



**INSTYTUT BIOTECHNOLOGII
PRZEMYSŁU ROLNO-SPOŻYWCZEGO
im. prof. Wacława Dąbrowskiego**

**Przewodnik pt. Peklowanie mięsa w produkcji ekologicznych
wyrobów mięsnych opracowany w ramach zadania na rzecz
rolnictwa ekologicznego finansowanych przez MRiRW w
2018r. pt.:**

**„Badania nad innowacyjnymi rozwiązaniami w zakresie
przetwórstwa mięsa, z ograniczeniem dodatków azotanów
i azotynów, w tym wykorzystanie fermentowanego mleka
różnych ras zwierząt w zakresie przetwórstwa mięsa
i podrobów w celu wpływu na zdrowotność, parametry
sensoryczne i trwałość wyrobów”**

Zbigniew J. Dolatowski, Piotr Szymański, Anna Okoń

W dotychczasowych badaniach nad optymalizacją procesu peklowania bez dodatku azotanów III i V uczestniczyli pracownicy: IBPRS, SGGW, UP w Lublinie, Zakładu Mięsnego „Jasiołka” w Dukli i Zakładu Mięsnego AGRO-VISBEK w Nakle nad Notecią

Wprowadzenie

Przetwórstwo produktów rolnictwa ekologicznego ma na celu zachowanie wysokiej jakości biologicznej surowców. Technologia dla danego produktu powinna być tak dobrana, aby zachować w możliwie niezmienionym składzie zawartość witamin, węglowodanów, białek czy też składników mineralnych. W przetwórstwie dopuszczalne są metody mechaniczne, fizyczne, fermentacyjne i termiczne. W przetwórstwie ekologicznym niedopuszczalne jest stosowanie dodatków i substancji wspomagających takich jak: barwniki, emulgatory, stabilizatory, konserwanty, przeciwutleniacze, substancje powlekające i inne. Wydanie zgody na zastosowanie w przetwórstwie produktów mięsnych dodatku do żywności: azotyn sodu (E250) i/lub azotan potasu (E252) może mieć miejsce pod warunkiem wykazania przez wnioskodawcę, że nie jest dostępna żadna technologiczna alternatywa dla wyżej wymienionych dodatków, która zapewniałaby te same właściwości produktu lub umożliwiałaby zachowanie jego szczególnych właściwości.

Produkcja konwencjonalnych wyrobów mięsnych oparta jest na wykorzystaniu wielu dodatków, również otrzymywanych na drodze chemicznej. Zbyt wysokie spożycie produktów bogatych w konserwanty i poddanych obróbce termicznej, może powodować indukcję nowotworów wątroby, jelita grubego, płuc, trzustki, czy też żołądka. Korzystnymi, z punktu widzenia jakości mikrobiologicznej, metodami utrwalania przetworów z mięsa ekologicznego może być wykorzystanie bakterii mlekowych serwatki lub ukwaszonego mleka, szczególnie pochodzących z rejonów podgórskich, gdzie w naturalny sposób wytworzyły się szczepy bakterii produkujące w znacznych ilościach antybakteryjne związki (bakteriocyny), na co wskazują wyniki dotychczasowych badań.

Charakterystyka mięsa do produkcji wędlin

Mięso wieprzowe

Najważniejszym mięsem przetwórczym w naszym kraju jest wieprzowina. Spożywamy jej około 40 kg na osobę rocznie. Wszystkie produkty mięsne, z wyjątkiem wędzonek, są produkowane z mięsa rozdrobnionego, przy czym prawie zawsze są one mieszaniną mięsa zróżnicowanego pod względem pochodzenia gatunkowego (np. wieprzowego, wołowego, drobiowego i in.), rodzaju tkanek, klas jakościowych i surowców nie mięsnych. Udział poszczególnych składników określają receptury zakładowe. Polska jako kraj członkowski Unii Europejskiej jest zobowiązana do stosowania przepisów prawnych, w tym przepisów prawa żywnościowego, zawartych m.in. w rozporządzeniach organów Unii Europejskiej obowiązujących wprost we wszystkich państwach członkowskich oraz dyrektywach, które wymagają wdrożenia do prawa krajowego. Dotyczyło to również zasad normalizacji produkcji, kontroli i badania jakości gotowego produktu. Każdy producent produktów mięsnych musi mieć jednak własną dokumentację produkcji, według których produkuje i informuje konsumenta na etykiecie. Informacja podana na etykiecie (zgodna z wymaganiami prawnymi) jest formą umowy cywilnoprawnej pomiędzy producentem a konsumentem. W produkcji wyrobów mięsnych muszą być uwzględnione aspekty zdrowotne (zapewnienie bezpieczeństwa zdrowotnego konsumenta).

