

Stres cieplny a rozród buhajów

Justyna Żychlińska-Buczek, Andrzej Ochrem

*Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Instytut Nauk o Zwierzętach,
Zakład Hodowli Bydła, al. Mickiewicza 24/28, 30-059 Kraków*

Pod pojęciem stres (lub stan stresowy) należy rozumieć stan nagłego zagrożenia organizmu (walki, ucieczki, obrony) lub nadmiernego obarczenia go działaniem czynników niepokojących, mogących wywołać zaburzenie homeostazy (Pierzchała-Koziec, 2005).

Według fizjologów, „stres jest to zespół nerwowych i humoralnych reakcji organizmu na nieobojętne bodźce zwane stresorami” (Werka, 2006). Inni badacze uważają, że jest on „zespolem reakcji swoistych, uzależnionych wprawdzie lub wyzwalanych przez stresory różnego autorkamentu, ale cechującym się ściśle określonymi mechanizmami i ich lokalizacją” (Kania i in., 2001). W literaturze można znaleźć artykuły, dotyczące różnych rodzajów stresu, na jakie narażone są zwierzęta: transportowego (Grandin, 1997), odizolowania (Castro i in., 2012), żywieniowego (Bruno i in., 2009), utrzymania bądź wychowu (Fisher i in., 2003), unieruchomienia (Thun i in., 1998), manipulacyjnego (związanego z wykonywaniem zabiegów zootechnicznych lub weterynaryjnych) (Hopster i in., 2002), czy cieplnego (Roussel i in., 1963).

Reakcja stresowa jest rozumiana jako odpowiedź organizmu, powstała w wyniku rozbieżności między oczekiwanym a faktycznym stanem środowiska wewnętrznego lub zewnętrznego. Czynnikiem wywołującymi reakcje są tak zwane stresory (Bilikiewicz, 2007). Można je podzielić na zewnętrzne i wewnętrzne, a wśród tych pierwszych dodatkowo można wyróżnić biologiczne (bakterie, wirusy, grzyby, pasożyty), fizyczne (upał, zimno, hałas, oświetlenie, zabiegi weterynaryjne, silny wiatr) i emocjonalne – psychiczne (odosobnienie, stłoczenie, transport, tworzenie hierarchii w stadzie) (Kania i in., 2001).

Współczesny rozród bydła opiera się przede wszystkim na zabiegu sztucznej inseminacji (obecnie liczba krów inseminowanych w Polsce osiąga w niektórych regionach blisko 90%). W niniejszej pracy przedstawiono, w jaki sposób stres termiczny może niekorzystnie wpłynąć na rozród buhaja.

Wydzielanie hormonów podczas stresu jest regulowane przez układ nerwowy, mechanizm sprzężenia zwrotnego, zmiany równowagi jonowej we krwi oraz komórki układu odpornościowego. Działanie czynnika stresowego uaktywnia oś podwzgórze – przysadka – nadnercza. Za wydzielanie hormonów tropowych w przedniej części przysadki są odpowiedzialne neurohormony, które są wydzielane w miejscu, zwanym wyniosłością przyśrodkową (Pierzchała-Koziec, 2005). Hormony podwzgórza mogą oddziaływać w sposób pobudzający na przysadkę (CRH, TRH, GnRH, GRH) lub hamujący (SRIF, PIH) (Traczyk, 1997). Za pobudzanie podwzgórze jest odpowiedzialna również interleukina-1, która jest wydzielana przez układ immunologiczny (Pierzchała-Koziec, 2005). Zwiększenie wydzielania ACTH z przysadki nasila syntezę oraz uwalnianie glikokortykoidów z kory nadnerczy (Kania i in., 2001). Głównymi przedstawicielami są kortyzol i kortykosteron, których wzrost wydzielania następuje w sytuacjach stresowych (Pierzchała-Koziec, 2005). Wydzielanie hormonów kory nadnerczy funkcjonuje dzięki sprzężeniu zwrotnemu ujemnemu. Glikokortykoidy wytwarzane w nadnerczach hamują sekrecję CRH przez podwzgórze i ACTH przez przysadkę. Odbywa się to dzięki receptorom glikokortykoidowym, które znajdują się także w komórkach układu odpornościowego. Przewlekły stres może prowadzić do spadku wrażliwości receptorów gli-

kokortykoidowych i upośledzenia sprzężenia zwrotnego ujemnego (Bilikiewicz, 2007).

