

HIGIENA I TECHNOLOGIA ŚRODKÓW SPOŻYWCZYCH

WINCENTY PEZACKI, WŁODZIMIERZ FISCHER, JERZY BOSAK

Zastosowanie noży rurkowych do wykrwawiania zwierząt rzeźnych

Z Katedry Technologii Mięsa WSR w Poznaniu
Kierownik: prof. dr WINCENTY PEZACKI

Wpływ efektywności przyubojowego wykrwawiania zwierząt rzeźnych na trwałość i jakość surowców jest zagadnieniem znanym od dawna. Efektywność tego wykrwawiania uważana jest z tego właśnie powodu za zasadniczy sprawdzian właściwie dokonanego uboju. Tego rodzaju korelacja wynika chociażby z doświadczalnie stwierdzonej bezpośredniej, proporcjonalnej zależności jakości i trwałości mięsa od stopnia wykrwawienia zwierzęcia (1).

Upust przyubojowy krwi nie obejmuje nigdy całkowitej jej ilości. Jego wielkość zależy między innymi od sprawności akcji serca i płuc zwierzęcia w chwili uboju, długości okresu od momentu oszołomienia do skrwawiania, czasu samego skrwawiania oraz techniki oszalańczenia i techniki wykrwawiania (1). Dotychczasowe badania nad jego efektywnością analizowały w związku z tym m. in. możliwość zastąpienia stosowanych od dawna metod skrwawiania przy pomocy noża zwykłego na bardziej nowoczesne. *Manerberger* i *Mirkin* (2) podają, że już w 1933 r. Wszeczwiązkowy Instytut Przemysłu Mięsnego w Moskwie skonstruował nóż rurkowy do wykrwawiania świń. Na jego podstawie m. in. *Wolferc* konstruuje nóż rurkowy do wykrwawiania bydła.

Najpoważniejszym następstwem zastosowania noży rurkowych do przyubojowego wykrwawiania zwierząt rzeźnych jest podniesienie czystości mikrobiologicznej zebranej krwi. Na tle dużej jej podatności na rozkład następstwem to jest niewątpliwie poważnym postępowaniem technologii uboju zwierząt rzeźnych, gdyż daje potencjalną szansę zwiększonej przydatności na cele spożywcze i paszowe i bardziej celowego wykorzystania tego źródła tak cennego białka. Szereg innych danych wskazuje ponadto na podniesienie estetyki pracy w wyniku zastosowania noża rurkowego oraz na to, że uzyskane wykrwawienie przyubojowe jest dobre, a jedynie przy wykrwawianiu wiszącej tuszy zauważyć można na głowie i karunku objawy gorszego wykrwawienia (3, 4).

Z punktu widzenia ekonomicznego wykrwawianie nożem rurkowym nie znalazło jednakże dotąd swojego pełniejszego uzasadnienia. Czynność ta wymaga bowiem specjalnego pracownika do sterylizacji noży, gdyż tylko noże jałowe wykazują swoją przydatność. Wykrwawianie nożem rurkowym może ponadto wpływać opóźniająco na tempo pracy przy uboju

taśmowym. Postulat ekonomiczny i organizacyjny starał się uwzględnić *Müggenburg* (5), który zastosował urządzenie karuzelowe zaopatrzony w 12 noży rurkowych, połączonych węzłami z wyjąłowionymi naczyniami do chwytania krwi. Przy zastosowaniu tych urządzeń możliwe było wykrwawienie 240 świń na godz. i podniosło tym samym efektywność organizacyjną uboju.

Przytoczona powyżej technologiczna charakterystyka przydatności użytkowej noży rurkowych nie może być uznana za wyczerpującą. Szereg nasuwających się pytań pozostaje bowiem jeszcze nadal bez odpowiedzi. Wśród tego rodzaju zagadnień czołowe miejsce zajmować będzie np. zagadnienie przyubojowego uzysku krwi oraz wpływu techniki wykrwawiania na trwałość mięsa. Te właśnie zagadnienia stanowią tezę roboczą niniejszej pracy.

Materiał i metody badań

W celu zebrania dostatecznego materiału dowodowego przeprowadzono uboje doświadczalne bydła i świń w dwóch wyraźnie różniących się od siebie kondycjach. Do uboju doświadczalnego wybierano mianowicie bydło pełnomięsne oraz chude, a także ciężkie świnię słoninową oraz lekkie typu mięsnego. Bydło oszalańczone mechanicznie aparatem postrzałowym, świnię — prądem elektrycznym. Zwierzęta wykrwawiano w pozycji leżącej oraz w pozycji wiszącej. Ogółem ubito 170 szt. bydła oraz 873 świnię w trzech różnych zakładach mięsnych.