Podział półtuszy wieprzowej na elementy i ich użyteczność przetwórcza:

Głowa - 4,6% - nadaje się na galarety, do produkcji salcesonu; Karkówka - 5,3% - w jej skład wchodzi mięśnie szyi, część mięśnia najdłuższego grzbietu, część mięśni długich głowy, przepołowione kręgi szyjne i 4 pierwsze kręgi piersiowe z górnymi odcinkami żeber. Nadaje się na duszenie, peklowanie, wędzenie, smażenie, steki i dodatek do bigosów; Schab - 7,3% - mięso z kością, w skład, którego wchodzi odcinek piersiowy i lędźwiowy półtuszy, odcięty z przodu od karkówki, z tyłu - od biodrówki. Zawiera najdłuższy odcinek mięśnia grzbietowego (połędwica), mięsień biodrowo - udowy (połędwiczka), przepołowione kręgi piersiowe od 5 do ostatniego z górnymi odcinkami żeber. Nadaje się do pieczenia i smażenia (kotlety), produkcji wyrobów mięsnych; Biodrówka - 1,1% - odcinek krzyżowy półtuszy, odcięty z przodu od schabu, z tyłu od szynki (pomiędzy 1 a 2 kręgiem kości krzyżowej). Zawiera część mięśnia wydłużonego grzbietu i część mięśni lędźwiowych, przednią część kości biodrowej. Nadaje się na pieczeń duszoną, sznycle, zrazy, gulasz i do produkcji wyrobów; Szynka, 20% - tylna część tuszy bez dolnego odcinka kończyny. Zawiera mięśnie: półbłoniasty (górna zrazowa), czworogłowy (myszka), dwugłowy (dolna zrazowa), półbłoniasty

(ligawa), pośladkowe (ogonówka) i łydkowy oraz kości: miednicy i udową. Wszechstronne zastosowanie technologiczne i kulinarne; Łopaska - 13% - górna część kończyny przedniej z chrząstką łopaskową. Zawiera kilka mięśni oraz kość łopaskową i kości ramienia. Nadaje się do produkcji przetwórczej i garmażeryjnej np. na duszenie, pieczenie; Golonka przednia i tylna - górna część kończyny przedniej i tylnej, odcięte od łopaski na wysokości stawu łokciowego z kością nadgarstka i od szynki na wysokości 1/3 goleni. Nadaje się do produkcji przetwórczej, gotowania; Podgardle - 5,4% - tłuszczowo - mięsna część szyi. Mięso nadaje się do produkcji przetwórczej gotowania, duszenia, dodatek do kapusty, tłuszcz na topienie; Boczek - 8,5% - dolna część tłuszczowo - mięsna półtuszy z dolnymi odcinkami żeber i częścią mostka. Nadaje się do przetwórstwa, gotowania z kapustą, na barszcz, ewentualnie na topienie; Pachwina - 4,4% - tłuszczowo - mięsna część podbrzusza, zawiera mięsień prosty brzucha, bez kości. Nadaje się do przetwórstwa, produkcji tłuszczu na topienie; Żeberka - 2,4% - mięso z kością z I odcinka półtuszy, zawiera żebra bez górnych odcinków (karkówka, schab) i przepołowiony mostek. Nadaje się do różnych produktów garmażeryjnych np. na barszcz i gotowanie z kapustą, pieczenie; Nogi przednie i tylne - 1,7% - oddzielone w stawie nadgarstkowym i skokowym. Nadają się do produkcji galarety; Płat słoninowy - zewnętrzna warstwa tłuszczu zwana słoniną – produkcja tłuszczu topionego i w produkcji kiełbas surowych; Ogon - 0,3% - trzy ostatnie przepołowione kręgi kości krzyżowej i wszystkie kręgi ogonowe. Nadają się na wywar do zup. Podczas dzielenia na elementy zasadnicze i ich rozbioru otrzymujemy mięsa drobne z przeznaczeniem do przetwórstwa. Mięso bez kości do produkcji przetworów z mięsa rozdrobnionego (wędliny, produkty podrobowe itp.) to mięso drobne z tłuszczem lub bez tłuszczu zewnętrznego i międzymięśniowego, z przylegającą do mięśni tkanką łączną lub bez tkanki łącznej, nie zawierające skórek, chrząstek, ścięgien nie konsumpcyjnych i powięzi. Tłuszcz zewnętrzny określamy, jako podskórną warstwę tłuszczu, a tłuszcz międzymięśniowy, to tłuszcz zlokalizowany między poszczególnymi mięśniami.

Ogólna charakterystyka mięsa drobnego wieprzowego stosowanego do produkcji kiełbas:

- Klasa I, symbol wp.b/k I, określenie: chude, nieścięgniste;

- Klasa IIA, symbol: wp.b/k IIA, określenie: średnio tłuste, nieścięgniste;
- Klasa II B, symbol: wp.b/k IIB, określenie: tłuste, nieścięgniste;
- Klasa III, symbol: wp.b/k III, określenie: chude lub średnio chude, ścięgniste;
- Klasa IV, symbol: wp.b/k IV, określenie: krwawe, ścięgna, węzły chłonne.

W praktyce otrzymujemy trzy klasy: I, II, III, które stosuje się w przetwórstwie tradycyjnym i przemysłowym.