Zwierzęta, podobnie jak ludzie, reagują na wysokie temperatury, m.in.: spowolnionym temperamentem, osłabieniem czynności fizjologicznych lub apatią. W miarę możliwości bronią się przed nadmiernym działaniem promieni słonecznych i wysokich temperatur, wybierając miejsca zacienione oraz pobierając większe ilości wody.

Optymalna temperatura dla wszystkich grup technologicznych bydła mieści się w zakresie 8–20°C. Temperatura, w której buhaje pozostają w optimum termicznym, waha się w granicach 10–20°C. Należy jednak pamiętać, że do prawidłowego procesu spermatogenezy temperatura jąder powinna być niższa o około 5°C od temperatury ciała (~38,5°C) (Jaśkowski i Zduńczyk, 2007).

W doświadczeniu, przeprowadzonym przez Lunstra i Coulter (1997), 73 czternastomiesięcznym buhajom ras mięsnych sprawdzano za pomocą kamery termowizyjnej i rejestrowano temperaturę moszny, po czym kwalifikowano je do jednej z grup: z prawidłową, wątpliwą lub nieprawidłową temperaturą moszny. W wyniku pomiarów okazało się, że 37 sztuk (51%) posiadało prawidłową, 20 sztuk (27%) wątpliwą, a 16 sztuk (22%) nieprawidłową temperaturę worka mosznowego. Doświadczenie wykazało pewne zależności między temperaturą moszny a jakością nasienia. Koncentracja plemników w nasieniu była najwyższa u buhajów z nieprawidłową temperaturą worka mosznowego (1172±290 x 10⁶). Ruch postępowy oraz procent żywych plemników utrzymywał się na podobnym poziomie niezależnie od temperatury worka mosznowego. Znaczące różnice obserwowano w budowie plemników (główki, akrosomu, witki oraz kropki cytoplazmatycznej bliższej). Wszystkie te elementy budowy plemnika, stwierdzone u buhajów o prawidłowej i nieprawidłowej temperaturze worka mosznowego, różniły się istotnie. U osobników o nieprawidłowej temperaturze moszny stwierdzono wady – w przypadku budowy główki różnica wynosiła 7%, witki 10%, kropki cytoplazmatycznej bliższej aż ponad 10%, a różnica w prawidłowych akrosomach wynosiła 7%. W grupie buhajów o nieprawidłowej (zbyt wysokiej) temperaturze worka mosznowego wykazano również, że temperatura na dole i gorze

moszny różniła się zaledwie o 1°C, podczas gdy u buhajów z prawidłową temperaturą różnica ta wynosiła 2,6°C. W tym samym doświadczeniu buhaje wprowadzono do stada krów w celu krycia naturalnego na okres 45 dni. Buhaje same wynajdowały krowy w rui i kryły je. W wyniku doświadczenia okazało się, że w grupie krów, pokrytych przez buhaje, u których stwierdzono prawidłową lub wątpliwą temperaturę moszny, uzyskano podobny odsetek zacieleń (84%), a u kojarzonych z buhajami z wyższą temperaturą moszny uzyskano wynik o 14% niższy (Lunstra i Coulter, 1997).

