Gulliksen i in., 2009). Przyjmuje się, że wraz z wielkością stada zwiększa się frekwencja trudnych ocieleni (Pogorzelska i Nogalski, 2010). Jednak Bleul (2011), porównując stada o liczebności mniejszej niż 30 sztuk stada podstawowego z większymi stwierdziła, że problemy z trudnym porodem zdarzają się częściej w stadach o mniejszej liczbie zwierząt.

Duże znaczenie przebiegu porodów i okołoporodowej śmiertelności cieląt, wynikające z następstw występowania trudnych ocieleni i martwych urodzeń, znajduje odzwierciedlenie w stosowanych na świecie ogólnych i szczegółowych indeksach selekcyjnych oraz programach hodowlanych. Np., w Norwegii przebieg porodów i okołoporodowa śmiertelność cieląt zostały włączone do indeksu łącznej wartości hodowlanej bydła rasy norweskiej czerwonej w 1978 r. W efekcie w 2007 r. poziom śmiertelności okołoporodowej cieląt był równy 2%, a 95% ocieleni stanowiły ocielenia łatwe (Heringstad i in., 2007).

Podsumowanie

Przytoczone w niniejszej pracy wyniki badań wskazują na istotne znaczenie przebiegu porodów oraz okołoporodowej śmiertelności cieląt w doskonaleniu populacji wysokoprodukcyjnego bydła mlecznego. Trudne porody, zwiększając okołoporodową śmiertelność cieląt istotnie wpływają na ekonomikę produkcji mleka. Powodują one zwiększenie kosztów związanych z opieką weterynaryjną, jak też skracają długość okresu użytkowania krów. Dlatego też, w wielu krajach cechy te są włączane do indeksów selekcyjnych, a prowadzona selekcja wpływa na obniżenie okołoporodowej śmiertelności cieląt oraz korzystne zwiększenie częstotliwości występowania łatwych porodów.