Mięso wołowe

Mięso czerwone, a w tym i wołowina było i jest istotnym oraz niezbędnym elementem dobrze zbilansowanej diety społeczeństw krajów wysoko rozwiniętych. Wołowina należy do najwartościowszych mięs pod względem wartości odżywczych, o czym decyduje podstawowy skład chemiczny oraz zawartość składników egzogennych. Wołowina jest mięsem średnio kalorycznym - wartość kaloryczna wołowiny zależy od procentowego udziału tłuszczu, a jego średni udział nie przekracza 5%. Przy obecnych tendencjach żywieniowych w kierunku obniżenia poziomu energetycznego żywności, czynnik ten odgrywa istotną rolę. Wołowina ponadto zawiera znaczne ilości białka cechującego się wysoką wartością biologiczną. Przyswajalność tych białek przez człowieka, ze względu na bliski optymalnemu zestaw aminokwasów egzogennych, waha się, w zależności od ilości tkanki łącznej, w granicach od 70 do 100%. Mięso to jest również ważnym źródłem niektórych mikro składników, takich jak żelazo, selen, witaminy A, B12 i kwas foliowy, które odznaczają się niską biodostępnością lub w ogóle nie występują w żywności pochodzenia roślinnego. W 100 gramach wołowiny jest zawarte około: żelaza 2,5 mg i cynku 3,8 mg. Porcja 100 g mięsa wołowego pokrywa 30% dziennego zapotrzebowania kobiet na cynk i 23% zapotrzebowania mężczyzn. Warto wiedzieć, że zwiększone zapotrzebowanie na cynk występuje u kobiet w ciąży i u kobiet karmiących.

W Polsce istnieje niewykorzystany potencjał produkcji wołowiny i cielęciny oraz znaczne możliwości rozwoju tego kierunku produkcji zwierzęcej. W naszym kraju mamy do czynienia z jednym z najniższych wskaźników obsady bydła na 100 ha użytków rolnych wynoszącego ok. 30 szt. Terminem „bydło” określa się zwierzęta domowe z gatunku *Bos taurus* oraz *Bubalus bubalis*, w tym hybrydy. Mięso wołowe określa się, jako pozyskiwane od młodego bydła rzeźnego w różnych przedziałach wiekowych i płci oraz bydła dorosłego. Jeżeli ubój nastąpił między 8 a 12 miesiącem, tak pozyskane mięso

występuje pod nazwą „młoda wołowina”, natomiast mięso ze zwierząt starszych niż 12 miesięcy należy określać mianem „wołowina”. Półtuszę wołową dzieli się na 14 elementów zasadniczych (szyja, karkówka, rozbratel, antrykot, polędwica, rostbef, ogon, goleń tylna, udziec, łata, szponder, mostek, goleń przednia, łopatka), z których otrzymuje się mięsa drobne do produkcji kielbas.

Charakterystyka drobnego mięsa wołowego stosowanego do produkcji kielbas:

- Klasa I, symbol: woł.b/k I, określenie: chude, nieścięgniste;
- Klasa II, symbol: woł.b/k II, określenie: chude, ścięgniste;
- Klasa III, symbol: woł.b/k III, określenie: tłuste;
- Klasa IV, symbol: woł.b/k IV, określenie: krwawe, ścięgna, powięzi konsumpcyjne, węzły chłonne.

Podstawowe procesy technologiczne w przetwórstwie mięsa

Surowce mięsne, tłuszczowe i podrobowe muszą pochodzić z tusz zwierząt rzeźnych uznanych przez odpowiednie jednostki kontroli urzędowej za zdatne do spożycia bez zastrzeżeń. Do produkcji wędlin stosuje się mięso chłodzone lub mrożone. To ostatnie jednak, często w wyniku niewłaściwego rozmrażania, wykazuje gorszą zdolność wchłaniania i wiązania wody i jest mniej trwałe podczas przechowywania. Szeroko praktykowane jest stosowanie do produkcji konwencjonalnej dodatku różnych preparatów białkowych, takich jak: skrobia, kazeinian sodu, białko sojowe, proszek jajowy (całe jajka lub tylko białko) i tzw. substancji dodatkowych. Preparaty polepszają zdolność utrzymywania wody przez farsz, powodują także polepszenie wtórnych cech jakościowych - soczystości, konsystencji i struktury gotowego produktu. Do produkcji kielbas stosuje się też emulsję tłuszczowo-kolagenową, otrzymaną ze skórek i pachwiny wieprzowej lub mięsa wołowego niskiej klasy, także z dodatkiem drobnego łoju. Popularne przyprawy stosowane do produkcji wędlin to: czosnek, cebula lub susz cebulowy, pieprz naturalny lub zielony, kminek itp. W produkcji ekologicznej ilość dodawanych substancji jest bardzo ograniczona i powinny pochodzić z plantacji ekologicznych.

Ocena jakości surowca

Surowce mięsne muszą być dobrej jakości higienicznej. Mięso wieprzowe nie może wykazywać wad PSE i/lub DFD, a po 24 h od uboju musi charakteryzować się pH na poziomie 5,6-5,8, podobnie i mięso wołowe.

