
JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE, BIOLOGY AND BIOECONOMY

wcześniej – formerly

Annales UMCS sectio EE Zootechnica

VOL. XXXVII(1)

2019

CC BY–NC–ND

DOI: 10.24326/jasbb.2019.1.2

¹ Pracownia Ekologicznej Produkcji Żywności Pochodzenia Zwierzęcego

² Zakład Hodowli i Ochrony Zasobów Genetycznych Bydła

Wydział Biologii, Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin, Polska

e-mail:ewa.janus@up.lublin.pl

EWA JANUŚ¹ , PIOTR STANEK¹ , PAWEŁ ŻÓŁKIEWSKI² 

Wpływ wybranych czynników na kondycję krów rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej odmiany czarno-białej i związek kondycji z wydajnością dobową i składem mleka

The effect of selected factors on body condition of cows of Polish Holstein-
-Friesian Black-and-White breed and relationship between condition
and milk daily yield and composition

Streszczenie. Celem pracy była ocena wpływu wybranych czynników na kondycję krów rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej odmiany czarno-białej i określenie związku kondycji z wydajnością dobową i składem mleka. Badania prowadzono od maja 2016 do kwietnia 2017 r. w gospodarstwie utrzymującym 75 krów o średniej rocznej wydajności 9 400 kg. Oceny kondycji przeprowadzano co miesiąc, w dniu kontroli użyteczności mlecznej, a dane dotyczące wydajności i składu mleka pozyskano z raportów RW-2. Kondycję krów analizowano w zależności od pory roku, kolejnej laktacji i jej fazy oraz poziomu dobowej wydajności. Oceny kondycji krów w trakcie laktacji posłużyły do oszacowania wpływu kondycji na dobową wydajność i skład mleka. Wykazano, że przyjęte czynniki istotnie wpływały na kondycję krów oraz frekwencję różnych jej ocen. Najwyższe średnie wartości kondycji stwierdzono u krów ocenianych jesienią i będących w 2. i 3. laktacji oraz u krów o najniższej dobowej wydajności. Wykazano wyższą wartość średniej oceny kondycji krów w kolejnych fazach laktacji, a najwyższe noty przyznawano najczęściej krowom będącym w okresie zasuszenia. Stwierdzono także, że wzrastającym ocenom kondycji towarzyszyło zmniejszanie się dobowej wydajności mleka i wzrost zawartości w nim tłuszczu i białka (w tym kazeiny).

Słowa kluczowe: krowy mleczne, rasa polska holsztyńsko-fryzyjska, ocena kondycji, mleko

WSTĘP

Postęp hodowlany w zakresie składu chemicznego i wydajności mleka, uzyskany dzięki konsekwentnie prowadzonej pracy hodowlanej, spowodował pośrednie trudności z zaspokojeniem zapotrzebowania pokarmowego wysokowydajnych krów na białko i energię [Stefańska 2014]. W wyniku tego u krów wysokowydajnych w okresie okołoporodowym bardzo często dochodzi do ujemnego bilansu energii, który może prowadzić do wielu chorób metabolicznych i zaburzeń w rozrodzie [Bayram i in. 2012]. Zapotrzebowanie krów na energię w okresie deficytu zaspokajane jest z rezerw energetycznych, co wpływa na spadek ich kondycji [Agenäs i in. 2003]. Jak wynika z definicji: „kondycja jest to stan fizjologiczny, który ulega wpływom środowiska zewnętrznego, a przede wszystkim wynika ze stanu odżywienia, wytrenowania organizmu, ale również z przeprowadzonych zabiegów pielęgnacyjnych” [Kruszyński i Pawlina 2010].

