

ogledzinach, zwłaszcza w połączeniu z pomiarami, będzie pewniejsze i dokładniejsze. Autorowi udawało się określać termin wykotu z dokładnością 7—10 dni na 2 miesiące naprzód. Mierzenie sutek celem stwierdzenia ciąży nie jest konieczne, ale dla uchwycenia zmian przy powtarzających się obserwacjach jest bardzo pomocne, pozwala na dokładniejsze i wcześniejsze określenie terminu wykotu.

Opisywana metoda jest dość uciążliwa, wymaga ostrożności i pewnej wprawy w manipulacji ze zwierzętami. To też zastosowanie jej tam gdzie samice są nieznakowane i siedzą po 2 lub więcej sztuk razem, ograniczy się do stwierdzenia ciąży u samic pierwiastek, gdyż u nich w ten sposób wcześniej da się to zrobić niż przez obmacywanie. Dla starszych samic będzie to

tylko sposób pomocniczy. Natomiast w fermach gdzie identyfikacja zwierząt nie następuje trudnościami, opisywana metoda periodycznie stosowana może dać dobre wyniki.

Trzeba tu jeszcze wskazać na możliwości wnioskowania o wieku samicy i jej zdolności hodowlanej. Małe sutki świadczą, że dana sztuka nie miała jeszcze młodych, a więc prawdopodobnie jest młoda; z drugiej strony zaś jeżeli wiadomo, że jest to już samica dojrzała starsza, a sutki ma drobne nasuwa podejrzenie niepłodności, a przynajmniej cechy późnego dojrzewania.

Piśmiennictwo

1. Moerschel A.: Der Deutsche Pelztierzuechter 1953, H. 6. 2 Szuman J.: Chów bobra błotnego, Poznań II wyd. 1948. 3. Szuman J., Woliński Z., Kulikowski J.: Zwierzęta futerkowe, Warszawa 1952. 4. Zanker S.: Die Praxis der Sumpfbiberzucht, Muenchen 1049.

HIGIENA ŚRODKÓW SPOŻYWCZYCH

A. TRAWIŃSKI

Lublin

Dojrzewanie mięsa w oświetleniu badań uczonych radzieckich

Dojrzewanie mięsa jest według Smorodincewa i Wolferca sprawą enzymatyczną, występującą w tuszy mięsnej po uboju zwierzęcia i objawiającą się przemianami fizyko-chemicznymi, które według Makarytscheffa obejmują dwie fazy. Faza pierwsza trwa 24 do 30 kilka godzin i odznacza się ustawicznym zwiększaniem kwasu mlekowego. Faza druga, autolityczna, odznacza się częściową rozbudową białka mięsnego, prowadzącą do wytworzenia połączeń azotowych rozpuszczalnych w wodzie oraz ciał lotnych jak siarkowodor i amoniak, który według Smorodincewa i Drozdowa wytwarza się w mięśniach w czasie dojrzewania w ilości do 0,1% (Parнас). Dojrzewanie jest procesem fizykalno-koloidalnym i fermentacyjno-chemicznym, wpływającym na własności organoleptyczne tkanki mięśniowej.

W fazie pierwszej występuje pod wpływem fermentów tkanki mięśniowej nagromadzenie w mięśniach kwasu mlekowego wskutek glikogololizy, polegającej na skomplikowanym procesie rozbudowy glikogenu, który wytwarza się w organizmie zwierzęcym z węglowodanów jednocukrowców w wątrobie, skąd przedostaje się z krwią do mięśni szkieletowych, stanowiąc najważniejsze źródło energii. Zawartość glikogenu ($C_6H_{10}O_5$) w mięśniach waha się znacznie w warunkach fizjologicznych zależnie od żywienia (dowóz węglowodanów-glukoza, która przechodzi w glikogen pod wpływem insuliny trzustki) i pracy zwierzęcia, przy której ilość jego maleje w przeciwieństwie do stanu spoczynku. Za życia zwierzęcia przy dostatecznym ukrwieniu mięśni a tym samym dowozie tlenu powstały z glikogenu kwas mlekowy spala się po części (1/5) na CO_2 ,