Literatura

- Barrier A.C., Hasskell M.J., Birch S., Bagnall A., Bell D.J., Dickinson J., Macrae A.I., Dwyer C.M. (2013). The impact of dystocia on dairy calf health, welfare, performance and survival. *Vet. J.*, 195: 86–90.
- Bayram B., Topal M., Aksakal V., Önk K. (2015). Investigate the effects of non-genetic factors on calving difficulty and stillbirth rate in Holstein-Friesian cattle using CHAID analysis. *Kafkas Universitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 21, 5: 645–652.
- Bell M.J., Roberts D.J. (2007). Effect of twinning on the feed intake, performance and health of dairy cows. *Livest. Sci.*, 107: 274–281.
- Bellows R.A., Lammoglia M.A. (2000). Effects of severity of dystocia on cold tolerance and serum concentrations of glucose and cortisol in neonatal beef calves. *Theriogenology*, 53: 803–8013.
- Benjamínsson B.H. (2007). Prenatal death in Icelandic cattle. *Acta Vet. Scand.*, 49 (Suppl. I): S16.
- Bennett G.L., Gregory K.E. (2001). Genetic (co)variances for calving difficulty score in composite and parental populations of beef cattle: I. Calving difficulty score, birth weight, weaning weight, and postweaning gain. *J. Anim. Sci.*, 79: 45–51.
- Benzaquen M.E., Risco C.A., Archbald L.F., Melendez P., Thatcher M.-J., Thatcher W.W. (2007). Rectal temperature, calving-related factors, and the incidence of puerperal metritis in postpartum dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 90: 2804–2814.
- Berger P.J., Cubas A.C., Koehler K.J., Healey M.H. (1992). Factors affecting dystocia and early calf mortality in Angus cows and heifers. *J. Anim. Sci.*, 70: 1775–1786.
- Berglund B., Steinbock L., Elvander M. (2003). Causes of stillbirth and time of death in Swedish Holstein calves examined post mortem. *Acta Vet. Scand.*, 44: 111–120.
- Berry D.P., Lee J.M., Macdonald K.A., Roche J.R. (2007). Body condition score and body weight effects on dystocia and stillbirths and consequent effects on postcalving performance. *J. Dairy Sci.*, 90: 4201–4211.
- Bicalho R.C., Galvão K.N., Cheong S.H., Gilbert R.O., Warnick L.D., Guard C.L. (2007). Effect of stillbirth on dam survival and reproduction performance in Holstein dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 90: 2797–2803.
- Bicalho R.C., Galvão K.N., Warnick L.D., Guard C.L. (2008). Stillbirth parturition reduces milk production in Holstein cows. *Prev. Vet. Med.*, 84: 112–120.
- Bleul U. (2011). Risk factors and rates of perinatal and postnatal mortality in cattle in Switzerland. *Livest. Sci.*, 135: 257–264.
- Brzozowski P., Sitkowska B., Piwczyński D. (2016). Modelowanie przebiegu porodu przy użyciu drzew klasyfikacyjnych. *Prz. Hod.*, 4: 15–21.
- Citek J., Radecka E., Rehout V., Hanusowa L. (2011). Obstetrical problems and stillbirth in beef cattle. *Anim. Sci. Pap. Rep.*, 29: 109–118.
- Correa M.T., Erb H., Scarlett J. (1993). Path analysis of seven postpartum disorders of Holstein cows. *J. Dairy Sci.*, 76: 1305–1312.
- Czerniawska-Piątkowska E., Kotowska J. (2017). The comparison of usefulness results of the primiparous and multiparous cattle of the limousine breed. *Folia Pomer. Univ. Technol. Stetin., Agric., Aliment., Pisc., Zootech.*, 338 (44), 4: 27–32.
- Dematawewa C.M.B., Berger P.J. (1997). Effect of dystocia on yield, fertility, and cow losses and an economic evaluation of dystocia scores for Holsteins. *J. Dairy Sci.*, 80: 754–761.
- Dohmen M.J.W., Joop K., Sturk A., Bols P.E.J., Lohuis J.A.C.M. (2000). Relationship between intra-uterine bacterial contamination, endotoxin levels and the development of endometritis in postpartum cows with dystocia or retained placenta. *Theriogenology*, 54: 1019–1032.
- Eaglen S.A.E., Coffey M.P., Woolliams J.A., Mrode R., Wall E. (2011). Phenotypic effects of calving ease on the subsequent fertility and milk production of dam and calf in UK Holstein-Friesian heifers. *J. Dairy Sci.*, 94, 11: 5413–5423.
- Echternkamp S.E., Thallman R.M., Cushman R.A., Allan M.F., Gregory K.E. (2007). Increased calf production in cattle selected for twin ovulations. *J. Anim. Sci.*, 85: 3239–3248.
- Emanuelson U., Oltenacu P.A., Gröhn Y.T. (1993). Nonlinear mixed model analysis of five production disorders of dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 76: 2765–2772.