Regularna i systematyczna ocena stanu odżywienia krów mlecznych ułatwia prowadzenie kontroli w stadzie. Pozwala zapobiegać zarówno chorobom metabolicznym, jak i stratom ekonomicznym spowodowanym zmniejszeniem produkcji mleka oraz zaburzeniami związanymi ze zdrowotnością i rozrodem zwierząt [Vries i Veerkamp 2000, Dillon i in. 2003, Sablik i in. 2014, Januś i in. 2015]. Do określania kondycji krów najczęściej wykorzystywana jest metoda punktowej oceny BCS (ang. *body condition scoring*), umożliwiająca oszacowanie kondycji niezależnie od masy ciała czy kalibru zwierzęcia [Mishra i in. 2016]. Obejmuje wzrokową i dotykową ocenę tłuszczu zapasowego wokół lędźwi i krzyżowego odcinka kręgosłupa, nasady ogona oraz guzów biodrowych i kulszowych. Wychudzone oraz otluszczone krowy sprawiają hodowcy najwięcej problemów zdrowotnych [Kruszyński i Pawlina 2010].

W zarządzaniu stadami krów mlecznych należy przeciwdziałać nadmiernemu spadkowi kondycji na początku laktacji oraz zapobiegać ich zatuczaniu przed porodem [Mao i in. 2004]. Zarówno wielkość, jak i szybkość zużywania rezerw energetycznych zgromadzonych w organizmie krowy wpływa na wielkość produkcji mleka, stan reprodukcji oraz zdrowotność krów [Borkowska i Januś 2002]. Samarütel i in. [2006] podają, że krowy wychudzone w momencie wycielenia nie są w stanie w pełni wykorzystać potencjału genetycznego do wysokiej produkcji mleka z powodu braku rezerw organizmu, które mogłyby stymulować wydajność mleka. Wykazano także, że ilość tłuszczu i białka w mleku zmniejsza się wraz z pogłębieniem niedoboru energetycznego [Vries i Veerkamp 2000].

Celem pracy była ocena wpływu wybranych czynników na kondycję krów utrzymywanych w gospodarstwie na terenie województwa lubelskiego. Na podstawie przeprowadzonej oceny został także określony wpływ stanu otluszczenia krów na ich wydajność mleczną i skład chemiczny mleka.

MATERIAŁ I METODY

Dane wykorzystane w badaniach zbierano od maja 2016 do kwietnia 2017 r. w gospodarstwie położonym w województwie lubelskim, utrzymującym 75 krów mlecznych

rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej odmiany czarno-białej o średniej rocznej wydajności mleka 9 400 kg. Krowy żywione były w systemie PMR (ang. *partly mixed ration*), z dostępem do pasz treściwych w stacjach paszowych. Utrzymywano je w oborze wolnostanowiskowej z boksami legowiskowymi wyłożonymi matami gumowymi. Dój odbywał się dwukrotnie w ciągu doby w hali udojowej typu rybia ość 2 × 3.

Ocena kondycji krów, którą przeprowadzano co miesiąc, w dniu kontroli użytkowości mlecznej, polegała na wzrokowym i palpacyjnym szacowaniu poziomu rezerw energetycznych zwierzęcia zgromadzonych w tkance tłuszczowej. Szczegółowej ocenie podlegały takie partie ciała jak: okolice stawów biodrowych, wyrostki poprzeczne kręgów lędźwiowych, więzadła krzyżowego i nasady ogona oraz guzów biodrowych i kulszowych (fot. 1). W zależności od ilości podskórnej tkanki tłuszczowej krowy oceniane były w skali od 1 do 5 pkt BCS, z dokładnością do 0,25 pkt, gdzie 1 oznaczało skrajnie wychudzone zwierzę, a 5 krowę zatuczoną [Edmonson i in. 1989].



Fot. 1. Okolice anatomiczne wykorzystywane do oceny kondycji krów (fot. P. Stanek)
Photo 1. Areas useful for body condition scoring in cows (phot. P. Stanek)

Ogółem dokonano 902 ocen kondycji, które analizowano w zależności od pory roku (wiosna – marzec, kwiecień, maj; lato – czerwiec, lipiec, sierpień; jesień – wrzesień, październik, listopad; zima – grudzień, styczeń, luty), kolejnej laktacji (1., 2. i 3., 4. i następne), fazy laktacji (do 40 dni; 41–100; 101–200; >200 dni oraz zasuszenie) i poziomu dobowej wydajności ($\leq 25,0$ kg; 25,1–35,0 i $> 35,0$ kg mleka). W obrębie tych czynników przeanalizowano także częstotliwość występowania różnych ocen kondycji i wyróżniono trzy grupy: $\leq 2,75$; 3,0–3,5 oraz $\geq 3,75$ pkt BCS. Spośród wszystkich ocen wybrano 753 noty krów będących w trakcie laktacji w celu przeanalizowania wpływu kondycji na dobową wydajność i skład mleka (procentowa zawartość tłuszczu, białka, laktozy, kazeiny i suchej masy, stosunek tłuszczu do białka oraz zawartość mocznika w mg/l). Dane te pozyskano z raportów RW-2 okresowej oceny użytkowości mlecznej krów przeprowadzanej metodą A4.

