

absorpcja wynosiła 97⁰/₆, w czerwieni zaś 85⁰/₆, gdy pomiary były czynione przy uwzględnieniu połysku, natomiast przy badaniu w kierunku bez połysku odpowiednie cyfry pochłaniania wynoszą 99,5⁰/₆ i 95⁰/₆.

W porównaniu tych wielkości pochłanianie promieniowania przez skórę siwego konia jest znikome. Wynosi ono przeciętnie 7⁰/₆, przy czym w czerwieni wykazano nawet 2⁰/₆.

Jest jasne, że tak wielkie różnice w pochłanianiu promieniowania słonecznego nie mogą być bez wpływu na zdrowie i konstytucję zwierzęcia. Należy się spodziewać, że dalsze badania pozwolą dokładniej wyjaśnić związek, jaki niewątpliwie istnieje między umaszczeniem zwierzęcia, a jego dzielnością biologiczną.

HIGIENA ŚRODKÓW SPOŻYWCZYCH

JANINA TRAWIŃSKA

Dojrzewanie mięsa w świetle nowszych poglądów naukowych

Z Zakładu Higieny Produktów Zwierzęcych Wydz. Weterynaryjnego Uniwersytetu Marii Curie - Skłodowskiej
Kierownik: Prof. dr A. TRAWIŃSKI

Dojrzewanie mięsa jest sprawą fermentacyjną, występującą w tuszy mięsnej po uboju zwierzęcia i objawiającą się pewnymi przemianami, które wedle Makarytscheffa obejmują dwie fazy; faza pierwsza dotyczy tężenia, druga autolizy. Oba te procesy, o znaczeniu sanitarno-higienicznym i kulinarnym, przebiegają szybciej w temperaturze wyższej (około +10° C), niż niskiej (około 0° C) oraz w całych ćwiartkach tuszy mięsnej, co przemawia za beztlenowym charakterem tego procesu. W mięsie zamrożonym powyższe sprawy fermentacyjne ustają, a tym samym wymienione fazy nie dochodzą do skutku.

Właściwa istota tężenia mięśni nie jest jeszcze ustalona, jakkolwiek na ogół przyjmuje się, że stan ten jest wyrazem zakwaszenia mięśni spowodowanego glikogenolizą, tj. przemianą pod wpływem działania swoistych fermentów tkanki mięśniowej, glikogenu stanowiącego za życia zwierzęcia źródło energii chemicznej i mechanicznej mięśni, na kwas mlekowy, który przez zakwaszenie środowiska powoduje pęcznienie koloidów włókien mięśniowych, czego wyrazem jest tężenie.

Glikogenoliza rozpoczyna się od przemiany glikogenu w ester Hardera i Younga; dalsza zaś przemiana w kwas mlekowy następuje poprzez szereg reakcji chemicznych przy współdziałaniu kwasu adenozynotrójfosforowego. Proces glikogenolizy kończy się po 24 godzinach po uboju zwierzęcia. Świadczą o tym też badania Gucfy, które wykazały, że później kwas mlekowy i glikogen utrzymują się już na niezmiennym poziomie, bez względu na stan mięśni, a nadto następuje zupełny rozkład kwasu adenozynotrójfosforowego, niezbędnego dla glikogenolizy.

Kwas mlekowy przechodzi za życia zwierzęcia przy dostatecznym dopływie krwi po części w CO₂ i H₂O, w przeważającej zaś ilości z powrotem w glikogen w wątrobie. Przy nagłym braku tlenu, spowodowanym wykrwawieniem zwierzęcia wskutek uboju, kwas mlekowy gromadzi się w mięśniach i powoduje zmianę stopnia pH w kierunku kwasowości. Poziom powstałego kwasu mlekowego wykazuje wahania.