W badaniach przeprowadzonych przez Minton i in. (1981) osiem dojrzałych (21,5–23-miesięcznych) buhajów rasy Angus poddano stresowi termicznemu i oznaczono w ich krwi poziom LH oraz testosteronu. Badanie przeprowadzono w dwóch etapach. W pierwszym wszystkie buhaje przebywały w jednakowych warunkach (21 dni w temp. 22±1°C, pomieszczenia indywidualne 3 m x 12 m). W drugim zwierzęta podzielono na dwie grupy po 4 buhaje w każdej. Pierwsza grupa przebywała nadal w temperaturze 22°C (kontrola), a druga została poddana stresowi termicznemu (temp. 34°C) na okres 15 dni. Krew była pobierana od zwierząt co pół godziny przez 12 godzin (6:00–18:00) w 2., 6. i 15. dniu doświadczenia. Dodatkowo, buhaje cztery dni przed i dwa dni po okresie eksponowania na różną temperaturę poddano elektroejakulacji. W doświadczeniu wykazano, że dwutygodniowa wysoka temperatura otoczenia nie zmieniła istotnie profilu hormonalnego LH i testosteronu we krwi badanych samców (Minton i in., 1981).

W kolejnym doświadczeniu, przeprowadzonym przez Meyerhoeffer i in. (1985), szesnaście jednorocznych buhajów rasy Angus zostało losowo podzielonych na dwie grupy, przebywające w kontrolowanych warunkach komory termicznej (14,6 m x 3,1 m). Przez 8 tygodni poprzedzających doświadczenie wszystkie samce przebywały w temperaturze 23°C. Po tym czasie osobniki z grupy doświadczałnej były poddane działaniu temperatury 35°C przez 8 godzin oraz 31°C przez pozostałe 16 godzin. Buhaje z grupy kontrolnej przez okres doświadczenia (8 tyg.) były przetrzymywane w temperaturze 23°C. Później wszystkie samce przez 8 tygodni przebywały ponownie w temperaturze 23°C.



Kurtyna w oborze
wolnostanowiskowej
Curtain
in a free-stall barn

Wentylatory w oborze
wolnostanowiskowej
Fans in a free-stall barn



Nasienie było pozyskiwane za pomocą sztucznej pochwy dwa razy w tygodniu podczas i po poddaniu zwierząt stresowi. Na podstawie otrzymanych wyników stwierdzono, że stres termiczny nie powoduje zmniejszenia objętości ejakulatu. Istotnemu obniżeniu uległ odsetek plemników ruchliwych w okresie do 2 tygodni po narażeniu na stres cieplny. Jakość nasienia wróciła do normy po upływie 8 tygodni od zakończenia doświadczenia. Podobnie, po upływie 2 tygodni od rozpoczęcia doświadczenia wzrósł odsetek plemników z wadami akrosomu (Meyerhoeffer i in., 1985).

W badaniach Vogler i in. (1993), prowadzonych na buhajach rasy HF, oceniano parametry nasienia po poddaniu zwierząt łagodnemu stresowi cieplnemu. Jądra były umieszczane w specjalnie przygotowanych woreczkach (przez 48 godzin co trzy dni w okresie 39 dni) z odpowiednią warstwą termoizolacyjną oraz od góry zaczepiane na rzepy Velcro, tak aby ucisk nie był za duży oraz żeby woreczek nie mógł się zsunąć. W 12. dniu doświadczenia znacznie wzrosła liczba plemników zmienionych morfologicznie (z 30 do 47,5% – plemniki pozbawione główki), a w 18. dniu zaobserwowano 86,3%

plemników o nieprawidłowej budowie (plemniki z diademem główki). Depresja ruchliwości plemników rozpoczęła się w 12. dniu i osiągnęła szczyt w 15. dniu doświadczenia (42%) (Vogler i in., 1993).

W badaniach Söderquist i in. (1996), prowadzonych na 52 buhajach ras mlecznych, stwierdzono nieprawidłowości w budowie główki plemnika w porównaniu okresu wiosenno-letniego (6,1 i 5,6%) z jesienno-zimowym (4,9 i 5,2%) (Söderquist i in., 1996).