- Fenlon C., O'Grady L., Mee J.F., Butler S.T., Doherty M.L., Dunnion J. (2017). A comparison of 4 predictive models of calving assistance and difficulty in dairy heifers and cows. *J. Dairy Sci.*, 10.3168/jds.2017-12931 (in press).
- Ferris C.P., Patterson D.C., Gordon F.J., Watson S., Klipatrick D.J. (2014). Calving traits, milk production, body condition, fertility, and survival of Holstein-Friesian and Norwegian Red dairy cattle on commercial dairy farms over 5 lactations. *J. Dairy Sci.*, 97: 5206–5218.
- Fiedlerová M., Řehák D., Vacek M., Volek J., Fiedler J., Šimeček P., Mašata O., Jilek F. (2008). Analysis of non-genetic factors affecting calving difficulty in the Czech Holstein population. *Czech J. Anim. Sci.*, 53, 7: 284–291.
- Gaafar H.M.A., Shamiah Sh.M., Abu El-Hamd M.A., Shitta A.A., Tag El-Din M.A. (2011). Dystocia in Friesian cows and its effects on postpartum reproductive performance and milk production. *Tropic. Anim. Health Prod.*, 43: 229–234.
- Ghavi Hossein-Zadeh N. (2013). Effects of main reproductive and health problems on the performance of dairy cows: a review. *Spanish J. Agric. Res.*, 11, 3: 718–735.
- Gregory K.E., Echternkamp S.E., Cundiff L.V. (1996). Effects of twinning on dystocia, calf survival, calf growth, carcass traits, and cow productivity. *J. Anim. Sci.*, 74: 1223–1233.
- Gulliksen S.M., Lie K.I., Løken T., Østerås O. (2009). Calf mortality in Norwegian dairy herds. *J. Dairy Sci.*, 92: 2782–2795.
- Gundelach Y., Essmeyer K., Teltscher M.K., Hoedemaker M. (2009). Risk factors for perinatal mortality in dairy cattle: Cow and foetal factors, calving process. *Theriogenology*, 71: 901–909.
- Heinrichs A.J., Heinrichs B.S. (2011). A prospective study of calf factors affecting first-lactation and lifetime milk production and age of cows when removed from the herd. *J. Dairy Sci.*, 94, 1: 336–341.
- Heins B.J., Hansen L.B., Seykora A.J. (2006). Calving difficulty and stillbirth of pure Holsteins versus crossbreds of Holstein with Normande, Montbeliarde, and Skandinavian Red. *J. Dairy Sci.*, 89: 2805–2810.
- Henderson L., Miglior F., Sewalem A., Kelton D., Robinson A., Leslie K.E. (2011). Estimation of genetic parameters for measures of calf survival in a population of Holstein heifer calves from a heifer-raising facility in New York State. *J. Dairy Sci.*, 94: 461–470.
- Heringstad B., Chang Y.M., Svendsen M., Gianola D. (2007). Genetic analysis of calving difficulty and stillbirth in Norwegian Red cows. *J. Dairy Sci.*, 90: 3500–3507.
- Holland M.D., Speer N.C., LeFever D.G., Taylor R.E., Field T.G., Odde K.G. (1993). Factors contributing to dystocia due to fetal malpresentation in beef cattle. *Theriogenology*, 39: 899–908.
- Johanson J.M., Berger P.J. (2003). Birth weight as a predictor of calving ease and perinatal mortality in Holstein cattle. *J. Dairy Sci.*, 86, 11: 3745–3755.
- Kolkman I., Vlieghe S. de, Hoflack G., Aert M. van, Laureyns J., Lips D., Kruif A. de, Opsomer G. (2007). Protocol of the caesarean section as performed in daily bovine practice in Belgium. *Reprod. Domest. Anim.*, 42: 583–589.
- Kornmatitsuk B., Dahl E., Ropstad E., Beckers J.F., Gustafsson H., Kindahl H. (2004). Endocrine profiles, haematology and pregnancy outcomes of late pregnant holstein dairy heifers sired by bulls giving a high or low incidence of stillbirth. *Acta Vet. Scand.*, 45: 47–68.
- Kuźma R., Kuźma K. (1994). Występowanie wycieleń mnogich u krów mlecznych w warunkach naturalnych i ich wpływ na poród, okres poporodowy i płodność. *Prz. Hod.*, 9: 1–5.
- LeBlanc S.J. (2008). Postpartum uterine disease and dairy herd reproductive performance: A review. *The Vet. J.*, 176: 120–114.
- Lombard J.E., Garry F.B., Tomlinson S.M., Garber L.P. (2007). Impacts of dystocia on health and survival of dairy calves. *J. Dairy Sci.*, 90: 1751–1760.
- López de Maturana E., Legarra A., Varona L., Ugarte E. (2007 a). Analysis of fertility and dystocia in Holsteins using recursive models to handle censored and categorical data. *J. Dairy Sci.*, 90, 4: 2012–2024.
- López de Maturana E., Ugarte E., González-Recio O. (2007 b). Impact of Calving Ease on Functional Longevity and Herd Amortization Costs in Basque Holsteins Using Survival Analysis. *J. Dairy Sci.*, 90, 9: 4451–4457.
- Majewska A. (2006). Wpływ systemu utrzymania krów rasy holsztyńsko-fryzyjskiej na rodzaj porodu i wydajność mleczną. *Folia Univ. Agric. Stetin., Zoot.*, 250, 48: 127–138.

