

HIGIENA ŻYWNOCI ZWIERZĘCEGO POCHODZENIA

JAN MROCZEK, MIROSLAW SŁOWIŃSKI

Peklowanie mięsa odzyskanego mechanicznie z tuszek kur i indyków

Zakład Technologii Mięsa Katedry Produktów Białkowych i Tłuszczowych Wydziału Technologii Żywności SGGW-AR, ul. Grochowska 272, 03-849 Warszawa

W Polsce od kilku lat w zakładach drobiarskich pracują urządzenia do mechanicznego odkostniania, pozwalające na maksymalne odzyskanie mięsa z tuszek drobiowych po ręcznym oddzieleniu mięśni piersiowych i udowych. Jednym z kierunków prawidłowego zagospodarowania mięsa odzyskanego mechanicznie (MOM) z tuszek drobiu jest produkcja przetworów peklowanych. Stąd też niniejsze badania miały na celu określenie warunków peklowania MOM uzyskanego ze zdekompletowanych tzn. pozbawionych mięśni piersiowych i udowych tuszek kur i indyków. Szczególną uwagę zwrócono na stopień przereagowania barwników hemowych do nitrozobarwników i ilość pozostających wolnych azotynów w mięsie peklowanym. W związku z tym, że dotychczas brak jest innego związku, który w pełni zastąpiłby azotyn w procesie peklowania, istnieje potrzeba optymalizacji jego dodatku.

Materiał i metody

Materiał do badań stanowiło mięso odzyskane mechanicznie ze zdekompletowanych tuszek indyków i kur. Tuszki po uboju poddawano dojrzewaniu w temperaturze $0 \div 4^{\circ}\text{C}$ przez 24 h. Następnie oddzielano mięśnie piersiowe i udowe, a pozostałość poddawano odkostnieniu w urządzeniu firmy Beehive współpracującym z wilkiem wstępnie rozdrabniającym surowiec. Średnica oczek siatki wilka wynosiła 100 mm, a głowicy odkostniarki 0,6 mm. Próbkę mięsa do badań pobierano bezpośrednio po procesie odkostnienia. We wszystkich wariantach peklowania używano 2,2% mieszanki peklującej w stosunku do masy mięsa. Ilość NaCl i NaNO_2 była jednakowa i wynosiła odpowiednio 2,2% i 0,015% w stosunku do masy mięsa. Dodatek kwasu askorbinowego był zmienny i wynosił: 0,0044%, 0,02%, 0,05% i 0,10% w stosunku do masy mięsa. Mieszanki peklujące przygotowywano wg Przepisów Wewnętrznych CPMs (8) w następujący sposób: azotyn sodu rozpuszczano w małej ilości wody i dodawano porcjami do soli kuchennej ciągle mieszając przez około 3 min. Potrzebną ilość kwasu askorbinowego rozpuszczano w ok. 2 cm^3 wody i dodawano bezpośrednio do próbki mięsa. Mięso z mieszanką dokładnie mieszano, układano w pojemnikach ze sztucznego tworzywa, zamykano i przenoszono do chłodni o temperaturze $3 \div 6^{\circ}\text{C}$ na okres $1 \div 48 \text{ h}$. Każdy wariant peklowania powtarzano 3-krotnie na mięsie pochodzącym z różnych dni produkcji.