Peklowanie / solenie

Jest to chyba najstarszy sposób utrwalania mięsa, polegający na nacieraniu go lub posypywaniu z jednoczesnym nacieraniem, chlorkiem sodu, czyli solą, łącznie z umieszczeniem mięsa w warunkach niskiej temperatury. Sól kuchenna wpływa na zmianę naturalnej barwy mięsa z różowo – czerwonej na szarą, przez co solone mięso wydaje się mało apetyczne. Poza nadaniem mięsu trwałości przez określony czas, sól nadaje mu określony smak. Istota solenia mięsa, polega na wymianie osmotycznie – dyfuzyjnej. Mięso traci część wody, którą zastępuje sól, staje się sztywniejsze. Jednakże nie udaje się uniknąć sporych strat wartościowych składników (białka rozpuszczalne w wodzie, witaminy i inne), które przechodzą do powstającej solanki. W czasie częściowej utraty wody przez mięso, wzrasta ciśnienie osmotyczne wewnątrz komórek, hamując skutecznie rozwój bakterii gnilnych oraz pleśni. Taka sytuacja sprzyja jednak rozwojowi bakterii sololubnych. Dlatego też, najlepsze efekty utrudniające ten proces, osiągamy stosując łącznie solenie mięsa z innymi metodami takimi jak peklowanie, schładzanie, wędzenie, suszenie. Peklowanie w produkcji konwencjonalnej polega na działaniu na mięso solą z dodatkiem saletry, nitrytu, cukru i wielofosforanów w roztworze wodnym (solance) lub na sucho (mieszką peklującą). Peklowanie, poza przedłużaniem trwałości mięsa, wywołanym działaniem soli, nadaje mu także trwałą (utrzymującą się po obróbce termicznej), różowo – czerwoną barwę, co jest następstwem interakcji azotynu powstającego z użytej do konserwacji saletry, a w końcowej fazie – tlenku azotu i barwnika mięsa mioglobiny. Peklowanie przeprowadza się w temperaturze 0-4°C . Do solenia i peklowania nadaje się mięso wszystkich rodzajów zwierząt rzeźnych. Najczęściej jednak pekluje się wieprzowinę i wołowinę, ten zabieg wpływa uszlachetniająco, nadając mięsu specyficznego smaku, zapachu i trwałej barwy. Dodatek azotanów III i V do wyrobów ekologicznych musi być uzgadniany z jednostką certyfikującą, oraz musi być zgodny z wymaganiami prawnymi.

Składniki dodatkowe:

- Sól kuchenna jest prawie czystym chlorkiem sodowym, gdyż zawartość jego w soli kuchennej nie może być mniejsza od 97,5%. Czysta sól ma barwę białą,

słony smak i pozbawiona jest zapachu. Sól nie rozpuszcza się w tłuszczach, a rozpuszczalność jej w wodzie nie zmienia się zbytnio ze zmianą temperatury: w temp. 0°C nasycony roztwór zawiera 26,2% soli, a w temperaturze 100 °C – ok. 28,9% soli. Używamy dwóch rodzajów soli:

- soli warzonej zwanej warzonką – otrzywanej przez odparowanie wody z roztworów solnych; bardzo czystej, puszystej i odznaczającej się dużą i łatwą rozpuszczalnością,
- soli kamiennej – występującej w formie trwałych i ścisłych kryształków; trudniej rozpuszczającej się, używanej najczęściej do długotrwałego peklowania suchego.
- Saletra - w tej grupie, wyróżniamy dwa związki chemiczne:
 - azotan sodowy – saletra sodowa i azotan potasowy – saletra potasowa. Azotan sodowy jest to substancja bezbarwna, krystaliczna o smaku słonawym, lekko cierpkim, rozpuszczalna w wodzie (rozpuszczalność wzrasta wraz ze wzrostem temperatury wody), posiadająca własności korodujące w stosunku do metali.
 - azotan potasowy – to związek chemiczny bezbarwny, krystaliczny, rozpuszczalny w wodzie, o smaku słonawo-gorzki, higroskopijny, o działaniu korodującym na metale, znacznie mniejszymi od saletry sodowej.
- peklosól - do peklowania mięsa najczęściej stosuje się gotową mieszaninę soli kuchennej i nitrytu. Mieszanka peklująca (peklosól) - 99,5-99,6% NaCl i 0,5-0,6% NaNO₂, solenie (tylko chlorek sodu). Mieszaniny dodaje się w ilości około 2%. Dozwolony jest dodatek saletry (NaNO₃) do wyrobów surowo dojrzewających. Ograniczony jest dodatek związków azotowych do wyrobów mięsnych. Do wyrobów ekologicznych na dodatek peklosoli musi być zezwolenie jednostki certyfikującej. Dodatek związków azotowych do wyrobów ekologicznych nie powinien być stosowany.
- nie stosuje się dodatków takich jak: fosforany, cytryniany, askorbiniany i inne związki chemiczne do mięsnych wyrobów ekologicznych.

Duże emocje wśród konsumentów wzbudza dodatek do wyrobów mięsnych azotanów III (azotyny). Wykorzystuje się je w procesie peklowania mięsa. Zagrożenie zdrowia przez azotyny zawarte w wyrobach peklowanych jest związane z tworzeniem toksycznych związków zwanych nitrozoaminami. Generalnie, nitrozoaminy odznaczają się rakotwórczością w stosunku do wielu gatunków zwierząt, są ponadto mutagenne,

