

i lekarza wet. do boksu oraz krótkotrwałe drażnienie skóry, spowodowane wkłuciem igły. Oba stresory wywołały zbliżony wzrost tętna – reakcja wobec człowieka o 22,04%, reakcja na wkłucie igły o 20,33% w odniesieniu do poziomu tętna przed zabiegiem. W badaniach nad behawiorem agresywnym młodych koni arabskich (Budzyński i wsp., Polska) stwierdzono, że udział zachowania typowo agonistycznego w czasie spędzonym na pastwisku wynosi 0,047% u ogierków i 0,062% u klaczek. Zarówno w wypadku ogierków, jak i klaczek były osobniki w stadzie nie przejawiające zachowań agresywnych. Niektóre zaś znacznie częściej niż inne prezentowały zachowania typowe dla dominantów. Uzewnętrzanie agresji przez klaczki i ogierki przyjmowało różne formy: próba gryzienia, gryzienie, próba kopnięcia, kopnięcie, przepędzanie (tab. 3).

Badania nad percepcją u koni huculskich (Kamieniak i wsp., Polska) wykazały, że najwyższy poziom zrównowazenia nerwowego w teście optycznym, akustycznym i optyczno-akustycznym występował u wałachów, zaś najniższy – u ogierów. Na podstawie analizy wydalania u koni Furioso, utrzymywanych w boksach (Kovalčík i wsp., Słowacja) ustalono, że częstotliwość defekacji w ciągu doby wynosi 10,0-10,1, natomiast wydalania moczu 4,8-6,8. Dzielne maksimum defekacji zawierało się w godzinach 6⁰⁰-11⁰⁰, zaś minimum – 12⁰⁰-14⁰⁰, nocne maksimum – 21⁰⁰-23⁰⁰, a minimum – 00⁰⁰-5⁰⁰.

Oprócz prac dotyczących zwierząt gospodarskich przedstawiono również wyniki badań nad zachowaniem się zwierząt dziko żyjących – 11 prac, zwierząt przebywających w ogrodach zoologicznych – 3 i po 2 doniesienia w zakresie etologii zwierząt laboratoryjnych i domowych.

Badania prowadzone u wybranych gatunków kotowatych w okresie letnim w ZOO w Bratysławie (Surovec i Krškova, Słowacja) wykazały różnice gatunkowe i płciowe w zakresie ich aktywności ruchowej. Stwierdzono, iż ruch w przypadku tygrysów stanowił 19% czasu obserwacji, u jaguara – 15%, u leoparda – 16%, a u pumy – 12%. Odpowiadało to przebiegowi dziennie 6155,8 m u tygrysa, 5659,7 m u leoparda, 2115,7 m u jaguara i 1680,4 m u pumy.

Celem obserwacji jeleni mundzaków w ogrodzie zoologicznym (Winnicki i wsp., Polska) było poznanie ich obyczajów, preferencji żywieniowych, zdolności aklimatyzacyjnych i reakcji na człowieka. Autorzy zauważyli, że w grupie badanych zwierząt została utworzona hierarchia stadna, co nie zdarza się na wolności, gdzie jelenie tworzą jedynie niewielkie grupy rodzinne i pozostają w parach przez okres rozplodowy. Badania nad reakcjami potencjalnych gospodarzy na atrapę intruza (Bičík i wsp., Czechy/Norwegia) dotyczyły obserwacji nad zachowaniem się ptaków, którym kukułka podrzuca własne jaja. Na podstawie reakcji ptaków 53 gatunków stwierdzono, że stopień agresywnego zachowania zależy nie tylko od gatunku (agresywniejsze były gatunki, na których zwyczajowo „pasożytują” kukułki), ale także od faktu obecności obu osobników rodzicielskich.

Różnorodna tematyka prezentowanych wyników badań etologicznych wzbudziła żywą dyskusję merytoryczną wśród uczestników tej międzynarodowej konferencji.