- Max A. (1996). Cięża bliźniacza u bydła. *Med. Weter.*, 52, 2: 85–88.
- Mee J.F. (2004). Managing the dairy cow at calving time. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 20, 521–546.
- Mee J.F. (2008). Prevalence and risk factors for dystocia in dairy cattle: A review. *The Vet. J.*, 176: 93–101.
- Mee J.F., Berry D.P., Cromie A.R. (2008). Prevalence of, and risk factors associated with, perinatal mortality in pasture-based Holstein-Friesian cows. *Animal*, 2: 4, 613–620.
- Mee J.F., Berry D.P., Cromie A.R. (2011). Risk factors for calving assistance and dystocia in pasture-based Holstein-Friesian heifers and cows in Ireland. *The Vet. J.*, 187: 189–194.
- Meijering A. (1984). Dystocia and stillbirth – a review of causes, relations and implications. *Livest. Prod. Sci.*, 11: 143–177.
- Menzies F.D., Bryson D.G., McCallion T., Matthews D.I. (1995). A study of mortality among suckler and dairy cows in Northern Ireland in 1992. *Vet. Re.*, 137: 531–536.
- Meyer C.L., Berger P.J., Koehler K.J., Thompson J.R., Sattler C.G. (2001). Phenotypic trends in incidence of stillbirth for Holsteins in the United States. *J. Dairy Sci.*, 84: 515–523.
- Nix J.M., Spitzer J.C., Grimes L.W., Burns G.L., Plyler B.B. (1998). A retrospective analysis of factors contributing to calf mortality and dystocia in beef cattle. *Theriogenology*, 49: 1515–1523.
- Nogalski Z. (2003). Relations between the course of parturition, body weights and measurements of Holstein-Friesian calves. *Czech Journal of Animal Science* 48, 51–59.
- Nogalski Z. (2005). Łatwość porodu a budowa miednic jałówek holsztyńsko-fryzyskich i Jersey. *Rocz. Nauk. Zoot., Supl.*, 22: 579–582.
- Olson K.M., Cassell B.G., McAllister A.J., Washburn S.P. (2009). Dystocia, stillbirth, gestation length, and birth weight in Holstein, Jersey, and reciprocal crosses from a planned experiment. *J. Dairy Sci.*, 92: 6169–6175.
- Philipsson J. (1976). Studies of calving difficulty, stillbirth and associated factors in Swedish cattle breeds. I. General introduction and breed averages. *Acta Agricult. Scand.*, 26: 151–164.
- Piwczyński D., Nogalski Z., Sitkowska B. (2013). Statistical modeling of calving ease and stillbirths in dairy cattle using the classification tree technique. *Livest. Sci.*, 154: 19–27.
- Pogorzelska P., Nogalski Z. (2010). Calving difficulty in cows and heifers of the Polish dairy cattle population in 2007–2008. *Rocz. Nauk. PTZ*, 6, 3: 103–110.
- Przysucha T., Grodzki H., Słószarz J. (2005). Rodzaj porodów krów mięsnych ras brytyjskich w zależności od masy krowy, kolejności ocielenia oraz płci i masy cielęcia. *Rocz. Nauk. PTZ*, 1 (1): 145–150.
- Przysucha T., Grodzki H., Słószarz J., Nałęcz-Tarwacka T. (2006). Przebieg porodów krów włoskiej rasy piemontese w zależności od masy krowy, kolejności i sezonu ocielenia oraz płci i masy cielęcia. *Acta Sci. Pol., Zoot.*, 5 (1): 87–94.
- Przysucha T., Grodzki H., Gołębiewski M. (2009). Wpływ ciąży bliźniaczej na przebieg porodu i żywotność cieląt pochodzących z krzyżowania towarowego krów czarno-białych z buhajami piemontese. *Med. Weter.*, 65, 2: 134–136.
- Rajala P.J., Gröhn Y.T. (1998). Effects of dystocia, retained placenta, and metritis on milk yield in dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 81, 12: 3172–3181.
- Rajala-Schultz P.J., Gröhn Y.T. (1999). Culling of dairy cows. Part I. Effects of diseases on culling in Finnish Ayrshire cows. *Prev. Vet. Med.*, 41: 195–208.
- Reklewska B., Brzozowski P., Szymczykiewicz R. (1993). Calving performance in cows from rotational crossbreeding. *Anim. Sci. Pap. Rep.*, 11, 1: 21–32.
- Sawa A. (1994). Wpływ ciąży bliźniaczej na użytkowość krów. *Zesz. Nauk. AT-R w Bydgoszczy – Zootechnika*, 26: 7–14.
- Silva del Río N., Stewart S., Rapnicki P., Chang Y.M., Fricke P.M. (2007). An observational analysis of twin births, calf sex ratio, and calf mortality in Holstein dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 90: 1255–1264.
- Steinbock L., Näsholm A., Berglund B., Johansson K., Philipsson J. (2003). Genetic effects on stillbirth and calving difficulty in Swedish Holsteins at first and second calving. *J. Dairy Sci.*, 86: 2228–2235.
- Steinbock L., Johansson K., Näsholm A., Berglund B., Philipsson J. (2006). Genetic effects on stillbirth and calving difficulty in Swedish Red dairy cattle at first and second calving. *Acta Agricult. Scand. Section A*, 56: 65–72.