Bydło wykrwawiano nożem rurkowym typu radzieckiego i porównywano uzyskiwane efekty z wykrwawianiem przy zastosowaniu noża zwykłego. Świnię natomiast wykrwawiano nożem rurkowym typu radzieckiego, nożem rurkowym typu czeskiego oraz nożem rurkowym z osłoną. Kontrolną próbą było wykrwawianie świń nożem zwykłym. Konstrukcja stosowanych noży rurkowych przedstawia się następująco: Nóż rurkowy radziecki do skrwawiania bydła jest stalową rurką o średnicy 32 mm i ściankach grubości 0,8 mm. Jego całkowita długość wynosi 720 mm, a długość samego ostrza 120 mm. Ostrze noża ma kształt lancetowaty, ostrokończysty, z otworem podłużnym u nasady połączonym z otworem rurki noża. Poniżej grota noża i otworu rurki znajdują się dwa podłużne, wąskie otwory w ścianie rurki. W przeciwnym końcu

zurki znajduje się drewniana oprawa rękojeści, którą można przesuwac wzdłuż rurki. Nóż rurkowy radziecki do skrwawiania świń jest podobny do opisanego wyżej. Jego wymiary są jedynie odpowiednio zmniejszone, a mianowicie: długość noża 330 mm, długość ostrza noża 75 mm, szerokość 40 mm i średnica wewnętrzna rurki 22 mm. Nóż rurkowy czeski posiada długi, dwustronnie sztyletowy grot z czterema otworkami o średnicy 9 i 12 mm. W połowie długości noża znajduje się ukośnie biegnąca rurka odpływowa dla krwi. Rękojeść jest ślepo zakończona uchwytem fibrowym. Długość noża wynosi 460 mm, przekrój wewnętrzny rurki — 20 mm, długość bocznej rurki odpływowej — 90 mm. Nóż rurkowy z osłoną skonstruowany na wzór noża czeskiego. W 1/3 swej długości przy ostrzu posiada on nałożoną osłonę z impregnowanej cienkiej tkaniny, rozpiętej na rusztowaniu ze spiralnie skręconego sprężystego drutu. Osłona zabezpiecza od zewnątrz ranę i chroni krew przed zanieczyszczeniem. Nóż ten wygodniejszy jest w użyciu przy skrwawianiu w pozycji wiszącej. Ostrze noża jest wymienne, a u nasady rurki znajduje się duży otwór wlotowy. Drewnianą rękojeść noża można dowolnie przesuwac. Długość noża wynosi 400 mm, przekrój wewnętrzny rurki — 22 mm.

Laboratoryjne badania jakości i trwałości mięsa wykonywano w oparciu o pomiar odczynu, próbę *Walkiewicza* (6), ilościowe oznaczanie amoniaku (7), ilościowe oznaczanie bakterii tlenowych i beztlenowych oraz ocenę organoleptyczną. Wpływ analizowanych czynników na trwałość mięsa śledzono każdorazowo na połównicze wycinanej w 5—8 godz. po uboju i przechowywanej w warunkach temperatury od +3°C do +10°C i wilgotności względnej powietrza odpowiednio od 83% do 89%. Analizy laboratoryjne i ocenę organoleptyczną przeprowadzano po 1, 3, 6 i 9 dobach przechowywania mięsa.

Omówienie wyników

Wpływ wykrawiania nożem rurkowym na organizację pracy jest bardzo widoczny. Samo skrwawianie wymaga pracy dwóch pracowników. Jeden z nich nacina mianowicie skórę nożem zwykłym, drugi wbija dopiero nóż rurkowy do serca. Pomimo pracy dwóch pracowników tempo tej wstępnej fazy uboju było poważnie zwolnione. Zastosowanie noży rurkowych przedłużyło bowiem czas skrwawiania u świń o ok. 100%, zaś u bydła — o ok. 17% w pozycji leżącej oraz ok. 19% w pozycji wiszącej. Ponadto stwierdzono konieczność hartowania ostrza noża rurkowego, gdyż miękka stał szybko się tępi, a jego konstrukcja utrudniała możliwość częstego ostrzenia. Strumień krwi wypływającej z noża rurkowego był nierówny tj. zsynchronizowany z ruchami serca.

Gdy akcja serca zamierała, malał też wypływ krwi i zwalniał się jej przepływ przez nóż rurkowy. W końcowym etapie skrwawiania może to prowadzić do powstawania skrzepów w nożu.

