

Kamery termowizyjne jako element profilaktyki kulawizn

Katarzyna Kępka, Ewa Wójcik

Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach

Instytut Zootechniki i Rybactwa

Wydział Agrobiotechnologii i Nauk o Zwierzętach

Problematyka kulawizn

Przez kilkanaście ostatnich lat intensywnie pracowano nad zwiększaniem produktywności zwierząt gospodarskich, w tym bydła mlecznego. Poskutkowało to równoczesnym pogorszeniem zdrowotności zwierząt. Wśród jednostek chorobowych i schorzeń, które najczęściej występują u krów wysokowydajnych wymienia się *mastitis*, zapalenie macicy, ketozę oraz kulawizny [22, 30]. Obniżenie odporności powiązane jest ze stratami ekonomicznymi hodowców, w związku z tym podejmuje się próby zahamowania oraz zmniejszenia stopnia negatywnych skutków zwiększonej wydajności mlecznej [22, 30].

Jednym ze schorzeń, które uważa się za problem w aspektach dobrostanu, zdrowia i produktywności jest kulawizna [29]. Schorzenie to wynika z różnych nieprawidłowości, jest następstwem czynników genetycznych środowiskowych oraz pośrednio żywieniowych [12, 32]. Problemy z racicami powodujące kulawiznę można podzielić na dwie główne kategorie: zakaźnego lub niezakaźnego pochodzenia [22, 23]. Wyróżniamy zakażenia bakteryjne, wirusowe lub grzybicze zakażenia racic (występowanie tej ostatniej jest rzadkie). Głównymi chorobami bakteryjnymi powodującymi kulawiznę są zanokcica i septyczne zapalenie stawów. Choroby wirusowe, które powodują kulawiznę wpływają na racice lub torebki stawowe [23].

Badacze ze względu na rodzaj uszkodzenia dokonują podziału tego schorzenia na cztery kategorie. Pierwsza z nich dotyczy przerwania ciągłości rogu, co powoduje wynaczynienia w obrębie linii białej lub podeszwy oraz skutkuje powstawaniem ropni i wrzodów. Druga obejmuje zapalenia spowodowane zakażeniami tworzywa racicowego i skóry palców. Trzecia kategoria dotyczy klasycznego ochwatu, natomiast czwarta odnosi się do czynników oddziałujących sporadycznie i wywołujących martwicę skóry [32, 35].

W Polsce najczęściej występującymi jednostkami chorobowymi związanymi z kulawiznami są wrzody podeszwy rogowej racic oraz zanokcica. Etiologię niezakaźnej wersji tego schorzenia należy rozpatrywać wieloczynnikowo, biorąc pod uwagę aspekty genetyczne, żywieniowe, technologiczne, sposób utrzymania oraz pielęgnacji [22]. Nadmieniamy również, że kulawizny mogą być spowodowane zmianami patologicznymi koń-

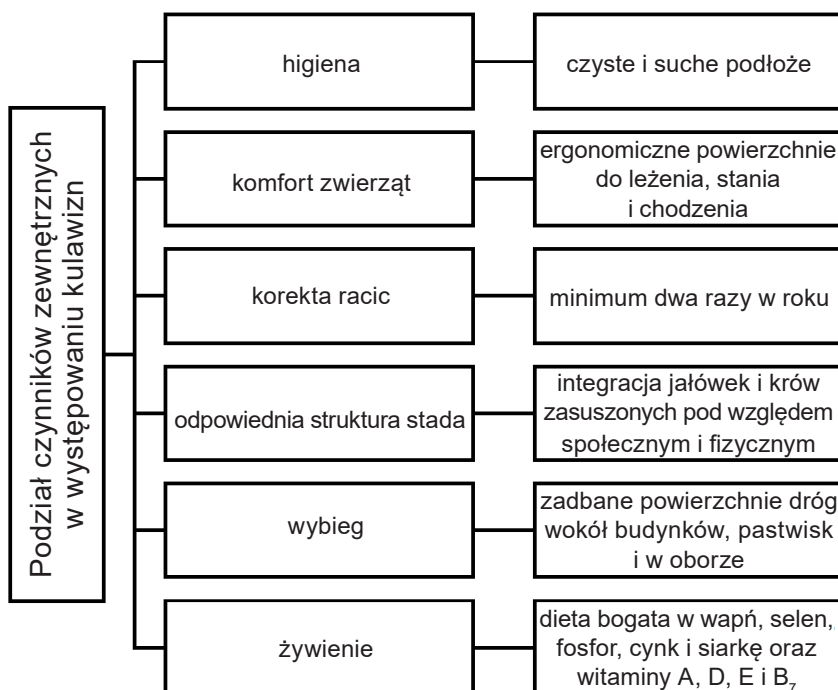
czyn w obrębie odcinków kończyn powyżej racic. Zmiany mogą obejmować: układ mięśniowy i inne tkanki miękkie (zakażenia, zerwania mięśni, ropnie, krwiaki), układ kostny oraz stawowy (pęknięcia, złamania, zapalenia, zwyrodnienia), a także układ nerwowy (zmiany neurologiczne) [9, 22].