Zebrane wyniki opracowano statystycznie za pomocą programu Statistica 13.1. Ocenę kondycji analizowano, wykorzystując jednoczynnikową analizę wariancji (ANOVA), w której czynnikami doświadczalnymi były: pora roku, kolejna laktacja, faza laktacji, dobową wydajność mleka. Dobową wydajność mleka i jego skład chemiczny

analizowano w zależności od kondycji wg BCS. Istotność różnic pomiędzy średnimi wartościami dla wyznaczonych czynników oszacowano testem Tukeya dla różnych n . W ocenie wpływu czynników doświadczalnych na kondycję krów wykorzystano test χ^2 (test niezależności). W celu określenia zależności pomiędzy kondycją a analizowanymi cechami mleczności obliczono współczynniki korelacji prostej Pearsona.

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Średnia ocena kondycji krów wynosiła 3,17 pkt BCS, a krów będących w laktacji 3,13 pkt BCS (tab. 1). W analizowanym stadzie najczęściej (odpowiednio 56,6 i 56,7% przypadków) występowały oceny zawierające się w przedziale 3,0–3,5 pkt BCS, a najrzadziej (15,5 i 12,9%) wskazujące na nadmierne otłuszczenie. W ogólnej liczbie ocen noty niskie i bardzo niskie ($\leq 2,75$ pkt BCS) stwierdzono w 27,9% przypadków, a wśród krów będących w laktacji stanowiły one 30,4%. Czynniki wyznaczone w metodycie pracy wpływały istotnie zarówno na średnie wartości kondycji, jak i na frekwencję różnych jej ocen.

U krów, które oceniano wiosną, średnia ocena kondycji była najniższa i wynosiła 3,08 pkt BCS. W przypadku tych krów aż 33,3% przyznanych ocen stanowiły noty nieprzekraczające 2,75 pkt BCS, a najrzadziej (9,5%) oceniano je powyżej 3,75 pkt BCS. Średnia wyliczona w okresie wiosny w mniejszym stopniu ($P \leq 0,05$) różniła się od przeciętnej oceny kondycji krów ocenianych zimą (3,17 pkt BCS), w większym stopniu natomiast (przy $P \leq 0,01$) od średnich uzyskanych jesienią (3,24 pkt BCS) i latem (3,21 pkt BCS). W okresie letnim kondycję krów najczęściej oceniano na 3,0–3,5 pkt BCS, a oceny nieprzekraczające 2,75 BCS pkt pojawiały się najrzadziej (20,7%). Kondycję wskazującą na nadmierne otłuszczenie krów najczęściej (20,9% ocen) stwierdzano od sierpnia do października (okres jesienny). Sezonowe zmiany kondycji krów w stadach krajowych obserwowali również Borkowska [2000], Jankowska i in. [2012] oraz Sablik i in. [2014].

Kondycja pierwiastek była istotnie ($P \leq 0,01$) słabsza w porównaniu z kondycją krów w 2. i 3. laktacji, co mogło być związane z ich wzrostem i rozwojem. Przeciętna ocena wyniosła 3,14 pkt BCS, podczas gdy wartość tej cechy w 2. i 3. laktacji była o 0,07 pkt BCS wyższa, co wynikało z mniejszej częstotliwości przyznawania im ocen powyżej 2,75 pkt BCS (22,2 vs. 28,1%) i większej frekwencji krów nadmiernie otłuszczonych (17,4 vs. 11,1%). Na podobne zależności wskazują badania Januś i Borkowskiej [2005], które stwierdziły, że wieloródki w przebiegu całej laktacji oraz w okresie zaszuszenia charakteryzowały się wyższymi ocenami kondycji w porównaniu z pierwiastkami. Jankowska i in. [2012] wykazali, że kondycja krów w kolejnych laktacjach była uzależniona od pory roku. Pierwiastki oraz krowy w 2. i 3. laktacji uzyskały najwyższą ocenę kondycji latem, krowy w 4. i 5. laktacji – wiosną, natomiast krowy w laktacjach dalszych niż 5. – jesienią. Roche i in. [2007] podają, że przy wycieleniu kondycja pierwiastek była lepsza w porównaniu z kondycją krów w następnych laktacjach, jednak na początku laktacji w mniejszym stopniu ulegała ona pogorszeniu, a następnie mniej efektywnie była odbudowywana. Na lepszą kondycję pierwiastek w porównaniu z krowami starszymi wskazują również Sablik i in. [2014].