47. Międzynarodowy Kongres Nauki o Mięsie i Technologii (ICoMST) w Krakowie

Wybrane doniesienia z zakresu wpływu czynników przyżyciowych na jakość mięsa bydła rzeźnego

Henryk Wichłacz

Międzynarodowe Kongresy Nauki o Mięsie i Technologii organizowane są corocznie w różnych krajach świata. Tematem ich jest przegląd bieżących prac badawczych z zakresu

kształtowania i oceny jakości mięsa oraz z zakresu technologii przetwarzania mięsa wszystkich zwierząt rzeźnych i drobiu. Ostatni, 47. Kongres, po raz pierwszy zorganizowany w Polsce, odbywał się od 26 do 29 sierpnia 2001 roku w Krakowie. Na tym Kongresie, jak na wszystkich poprzednich, nie zabrakło doniesień związanych bezpośrednio z mięsem wołowym. Zainteresowanie naukowców mięsem wołowym nie zmalało, pomimo zdrowotnych obaw związanych z pojawieniem się nowej choroby bydła, określanej skrótem BSE (gąbczaste zwyrodnienie mózgu). Celem tego opracowania jest przedstawienie aktualnych informacji o BSE oraz omówienie wybranych doniesień z zakresu wpływu przyżyciowych czynników na jakość mięsa wołowego. Spośród tych czynników wybrano wpływ rasy i żywienia bydła.

Na Kongresie nie mogło zabraknąć aktualnych informacji o występowaniu gąbczastego zwyrodnienia mózgu u bydła. Referat na ten temat przygotowany został przez prof. dr. hab. J. Żmudzińskiego i prof. dr. hab. P. Polaka z Instytutu Weterynarii w Puławach. W referacie podano daty pojawienia się gąbczastego zwyrodnienia mózgu u różnych zwierząt: w 1936 r. wśród owiec, w 1965 r. wśród nerek amerykańskich, w 1983 r. wśród jeleni i łosi w USA i Kanadzie, a u bydła

w Wielkiej Brytanii w latach 1987/88. Informacje te należy uzupełnić danymi dotyczącymi podobnej choroby, występującej u ludzi w wieku powyżej 60 lat. Po raz pierwszy została ona opisana w 1920 roku przez Hansa Creutzfeldta oraz w 1922 przez Alfonsa Marię Jakoba. Od tych nazwisk nazwano chorobę skrótem CJD (Creutzfeldt Jakob Disease). Wspólną cechą CJD i BSE są charakterystyczne zmiany w mózgu i rdzeniu kręgowym, spowodowane zanikiem komórek nerwowych. Choroba ta objawia się utratą koordynacji ruchowej, otępieniem umysłowym i stanem krytycznym. Szczególnie niepokojąca jest ostatnia informacja Ministerstwa Zdrowia Wielkiej Brytanii z 20 marca 2001 roku o stwierdzeniu choroby CJD wśród młodych ludzi w wieku około 26 lat. Od początku pojawienia się BSE do końca czerwca 2001 roku na CJD zmarło 105 osób (101 osób w Wielkiej Brytanii, trzy osoby we Francji i jedna w Irlandii). Zapadalność na tę chorobę utrzymuje się na zbliżonym poziomie od 44 do 63 osób rocznie i jak dotychczas nie wykazuje tendencji wzrostowej.

Natomiast apogeum choroby BSE wśród bydła wystąpiło w 1992 roku. Zarejestrowano wówczas 37 280 zachorowań. Od tego momentu, dzięki podjętym środkom zaradczym, liczba zachorowań stopniowo maleje. Pierwsza informacja o wystąpieniu BSE u bydła została opublikowana w Wielkiej Brytanii w 1987 roku. Spowodowała ona ogromne straty finansowe, w tym znaczny spadek spożycia mięsa wołowego. Ogółem, do 15 maja 2001 roku, zachorowało na wyspach brytyjskich 180 824 sztuk bydła. Jednocześnie na skutek eksportu w ubiegłych latach zarówno bydła, jak i mączek zwierzęcych z Wielkiej Brytanii pojawiła się ona również w innych krajach. Polska należy do tych państw, w których nie stosuje się mączek zwierzęcych w żywieniu bydła. Dzięki temu nie zarejestrowano dotychczas żadnego przypadku choroby BSE. Pomimo tego zaliczono Polskę do grupy krajów o trzecim stopniu zagrożenia chorobą BSE, podobnie jak państwa zachodnie, gdzie ta choroba już występuje. Jest to dla Polski decyzja krzywdząca. Niezależnie od tego, również podjęto u nas środki zaradcze, które mają nasz kraj zabezpieczyć przed ewentualnym pojawieniem się choroby BSE. W tym celu obowiązuje zakaz importu bydła i mączek zwierzęcych oraz nakaz badania ubitych zwierząt w wieku powyżej 24 miesięcy.