Kulawizny są problemem dotyczącym gospodarstwa bydła mlecznego na całym świecie [17]. Powodują straty finansowe hodowców (poprzez brakowanie stad oraz obniżenie produktywności) oraz zaburzenie dobrostanu zwierząt (w postaci bólu i dyskomfortu podczas poruszania się). Poprzez problemy zdrowotne skraca się czas użytkowania mlecznego krów oraz zwiększa się odsetek brakowania stad ze względu na problemy z kulawiznami [13, 25, 30]. U krów dotkniętych tym schorzeniem odnotowuje się również zmniejszoną produkcję mleka i pogorszenie jego składu, a także obniżenie płodności zwierząt oraz zwiększenie częstotliwości występowania chorób okołoporodowych [17, 29].

Według Kołacza i in. problem kulawizn w skali Europy utrzymuje się na tym samym poziomie (20-25%) przez ostatnie dwudziestolecie, pomimo zmian dotyczących dobrostanu, żywienia, konstrukcji podłóg w oborach czy sposobu utrzymania bydła mlecznego. Dane pojedynczych krajów wskazują na powolne obniżanie się skali problemu, nadal jednak jest to odsetek wymagający pracy od naukowców oraz hodowców. Według brytyjskich danych w 2010 roku problem kulawizn dotyczył 37% populacji bydła, a w roku 2018 – 31,6%. W Niemczech i Holandii wskaźnik ten wynosił odpowiednio – 48% i 16% w 2003 roku [17].

Działania profilaktyczne wobec kulawizn

Ryzyko wystąpienia kulawizny związane jest z dwoma rodzajami czynników – zewnętrznymi oraz wewnętrznymi. Do czynników zewnętrznych kulawizn, czyli możliwych do regulowania zalicza się: system zarządzania stadem, system utrzymania, rodzaj i jakość ściółki, budowę budynków inwentarskich [31]. Według Mordaka [22] żywienie ma istotny wpływ na występowanie kulawizn. Stosowane w wielu gospodarstwach systemy żywienia krów powodują rozwój kwasicy lub zasadowicy metabolicznej, które zaburzają równowagę kwasowo-zasadową a tym samym negatywnie wpływają na racice. Ważna jest odpowiednio zbilansowana dieta, bogata w cenne składniki odżywcze, minerały i witaminy. Niedobory głównie wapnia, fosforu, cynku i selenu oraz witamin A, D, E i biotyny sprzyjają rozwojowi kulawizny [21, 22]. Do wewnętrznych przyczyn zalicza się te niezależne – sezon produkcji, przebyte choroby szczególnie mające podłoże metaboliczne, biochemiczne i immunologiczne oraz fazę laktacji, budowę i stan racic. Także duży wpływ mają czynniki genetyczne dodatnio skorelowane z innymi czynnikami warunkującymi kulawizny np. cechami pokroju [5, 22, 32, 34]. Autorzy zwracają uwagę na niezmiernie ważny aspekt integracji przyczyn zewnętrznych i wewnętrznych, przenikających się wzajemnie i tworzących złożony łańcuch następstw i skutków, w tym warunków do ciężkich i trudnych do wyleczenia form kulawizn [22]. Według jednego z podziałów udział czynników zewnętrznych w występowaniu kulawizn można zredukować, działając profilaktycznie w na-



Rys. Podział czynników zewnętrznych wpływających na występowanie kulawizn i możliwe działania profilaktyczne w danym obszarze [14, 16, 18, 21, 24, 27, 32].

stępujących sześciu obszarach przedstawionych na rysunku.