Przeciętna zawartość kwasu mlekowego w świeżym mięśniu wynosi 30 mg ⁰/₆, w mięśniu stężalym dochodzi do 900 mg ⁰/₆. Wahania występują nie tylko u poszczególnych gatunków zwierząt, ale także u tego samego zwierzęcia, m. in. zależnie od przyjętej karmy węglowodanowej. Wedle teorii Fürtha i Lenka pod wpływem zmiany stężenia jonów wodorowych spowodowanej nagromadzeniem w mięśniach kwasu mlekowego i kwasu fosforowego, następuje pęcznienie koloidów włókien mięśniowych, którego wyrazem jest tężenie mięśni. Nie jest ono jednak następstwem wyłącznie zakwaszenia, a tym samym zmiany pH mięśni, o czym świadczą następujące badania. Smith uważa tężenie mięśni jako sprawę bardzo skomplikowaną, w przebiegu której przychodzi do zmiany koloidalnej pierwszczy włókien mięśniowych oraz do zmian chemicznych, z których najważniejszą jest tworzenie nadmiernej ilości kwasu mlekowego. Wedle Rosemana tężenie mięśni jest wywołane przez nieznaną produkt przemiany materii. Przemawiają zatem badania Deunickiego, z których wynika, że w wysochnionym mięśniu można przez drażnienie spowodować wytwarzanie kwasu mlekowego w ilości do 0,5⁰/₆ bez wystąpienia tężenia oraz badania Lundsgarda dotyczące możliwości wystąpienia tężenia mięśni bez obecności kwasu mlekowego nawet przy zasadowym oddziaływaniu, a także przez zatrucie mięśnia kwasem jodooctowym, poczym przez elektryczne drażnienie, mimo że w mięśniu takim kwas mlekowy wcale nie tworzy się. Wedle Lehnartza zdarzają się przypadki tężenia mięśni przy małej zawartości glikogenu, a tym samym też kwasu mlekowego.

Występowanie i stopień nasilenia tężenia pośmiertnego tuszy mięsnej zależą w dużej mierze od pracy mięśni bezpośrednio przed ubojem zwierzęcia, jakości spożytej karmy, rodzaju, płci i wieku oraz osobniczych własności zwierzęcia, jako też od sposobu postępowania z mięsem. U zwierząt, którym bezpośrednio przed ubojem zadawano pobudzające środki chemiczne, jak strychnina, weratryna, kofeina, alkohol, występuje tężenie mięśni bezpośrednio po uboju i szybko ustępuje. Przy pewnych schorzeniach, zwłaszcza

cza gorączkowych oraz o przebiegu posocznicy, tężenie może w ogóle nie wystąpić lub też jest tylko przejściowe, prawie nie uchwytne. Mięśnie zwierząt bezpośrednio przed ubojem przemęczonych, np. długotrwałym transportem lub niewypoczętych ulegają również szybkiemu tężeniu, które jednak szybko ustępuje. Podobny stan obserwuje się także w mięśniach gonionej dzicyzny oraz u zwierząt dotkniętych tężeniem. Nadmierna czynność mięśni, spowodowana rzućaniem się zwierzęcia w czasie uboju, powoduje szybką produkcję kwasu mlekowego, który jednak zwierzę traci w znacznej mierze przy wykrwawieniu. Na przyspieszenie i wzmożenie tężenia wpływają też zabiegi mechaniczne z mięsem tuż po uboju zwierzęcia.

Tężenie tuszy mięsnej rozpoczyna się normalnie w kilka godzin po uboju zwierzęcia w mięśniach głowy i karku, po czym przechodzi na kończyny przednie i tylne. Mięśnie objęte tężeniem ulegają stwardnieniu, skurczeniu i zmętnieniu, a stawy usztywnieniu. Procesowi temu towarzyszy przejściowy wzrost temperatury, która następnie stopniowo opada do wysokości temperatury środowiska. Mięśnie konia, jakkolwiek spośród innych gatunków zwierząt rzeźnych zawierają największą ilość glikogenu, ulegają na ogół powolniejszemu i niezupełnemu tężeniu w porównaniu z tuszą mięsną bydła i świni. U owiec występowanie tężenia waha się w granicach do 7 godzin i może wystąpić nawet po upływie tego czasu, do czego przyczynia się prawdopodobnie też powolne wytwarzanie kwasu mlekowego. Produkcja kwasu mlekowego osiąga szczytowe nasilenie w czasie około 20 godzin po uboju zwierzęcia. Stopień zakwaszenia mięśni dochodzi przeważnie do 5.6 względnie 5.4, poczym nieco podnosi się wskutek powstawania substancji zasadowych związanych z częściowym rozpadem protein.