Jilek i in. [2008] oraz Loker i in. [2012] wykazali zróżnicowane oceny kondycji krów w poszczególnych okresach cyklu produkcyjnego i reprodukcyjnego. Z kolei Janowska i in. [2012] podają, że kondycja krów słabła z chwilą rozpoczęcia laktacji niezależnie od pory roku, zaś w późniejszych etapach następowała jej odbudowa. Potwierdzono również, że zmiany tej cechy były znacznie zróżnicowane w zależności od rasy bydła [Dillon i in. 2003, Mao i in. 2004]. Krowy rasy holsztyńsko-fryzyskiej charakteryzowały się większym, w porównaniu z innymi rasami, spadkiem kondycji na początku laktacji [Mao i in. 2004] oraz intensywniejszą odbudową zapasów tłuszczowych między 12. a 40. tygodniem po wycieleniu [Dillon i in. 2003]. Według Nogalskiego i in. [2009], aby uzyskać maksymalną produkcję mleka w laktacji, kondycja cielących się krów powinna uzyskać ocenę od 3,25 do 3,75 pkt BCS. Natomiast najwyższą produkcję mleka w pierwszych 100 dniach laktacji stwierdzono u krów, których kondycja przy wycieleniu nie przekracza 3 pkt BCS [Łoniewska i Nogalski 2010]. Z badań własnych wynika, że średnie oceny kondycji wyliczone dla pierwszych 100 dni po wycieleniu (tj. do 40. dnia oraz w okresie 41–100 dni laktacji) były identyczne i wynosiły 2,93 pkt BCS. Różniła się natomiast częstotliwość przyznawania różnych ocen kondycji. Stwierdzono, że w tym okresie zwiększył się (o 1,5%) udział ocen do 2,75 pkt BCS, a zmniejszył odsetek not w zakresie 3,0–3,5 pkt BCS oraz wynoszących co najmniej 3,75 pkt BCS (odpowiednio o 0,7 i 0,8%). W kolejnym okresie laktacji (101–200 dni) zanotowano tendencję do wzrostu odsetka ocen z zakresu 3,0–3,5 oraz 3,75 pkt i powyżej, zaś ocena średniej kondycji zwiększyła się o 0,10 pkt BCS (różnica nieistotna). Średnia ocena kondycji wyliczona dla okresu zasuszenia (3,39 pkt BCS) była nieznacznie niższa od oceny kondycji uznawanej za optymalną w tym okresie, pomimo że oceny $\geq 3,75$ pkt stwierdzono w 28,9% przypadków. Zwiększanie rezerw energetycznych krów mlecznych w ostatnich miesiącach laktacji oraz w okresie zasuszenia obserwowano w innych badaniach [Borkowska i Januś 2002, Roche i in. 2007]. Zdaniem Olechnowicza i Jaśkowskiego [2005] krowy, które w okresie zasuszenia uzyskują kondycję ocenioną maksymalnie na 3 pkt BCS, produkują we wczesnej fazie laktacji więcej mleka i tłuszczu w porównaniu z krowami o kondycji powyżej 3,25 pkt.