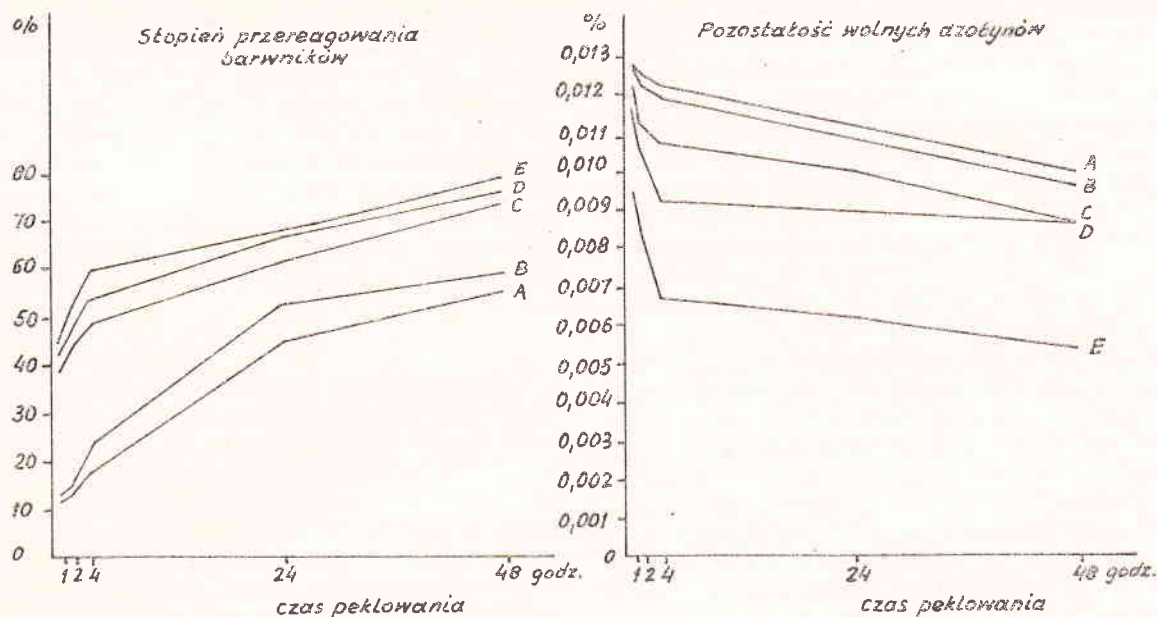
Oznaczenia ogólnej zawartości barwników, nitrozobarwników i wolnych azotynów dokonywano w próbkach mięsa poddanego obróbce termicznej. W tym celu po określonym czasie peklowania mięso (ok. 30 g)

wkładano do zlewki, przykrywano folią polietylenową i ogrzewano we wrzącej łaźni wodnej do uzyskania wewnątrz próbki mięsa temperatury 70°C (20 min.). Po ochłodzeniu w temperaturze pokojowej próbkę dokładnie mieszano i wykonywano poszczególne analizy. Oznaczano zawartość: wolnych azotynów metodą ISO wg PN-74/A-82114 (7), nitrozobarwników i barwników ogółem metodą Hornsey'a (3), chlorków metodą Mohra (1).