Jak już wspomniano wcześniej, stres cieplny negatywnie wpływa na produktywność, zdrowie i zachowanie zwierząt. Celem każdego hodowcy powinno być możliwie jak największe ograniczenie możliwości zadziałania tego stresora na organizm zwierzęcia. Podstawowym krokiem w przeciwdziałaniu stresowi cieplnemu jest prawidłowe ustawienie budynku względem stron świata. Zalecanym rozwiązaniem jest usytuowanie obiektu inwentarskiego w kierunku północno-południowym. Po prawidłowym zaplanowaniu ustawienia budynku, należy zdecydować, z jakich materiałów ma być zbudowany. Są to jednak wskazówki, które można wykorzystać wtedy, kiedy stawiamy nowy obiekt. Co jednak zrobić, jeśli na oborę jest adaptowany budynek już istniejący? Wykorzystuje się wówczas doraźne sposoby zapobiegania stresowi termicznemu, takie jak: wentylacja, zraszacze, kurtyny, zadaszenia.

Wentylacja. Na początku powinno się „udrożnić” wszystkie otwory nawiewne i wywiewne (drzwi, okna), jeżeli jednak sposób ten

jest niewystarczający, należy zainstalować wentylatory. Zaleca się ich stosowanie wówczas, gdy temperatura w oborze podniesie się powyżej 20°C. Wielkość i ilość powinna być dopasowana do obsady budynku. Należy je montować w rzędzie, oddalone od siebie o 8 m, na wysokości minimum 2,5 m ponad stołem paszowym, częścią legowiskową lub w poczekalni hali udojowej (Wójcik, 2007; Marciniak, 2009).

Zraszacze. Kolejnym dobrym i doraźnym sposobem na upały jest zastosowanie zraszaczy, które bezpośrednio nad zwierzętami rozpylają wodę w obszarze stołu paszowego i poczekalni hali udojowej. Pomimo że rozwiązanie to jest bardzo skuteczne, ma niestety też swoje minusy. Zraszacze mogą być montowane tylko w obiektach o bardzo dobrej wentylacji wyciągowej. Nadmierne podniesienie wilgotności w budynku, bez możliwości jej redukcji, doprowadzi do pogorszenia warunków hodowli – czyli otrzymamy efekt odwrotny od oczekiwanego. Należy się wówczas spodziewać spadku produktywności i pogorszenia stanu zdrowotnego zwierząt.

Kurtyny. W nowoczesnych oborach można spotkać kurtyny, które zastępują pełną ścianę. Mogą one być opuszczane na dół lub podnoszone do góry, a ich sterowanie jest bardzo proste. Jeżeli temperatura jest wysoka, można je całkowicie opuścić na dół. W nowoczesnych budynkach inwentarskich komputer steruje kurtynami. Wyposażony w czujniki temperatury, w zależności od warunków atmosferycznych panujących na zewnątrz budynku i temperatury we wnętrzu obory, zamyka je lub otwiera.

Literatura

Bilikiewicz A. (2007). Reakcja stresowa. Psychiatria. PZWL, Warszawa.

Bruno R.G.S., Rutigliano H.M., Cerri R.L., Robinson P.H., Santos J.E.P. (2009). Effect of feeding *Saccharomyces cerevisiae* on performance of dairy cows during summer heat stress. Anim. Feed Sci. Techn., 150: 175–186.

Castro I.M.L., Gygas L., Wechsler B., Hauser R. (2012). Effect of short and long periods of separation on agonistic behaviour, injuries and stress in Hérens cows kept in loose housing. Appl. Anim. Behav. Sci., 136: 96–103.

Fisher A.D., Stewart M., Verkerk G.A., Morrow C.J., Matthews L.R. (2003). The effects of surface type on lying behavior and stress responses of dairy cows during periodic weather-induced removal from pasture. Appl. Anim. Behav. Sci., 81: 1–11.

Grandin T. (1997). Assessment of stress during handling and transport. J. Anim. Sci., 75: 249–257.

Hopster H., Bruckmaier R.M., Werf J.T.N. van der, Korte S.M., Macuhova J., Korte-Bouws G., Reenen C.G. van (2002). Stress responses during milking: comparing conventional and automatic milking in primiparous dairy cows. J. Dairy Sci., 85: 3206–3216.