Dobowa wydajność mleka istotnie ($P \leq 0,01$) różnicowała zarówno średnie oceny kondycji, jak i ich frekwencję w poszczególnych grupach. Przy dobowej wydajności mleka $\leq 25,0$ kg wyliczona średnia wynosiła 3,29 pkt BCS. W grupie tej oceny najniższe ($\leq 2,75$ pkt BCS) stanowiły 23,2%, a ok. 25% – oceny $\geq 3,75$ pkt BCS. Wydajność dobową w zakresie 25,1–35,0 kg mleka związana była ze średnią oceną wynoszącą 3,06 pkt BCS, a odsetek ocen najwyższych wynosił już jedynie 5,4%. Średnia ocen kondycji przy wydajności mleka powyżej 35,0 kg wynosiła 2,99 pkt BCS. Wcześniejsze badania Loker i in. [2012], podobnie jak badania własne, wskazują, że najwyższe oceny kondycji uzyskiwały krowy o najniższej wydajności mleka. Na ujemne zależności pomiędzy kondycją krów w różnych fazach laktacji a produkcją mleka wskazują Berry i in. [2003]. Wyliczone dla tych cech wartości współczynników korelacji genetycznej wynosiły od $-0,51$ do $-0,14$.

Najwyższą dobową wydajnością (31,3 kg) charakteryzowały się krowy o najsłabszej kondycji ($\leq 2,75$ pkt BCS) – tab. 2. Wraz z poprawą kondycji obserwowano istotne ($P \leq 0,01$) zmniejszenie produkcji mleka – z 28,8 kg (BCS w zakresie 3,0–3,5 pkt) do 20,5 kg (przy kondycji $\geq 3,75$ pkt BCS). Zależność tę potwierdziła ujemna i wysoce istotna wartość współczynnika korelacji pomiędzy oceną kondycji a dobową wydajno-

ścią mleka ($r = -0,305$). Petrovska i Jonkus [2014] odnotowały spadek (od 39,3, poprzez 38,6, do 36,5 kg) dobowej wydajności mleka wraz ze zwiększaniem się rezerw tłuszczowych krów, jednak tej zależności nie potwierdzono statystycznie. W badaniach Hos-saina i in. [2015] istotnie słabszą wydajność mleka stwierdzono u krów o kondycji z ocenami w zakresie 2,25–2,75 pkt i 3,25–4,0 pkt, w porównaniu z ocenionymi na 3,0 pkt BCS. Natomiast na istotne ($P \leq 0,01$) zmniejszanie się dobowej wydajności mleka wraz ze zwiększaniem się punktowych ocen kondycji krów wskazują Januś i in. [2012]. Ponadto w cytowanych badaniach wykazano, że lepszej kondycji towarzyszył wzrost procentowej zawartości białka, laktozy oraz suchej masy w mleku. W prezentowanych badaniach stwierdzono, że mleko krów, których kondycję oceniono na nie więcej niż 2,75 pkt BCS, zawierało najmniej tłuszczu (3,80%), białka (3,40%), kazeiny (2,65%) i suchej masy (12,62%). Wraz ze zwiększaniem się ocen kondycji krów obserwowano natomiast wzrost średnich wartości wymienionych cech. W mleku krów, których kondycję oceniono na minimum 3,75 pkt BCS, zarówno zawartość tłuszczu i białka była o 0,48 p.p. wyższa niż w mleku krów o najsłabszej ($\leq 2,75$ pkt BCS) kondycji. Mniejsze różnice pomiędzy tymi grupami, wynoszące odpowiednio 0,37 i 0,41 p.p., dotyczyły zawartości kazeiny i suchej masy. Wymienione zależności pomiędzy kondycją krów a zawartością podstawowych składników w mleku potwierdzono dodatnimi i wysoce istotnymi współczynnikami korelacji. Na dodatnią zależność pomiędzy kondycją krów a zawartością białka wskazują Hossain i in. [2015].

Zmiany stosunku tłuszczu do białka i zawartości mocznika w mleku w zależności od kondycji krów były nieregularne, ale współczynniki korelacji wskazują na ujemną zależność pomiędzy tymi cechami a kondycją krów. W przypadku zawartości laktozy w mleku współczynnik korelacji był ujemny, a wartość tej cechy zmniejszała się wraz ze wzrostem kondycji krów od 4,75%, poprzez 4,73, do 4,59%.