teratogenne i embriotoksyczne. Występowanie w żywności związków N-nitrozowych oraz synergizm działania z substancjami kokancerogennymi i kancerogennymi, jak również możliwość tworzenia się N-nitrozozwiązków z prekursorów obecnych w żywności, stanowią o potencjalnym zagrożeniu zdrowia człowieka przez te substancje. Do ich prekursorów, prócz naturalnych składników żywności, np. amin i aminokwasów, należą także pozostałości pestycydów, antybiotyków i niektóre leki. Związki N-nitrozowe powstają w produktach spożywczych podczas przechowywania (nawet w warunkach chłodniczych), podczas procesów technologicznych i kulinarnych, do których m.in. zaliczamy: wędzenie, peklowanie mięsa, smażenie wyrobów mięsnych peklowanych. Mogą też powstawać endogenicznie w organizmie, m.in. w żołądku w niższym zakresie pH. Kluczową rolę w endogennym tworzeniu się tych substancji odgrywają mikroorganizmy obecne w przewodzie pokarmowym człowieka, które mogą redukować azotany do azotynów, bądź utleniać amoniak do azotynów. Ponadto mikroorganizmy mogą mieć udział w degradacji białek do II-rzędowych amin lub w wytwarzaniu enzymów katalizujących reakcję nitrozowania. W reakcjach tworzenia się w/w związków, oprócz prekursorów będących składnikami środków spożywczych, niezbędne są także czynniki nitrozujące; mogą być nimi np., tlenki azotu, związki nitrozyłowe, azotyny, azotany. Dwa ostatnie czynniki posiadają szczególne znaczenie podczas tworzenia się związków N-nitrozowych w mięsie i w jego przetworach podczas procesu peklowania. Do najczęściej wykrywanych w żywności N-nitrozozwiązków należą: N-nitrozodimetyloamina, N-nitrozodietyleamina, N-nitrozopirolidyna i N-nitrozopiperidyna. Najistotniejszym ich źródłem w dziennym pobraniu z żywnością może być mięso peklowane. Dotychczas znalezione ilości N-nitrozoamin w produktach żywnościowych wynoszą 0-500 µg/g. Są to głównie nitrozodwumetyloamina (NDMA) i nitrozopirolidyna (NPy). Tworzenie się nitrozoamin zależy od szeregu czynników, jak rodzaj aminy, stężenie reagentów i jonów wodorowych, temperatura. Szczególnie istotną rolę odgrywa temperatura. W surowych wyrobach peklowanych nie stwierdza się występowania nitrozoamin. Natomiast poddanie ich obróbce termicznej przyczynia się do powstania nitrozoamin, w ilości zależnej od sposobu doprowadzenia ciepła. Najwięcej nitrozoamin wykryto w produktach smażonych, a najmniej w ogrzewanych mikrofalowo, przy czym w tkance tłuszczowej jest ich dziesięciokrotnie więcej niż w mięśniowej.

Masowanie

Masowanie mięsa nabrało w ostatnich latach szczególnego znaczenia. Mięso staje się surowcem przetwórczym i konsumpcyjnym w bardzo krótkim czasie od uboju. Jest to okres początkowy lub pełny stanu *rigor mortis*. Tkanka mięśniowa na tym etapie poubojowych ma obniżone właściwości technologiczne i konsumpcyjne. Jest ona twarda, sprężysta, charakteryzuje się niską wodochłonnością i dużymi wyciekami tzw. soków podczas obróbki cieplnej. W celu korzystnej zmiany właściwości mięsa stosuje się wiele zabiegów technologicznych, z których na szczególną uwagę zasługuje właśnie masowanie (uplastycznianie) mięsa polegające na ciągłym lub okresowym działaniu na tkankę mięśniową zmiennych mechanicznych sił zewnętrznych wywołujących zmienne stany naprężeń. W surowcu znajdujący się w urządzeniu do masowania (masownicy lub „tumblerze”) powstają dynamiczne naprężenia zginające, skręcające ściskające i rozciągające. Upraszczając problem można stwierdzić, że w poszczególnych porcjach mięsa poddawanego masowaniu powstają strefy nad- i podciśnienia oddziałujące na strukturę tkankową.

Podczas procesu masowania właściwości sprężyste mięsa przenoszą zewnętrzne obciążenia działające na tkankę do wewnętrznych jej struktur. Po upływie zadanego czasu działania naprężeń na tkankę mięśniową zmienia ona swoje właściwości sprężysto-lepkie na sprężysto-plastyczne, a w dalszej kolejności na plastyczne. Wzrasta jej wodochłonność, rozpuszczalność białek, a zmniejszeniu ulegają wycieki cieplne podczas obróbki termicznej, znacznie wzrastają oceny sensoryczne wyrobów. Następuje to w wyniku zachodzących przemian w białkowej substancji mięsa, głównie we frakcji miofibrylarnej białek. Wśród autorów publikacji naukowych badających zmiany właściwości mięsa pod wpływem masowania istnieje zgodność poglądów, że przyspiesza ono rozpad naturalnej budowy białek w tkance mięśniowej i w ten sposób zmieniają się jego właściwości. Definiowane jest to jako nadawanie mięsu tzw. mechanicznej kruchości (ang. mechanical tender „masceration”): Zakres zachodzących przemian biofizykochemicznych w białkach i ich strukturze zależy od czasu masowania, wartości jednostkowej obciążeń i początkowych właściwości fizykochemicznych surowca. Mechaniczne obciążenia tkanki podczas masowania realizowane są w taki sposób, ażeby nastąpiło rozwinięcie struktur białkowych, które będą zdolne do przyjęcia i zatrzymania wody i innych składników dodawanych podczas peklowania. Zakres mechanicznego otwarcia struktur białkowych mięsa ograniczony rodzajem surowca, składem tkankowym i wyjściowymi właściwościami fizycznymi, jest bardzo trudnym problemem

technologicznym. Jest on jednakże istotnym kryterium optymalizacji procesu i jakości wyrobów.