Jak już wspomniano, wybrane z materiałów 47. Kongresu doniesienia, dotyczące wpływu rasy i żywienia bydła na końcową jakość tuszy i mięsa, z konieczności zostaną podane w dużym streszczeniu.

Rasy bydła omawiane były na 7 posterach. Dotyczyły one oceny ras bydła w Afryce Południowej, Argentynie, Francji, Hiszpanii, Słowacji i Słowenii. Oprócz tego na posterze Strydoma z Afryki Południowej przedstawiono rozprzestrzenianie się bydła na kontynencie afrykańskim. Przywędrowało ono trzema szlakami z Azji Zachodniej, gdzie nastąpiło jego udomowienie. Pierwszym udomowionym bydlęciem była rasa longhorn, pochodząca od dzikiego bydła *Bos primigenius*. Na podstawie genetycznej analizy omówiono powiązania bydła

afrykańskiego z bydlęciem hinduskim i europejskim. Dalszym rozwinięciem tego zagadnienia był poster Frylineka i współautorów, również z Afryki Południowej, na którym przedstawiono wyniki badań kruchości mięśnia najdłuższego grzbietu sześciu ras bydła. Interesujące jest stwierdzenie lepszej kruchości mięsa bydła afrykańskich ras bonsama, nguni i afrikaner w porównaniu do kruchości mięsa bydła ras brahman i simentalskiej. Stwierdzono także, że różnice w kruchości mięsa badanych ras bydła wynikają, między innymi, ze specyficznych czynników biochemicznych i fizjologicznych, na co wskazują wartości współczynników korelacji prostych z oznaczeniami histologicznymi i biochemicznymi.

Włosi – Failla i współautorzy, przedstawili ocenę 28 buhajków ras chianina i mucco pisano oraz mieszańców rasy maremmana. Między innymi wskazali na dobrą kruchość i jasność barwy mięsa bydła rasy chianina oraz na niski poziom tłuszczu śródmięśniowego w mięśniach bydła rasy mucco pisano. Najwięcej ogólnego kolagenu stwierdzono u buhajków rasy maremmana.

Na posterze z Australii Kruk i współautorzy zwrócili uwagę na czynniki, od których zależy końcowa jakość mięsa wołowego. Stwierdzili korzystny wpływ krzyżowania bydła ras holstein, jersey i limousine. Wskazali także na istotny wpływ rozplodników na wartość rzeźną bydła. Na końcu podkreślili, że Australia ma duży potencjał produkcji mięsa kulinarnego, zdolny zaspokoić wszystkie wymagania konsumentów.

Na posterze z Francji (Berg i wsp.) zaprezentowano wyniki oceny wybrakowanych krów ras salers i holstein. Dysekcję przeprowadzono na elemencie z odcinka 6 żebra. Bydło rasy salers miało większą wydajność rzeźną oraz w badanym elemencie więcej mięsa i mniej tłuszczu oraz mniej kolagenu w mięśniu półbłoniastym w porównaniu do krów rasy holstein. Jednocześnie stwierdzono istotną współzależność pomiędzy poziomem tłuszczu a kruchością mięsa ($r=0,42$).