PODSUMOWANIE

Wykazano, że na kondycję krów oraz frekwencję różnych jej ocen istotnie wpływały pora roku, kolejna laktacja i faza laktacji oraz dobowa wydajność mleka. Najwyższe średnie oceny stwierdzono jesienią u krów będących w 2. i 3. laktacji oraz charakteryzujących się najniższą dobową wydajnością mleka. Obserwowano wyższe średnie oceny kondycji krów w kolejnych fazach laktacji, zaś najwyższe noty uzyskiwały najczęściej krowy w okresie zasuszenia. Stwierdzono także, że wyższym ocenom kondycji towarzyszyła niższa dobowo wydajność mleka, lecz wyższa zawartość tłuszczu i białka (w tym kazeiny), co w konsekwencji przełożyło się na wyższą zawartość suchej masy w mleku.

PIŚMIENNICTWO

- Agenäs S., Burstedt E., Holtenius K., 2003. Effects of feeding intensity during the dry period. I. Feed intake, body weight, and milk production. *J. Dairy Sci.* 86(3), 870–882. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(03)73670-4

- Bayram B., Aksakal V., Akbulut Ö., 2012. Effect of the body condition score on some reproduction and milk yield traits of Swedish Red and White cows. *J. Anim. Plant Sci.* 22(3), 545–551.
- Berry D.P., Buckley F., Dillon P., Evans R.D., Rath M., Veerkamp R.F., 2003. Genetic relationships among body condition score, body weight, milk yield, and fertility in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 86(6), 2193–2204. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(03)73809-0
- Borkowska D., 2000. Kondycja krów mlecznych i jej związek z wydajnością mleka oraz zdrowotnością wymion. *Annales UMCS, sec. EE, Zootechnica*, 18(3), 15–20.
- Borkowska D., Januś E., 2002. Kondycja i produktywność krów czarno-białych utrzymywanych w warunkach ekstensywnych. *Med. Weter.* 58(2), 138–140.
- Dillon P., Buckley F., O'Connor P., Hegarty D., Rath M., 2003. A comparison of different dairy cow breeds on a seasonal grass-based system of milk production. 1. Milk production, live weight, body condition score and DM intake. *Livest. Prod. Sci.* 83(1), 21–33. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0301-6226\(03\)00041-1](https://doi.org/10.1016/S0301-6226(03)00041-1)
- Edmonson A.J., Lean I.J., Weaver L.D., Farver T., Webster G., 1989. A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 72(1), 68–78. DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(89\)79081-0](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(89)79081-0)
- Hossain M.E., Chanda T., Debnath G.K., Hasan M.M., Shaikat A.H., Hoque M.A., 2015. Influence of body condition score on yield and composition of milk in crossbred dairy cows. *Iran. J. Appl. Anim. Sci.* 5(2), 309–315.
- Jankowska M., Sawa A., Gierszewski R., 2012. Wpływ wybranych czynników na kondycję krów i jej związek ze wskaźnikami płodności. *Rocz. Nauk. Pol. Tow. Zootech.* 8(2), 9–16.
- Januś E., Borkowska D., 2005. Zmiany kondycji krów oraz dziennej wydajności i składu mleka w przebiegu laktacji. *Rocz. Nauk. Pol. Tow. Zootech.* 1(1), 75–84.
- Januś E., Borkowska D., Wilgos A., Czaplicka M., 2012. Evaluation of the relationship between body condition of high-yield Black-and-White Polish Holstein-Friesian cows and their productivity. *Annales UMCS, sec. EE, Zootechnica*, 30(4), 34–40. DOI: 10.2478/v10083-012-0029-6
- Januś E., Polski R., Borkowska D., 2015. Zależność wydajności krów od ich kondycji określonej przed porodem i na początku laktacji. *Przegl. Hod.* 3, 6–5.
- Jilek F., Pytloun P., Kubešova M., Štípková M., Bouška J., Volek J., Frelich J., Rajmon R., 2008. Relationships among body condition score, milk yield and reproduction in Czech Fleckvieh cows. *Czech J. Anim. Sci.* 53(9), 357–367.
- Kruszyński W., Pawlina E., 2010. Wybrane czynniki wpływające na wyniki reprodukcji u bydła. *Aktualności MCB* 3, 2–6.
- Loker S., Bastin C., Miglior F., Sewalem A., Schaeffer L.R., Jamrozik J., Ali A., Osborne V., 2012. Genetic and environmental relationships between body condition score and milk production traits in Canadian Holsteins. *J. Dairy Sci.* 95(1), 410–419. DOI: 10.3168/jds.2011-4497
- Łoniewska K., Nogalski Z., 2010. Tempo uruchamiania rezerw tłuszczowych ciała krów mlecznych w pierwszym okresie laktacji a ich produktywność. *Rocz. Nauk. Pol. Tow. Zootech.* 6, 51–58.
- Mao I.L., Słoniewski K., Madsen P., Jensen J., 2004. Changes in body condition score and its genetic variation during lactation. *Livest. Prod. Sci.* 89(1), 55–65. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.livprodsci.2003.12.005>
- Mishra S., Kumari K., Dubey A., 2016. Body condition scoring of dairy cattle: a review. *Res. Rev. J. Vet. Sci.* 2(1), 58–65.