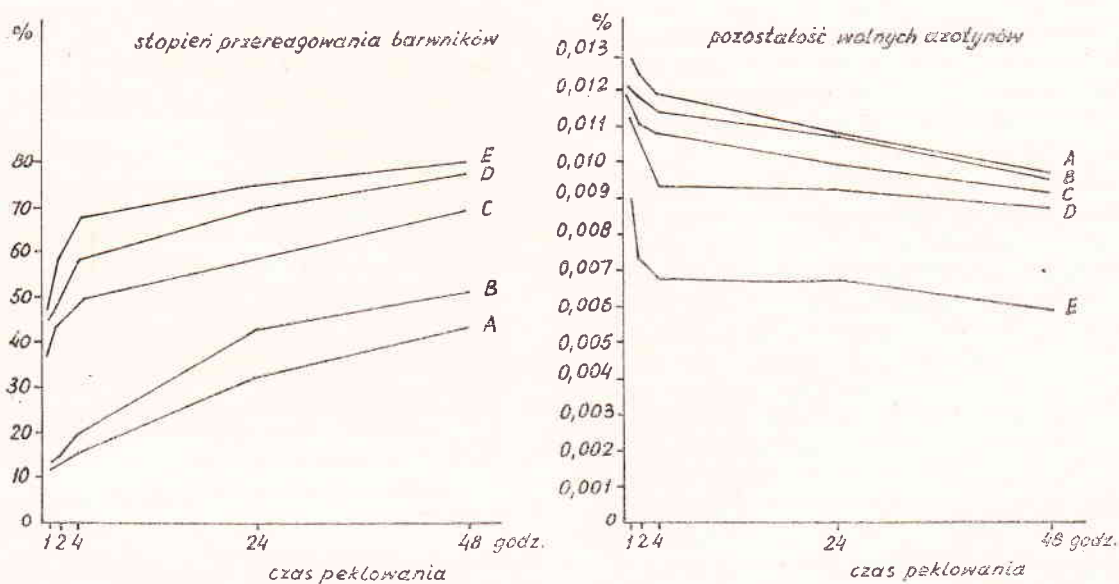
Wyniki i omówienie

Wartości średnie dotyczące ogólnej zawartości barwników wynosiły od 108,8 ppm hematyny w MOM z tuszek kur, do 136,0 ppm hematyny w MOM z tuszek indyków. Na stwierdzone różnice mogła mieć wpływ różna ilość mięsa pozostawionego na kościach, zmiana ilość przechodzącego szpiku kostnego oraz zmienność gatunkowa i osobnicza. Ilość barwników w MOM jest wyższa niż w mięśniach piersiowych i udowych kur, w których wynosi ona odpowiednio 22,4 i 83,8 ppm hematyny (4); podobnie wyższa niż w mięśniach piersiowych indyków (47,6 — 78,2 ppm hematyny), natomiast niższa niż w ich mięśniach udowych (136,0 — 160,0 ppm hematyny) (6). Wyższa ogólna zawartość barwników w MOM jest spowodowana przejściem barwników hemowych szpiku kostnego podczas odmięśniania kości. Może być ona 2—3-krotnie wyższa w MOM niż w mięsie ręcznie odkostnionym (2).

Wskaźnikiem przebiegu procesu peklowania mięsa jest stopień przereagowania barwników informujący o ilościowym stosunku nitrozobarwników do ogólnej ilości barwników, czyli o utrwaleniu czerwonej barwy mięsa. Dla zapewnienia pożądanej barwy ilość przekształconych barwników hemowych do nitrozobarwników powinna wynosić minimum 50%. Ze względów zdrowotnych ważnym wskaźnikiem prawidłowego przebiegu procesu peklowania jest pozostałość wolnych azotynów, która wg Przepisów Wewnętrznych CPMs z 1980 r. (9) nie powinna przekraczać 0,015% w stosunku do masy mięsa. W badaniach postawiono sobie za cel osiągnięcie wymienionych efektów w jak najkrótszym czasie. Dążono do ustalenia takiego składu mieszanki, która pozwoliłaby zapeklować MOM w czasie $2 \div 4 \text{ h}$, przy jednocześnie minimalnej pozostałości wolnych azotynów. W tym celu przyjęto dawkę azo-



Ryc. 1. Zmiany stopnia przereagowania barwników i pozostałości wolnych azotynów podczas peklowania MOM z indyków. Dawka azotynu sodu 0,015%, do datek kwasu askorbinowego: A — kontrolna bez kwasu, B — 0,0044%, C — 0,02%, D — 0,05%, E — 0,10%



Ryc. 2. Zmiany stopnia przereagowania barwników i pozostałości wolnych azotynów podczas peklowania MOM z kur. Dawka azotynu sodu 0,015%, dodatek kwasu askorbinowego: A — kontrolna bez kwasu, B — 0,0044%, C — 0,02%, D — 0,05%, E — 0,10%

tynu sodu 0,015%, a więc na poziomie maksymalnej dopuszczalnej jego pozostałości w mięsie. Uzyskane wartości przedstawiono graficznie na ryc. 1 i 2.

W próbie kontrolnej (bez dodatku kwasu askorbinowego) stopień przereagowania barwników w początkowym okresie peklowania MOM utrzymywał się na bardzo niskim poziomie (np. w MOM z tuszek indyków po 4 h osiągnął on poziom 18,9%, a z tuszek kur 15,0%) i dopiero po 48 h wynosił on 55,8% w MOM z tuszek indyków i 42,6% w MOM z tuszek

kur. Pozostałość wolnych azotynów po tym czasie była natomiast stosunkowo wysoka (odpowiednio 0,0098% i 0,0100%). Wyniki te wskazują, że mieszanka bez kwasu askorbinowego pozwala na prawidłowe upeklowanie MOM z tuszek indyków i dopiero po 48 h. Pożądane byłoby jednak zaopeklowanie MOM w krótszym czasie ze względu na ograniczoną trwałość tego mięsa (5). W związku z tym postanowiono zastosować dodatek kwasu askorbinowego w ilości 0,0044% w stosunku do masy mięsnej (tj. 0,2% w mieszance peklującej). Stwierdzo-