Znaczenie sanitarno-higieniczne tężenia polega na pewnych własnościach bakteriostatycznych kwasu mlekowego i na wytworzeniu pod jego wpływem środowiska kwaśnego nie sprzyjającego rozmnażaniu drobnoustrojów, wskutek czego trwałość mięsa tj. oporność na sprawy rozkładcze zwiększa się, co ma szczególne znaczenie w przetwórstwie. Znaczenie kulinarne jest następujące: Bezpośrednio po uboju zwierzęcia mięso jest twarde, łykowate, ubogie w ciec mięsną i uciążliwe do żucia wskutek konsystencji zbliżonej do gumy oraz zwłaszcza u sztuk starszych nadmiaru tkanki łącznej śródmięśniowej. Gromadzący się w mięśniach kwas mlekowy czyni mięso delikatne, smaczne i lekko strawne, ponieważ już niezbyt wysoka temperatura (około $+70^{\circ}\text{C}$) wystarcza do przemiany tkanki łącznej przy pomocy kwasu mlekowego w klej, wskutek czego następuje rozluźnienie włókien mięśniowych, a tym samym zwiększa łatwość trawienia.

Z ustąpieniem tężenia po upływie przeciętnie 48 do 60 godzin rozpoczyna się autoliza czyli częściowe samotrąwienie białka mięsnego pod wpływem działania swoistego fermentu proteolitycznego bez udziału drobnoustrojów i trwa do 7 dni. Proces glikogenolizy ułatwia prawdopodobnie następową autolizę.

W tej fazie dojrzewania mięśnie stają się kruche i są przepojone cieczą mięsną. Sztucznie można przyspieszyć dojrzewanie mięsa przez zadziałanie kwasem octowym lub kwaśnym mlekiem, przez nasświetlanie promieniami ultrafioletowymi oraz przez urazy mechaniczne (klepanie, klucie).

Dojrzewanie mięsa można wykazać za pomocą metod fizycznych. (mierzenie oporu elektrycznego, badanie w świetle polaryzacyjnym), chemicznych (oznaczenie stosunku glikogenu do kwasu mlekowego, stopień stężenia jonów wodorowych, peroksydazy, reduktazy) oraz za pomocą wiskozymetrii wedle Wasilowa.

JANUSZ OSIŃSKI

Warszawa

Rozważania na temat założeń do budowy rzeźni sanitarnej

(artykuł dyskusyjny)

W dawnych, większych rzeźniach usługowych rzeźnia sanitarna była jej częścią składową, w obecnych zaś zakładach mięsnych jest jednym z integralnych i specyficznych działów. Nie wydaje się przeto możliwym przystąpić do rozważań (nawet ogólnych) o rzeźni sanitarnej bez chociażby pobieżnej wzmianki o całości obiektu, jakim jest dzisiejszy przemysłowy zakład mięsny. Pominięcie takie byłoby tym więcej nie wskazane, iż zarówno w „Gospodarce Mięsnej”, jak i innych publikacjach na temat projektowania budownictwa uprzemysłowionych zakładów mięsnych względnie ich adaptacji stosunkowo niewiele mielszy wskazań. Brak zaś wymiany poglądów w tej sprawie może powodować dowolność interpretacji. We wszelkich rozważaniach dotyczących adaptacji, względnie budowy zakładów mięsnych należy pamiętać, że przemysł mięsny — z natury swojego specjal-

nego charakteru — jest wysoce skomplikowanym resortem gospodarki narodowej.

Należy liczyć się z ewentualnością, że dostarczony do przerobu surowiec, tj. żywy ustrój zwierzęcia w pewnych wypadkach może mieć cechy chorobowe, które wpływają na dalsze z nim postępowanie. Nie należy też zapominać, że w masie towarowej produkowanej, w poszczególnych fazach zachodzą procesy biochemiczne, którymi producent w pewnym stopniu musi kierować do ustalonych granic, których przekroczenie jest szkodliwe dla produkcji, a groźne dla zdrowia konsumenta.

Przemysł mięsny należy rozpatrywać między innymi z punktu widzenia biologicznego i konsumcyjnego przy uwzględnianiu potrzeb sanitarnych i weterynaryjnych. Okoliczności te powinny być odpowiednio uwypuklone przez zleceńodawcę w założeniach,