Przyubojowy uzysk krwi oceniany ze stosunku jej ciężaru do ciężaru poubojowego ciepłego kształtował się na zmiennym poziomie. Stwierdzono, że zależy on od rodzaju stosowanego noża, pozycji wykrawiania oraz kondycji obu gatunków żywca rzeźnego. Nóż rurkowy radziecki obniżał ilość upustową krwi u bydła skrwawianego w pozycji leżącej średnio o ok. 12% oraz ok. 16% w przypadku skrwawiania w pozycji wiszącej.

Uzysk krwi przy uboju świń z zastosowaniem noża rurkowego radzieckiego był również nieznacznie mniejszy w pozycji leżącej, w pozycji wiszącej natomiast większy o ok. 6% (tab. 1). Pozostałe typy konstrukcyjne noży rurkowych obniżają przyubojowy uzysk krwi przy uboju świń o ok. 20% i 24% w przypadku skrwawiania w pozycji leżącej albo też nie wpływają wyraźniej na jej uzysk, gdy trzodę skrwawia się w pozycji wiszącej. Zmniejszenie przyubojowego uzysku krwi w ostatnim przypadku wahało się w granicach 1—7% w stosunku do ilości, otrzymanej przy skrwawianiu nożem zwykłym.

Zauważone różnice w przyubojowym uzysku krwi zdają się być powiązane ze średnicą stosowanych noży rurkowych oraz z takimi czynnikami, jak grawitacyjny wypływ z naczyń krwionośnych względnie też dodatkowo hamującymi akcję serca i płuc. Stwierdzono mianowicie, że najbardziej istotnym powodem zaniżenia uzysku krwi jest powstawanie skrzepów w nożu rurkowym w końcowym etapie wykrawiania. Nóż ten staje się przy tym łatwiej niedrożny, im jego średnica jest mniejsza. O słuszności tego osądu świadczy m. in. fakt, że najlepsze wykrawianie świń w pozycji wiszącej zapewnia nóż radziecki, a więc nóż o stosunkowo dużej średnicy.

Dodać można, że w tej pozycji wykrawianie świń było zawsze lepsze od uzysku krwi ze świni leżącej. Na zwiększony uzysk w pierwszym przypadku oddziałuje niewątpliwie jej spływ w dół pod wpływem własnego ciężaru. W odróżnieniu od tego bydło podwieszane skrwawia gorzej niż leżące. Na pogorszenie wykrawiania wiszącego bydła wpływa niewątpliwie duży ciężar przedżołądków, które uciskają na serce i płuca i hamują tym samym wcześniej ich akcję.

Niezależnie od typu konstrukcyjnego noża oraz pozycji ubijanego zwierzęcia wpływ na efektywność przyubojowego wykrawiania wywiera kondycja zwierzęcia rzeźnego. Jak należało tego oczekiwać, proporcjonalnie więcej krwi uzyskuje się przy uboju lżejszych zwierząt. Od świń lekkich typu mięsnego uzyskano przeciętnie o 11% więcej krwi aniżeli

od świń słoninowych. U bydła wzrost ten zaobserwowano przy uboju żywca pełnomięsnego i wyniósł on 16%.

Wpływ sposobu wykrwawiania na uzysk krwi

Pozycja wykrwawiania	Rodzaj noża	Ś w i n i e			B y d ł o		
		typu słonin. %	typu mięsn. %	średn. %	pełnomięsne %	chude %	średn. %
leżąca	zwykły	100,—	100,—	100,—	100,—	100,—	100,—
	r. radz.	91,00	100,—	95,75	105,60	70,60	88,10
	r. czeski	77,10	82,—	79,55	—	—	—
	r. z osłon.	74,30	77,—	75,65	—	—	—
wisząca	zwykły	100,—	100,—	100,—	100,—	100,—	100,—
	r. radz.	97,—	114,70	105,85	88,50	80,40	84,45
	r. czeski	85,30	111,80	98,55	—	—	—
	r. z osłon.	91,10	94,1	92,60	—	—	—

Wydatność poubojowa, obliczona na podstawie stosunku ciężaru poubojowego tuszy ciepłej do ciężaru przedubojowego, nie wykazała większych wahań w zależności od stosowanego noża. Stwierdzono natomiast nieznaczny wpływ pozycji wykrwawiania na wydajność poubojową. U obu gatunków zwierząt doświadczalnych, skrwawianych w pozycji wiszącej, zaobserwowano mianowicie pewną tendencję do wzrostu wydajności ubojowej. W przypadku bydła tendencja ta była nieco wyraźniejsza niż u trzody chlewnej.