no wówczas znaczny wzrost stopnia przereagowania barwników (MOM z tuszek indyków 53,1% po 24h). W mięsie z tuszek kur, mimo dodatku kwasu askorbinowego, prawidłowy efekt upeklowania uzyskano dopiero po 48 h (50,6%). We wcześniejszych badaniach nad peklowaniem mięśni indyczych przy użyciu mieszanki peklującej o takim samym składzie prawidłowe upeklowanie mięsa uzyskano po 48 h (10). Krótszy okres potrzebny do upeklowania MOM z tuszek indyków jest wynikiem bardzo dużego rozdrobnienia surowca.

Analizując wyniki pozostałości wolnych azotynów można stwierdzić, że ich ilość po 24 h peklowania mięsa z najniższym dodatkiem kwasu askorbinowego kształtowała się na poziomie 0,0108 — 0,0110%, czyli niższym od maksymalnego poziomu ograniczonego normą. Porównując uzyskane wyniki pozostałości wolnych azotynów w MOM peklowanym bez dodatku i z niewielkim dodatkiem (0,0044%) kwasu askorbinowego nie stwierdzono wyraźnego wpływu tego dodatku. W przypadku peklowania mięśni indyczych niewielki dodatek kwasu askorbinowego powodował po 48 h peklowania prawie 2-krotne zmniejszenie resztkowych azotynów (10). Różny stopień wpływu takiej samej dawki kwasu askorbinowego na pozostałość azotynów w MOM można tłumaczyć zwiększoną zawartością tłuszczu i kolagenu w tym mięsie, utrudniającą działanie kwasu (1).

Znacznie lepsze efekty peklowania MOM uzyskano stosując wyższe dawki kwasu askorbinowego (0,02, 0,05, 0,10%). Przy dodatku 0,02% kwasu askorbinowego, nie uzyskano po 4 h stopnia przereagowania barwników w mięsie na poziomie wyższym od 50% (MOM z tuszek indyków 48,5%, a z tuszek kur 49,7%), ale wartość ta była 2-krotnie wyższa niż w MOM peklowanym poprzednimi mieszankami. Pozostałość wolnych azotynów nadal była dosyć wysoka (dla obu rodzajów MOM 0,0109%). Stosując dodatek kwasu askorbinowego w ilości 0,05% i 0,10% uzyskano szybkie upeklowanie masy mięsnej, gdyż już po upływie 2 — 4 h stopień przereagowania barwników w MOM z tuszek indyków wahał się w granicach 48,2 — 60,2% i z tuszek kur 47,3 — 67,6%, a po 24 h wzrósł przy obu dawkach do 67,2 — 74,6%. Zawartość wolnych azotynów kształtowała się na niskim poziomie i wahała się dla obu rodzajów MOM w granicach 0,0068 — 0,0093%.

Zawartość chlorków we wszystkich próbkach mięsa peklowanego wahała się w granicach 2,3 — 2,4% i wynikała ze stałego udziału soli kuchennej w mieszankach peklujących.

Reasumując można stwierdzić, że istnieje możliwość upeklowania MOM z tuszek indyków i kur już w procesie produkcji przetworów, przy zastosowaniu dodatku 0,015% azo-

tynu sodu i 0,05% kwasu askorbinowego. Daje to szansę szybkiego zagospodarowania MOM, co ma istotne znaczenie ze względu na jego znacznie ograniczoną trwałość. Istotny jest również aspekt zdrowotny, gdyż dodatek kwasu askorbinowego w ilości 0,05 — 0,10% w stosunku do masy mięsa obniża prawie 2-krotnie pozostałość wolnych azotynów, a jednocześnie 3-krotnie zwiększa stopień przereagowania barwników w początkowym okresie peklowania.