- Jaśkowski J., Zduńczyk S. (2007). Wpływ środowiska na płodność buhajów. Biologiczne uwarunkowania wartości rozrodowej samca. UW-M, Olsztyn.
- Kania F.B., Matczuk J., Cieciera M., Bartoszewski M. (2001). O konieczności ograniczania następstw stresu u zwierząt. *Mag. Wet.*, 6: 59–61.
- Lunstra D., Coulter G.H. (1997). Relationship between scrotal infrared temperature patterns and natural-mating fertility in beef bulls. *J. Anim. Sci.*, 75: 767–774.
- Marciniak A. (2009). Stres cieplny krów. *Bydło*, 6: 62–63.
- Meyerhoeffer D.C., Wettemann R.P., Coleman S.W., Wells M.E. (1985). Reproductive criteria of beef bulls during and after increased ambient temperature. *J. Anim. Sci.*, 60: 352–357.
- Minton J.E., Wettemann R.P., Meyerhoeffer D.C., Hintz R.L., Turman E.J. (1981). Serum luteinizing hormone and testosterone in bulls during exposure to elevated ambient temperature. *J. Anim. Sci.*, 53: 1551–1558.
- Pierzchała-Koziec K. (2005). Wydzielanie wewnętrzne. W: Krzymowski T., Przała J., *Fizjologia Zwierząt*. PWRiL, Warszawa.
- Roussel J.D., Patrick T.E., Kellgren H.C., Breitenstein C.P. (1963). The artificial light, temperature and humidity on physiological response of dairy bulls. *J. Dairy Sci.*, 46: 1125–1131.
- Söderquist L., Janson L., Haard M., Einarsson S. (1996). Influence of season, age, breed and some other factors on the variation in sperm morphological abnormalities in Swedish dairy A.I. bulls. *Anim. Reprod. Sci.*, 44: 91–98.
- Thun R., Kaufmann C., Janett F. (1998). The influence of restraint stress on reproductive hormones in the cow. *Reprod. Dom. Anim.*, 33: 255–260.
- Traczyk W.Z. (1997). *Fizjologia człowieka w zarysie*. PZWL, Warszawa.
- Vogler C.J., Bame J.H., DeJarnette J.M., McGilliard M.L., Saacke R.G. (1993). Effects of elevated testicular temperature on morphology characteristics of ejaculated spermatozoa in the bovine. *Theriogenology*, 40: 1207–1219.
- Werka T. (2006). *Stres i ból*. W: Zagrodzka J., Górka T., Grabowska A. (red.), *Mózg a zachowanie*. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
- Wójcik P. (2007). Sposób na upały. *Hod. Bydła*, 4: 18–21.

HEAT STRESS AND BULL REPRODUCTION

Summary

The aim of this study was to describe the effect of temperature on the quality of bull's semen. Because today artificial insemination is used on a large scale, efforts should be made to obtain excellent semen from males. Bulls used for breeding are specific animals, to which the farmer must pay special attention. This work presents the problem of heat stress, which has negative effects not only on the behaviour of animals (lethargy, no willingness to move) and production (lower growth and decreased feed intake in beef cattle), but also, in the case of bulls, on reproduction. It can be concluded from the research cited in this work that too high temperature decreases the percentage of motile sperm and increases the number of morphologically changed sperm. Cows which were mated to bulls with abnormal scrotal temperature were less likely to get pregnant and fewer calves were born, compared to cows mated to bulls with normal scrotal temperature. The temperature does not affect the volume of the collected semen and the profile of LH and FSH. Breeding success in cattle is influenced by both a good sire and the conditions in which he stays. Breeders must make every effort to ensure optimal conditions for animals. For this purpose, breeders should equip the cowsheds with sprinklers, curtains and fans, and plant trees or shrubs in the pastures to provide shade to the animals.

Fot. w pracy: J. Żychlińska-Buczek