Do działań profilaktycznych zalicza się wszelkiego rodzaju obserwacje stada – podczas prac w oborze i oporządzania oraz za pomocą urządzeń elektronicznych, m.in. kamer termowizyjnych [19].

Opis działania termografii na podczerwień (IRT)

IRT mierzy średniofalowe i długofalowe promieniowanie podczerwone emitujące przez obiekty i przekształca to promieniowanie w wizualne obrazy lub filmy wideo przedstawiające rozkład i zmiany temperatury. Temperatura jest ważnym parametrem środowiskowym, który wpływa na fizjologię zwierząt gospodarskich i metaboliczną produkcję ciepła. Pomiar temperatury jest użytecznym narzędziem do kontrolowania zmian fizjologicznych u zwierząt. Tradycyjne metody pomiaru temperatury zwierząt są niezwykle czasochłonne i pracochłonne [8].

Badanie termowizyjne to technika badawcza umożliwiająca zdalną i bezdotykową ocenę rozłożenia temperatury na powierzchni ciała. Technologia ta umożliwia zobrazowanie promieniowania podczerwonego, co skutkuje uzyskaniem danych o różnicy w promieniowaniu cieplnym poszczególnych części ciała zwierzęcia [1, 26]. Należy do systemów monitorowania, który usprawnia zarządzanie stadem przy jednoczesnym braku negatywnego oddziaływania na dobrostan zwierząt [15]. Aby uzyskać miarodajne wyniki, należy w pomieszczeniu, gdzie dokonywany jest pomiar, utrzymywać stałe parametry takie jak: temperatura, wilgotność względna czy prędkość wiatru [20]. Rzetelność badania tego typu za-

leży od różnych czynników, wynikających z parametrów używanych kamer, swoistych cech danego osobnika, warunków środowiskowych oraz umiejętności doświadczenia operatora kamer [26].

Ze względu na bezinwazyjność i prostotę, metodą tą zaczęto interesować się w aspektach weterynaryjnych i zootechnicznych [19, 26]. W przypadku kulawizn i chorób racic temperatura kończyn i skóry w dużym stopniu zależy od krążenia i stanu metabolicznego tkanki. Jest to dobrze widoczne podczas zmian zapalnych w organizmie, kiedy to na skutek wzmożonej aktywności obronnej organizmu i nasilenia krążenia w zapalnej części ciała dochodzi do wzrostu temperatury powierzchniowej [7]. Aktualnie termowizję wykorzystuje się do wykrywania rui, diagnozowania urazów i stanów zapalnych układu ruchu, zapaleń wymienia i dróg oddechowych oraz chorób zakaźnych czy wyznaczania poziomu stresu [26, 28].

Przykłady badań z zastosowaniem termografii

Zarówno w Polsce, jak i na świecie przeprowadzane są badania dotyczące przydatności kamer termowizyjnych jako środka profilaktycznego kulawizn. Doniesienia z tego zakresu badań informują o eksperymentalnych zastosowaniach kamer do indywidualnej oceny zdrowotności zwierząt.

Termografia w podczerwieni jest wykorzystywana w badaniach zwierząt hodowlanych do analiz, takich jak reakcje metaboliczne na stres termiczny i diagnostyki procesów zapalnych [11].

Każda krowa może być objęta indywidualną kontrolą zmian temperatury, gdyż widoczne są znaczące różnice w temperaturze między zdrowymi a chorymi racicami danego osobnika. Alsaad i Buscher [2] doszli do wniosku, że różnice widoczne na obrazie z kamery termowizyjnej między kończynami zdrowymi i uszkodzonymi, mierzone za pomocą termografii, mogą być przydatne do wykrywania zmian w kopytach u krów mlecznych bez badania klinicznego kończyny.