Naukowcy z Hiszpanii – Sanudo i współautorzy – opracowali charakterystykę siedmiu ras bydła krajowego, które w zależności od typu żywca podzielono na cztery grupy: od bydła podwójnie umięśnionego do bydła typu wiejskiego. W badaniach tych stwierdzono, że masa ubojowa i okres dojrzewania mięsa po uboju mają większy wpływ na kształtowanie kruchości mięsa aniżeli typ żywca. Największy wpływ na kruchość miał 21-dniowy okres dojrzewania mięsa.

Przedstawiciele Słowacji – Mojto i współautorzy – przedstawili wyniki oceny marmurkowości w powiązaniu z oznaczeniem tłuszczu śródmięśniowego, przeprowadzonej na rasach bydła plamistego (Slovak Pied), holsztyńskiego i pinzgauskiego (Pinzgaur). Ocenę marmurkowości wykonywano na przekroju mięśnia najdłuższego grzbietu pomiędzy 10 a 11 żebrami. Przeprowadzone badania potwierdziły przydatność zastosowanej 10-punktowej skali ocen. Jednocześnie stwierdzono mniejszą zgodność subiektywnej oceny marmurkowości z poziomem tłuszczu śródmięśniowego u bydła rasy plamistej niż u dwóch pozostałych ras.

Przedmiotem doniesienia ze Słowenii (Zlender i wsp.) były badania struktury kwasów tłuszczowych w trzech mięśniach buhajków krajowej rasy brunatnej (Brown) i rasy simentalskiej, ubitych w wieku 18 miesięcy. W porównaniu do mięśni bydła rasy brunatnej mniej przetłuszczone były mięśnie buhajków rasy simentalskiej. Pomiędzy obu rasami nie stwierdzono istotnych różnic w poziomie kwasów nasyconych. Natomiast istotne różnice wystąpiły w kwasach jedno- i wielonienasyconych. Więcej kwasów jednonienasyconych stwierdzono w mięśniach bydła rasy brunatnej, a wielonienasyconych – w mięśniach buhajków rasy simentalskiej.

Drugim ważnym czynnikiem przyżyciowym, mającym wpływ na jakość mięsa, było żywienie bydła. W tych doniesieniach dużo uwagi poświęcono zabiegom poprawy barwy oraz odporności mięsa na procesy oksydacyjne podczas jego ekspozycji w sklepie. Jednym z nich było doniesienie z Korei Południowej (Song Ki-Lee i wsp.) o dodatku do paszy witaminy E. Badania przeprowadzono na niewielkich dwóch grupach ($n=2+4$) krajowego bydła rasy hanwoo. Jedna grupa otrzymywała 200 j.m. (grupa kontrolna), a druga 1000 j.m. witaminy E (grupa doświadczalna). Stwierdzono, że mięso grupy doświadczalnej w stosunku do grupy kontrolnej miało większą odporność na procesy oksydacyjne zachodzące w czasie jego sprzedaży. Nie stwierdzono pozytywnego wpływu witaminy E na barwę mięsa.

W innym doświadczeniu z Irlandii (Moloney i wsp.) badano możliwość zastąpienia w końcowym etapie opasu kiszonki z traw kiszonką z kukurydzy. Większą stabilność barwy i mniejszą podatność tłuszczów na utlenienie miało mięso jałówek karmionych kiszonkami z traw. Podobne doświadczenie w Argentynie przeprowadzili Naon i współpracownicy. Badali oni wpływ ograniczania dawki kukurydzy pod koniec opasu na barwę i pH mięśnia najdłuższego grzbietu i mięśnia półścięgnistego wołców rasy angus. Okresowe utrzymywanie wołców na ograniczonych dawkach ziarna z kukurydzy miało istotny wpływ na wartość pH i parametry barwy a^* i b^* . Stwierdzono również, że parametr barwy b^* jest skorelowany z wartością pH szczególnie u wołców utrzymywanych na pastwisku bez dodatku kukurydzy.