Mieszanie

Celem mieszania jest równomierne rozmieszczenie wszystkich składników w masie kielbasy oraz odpowiedniego ich związania. W przypadku kielbas gruboziarnistych najpierw mieszamy mięso chude niekutrowane, do otrzymania odpowiedniej kleistości, następnie dodajemy farsz kutrowany i inne składniki. Osłonki naturalne konserwujemy solą kuchenną i opłukujemy. Osłonki przecinamy w miejscach uszkodzeń, następnie tnemy na odpowiednie odcinki i jeden koniec związujemy przędzą lub, w przypadku grubych osłonek, spinamy drewnianą szpilką. Osłonki sztuczne (białkowe, pergaminowe, celofanowe) najpierw sprawdzamy, później tnemy i związujemy jeden koniec. Osłonki białkowe moczymy w wodzie przez 10 minut, pozostałe opłukujemy ciepłą wodą bezpośrednio przed napełnieniem osłonek.

Nadziewanie

Napełnianie osłonek masą mięsną dokonujemy za pomocą nadziewarek. Masę mięsną zgniata się w bryły (odpowietrzenie) i wrzuca do cylindra nadziewarki, w której masę dodatkowo zgniata. Z osłonek usuwa się nadmiar wody, przeciągając je między palcami. Stopień napełnienia osłonek masą mięsną zależy od produkowanego asortymentu i wytrzymałości osłonki: bardzo ściśle, ściśle, dość ściśle i dość luźne (np. przy produkcji kielbas trwałych osłonki wypełnia się ściśle, aż do granic wytrzymałości osłonek). Końce związujemy przędzą lub spinamy drewnianymi szpilkami. Kielbasy o większej masie, np. mortadela, sznurujemy przędzą wzdłuż i w poprzek, co zabezpiecza przed oderwaniem się z pętelki i pęknięciem osłonki podczas obróbki cieplnej. Osłonki nakłuwamy.

Osadzanie

Osadzenie jest to przetrzymywanie kielbas przed procesem wędzenia, podczas którego następuje suszenie powierzchni i dojrzewanie kielbas. Podczas osadzania następuje dalsze peklowanie masy mięsnej. Zawieszony kielbasy powinny nie stykać się ze sobą, ponieważ w późniejszym procesie wędzenia powstają tzw. styki wędzarnicze, czyli miejsca, do których nie dotarł dym. Czas osadzania zależy od asortymentu.

Wędzenie wędlin

Wędzenie będące jedną z najstarszych metod utrwalania żywności jest specyficznym rodzajem obróbki cieplnej prowadzonej w dymie wędzarniczym mającym za zadanie (oprócz cech nadawanych przez zwykłą obróbkę cieplną) nadanie mięsu i jego przetworom specyficznego smaku i aromatu. Na końcowy efekt procesu wędzenia wpływ mają czynniki uzależnione od:

- rodzaju drewna,
- budowy wędzarni,
- swoistych cech wędzonego produktu,
- czasu, intensywności dymu oraz jego temperatury.

Skład dymu wędzarniczego zależy od różnych czynników. Sam proces spalania regulowany jest wilgotnością drewna i dostępem tlenu oraz temperaturą żarzenia bądź spalania drewna. Obecnie znanych jest wiele możliwości wywołania pirolizy drewna, niezbędnej dla procesu wędzenia. W zależności od metody jej wytwarzania otrzymuje się dym o różnych właściwościach i tym samym różnej przydatności technologicznej. Stosując odpowiednie drewna można uzyskać następujące walory smakowe i zapachowe wyrobów: Jabłoń - bardzo łagodny dym z subtelnym owocowym posmakiem lekko słodki, można stosować do wędzenia drobiu, barwi skórkę drobiu na kolor ciemno brązowy; Wiśnia - podobne walory smakowe dymu do dymu jabłoni, ale jest lekko gorzki, można stosować do wędzenia drobiu, barwi skórkę na kolor ciemno brązowy.

Podstawowe etapy procesu produkcji kiełbas

Surowiec

Mięso i surowiec tłuszczowy do produkcji wędzonek i kiełbas pozyskujemy z rozbioru tusz wieprzowych, wołowych i innych gatunków zwierząt. Rozbiór na elementy do produkcji wędzonek i mięsa drobne do produkcji kiełbas, odbywa się w warunkach chłodniczych (temperatura pomieszczenia do 12°C).

Pekłowanie

Pekłowanie suchego mięsa w większych elementach i mięsa drobnego do produkcji kiełbas konwencjonalnych przeprowadza się poprzez wymieszanie z tzw. peklosolą (99,4 kg soli NaCl i 0,6 kg nitrytu NaNO_2) i pozostawienia w warunkach chłodniczych przez czas do 72 godzin. Stosuje się około 2% dodatek peklosoli w stosunku do mięsa. Są inne metody pekłowania (nastrzykowe lub poprzez leżakowanie w roztworze peklosoli). W warunkach produkcji ekologicznych wyrobów mięsnych, na dodatek azotanów III i V (nitryt, saletra) trzeba uzyskać zezwolenie. Wyroby ekologiczne są tylko solone, solą kuchenną – ekologiczną, może być sól morską ekologiczną. Podczas solenia można dodać 1-2% serwatki kwasowej, która zwiększa bezpieczeństwo mikrobiologiczne wyrobu i jakość organoleptyczną. Jako przeciwutleniacza, zamiast askorbinianów, można dodać napar herbaty ekologicznej.

Masowanie

Mięso poddaje się masowaniu w urządzeniu zwanym masownicą, utrzymując niską temperaturę procesu (4-8°C). Czas masowania każdy zakład realizuje we własnym zakresie.

Dobór wsadu surowcowego

Każdy zakład stosuje swój sposób doboru surowca do produkcji kiełbas, mając dokładnie przygotowany proces technologiczny.