Alsaad i in. [3] oraz Wood i in. [36] również wykazały, że termografia jest niezawodną metodą wykrywania podwyższonej temperatury związanej z zapaleniem skóry palców (DD, *Dermatitis digitalis*). Wyniki niniejszych badań wykazały, że racice z DD miały znacznie wyższą temperaturę niż zdrowe. Ponadto, obserwowano wyższą temperaturę w racicach z zakaźnymi formami DD w porównaniu z niezakaźnymi zmianami DD.

Kamery termowizyjne wykorzystywane były także w badaniu wpływu liczby porodów i fazy laktacji na zmiany tkankowe racic krów mlecznych. Analiza obejmowała 130 krów mlecznych w różnych fazach laktacji i po różnej liczbie porodów. Poza ustaleniem korelacji

wymienionych czynników z występowaniem schorzeń racic zwrócono uwagę na kluczowość zastosowania termowizji jako środka do wykrywania u krów zagrożenia w postaci kulawizny [6].

Czescy naukowcy [7] w swoich badaniach dotyczących wczesnego wykrywania kulawizn także wykazali przydatność zastosowania kamer termowizyjnych. Dowiedli, że poprzez monitorowanie temperatury kończyn i racic możliwe było wykrycie rozwijającej się w tkankach kulawizny jeszcze przed wystąpieniem wizualnych zmian w sposobie poruszania się zwierząt.

W badaniu Uddin i in. [33] sprawdzano efektywność kamer termowizyjnych jako środka profilaktycznego wskazującego zmiany w temperaturze ciała krów w obrębie oczu oraz kończyn przednich. W eksperymencie wykorzystano 31 krów mlecznych, które oceniano za pomocą czterech powtórzeń termogramów głowy i kończyny przedniej każdej krowy przez 6 sesji. Analiza wykazała, że nastąpiła minimalna poprawa precyzji powyżej 2 termogramów przy minimalnej liczbie 14-16 krów monitorowanych przez 2 kolejne sesje termografii lub 10-12 krów przez 3 sesje. Wobec tych danych wywnioskowano, że aby uzyskać wiarygodne pomiary, należy podczas badania wykonywać minimum 2 powtórzenia termogramów przy trzech sesjach. Głównymi zmiennymi, jakimi należy kierować się przy projektowaniu analiz termowizyjnych, są liczba krów objętych pomiarem oraz ilość sesji [33].

Fabrizi i in. [11] oceniali potencjalną przydatność termografii w podczerwieni (IRT) jako nieinwazyjnego narzędzia do szybkiego cyfrowego badania przesiewowego międzypalcowego zapalenia skóry u krów mlecznych. Do badania zakwalifikowano 48 zdrowych krów i 48 krów dotkniętych kulawizną w centralnych i międzypalcowych obszarach tylnych nóg. Za pomocą kamery termowizyjnej na podczerwień zbierano obrazy termograficzne z czterech obszarów nóg. Rezultaty niniejszego badania pokazały, że IRT może być użytecznym narzędziem diagnostycznym do wykrywania zapalenia skóry palca DD i międzypalcowego zapalenia skóry ID u krów mlecznych. Uzyskane wyniki sugerują, że metoda IRT może przyczynić się do określenia lokalizacji obszarów nasilonego stanu zapalnego i może być przydatna dla weterynarzy, pozwalając działać bezpośrednio na zmianę wykrytą termograficznie [11].

Badanie Anagnostopoulos i in. [4] miało na celu określenie, w jaki sposób międzypalcowa temperatura skóry (IST), mierzona za pomocą termografii w podczerwieni, była powiązana z różnymi etapami zmian palcowego zapalenia skóry (DD). Wykonano termowizyjne obrazy w podczerwieni tylnych nóg 2334 krów rasy holsztyńskiej. W określonych punktach czasowych oprócz innych danych, takich jak temperatura otoczenia, wzrost, punktacja stanu ciała, liczba urodzeń, rejestrowano IST i stan kliniczny DD. Badanie wskazało na związek między DD a temperaturą skóry nogi zwierzęcia. Dodatkowo podkreślono potencjał termografii w podczerwieni do wykorzystania w rutynowej diagnostyce aktywnych zmian DD w gospodarstwach [4].