reszta zaś (4/5) przechodzi z powrotem w glikogen w wątrobie, gdzie jest magazynowany jako materiał zapasowy. Po uboju zwierzęcia t.j. po wykrwawieniu, fermenty tkanki mięśniowej wskutek ustania zasilania przez tlen dowożony za życia z krwią do mięśni, wymagają w warunkach beztlenowych działania na gromadzący się glikogen dzięki niespalaniu (brak tlenu) i przemieniają go ostatecznie w kwas mlekowy przy udziale organicznych związków fosforu. Badania Manerbergera i Mirkina wykazały, że zawartość glikogenu w tuszy mięsnej przekracza w pierwszej godzinie po uboju zwierzęcia dwukrotnie ogólną zawartość glukozy i kwasu mlekowego a po 24 godzinach dochodzi tylko do 1/4. Zmniejszanie się ilości glikogenu trwa prawie do 5 dnia. Maksymalna ilość kwasu mlekowego występuje po 24 godzinach po uboju zwierzęcia i osiąga 0,7 do 0,8%. Według Freia ilość kwasu mlekowego w tuszy mięsnej wzrasta szybko po śmierci zwierzęcia, uzyskuje stopień najwyższy, poczym maleje i znowu wzrasta; sprzeciwia się to jednak badaniom Gucfy, które wykazały, że w pierwszej dobie po uboju zwierzęcia następuje wzmożona produkcja kwasu mlekowego, który w późniejszych dniach utrzymuje się na niezmiennym poziomie bez względu na czas trwania stężenia pośmiertnego. Kwas mlekowy wytwarza się do czasu istniejących w mięśniach zapasów glikogenu oraz fermentów rozbudowujących glikogen. Po uboju zawartość glikogenu w mięśniach zmniejsza się w tym samym stopniu jak zwiększa się ilość kwasu mlekowego.

Przemiana glikogenu ($C_6H_{10}O_5$)_x w kwas mlekowy 2 ($C_3H_6O_3$) jest bilansem złożonego

łańcucha reakcji chemicznych, odbywających się w warunkach beztlenowych i tlenowych. Według P a l l a d i n a proces glikogenolizy przedstawia się następująco: początkową fazę stanowi fosforoliza glikogenu, która odbywa się pod wpływem fermentu fosforolazy i prowadzi do wytworzenia kwasu glukozo-1-fosforowego, ten zaś pod wpływem działania fermentu fosfoglukomutazy ulega przemianie w kwas glukozo-6-fosforowy, który w dalszym ciągu pod wpływem fermentu fosfoheksozoizomerazy przechodzi w kwas fruktozo-6-fosforowy, ten pod wpływem fermentu fosfoferazy z udziałem kwasu adenozynotrójfosforowego przechodzi w kwas fruktozo-1,6-dwufosforowy, który rozczepia się na kwas dwuacetonofosforowy albo fosfodwuoksyaceton i kwas glicerynoaldehydofosforowy, albo aldehyd fosfoglicerynowy, który przechodzi w aldehyd 1,3 dwufosfoglicerynowy ulegający dalszemu utlenianiu na kwas 3-fosfoglicerynowy i 2-fosfoglicerynowy przechodzący w kwas 2-fosfopirogronowy, ulegający defosforacji i w dalszym ciągu redukcji pod wpływem fermentu dehidrazy w kwas mlekowy, który stanowi końcowy produkt glikogenolizy w mięśniach.