Bardzo interesujące doniesienie przedstawił Molney i współpracownicy z Australii. Przeprowadzili oni badania dotyczące wpływu pasz treściwych podawanych w końcowym okresie opasu na ilość mięsa i tłuszczu. Badania wykazały możliwość sterowania odtłuszczeniem wołców poprzez podawanie w odpowiednim czasie pasz treściwych oraz możliwość zapobieżenia żółtemu zabarwieniu tłuszczu. Podawanie z opóźnieniem koncentratów paszowych *ad libitum* jest narzędziem do sterowania kruchością mięsa.

Enser i współpracownicy z Australii badali trwałość barwy mięsa i jego smakowitość, podając bydłu tłuszcze wielonienasycone w specjalnych kapsułkach, które zabezpieczają je przed procesami uwodornienia w przewodzie pokarmowym. Stwierdzili polepszenie stosunku kwasów nienasyconych do nasy-

conych (P:S) oraz poziomu kwasów nienasyconych przy nieznacznej zmianie trwałości i końcowej jakości sensorycznej mięsa. Dalsze badania na tym samym materiale doświadczalnym przedstawili Scollan i współpracownicy. Wykazali oni, że podawanie bydłu nienasyconych kwasów tłuszczowych w specjalnych kapsułkach zmniejsza poziom kwasów nasyconych oraz zwiększa udział kwasów omega 3 i omega 6. Natomiast zawartość kwasu tłuszczowego C 18:1 *trans* uległa zmniejszeniu.

Bardzo interesujące badania przeprowadzili naukowcy z Belgii – Raes i współautorzy, którzy bydłu intensywnie opasanemu podawali zmiażdżone nasiona lnu. Miało to na celu polepszenie relacji kwasów tłuszczowych omega 6 do omega 3. W badaniach tych strukturę kwasów tłuszczowych oznaczano w treści przewodu pokarmowego oraz w tłuszczu podskórnym i śródmięśniowym trzech badanych mięśni. Stwierdzono duże różnice w poziomie skoniugowanego kwasu linołowego w trzech różnych badanych próbach. Według autorów wskazuje to prawdopodobnie na tworzenie się skoniugowanego kwasu CLA bezpośrednio w tkance tłuszczowej. Ta hipoteza wymaga jednak dalszych badań. Jednocześnie wykazano poprawę relacji kwasów tłuszczowych omega 6 do omega 3 oraz stosunku kwasów nasyconych do nienasyconych (P:S).

W doniesieniu z Irlandii (O'Sullivan i wsp.) wykazano zdecydowanie lepszy wpływ na jakość mięsa żywienia bydła kiszonkami z traw niż kiszonkami z kukurydzy. Potwierdzono to większą stabilnością barwy i mniejszą podatnością na utlenienie tłuszczów.

Poza wpływem rasy i żywienia bydła na jakość mięsa, przedmiotem badań były także inne czynniki. Autorzy doniesienia z Korei Południowej (Yong-Su Kim i wsp.) przedstawili wyniki badań nad wpływem pory roku na jakość mięsa wołowego. Badania przeprowadzono na 1278 sztukach bydła rasy hanwoo. Wykazano wpływ pory roku na barwę mięsa, która uległa pogorszeniu w okresie zimowym w porównaniu do okresu letniego. Natomiast wartości pH były nieznacznie wyższe w porze letniej i zimowej.

Obanor i współautorzy z Nowej Zelandii przedstawili wyniki wpływu mycia bydła pod prysznicem na jakość mięsa, określoną wartością pH, pomiar kruchości i poziom enzymów proteolitycznych. Mycie bydła spowodowało tendencję do wzrostu wartości pH oraz pogorszenie kruchości na skutek skurczu włókienek mięśniowych. Nastąpił także wzrost proteolizy badanego mięśnia.

Przedstawiony przegląd doniesień nie wyczerpuje zagadnień omawianych na 47. Kongresie Nauki o Mięsie i Technologii, dotyczących mięsa wołowego, w tym szczególnie problemów związanych z poubojową oceną tusz oraz dojrzewaniem i oceną jakości mięsa – wymagają one oddzielnego opracowania.