Dutton-Regester i in. [10] w swoim opracowaniu wymieniają termografię jako wartą zainteresowania pośrednią metodę wykrywania kulawizn. Jednocześnie

zasygnalizowano potrzebę dokładniejszej oceny skuteczności poszczególnych technologii pod kątem wykorzystania ich w komercyjnych hodowlach bydła mlecznego.

Podsumowanie oraz perspektywy rozwoju

Schorzenia kończyn powodują u zwierząt ból i cierpienie, wpływając ujemnie na ich dobrostan, wydajność mleczną, długość użytkowania oraz przyczyniając się do zaburzeń rozrodczych, co ostatecznie skutkuje dużymi stratami ekonomicznymi hodowców. Z tego powodu tak ważne jest wprowadzanie skutecznych działań profilaktycznych [17].

W kontekście przedstawionych informacji i wyników badań należy stwierdzić, że kamery termowizyjne sprawdzają się jako element profilaktyki chorób i schorzeń racic u bydła mlecznego. Mogą być szczególnie przydatne w gospodarstwach, w których nie stosuje się innych urządzeń pozwalających na kontrolowanie parametrów takich jak temperatura poszczególnych części ciała zwierząt. Termografia należy do nieinwazyjnych systemów monitorowania stada, które usprawnia zarządzanie stadem przy jednoczesnym braku negatywnego oddziaływania na dobrostan zwierząt.

Jednakże w przytaczanych wcześniej badaniach podkreśla się, że termowizja to metoda, która wymaga udoskonalenia i wprowadzenia standaryzacji oraz wzorców, aby otrzymywać miarodajne i rzetelne wyniki pomiarów. Jest to niezbędne w celu porównywania termogramów generowanych w różnych warunkach środowiskowych. Należałoby zatem stworzyć algorytmy, które ustandaryzowałyby pomiary oraz otrzymywane dane.

Literatura: 1. **Alsaad M., Schaefer A.L., Büscher W., Steiner A.**, 2015 – The Role of Infrared Thermography as a Non Invasive Tool for the Detection of Lameness in Cattle. *Sensors* 15, 14513-14525. 2. **Alsaad M., Buscher W.**, 2012 – Detection of hoof lesions using digital infrared thermography in dairy cows. *Journal Dairy Science* 95, 735-742. 3. **Alsaad M., Syring C., Luternauer M., Doherr M.G., Steiner A.**, 2015 – Effect of routine claw trimming on claw temperature in dairy cows measured by infrared thermography. *Journal Dairy Science* 98, 2381-2388. 4. **Anagnostopoulos A., Barden M., Tulloch J., Williams K., Griffiths B., Bedford C., Rudd M., Psifidi A., Banos G., Oikonomou G.**, 2021 – A study on the use of thermal imaging as a diagnostic tool for the detection of digital dermatitis in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, n.pag. 5. **Baird L.G., O'Connell N.E., McCoy M.A., Keady T.W., Kilpatrick D.J.**, 2009 – Effects of breed and production system on lameness parameters in dairy cattle. *Journal Dairy Science* 92, 2174-2182. 6. **Bobić T., Mijić P., Gantner V., Glavaš H., Gregić M.**, 2018 – The effects of parity and stage of lactation on hoof temperature of dairy cows using a thermovision camera. *Journal of Central European Agriculture* 19(4), 777-783. 7. **Bobić T., Mijić P., Gregić M., Bagarić A., Gantner V.**, 2017 – Early Detection of the Hoof Diseases in Holstein Cows Using Thermovision Camera. *Agriculturae Conspectus Scientificus* 82(2), 197-200. 8. **Changzhen Z., Xiao D., Qiumei Y., Wen Z., Lishan L.**, 2020 – Review: Application of Infrared Thermography in Livestock Monitoring. *American Society of Agricultural and Biological Engineers*, 63, 389. 9. **Corsar M.**, 2007 – Investigation of hind limb lameness in cattle not involving the foot. *Cattle Practice* 15, 260-266. 10. **Dutton-Regester**