- Nogalski Z., Łoniewska K., Ambroziak K., Jagłowska B., 2009. Szacowanie poziomu zapasów energetycznych u krów mlecznych na podstawie grubości tłuszczu podskórnego. *Acta Sci. Pol., Zootechnica*, 8(1–2), 31–40.
- Olechnowicz J., Jaśkowski J.M., 2005. Kondycja, zaburzenia rozrodu i produkcja mleka u krów. *Med. Weter.* 61(9), 972–975.
- Petrovska S., Jonkus D., 2014. Relationship between body condition score, milk productivity and live weight of dairy cows. *Res. Rural Develop.* 1, 100–106.
- Roche J.R., Berry D.P., Lee J.M., Macdonald K.A., Boston R.C., 2007. Describing the body condition score change between successive calvings: A novel strategy generalizable to diverse cohorts. *J. Dairy Sci.* 90(9), 4378–4396. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2006-729>
- Sablik P., Kobak P., Skrzypiec A., Klenowicz A., Derezińska D., 2014. Comparison of body condition scores in Polish Holstein-Friesian cows of Black-and-White variety managed in different housing systems. *Acta Sci. Pol., Zootechnica* 13(1), 57–66.
- Samarütel J., Ling K., Jaakson H., Kaart T., Kart O., 2006. Effect of body condition score at parturition on the production performance, fertility and culling in primiparous Estonian Holstein cows. *Veter. Ir. Zootech.* 36(58), 69–74.
- Stefańska B., 2014. Metody oceny statusu metabolicznego wysoko wydajnych krów mlecznych. *Wiad. Zootech.* 52(2), 50–56.
- Vries M.J. de, Veerkamp R.F., 2000. Energy balance of dairy cattle in relation to milk production variables and fertility. *J. Dairy Sci.* 83(1), 62–69. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(00)74856-9

Źródło finansowania: Pracę sfinansowano ze środków na działalność statutową ZIH/DS-1.

Summary. The aim of the study was to assess the effect of selected factors on body condition of cows of Polish Holstein-Friesian Black-and-White breed and to examine its relationship with milk daily yield and milk composition. An analysis was conducted from May 2016 to April 2017 in a farm maintaining 75 cows with the annual milk yield of 9 400 kg. The body condition of cows was assessed once a month on test-day milking days, and the data on milk yield and composition were obtained from RW-2 reports. The body condition was analyzed depending on the season, successive lactation and its phase, and the level of the daily milk yield. The results of body condition scoring during lactation were used to estimate body condition impact on the daily milk yield and milk composition. Changes in the body condition and the frequency of particular scores were found to be significantly influenced by the factors taken in the methodology of this study. The highest average scores were noted in cows assessed in the fall, in the 2nd and 3rd lactations and those with the lowest daily milk yield. It was shown that the average body condition scores increased in subsequent stages of lactation, and the highest scores were most often found in dry cows. With the increase of the average body condition score the decrease of daily milk yield and the increase of milk fat and protein content (including casein) were observed.

Key words: dairy cows, Polish Holstein-Friesian breed, body condition scoring, milk

Otrzymano:/ Received: 05.03.2019
Zaakceptowano:/ Accepted: 19.04.2019