Wnioski

1. Zastosowanie dawki 0,015% NaNO_2 w stosunku do masy mięsnej i tylko niewielkiej ilości kwasu askorbinowego (0,0044%) pozwala na prawidłowe upeklowanie MOM z tuszek kur i indyków w ciągu 24 h; zastosowanie tej ilości kwasu askorbinowego przyspiesza tworzenie się nitrozobarwników dopiero po 24 h peklowania i tylko nieznacznie obniża pozostałość wolnych azotynów w mięsie.

2. Mieszanka peklująca zawierająca 0,015% NaNO_2 i 0,05% kwasu askorbinowego w stosunku do masy mięsnej umożliwia upeklowanie MOM z tuszek indyków i kur już w procesie przygotowania farszu do produkcji kiełbas (2 ÷ 4 h).

Piśmiennictwo

1. *Drewniak T.*: Analiza techniczna w przemyśle mięsnym. WSiP, 1978.
2. *Froning G. W., Johnson F.*: J. Ed Sci. 38, 279, 1973.
3. *Hornsey M. C.*: J. Sci. Ed Agr. 7, 534, 1956.
4. *Kozłowska E.*: Wpływ mrożenia tuszek kur na właściwości fizykochemiczne i technologiczne mięsa. Praca magisterska, SGGW-AR, 1977.
5. *Mroczek J., Słowiński M., Kolano M., Wcisło H.*: Medycyna Wet. 36, 605, 1981.
6. *Mroczek J., Słowiński M., Ostatek Z.*: Peklowanie mięśni indyczych. Gosp. mięs. (w druku).
7. Polska Norma PN-74/A-82114. Oznaczanie zawartości azotynów i azotynów: Mięso i przetwory mięsne.
8. Przepisy wewnętrzne CPMs nr 10/72. Wędliny — norma branżowa—przedmiotowa.
9. Przepisy wewnętrzne CPMs nr 5/80. Wędliny — norma branżowa—przedmiotowa.
10. *Ryczywolska S.*: Próba ustalenia warunków peklowania mięsa indyczego. Praca magisterska ZTMiP, SGGW-AR, 1980.
11. *Słowiński M., Mroczek J.*: Gosp. mięs. 32, 39, 1981.

Adres autora: dr inż. Jan Mroczek, ul. Grochowska 272, 03-849 Warszawa.

Мрочек Я., Словинский М. — Засолка мяса, возвращенного механически из тушек кур и индеек

Цель исследований состояла в определении условий засолки мяса, возвращенного механически (МВМ) из декомплексированных тушек кур и индеек. Исследования охватывали определение состава смеси для засолки и времени засолки в темп. 3—6°C. В засоленном механически возвращенном мясе через 1, 2, 4, 24 и 48 часов определяли содержание красителей в общем, нитроокрасителей, свободных нитритов и хлоридов, а также подсчитывали степень прореогирования красителей. Отметили, что применение дозы 0,015% NaNO_2 по отношению к мясной массе и только небольшая прибавка аскорбиновой кислоты (0,0044%) позволяет правильно засолить МВМ из тушек кур и индеек в течение 24 часов. Смесь же для засолки, содержащая 0,015% NaNO_2 и 0,05% аскорбиновой кислоты по отношению к мясной массе, делает возможным получение желаемой степени перезасолки МВМ из тушек кур и индеек уже через 2—4 ч.

Mroczek J., Słowiński M. — Curing of mechanically deboned meat obtained from hen and turkey carcasses

The purpose of the studies was to determine the curing conditions of mechanically deboned meat (MDM) obtained from decompleted hen and turkey carcasses. The composition of salt solution and the time of curing at 3–6° were examined. In the cured MDM the total content of pigments, the level of nitrosomyoglobin and nitrosomyochromogen, free

nitrites, chlorides and the degree of discoloration were determined after 1, 2, 4, 24 and 48 hr. It was found that a 0.015% dose of NaNO₂ in relation to the meat weight, and only a small quantity of ascorbic acid (0.0044%) permitted a proper curing of MDM from hen and turkey carcasses during 24 hr. On the other hand, a salt solution containing 0.015% ascorbic acid in relation to the meat weight permitted to obtain the desirable curing of MDM from hen and turkey carcasses as early as after 2–4 hr.