- K.J., Barnes T.S., Wright J.D. and Rabiee A.R.**, 2020 – Lameness in dairy cows: farmer perceptions and automated detection technology. *Journal of Dairy Research* 87(S1), 68-69.
- 11. Fabbri G., Fiore E., Piccione G., Giudice E., Giancesella M., Morgante M., Armato L., Bonato O., Giambelluca S., Arfuso F.**, 2020 – Detection of digital and interdigital dermatitis in Holstein Friesian dairy cows by means of infrared thermography. *Large Animal Review* 26, 113-116.
- 12. Greenough P.R.**, 2007 – Characteristics of Lameness. [w:] Greenough P.R., Bergsten Ch., Brizzi A., Mülling Ch.K.W., Nordlund K., (red.) *Bovine Laminitis and Lameness – A Hands-on Approach*, Saunders Elsevier, St. Louis, Missouri, 29-35.
- 13. Hoffman A., Moore D. A., Wenzl J. R., Vanegas J.**, 2012 – Validation of three sampling strategies for estimating lameness prevalence in dairy herds. *Journal of Animal Science*, vol. 90 (2), 500-508.
- 14. Hristov S., Stanković B., Jaksimović-Todorović M., Bojkowski J., Davidović V.**, 2007 – Uticaj toplotnog stresa na proizvodnju mlečnih krava. *Zbornik Naučnih Radova* 13(3-4), 47-54.
- 15. Jaśkowski J.M., Kmiecik J., Kierbić A., Herudzińska M., Woźna-Wysocka M.**, 2018 – Automatyczne systemy wykrywania rui u krów jako narzędzie do poprawy zarządzania stadem. *Medycyna Weterynaryjna* 74(7), 434-440.
- 16. Karwacka A., Dullin P., Galbas M.**, 2014 – Skutki niedoboru selenu u zwierząt. *Postępy Biochemii* 60(3), 365-369.
- 17. Kołacz R., Jaśkowski J.M., Ciorga M.**, 2020 – Implikacje zaburzeń zdrowia, doskonalenia genetycznego i nowych technologii dla dobrostanu bydła. *Medycyna Weterynaryjna* 76(12), 675-683.
- 18. Kruzheľ B., Bąkowska M., Vovk S., Nowakowska E., Pavkovych S.**, 2014 – Selenium in the diet of ruminants. *Acta Scientiarum Polonorum Zootechnica* 13(4), 5-16.
- 19. Mazur D., Herbut E., Walczak J.**, 2006 – Termowizja jako metoda diagnostyczna. *Roczniki Naukowe Zootechniki* 33(2), 171-181.
- 20. McCafferty D.J.**, 2007 – The value of infrared thermography for research on mammals: previous applications and future directions. *Mammal Review* 37(3), 207-223.
- 21. Mirowski A.**, 2015 – Biotyna w żywieniu bydła. *Życie Weterynaryjne* 90(11), 737-738.
- 22. Mordak R.**, 2008 – Kulawizny u krów – wieloprzyczynowy problem zdrowotny. *Życie Weterynaryjne* 83(4), 288-291.
- 23. Ózsvári L.**, 2017 – Economic Cost of Lameness in Dairy Cattle Herds. *Journal of Dairy, Veterinary & Animal Research* 6(2), 00176.
- 24. Preś J., Mordak R.**, 2010 – Żywieniowe czynniki prozdrowotne u krów mlecznych, [w:] Kuczaj M., Preś J., (red.) *Wybrane elementy żywienia a problemy zdrowotne krów mlecznych*. MedPharm Polska, Wrocław, 73-114.
- 25. Pytlewski J., Antkowiak I., Staniak M., Skrzypek R.**, 2010 – Intensity and causes of culling in Polish black and white Holstein-Friesian cows. *Annals of Animal Science* 10(4), 477-487.
- 26. Racewicz P., Sobek J., Majewski M., Różańska-Zawieja J.**, 2018 – Przydatność pomiarów termowizyjnych w stadach krów mlecznych. *Roczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego* 14(1), 55-69.
- 27. Sadiq M.B., Ramanan S.Z., Mansor R., Syed-Hussain S.S., Shaik Mossadeq W.M.**, 2017 – Prevalence of lameness, claw lesions, and associated risk factors in dairy farms in Selangor, Malaysia. *Tropical Animal Health and Production* 49, 1741-1748.