Jednym ze stosowanych sprawdzianów zaawansowania zmian poubojowych mięsa jest jakościowa i ilościowa analiza wolnego amoniaku. Zastosowanie różnych rodzajów noży do wykrwawiania zwierząt rzeźnych nie miało wyraźniejszego wpływu na ilość i szybkość pojawiania się tego związku w mięsie. Nieco wcześniej i na ogół w większej ilości stwierdzono wolny amoniak w mięsie otrzymanym z uboju żywca chudego. Fakt ten przypisać należy przede wszystkim większemu zmęczeniu przedubojowemu sztuk słabszych.

Pozostałe sprawdziany laboratoryjne dotyczące oceny wpływu różnych noży i pozycji wykrwawiania na jakość i trwałość mięsa nie wykazały również większych odchyżeń normalnego przebiegu względnie zmian, obserwowanych w mięsie porównywalnym. Brak

poważniejszych różnic w oporności mięsa na rozkład gnilny, pochodzącego od zwierząt skrwawianych w różny sposób, świadczy ze swej strony jeszcze raz o tym, że różnice w stopniu przyubojowego wykrwawiania nie przekraczają dopuszczalnych rozmiarów i granic tolerancji.

Wnioski

1. W przeciwieństwie do noży zwykłych, noże rurkowe obniżają wydajność pracy o ok. 18% przy wykrwawianiu bydła i ok. 100% przy wykrwawianiu świń. O ewentualnym ich stosowaniu przy uboju winno więc decydować zapotrzebowanie na krew zwierzęcą przeznaczaną na cele spożywcze i paszowe. Niebezpieczeństwo zmniejszenia wydajności pracy musi być w każdym razie uważane za poważne niedociągnięcie stosowania w praktyce przemysłowej noży rurkowych.

2. Zastosowanie noży rurkowych obniża na ogół przyubojowy uzysk krwi. Spośród trzech rodzajów tych noży najbardziej przydatny okazał się nóż rurkowy radziecki, którego zastosowanie przy uboju świń nie oddziałuje w sposób niepożądany na przyubojowy uzysk krwi.

3. Wykrwawianie świń nożem rurkowym jest najbardziej uzasadnione w pozycji wiszącej. Decyduje o tym większy uzysk krwi, łatwość uklucia w serce oraz względy estetyki pracy. Bydło natomiast najlepiej wykrwawiać nożem rurkowym w pozycji leżącej.

4. Nie stwierdzono różnic w efektywności wykrwawiania, spowodowanych stosowaniem noży rurkowych, na wydajność poubojową oraz na jakość i trwałość mięsa. Fakt ten wskazuje, że zmniejszenie wykrwawiania nie jest znaczne i nie sięga poziomu, który — z uwagi na wzrost zawartości krwi w mięsie — obniża jego oporność na rozkład gnilny.

Piśmiennictwo

1. Pezacki W., Bednarczyk T.: Medycyna Weterynaryjna, 1956, 5, 280.
2. Manerberger A., Mirkin E.: Technologia mięsa i produktów mięsnych, Moskwa, 1955.
3. Matyas Z., Neuman K.: Przemysł Potrawin, 1954, 1, 12.
4. Profous O.: Przemysł Potrawin, 1954, 4, 184.
5. Müggelburg H.: Die Fleischwirtschaft, 1954, 7, 270.
6. Trawiński A.: Higiena i przetwórstwo mięsa, Warszawa, 1963.
7. Minch A. A.: Metody higienicznych issledowanii, Moskwa, 1954.

Adres autora: prof. dr Wincenty Pezacki, Poznań, ul. Wojska Polskiego 71 f m. 2.

MARCIN SZULC

Określanie stopnia wykrwawienia mięsa drogą oznaczania liczby erytrocytów w soku mięsny

Z Katedry Higieny Produktów Zwierzęcych Wydziału Wet. SGGW w Warszawie
Kierownik: prof. dr JAN HAY

Obiektywne określenie stopnia wykrwawienia mięsa jest sprawą bardzo istotną zarówno dla higieny jak również dla technologii przetwórstwa mięsnego. Jak wiadomo, mięso od zwierząt niewłaściwie wykrwawionych posiada zwykle obniżoną wartość technologicz-

ną i higieniczną. Bez względu na przyczyny niedostatecznego wykrwawienia mięso takie charakteryzuje się zmniejszoną trwałością. Jak wykazują prace badawcze oraz codzienna praktyka laboratoriów mięsoznawczo-bakteriologicznych, w tkance mięsnej i na-