Wstępna obróbka termiczna (wyroby podrobowe)

Stosuje się w wyrobach podrobowych.

Rozdrabnianie

Rozdrabnianie realizujemy (na/w) wilku przez siatkę zgodną z wymaganiami technologii.

Kutrowanie

Kutruje się mięsa ścięgniste z dodatkiem lodu lub zimnej wody.

Mieszanie

Wszystkie składniki rozdrobnione w wilku i kutrze miesza się w mieszalniku do równomiernego ich rozłożenia. Podczas mieszania dodaje się przyprawy.

Napelnianie osłonek (nadziewanie)

Wymieszaną masą napelnia się ściśle jelita naturalne lub sztuczne.

Osadzanie i suszenie

Wyroby pozostawia się na określony czas, do wysuszenia powierzchni osłonki i osadzania się składników w batonie.

Wędzenie

Wyroby są wędzone dymem do osiągnięcia zamierzonej barwy batonów.

Obróbka cieplna (parzenie, pieczenie)

Wyroby parzy się w temperaturze około 76°C lub piecze w temperaturze około 90-95°C do osiągnięcia temperatury 68-70°C wewnątrz batonu.

Studzenie

Studzenie wyrobów parzonych prowadzi się pod natryskiem zimnej wody do temperatury poniżej 20°C. Wyrób pieczony chłodzi się w chłodnym pomieszczeniu.

Chłodzenie

Produkt wychładza się do temperatury poniżej 8°C wewnątrz batonu.

Podstawowe zasady produkcji wyrobów ekologicznych

Proces produkcji mięsnych wyrobów ekologicznych jest podobny do etapów procesu tradycyjnego i konwencjonalnego. Różnice wynikają z podstawowych zasad produkcji ekologicznej w porównaniu do tradycyjnych i konwencjonalnych. Z podstawowych zasad ekologicznych wyrobów mięsnych można wymienić:

- surowiec mięsno – tłuszczowy musi pochodzić z certyfikowanych hodowli ekologicznych,

- wszystkie używane składniki wyrobu mięsnego muszą być produktami ekologicznymi,
- w produkcji ekologicznych wyrobów nie wolno stosować dodatków chemicznych, takich jak: azotany i azotyny, fosforany, askorbiniany i inne,
- drewno wędzarnicze musi być certyfikowane jako ekologiczne,
- proces technologiczny może być realizowany na urządzeniach wykorzystywanych w produkcji konwencjonalnej, ale w innym czasie i z zapobieganiem ewentualnego połączenia surowców, dodatków itp.

Serwatka kwasowa w produkcji ekologicznych wyrobów mięsnych

W produkcji ekologicznej wyrobów mięsnych, poszukuje się alternatywnych metod peklowania prowadzących do wytworzenia pożądanej przez konsumenta czerwonej barwy zbliżonej do nitrozylomioglobiny bez stosowania azotanu III i V. Peklowanie z udziałem azotanów III i V kształtuje właściwości fizykochemiczne (pożądaną barwę, smak, zapach, itp.), stabilność oksydacyjną a co najważniejsze hamuje rozwój patogennych drobnoustrojów szczególnie *Clostridium botulinum* i *Listeria monocytogenes*. Jednakże ze względu na wysoką reaktywność azotanu (III i V) jest możliwe tworzenia z aminami biogennymi kancerogennych nitrozoamin, szczególnie w środowisku kwaśnym i w podwyższonej temperaturze. Prowadzone dotychczas badania w UP Lublin oraz IBPRS Warszawa wykazały, że metodą przedłużania trwałości przechowalniczej mięsa i przetworów może być traktowanie go serwatką kwasową bogatą w kwasy organiczne, bakteriocyny oraz mikroflorę konkurencyjną do mikroflory środowiskowej mięsa. Wyniki badań wykazały, iż serwatka kwasowa może być źródłem potencjalnie probiotycznych bakterii kwasu mlekowego i wielu innych cennych składników, które kształtują jakość sensoryczną i trwałość przechowalniczą wyrobów mięsnych. Serwatka jest produktem ubocznym powstającym podczas wytwarzania twarogu. Występuje w postaci żółto-zielonkawego płynu, który na świeżo ma cierpki, kwaśny smak. Mleko przeznaczone na produkcję sera musi być świeże, czyste i dobrej jakości, od zdrowych krów, wolne od bakterii chorobotwórczych. Wykluczona jest obecność antybiotyków, ponieważ uniemożliwia to uzyskanie dobrej jakości produktu.

Etapy produkcji serwatki w warunkach domowych:

Ukwaszanie mleka

Mleko surowe odstawiamy pod przykryciem na kilkadziesiąt godzin w temperaturze otoczenia, dodając śmietany lub serwatkę w ilości około 0,5%. Po 24 godz. zbieramy śmietanę z powierzchni mleka. Proces ukwaszenia prowadzimy od 2 do 4 dni w temperaturze pokojowej. Dobrze skwaszone mleko powinno utworzyć zwartą galaretowatą substancję twarogową, którą można pokroić nożem. Po ukwaszeniu otrzymany skrzep kroimy i podgrzewamy do temperatury 45-50°C.