- 28. Schaefer A., Cook N.J.**, 2013 – Heat generation and the role of infrared thermography in pathological conditions, [w:] Luzi F., Mitchell M., Costa L.N., Redaelli V. (red.), *Thermo-graphy: Current status and advances in livestock animals and in veterinary medicine*, Fondazione Iniziative Zooprofilattiche E Zootecniche, Brescia, Italy, 69-78.
- 29. Solano L., Barkema H.W., Pajor E.A., Mason S., LeBlanc S.J., Zaffino Heyerhoff J.C., Nash C.G.R., Haley D.B., Vas-seur E., Pellerin D., Rushen J., de Passillé A.M., Orsel K.**, 2015 – Prevalence of lameness and associated risk factors in Canadian Holstein-Friesian cows housed in freestall barns. *Journal Dairy Science* 98, 1-14.
- 30. Stefański P.P., Stefańska B., Antkowiak I., Pytlewski J.**, 2014 – Częstość występowania chorób racic w stadach bydła mlecznego w zależności od fazy i kolejnej laktacji. *Medycyna Weterynaryjna* 70(3), 176-179.
- 31. Teter W., Stanek P., Chabuz W., Żółkiewski P., Sawicka W.**, 2017 – Czynniki ryzyka występowania kulawizn w stadzie bydła mlecznego. *Roczniki Naukowe Zootechniki* 44 (1), 3-12.
- 32. Teter W., Stanek P., Chabuz W., Żółkiewski P., Sawicka W.**, 2017 – Risk factors for lameness in a dairy herd. *Roczniki Naukowe Zootechniki* 44(1), 3-12.
- 33. Uddin J., McNeill D.M., Lisle A.T., Philips C.J.C.**, 2020 – A sampling strategy for the determination of infrared temperature of relevant external body surfaces of dairy cows. *International Journal of Biometeorology* 64, 1583-1592.
- 34. Van der Waaij E.H., Holzhauser M., Ellen E., Kamphuis C., Jong G.**, 2005 – Genetic parameters for claw disorders in Dutch dairy cattle and correlations with conformation traits. *Journal Dairy Science* 88, 3672-3678.
- 35. Webster A.J.T., Knott L., Tarlton J.F.**, 2005 – Understanding lameness in the dairy cow. *Cattle Practice* 13, 93-98.
- 36. Wood S., Lin Y., Knowles T.G., Main D.C.**, 2015 – Infrared thermometry for lesion monitoring in cattle lameness. *Veterinary Record* 176, 308-311.

Thermal imaging cameras as an element of prevention of lameness

Summary

Increasing the productivity of dairy cattle has increased their susceptibility to disease, including lameness, which has become a global problem in dairy herds. It causes considerable losses for dairy farmers and discomfort and pain in animals. Numerous health problems reduce the productive life of dairy cows and increase culling rates associated with lameness. Decreases in milk yield, deterioration of the chemical composition of milk, and reduced fertility are noted as well, which also reduces the profitability of dairy farming. Measures facilitating rapid detection of lameness are very important. One of the tools that may be used in prophylaxis is thermal imaging. This is a technique enabling remote, contactless evaluation of the temperature distribution on an animal's body. The technology involves imaging of infrared radiation, which provides information on the processes taking place in the body. This study presents the latest reports on the use of thermal imaging cameras as a tool in the prevention of lameness in dairy cattle. Thermal imaging can be especially useful on farms that are less technically advanced and lack other measurement devices.

KEY WORDS: dairy cows, lameness, lameness prevention, thermography, thermal imaging