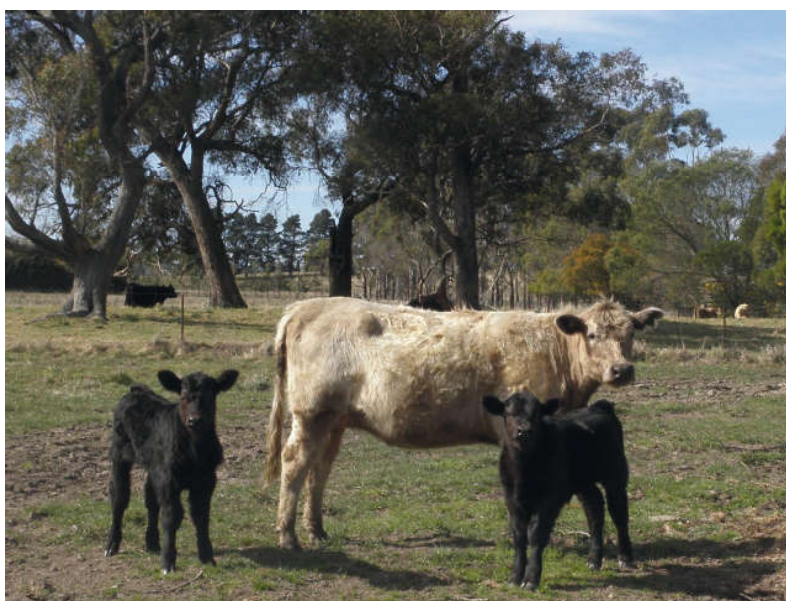
- Stevenson J.S., Call E.P. (1988). Reproductive disorders in the periparturient dairy cow. *J. Dairy Sci.*, 71: 2572–2583.
- Stevenson M.A., Lean I.J. (1998). Descriptive epidemiological study on culling and deaths in eight dairy herds. *Austral. Vet. J.*, 76, 7: 483–488.
- Tenhagen B.A., Helmbold A., Heuwieser W. (2007). Effect of various degrees of dystocia in dairy cattle on calf viability, milk production, fertility and culling. *J. Vet. Med., A, Physiology, Pathology, Clinical Medicine*, 54: 98–102.
- Thompson J.R., Pollak E.J., Pelissier C.L. (1983). Interrelationship of parturition problems, production of subsequent lactation, reproduction, and age at first calving. *J. Dairy Sci.*, 66, 5: 1119–1127.
- Thomsen P.T., Kjelsen A.M., Sørensen J.T., Houe H. (2004). Mortality (including euthanasia) among Danish dairy cows (1990–2001). *Prev. Vet. Med.*, 62: 19–33.
- Wójcik P., Kruk M. (2010). The use of zoometric measurements of cows for determination of rump conformation and course of parturition. *Ann. Anim. Sci.*, 10, 3: 249–260.
- Zaborski D., Grzesiak W., Szatkowska I., Dybus A., Muszyńska M., Jędrzejczak M. (2009). Factors affecting dystocia in cattle. *Reproduction Domest. Anim.*, 44: 540–551.
- Zaborski D., Grzesiak W., Kotarska K., Szatkowska I., Jędrzejczak M. (2014). Detection of difficult calvings in dairy cows using boosted classification trees. *Indian J. Anim. Res.*, 48, 5: 452–458.

CALVING EASE AND PERINATAL MORTALITY – CAUSES AND IMPLICATIONS

Summary

Calving ease and perinatal mortality are functional traits of high economic importance. The losses caused by difficult calvings and perinatal mortality include loss of calf, death of dam, reduced fertility, increased risk of subsequent health problems, milk yield decrease and increased culling. The factors affecting calving ease and perinatal mortality can be divided into maternal (cow pelvic area, dam age and parity, gestation length), fetal (calf sex, calf birth weight, multiple calvings, malpresentation), genetic (breed), and environmental (year and season of calving).

Key words: calving ease, perinatal mortality



Fot. E. Atkinson