Równocześnie z glikogenolizą t.j. nagromadzeniem w mięśniach kwasu mlekowego a także innych kwasów jak ortofosforowego dochodzącego od 0,07 do 0,1%, zwiększa się koncentracja jonów wodorowych powodujących zmiany w koloidalno-chemicznej strukturze białka mięsnego oraz zmniejszenie się stopnia $pH=5,6$, czego wyrazem jest pośmiertne stężenie mięśni (*rigor mortis*). Na zjawisko to wpływają także inne czynniki, jak wiek, płeć i osobnicze własności zwierzęcia, stopień czynności mięśni, stan zdrowotny, odpoczynek i głodzenie zwierzęcia bezpośrednio przed ubojem oraz zadawanie środków chemicznych pobudzających jak strychnina, weratryna, kofeina i alkohol, które wzmagają czynność mięśni i powodują szybkie wystąpienie i ustąpienie stężenia, podobnie jak przemęczenie; pewną rolę odgrywa także temperatura środowiska, w której znajduje się tusza mięsna. Zmęczenie zwierzęcia przed ubojem powoduje zmniejszenie ilości glikogenu a tym samym kwasu mlekowego, co odnosi się także do zbyt długiego głodzenia, (zmniejszony dowóz węglowodanów). Nadmierna akcja mięśni połączona z wielkim wysiłkiem zwierzęcia w czasie pędzenia do zakładu mięsnego lub gwałtownego rzucania się w czasie uboju powoduje wprawdzie zwiększoną ilość kwasu mlekowego, którą jednak zwierzę traci w dużej mierze w czasie skrawiania. Gdy zwierzę zostaje ubite w stanie gorączkowym, stężenie mięśni może nie wystąpić lub być prawie nie widoczne, ponieważ glikogen mięśniowy zostaje zużyty w większej ilości. Mięśnie zwierząt dotkniętych posocznicą, węglikiem, różycą oraz charłactwem i niedostatecznie skrawionych nie ulegają przeważnie stężeniu lub tylko w nieznacznym stopniu, w przeciwieństwie do mięśni zwierząt dotkniętych tężcem i mięśni dzikizny, które szybko

tężą. Wyższa temperatura przyspiesza, a niższa opóźnia wystąpienie stężenia.

Właściwa istota i przyczyna stężenia pośmiertnego nie jest ostatecznie wyjaśniona. Według S m o r o d i n c e w a istotna zmiana w mięśniach po ustaniu życia zwierzęcia polega na przesunięciu pH w kierunku kwasowości, które powoduje rozbudowę białczanu wapnia i wypadnięcie białka w postaci zrzębu t.j. przejście w stan nierozpuszczalny. Prace E n g e l h a r d t a i L u b i m o w e j wykazały, że stopień stężenia pośmiertnego mięśni jest odwrotnie proporcjonalny do zawartego w nich kwasu adenozynotrójfosforowego i rozpuszczalności miozynu, który po około 48 godzinach zwiększa się jednocześnie ze zmniejszeniem stężenia mięśni t.j. w drugiej fazie dojrzewania. Według F ü r t h a stężenie mięśni polega na pęcznieniu koloidów mięśniowych (anizotropowej substancji włókien mięśniowych) pod wpływem wzmoczonej ilości kwasu mlekowego w martwej tkance mięśniowej, a wedle L u n d g a a r d a zjawisko to pojawia się z chwilą wyczerpania zapasów kwasu ksantynofosforowego.

Jakkolwiek stężenie mięśni przebiega równocześnie z nagromadzeniem kwasu mlekowego, może ono jednak wystąpić także w innych warunkach w nieobecności kwasu mlekowego i przeciwnie można przez pozbawienie mięśni glikogenu albo zniszczenie fermentów biorących udział w glikogenolizie uzyskać stężenie pośmiertne. Z badań S m i t h a wynika, że można wyosobniony mięsień przez drażnienie skurczowe pobudzić do tworzenia kwasu mlekowego do ilości 0,5% bez wystąpienia stężenia. Badania L u n d g a a r d a wykazały możliwość wystąpienia stężenia mięśni bez obecności kwasu mlekowego nawet przy oddziaływaniu zasadowym oraz przy drażnieniu elektrycznym mimo braku kwasu mlekowego. Według R o s e m a n n a przyczyną stężenia jest prawdopodobnie jakiś, dotychczas nieznaną produkt przemiany materii.