PRAKTYKA LABORATORYJNA

WALDEMAR KOROL, STANISŁAW MATYKA, TADEUSZ HARENZA

Modyfikacja sposobu przygotowania prób przy oznaczaniu halofuginonu w paszach przemysłowych metodą chromatografii gazowej

Centralne Laboratorium Przemysłu Paszowego w Lublinie z/s w Snopkowie, 20-950 Lublin 1, skr. poczt. 143

Przeciwdziałanie kokcydiozie, jako jeden z głównych kierunków profilaktyki w drobiarstwie, realizowane jest m. in. przez wprowadzenie do paszy drobiowej skuteczniej działających kokcydiostatyków. Jednym z takich preparatów, którego zastosowanie przewiduje się w kraju, jest Stenorol — produkt firmy Roussel Uclaf (Francja). Zawiera on składnik czynny — halofuginon — w ilości 0,6% oraz antyelektrostatyczne, bezpyłowe wypełnienie.

Halofuginon (bromowodurek DL-trans-7-bromo-6-chloro-3-*β*-hydroksy-2-piperidylo/acetonylo/-4/3H/chinazolinonu) jest syntetyczną pochodną febrifuginy, alkaloidu stosowanego od dawna przez indochińską medycynę ludową jako skuteczny środek przeciwmalaryczny. Halofuginon należy do grupy środków kokcydiobójczych. Stosowany przy normalnej dawce 3 µg na gram paszy drobiowej niszczy kokcydia we wszystkich stadiach rozwoju, praktycznie wszystkich gatunków pasożytów atakujących drób (1, 2, 4). Właściwe wykorzystanie preparatu wymaga określenia jego zawartości w paszy, uzasadniając tym samym konieczność dysponowania w praktyce metodą analityczną.

Do oznaczania halofuginonu w paszy stosowane są głównie metody chromatograficzne. W jednej z metod Woodhouse i wsp. (5) posługiwali się techniką wysokociśnieniowej chromatografii cieczowej z detekcją opartą na pomiarze wielkości ekstynkcji halofuginonu w nadfioletowej części widma. Stosowanie tej metody jest jednak ograniczone koniecznością posiadania kosztownej aparatury.

Inną metodą jest chromatografia gazowa z wykorzystaniem detektora jonizacyjnego ECD

(electron capture detector). Ilościowy pomiar zawartości halofuginonu jest tu wynikiem zmiany stopnia jonizacji gazu nośnego w obecności halogenkowych podstawników tego związku. Opracowano wg powyższej metody prosty przepis analityczny (4). Jego wadą jest mało skuteczny sposób usuwania substancji interferujących, szczególnie przy analizie mieszanek paszowych. Stwierdzono również, że jeden z etapów tej metodyki, zateżnienie octanowych ekstraktów halofuginonu, może być źródłem błędów częściowego rozkładu oznaczanego związku.

Celem pracy było znalezienie skutecznego sposobu usuwania substancji interferujących przy oznaczaniu halofuginonu w paszach dla drobiu metodą chromatografii gazowej oraz określenie precyzji i dokładności zmienionego postępowania analitycznego.

Materiał i metody

Badaniami objęto 0,6% preparat Stenorol, polfamiks: DKA-Starter, DKA-Finisz i DKM oraz mieszanki: DKA-Starter, DKA-Finisz i DKM. Próbkę polfamiksów i mieszanek z dodatkiem Stenorolu sporządzano w warunkach laboratoryjnych.

Do polfamiksów dodawano Stenorol w ilości 5% i dokładnie mieszano. Tak sporządzone próbki zawierały 300 µg halofuginonu w gramie polfamiksu. Do próbek mieszanek wprowadzono, w ilości 1%, odpowiedni polfamiks z dodatkiem Stenorolu i dokładnie mieszano. Próbkę zawierały teoretycznie 3 µg halofuginonu w gramie mieszanki.

Odczynniki:

- halofuginon, wzorzec firmy Roussel Uclaf.
- octan etylowy cz.d.a.
- węglan sodowy cz.d.a., roztwór 10%.
- węglan sodowy cz.d.a., roztwór 5% w nasyconym roztworze chlorku sodowego: 50 g węglanu sodo-