Stężenie mięśni można przyspieszyć także sztucznie. Już w roku 1882 S z p i l o w a wykazała, że zanurzenie świeżego mięsa w słabym roztworze (0,1 do 0,25%) kwasu mlekowego wywołuje szybkie stężenie. Można je przyspieszyć za pomocą octu, kwaśnego mleka i kwasu solnego, zadziałaniem promieni pozafioletowych, przez zabiegi mechaniczne stosowane w produkcji przetworów mięsnych (uderzanie, rozdzielanie mięśni) oraz umieszczenie mięsa w wodzie o temperaturze $+50^{\circ}C$ (stężenie cieplne).

Stężenie tuszy mięsnej rozpoczyna się w kilka godzin po uboju zwierzęcia w mięśniach głowy i karku i przechodzi w dalszym ciągu na mięśnie tułowia i kończyn. Wedle F u n k a stężenie może wystąpić już po kilkunastu minutach lub nie wystąpić po kilkunastu godzinach. U owiec stężenie występuje później, niż u bydła i świń, co tłumaczy się podobnie jak u koni, których mięśnie zawierają najwięcej glikogenu, powolniejszą glikogenolizą. Mięśnie w stanie stężenia ulegają stwardnieniu i zmetnieniu, są mniej elastyczne, tracą pobudliwość i odznaczają się wzmoczoną zdolnością pęcznienia t.j. przyjmowania i wią-

zania cieczy; stawy sztywnieją i stają się nieruchome.

Stężenie mięśni posiada znaczenie sanitarno-higieniczne i kulinarne. Znaczenie sanitarno-higieniczne polega na pewnych własnościach bakteriostycznych kwasu mlekowego i wytworzeniu pod jego wpływem środowiska kwaśnego, niesprzyjającego rozmnażaniu wielu drobnoustrojów, wskutek czego trwałość mięsa t.j. oporność na sprawy rozkładu zwiększa się. Znaczenie kulinarne polega na zmianie pod wpływem kwasu mlekowego własności organoleptycznych mięsa, które bezpośrednio po uboju jest łykowate, ubogie w ciecz mięsną i uciążliwe do żucia wskutek konsystencji zbliżonej do gumy oraz zwłaszcza u starszych sztuk nadmiaru tkanki łącznej śródmięśniowej. Gromadzący się w mięśniach kwas mlekowy czyni mięso delikatne, smaczne i lekkostrawne, ponieważ już niezbyt wysoka temperatura (około + 70°C) przemienia tkankę łączną przy pomocy kwasu mlekowego w klej, wskutek czego następuje rozluźnienie włókien mięśniowych a tym samym zwiększa się łatwość trawienia.

Druga faza dojrzewania (autoliza, samotrawienie, kruszenie) występująca po stężeniu, polega na częściowej rozbudowie pod wpływem swoistego fermentu proteolitycznego bez udziału drobnoustrojów białka mięsnego i wytwarzaniu się substancji zasadowych związanych z rozpadem protein, w następstwie czego powstają sole obojętne kwasu mlekowego i kwasu fosforowego. W tej fazie mięso staje się kruche

i soczyste, barwa ciemniejsza, woń i smak nabierają aromatyczny charakter, a powierzchnia przekroju już przy nieznacznym ucisku pokrywa się cieczą mięsną. Badaniem drobnoustrojowym stwierdza się rozplem włókien mięśniowych i zanik poprzecznego prążkowania. W celu przeciwdziałania rozmnażaniu się drobnoustrojów, które w tej fazie dojrzewania natrafiają na dogodne warunki rozmnażania, należy według Gołownika powierzchnię tuszy mięsnej w czasie przechowywania naświetlać promieniami ultrafioletowymi raz dziennie przez godzinę. Z odnośnych badań tego autora wynika, że optymalny okres dojrzewania mięsa naświetlanego ultrafioletowymi promieniami w temperaturze 0°C następuje po 10 dobach, w temperaturze + 10°C po 4 do 5 dobach, a w temperaturze + 17°C po 3 dobach. W ten sposób przez zastosowanie naświetlania można bez obawy rozmnażania drobnoustrojów przyspieszyć znacznie w temperaturze + 17°C dojrzewanie.

Do wykazania dojrzewania mięsa służą metody histologiczne (zanik poprzecznego prążkowania włókien mięśniowych), fizyczne (mierzenie oporu elektrycznego, badanie w świetle polaryzacyjnym), chemiczne polegające na oznaczeniu stężenia glikogenu do kwasu mlekowego, oznaczeniu stopnia stężenia jonów wodorowych i wykazaniu peroksydaz, które wedle Makarytscheffa nie występują bezpośrednio po uboju, lecz dopiero po około 20 godzinach oraz oznaczeniu stopnia lepkości za pomocą wiskozymetru według Vasiliowa.

LECZNICTWO I PROFILAKTYKA

BRONISŁAW HAUPTMAN

Legnica

PRZYPADEK MASOWEGO ZACHOROWANIA OWIEC NA TLE NIEDOBORÓW SUBSTANCJI ŚLADOWYCH

Substancje śladowe w przemianie materii roślin i zwierząt zajmują bardzo ważną pozycję i wywierają wielostronny wpływ na ich procesy życiowe, mimo że stanowią znikomy, bo sięgający zaledwie 10⁻³—10⁻¹⁰% składowej części organizmu. Ilość tych substancji w pokarmie roślinnym pozostaje w ścisłym związku z rodzajem gleby, która może odznaczać się ich nadmiarem, niedoborem lub brakiem. I tak zwietrzeliiny granitów, piaskowców, skał wapiennych oraz sjenity są ubogie w kobalt, gleby bagiennie-torfowe cechują się niedoborem miedzi, lateryty bogactwem manganu a gleby pochodzenia morskiego, próchnice, torfowiska oraz skały bazaltowe dużą zawartością jodu. Niejednokrotnie niedobory substancji śladowych dotyczą olbrzymich przestrzeni ziemi. Obszary gleb ubogich w kobalt obejmują Nową Zelandię, w Ameryce Pn. Florydę, a w Europie Holandię, wybrzeża Bałtyku, republikę łotewską, estońską i niektóre głębiej położone tereny ZSRR. Niedoborem miedzi cechują się tereny północno zachodniej Europy oraz piaszczyste i zwirowe okolice Australii. Organizmy zwierzęce narażone stale na niedobory substancji śladowych ulegają poważnym zmianom morfologiczno-biologicznym względnie nawet giną w następstwie enzoocji biochemicznych.

Spośród 39 pierwiastków wchodzących w skład organizmów zwierzęcych jako substancje śladowe największe znaczenie dla przeżuwaczy posiada kobalt. Cały szereg badań wskazuje na to, że wprowadzenie tego pierwiastka do karmy wpływa dodatnio na rozwój organizmu, podnosi jego wydolność produkcyjną, wzmacnia syntezę i gromadzenie witamin, mających poważne znaczenie w procesach rozmnażania i odporności na choroby zaraźliwe. Dowodem tego są wyniki badań przeprowadzonych przez Wszeczwiązkowy Naukowo-Badawczy Instytut Hodowli ZSRR na 10-cio miesięcznych owcach, którym w ciągu następnych 170 dni życia podawano tygodniowo po 20 mg chlorku kobaltu na sztukę. Owce te wykazywały w porównaniu z grupą kontrolną przeciętny przyrost większy o około 80%. Jagnięta owiec dokarmianych solami kobaltu były lepiej rozwinięte i odporniejsze na czynniki chorobotwórcze. O ile u jagniąt kontrolnych badania anatomiczno-patologiczne wykazały ropne, ograniczone, zapalenia płuc, zrosty opłucnowe itp. zmiany świadczące o przebytych względnie jeszcze toczącym się procesie chorobowym, to u sztuk otrzymujących sole kobaltu żadnych odchyleń od normy w narządach nie stwierdzono. Z drugiej strony niedobory kobaltu stanowią u zwierząt przyczynę całego szeregu enzoocji biochemicznych. W republice łotewskiej i estońskiej znana jest tzw. lizawość albo choroba błotna, w Szkocji enzootyczny uwiąd, w Australii choroba wybrzeżna, w Nowej Zelandii choroba zaroślowa („bush sickness”) itp. Zasadniczą cechą tych schorzeń stanowi paradoksy głodowej śmierci przy pełnym korytku względnie na bujnych pastwiskach.