Podgrzewanie ukwaszonego mleka

Dobrze ukwaszone mleko w postaci pokrojonego skrzepu podgrzewamy, bardzo powoli, do temperatury około 45 - 50°C. Proces ma zachodzić bardzo powoli, a mleka nie wolno zagotować. Po podgrzaniu serwatka jest oddzielana od gęstwy serowej, chłodzona i przechowywana. Taka serwatka jest używana do procesu solenia mięsa w wyrobach ekologicznych. Dodajemy jej około 1,5% podczas solenia mięsa do wyrobu kiełbas ekologicznych.

Przykładowe procedury wyrobów ekologicznych i konwencjonalnych:

Szynka wieprzowa parzona

Surowiec: szynka bez golonki i bez kości miednicy

Przyprawy: peklosól – 1,5-2,5% w stosunku do masy szynki;

Materiały pomocnicze: szpagat, siatki do szynek
Postać gotowego produktu: szynka sznurowana w kształcie nieforemnego stożka ściętego. Dopuszczalna warstwa tłuszczu zewnętrznego, zależy od konsumenta.

Opis procesu:

Peklowanie i ociekanie: szynki nastrzykuje się domięśniowo dając ok. 10% solanki w stosunku do ciężaru mięsa, zawierającej wyliczoną ilość peklosoli. Peklosól i inne składniki rozpuszcza się w określonej ilości wody (nastrzykiwana solanka). Ilość nastrzyku jest sprawą indywidualną producenta. Końcowy produkt ma spełnić wymagania i oczekiwania konsumenta. Można stosować solankę zalewowo, ale wówczas należy eksperymentować nad ilością peklosoli w solance a następnie gotowym wyrobie. Czas peklowania w solance szynek nastrzykniętych 2-3 dni w temperaturze 2-4°C.

Należy sprawdzić zapach i tzw. przepeklowanie. Wskazane jest przekładanie kilkukrotne mięsa w czasie peklowania. Po wyjęciu z solanki sprawdzamy zapach i inne cechy surowca (jednolity kolor, smak w całej objętości mięsa - można wyciąć kawałek ze środka i spróbować - podsmażyć lub ugotować). Następnie szynki rozkładamy na celem ocieknięcia.

Wykrawanie i sznurowanie szynki: jeśli szynki peklowaliśmy z kością to teraz je usuwamy łącznie z grubszą tkanką łączną, ścięgnami, strzępami i złogami tłuszczu śródmięśniowego. Szynki zwijamy i sznurujemy dwa razy wzdłuż i co 4-5 cm w poprzek robiąc pętelkę do zawieszenia.

Wędzenie: ciepłym dymem o temp. 30-40°C przez 3-4 godziny do uzyskania jasnożółtej barwy skóry - może być lekko brązowa.

Gotowanie szynki: szynki wkładamy do naczynia z wrzącą wodą (tak, aby cała była w niej zanurzona) i gotujemy w temperaturze wrzenia ok. 10 min, a następnie obniżamy temperaturę do 80-82°C i utrzymujemy ją do osiągnięcia 68-70°C wewnątrz szynki. Orientacyjny czas gotowania wynosi ok. 50 min. na 1 kg szynki.

Studzenie i wykańczanie: szynki studzi się zimną wodą a następnie w chłodni o temperaturze 8-10°C przez 12 godzin. Po ostudzeniu szynki oczyszcza się z wytopionego tłuszczu i galarety.

Kielbasa polska wędzona – kielbasa półtrwała, surowa, wędzona

Surowiec: wieprzowina kl. I - 40% , wieprzowina kl. II – 60%

Przyprawy: przyprawy: peklosól – 1,5-2,5%; majeranek - 0,05%; pieprz naturalny - 0,15%; czosnek – 0,05%

Materiały pomocnicze: Kielbaśnice o średnicy 32-36 mm

Postać surowca po rozdrobnieniu: wieprzowina kl. I i wieprzowina kl. II rozdrobnione przez siatkę o średnicy oczek 10 -13 mm.

Postać gotowego produktu: kielbasa odkręcana w odcinki długości 30-35 cm, podzielona na parki.

Opis procesu:

Peklowanie: peklowanie mięsa na kielbasę polega na wymieszaniu mięsa z peklosolą i pozostawieniu w chłodnym pomieszczeniu na czas 24-48 godzin. Albo w roztworze peklującym.

Rozdrabnianie: przez siatkę 13 mm na wilku (maszynka do mięsa).

Mieszanie: wieprzowinę kl. I oraz wieprzowinę kl. II miesza się razem, aż masa nabierze kleistości, podczas mieszania dodaje się przyprawy. Podczas mieszania dodajemy 2-3% wody.

Napełnianie i odkręcanie jelit: wymieszaną masą napełnia się ściśle jelita odkręcając kielbasę w odcinki i pozostawiając ją w zwojach. Powietrze wykłuwamy igłą. Wskazane jest, by ilość uformowanych w jednym zwoju kielbas była parzysta, gdyż będą później dzielone na parki.

Osadzanie: przetrzymywanie przez 1-2 dni w temp. 2-6 stopni C i wilgotności 85-90%.

Wędzenie: zimnym dymem przy słabym ruchu powietrza przez 1-1,5 dnia do barwy żółtobrazowej. W czasie wędzenia należy przekładać kije z kielbaskami w wędzarni.

Studzenie i dosuszanie: w pomieszczeniu o temp. 10-12 stopni C i wilgotności 75-80%, aż kielbasy osiągną zamierzoną wydajność, po czym kielbaski dzieli się na parki.

Wydajność gotowego produktu: 82-85%

Kabanosy wołowe – technologia dla gospodarstw ekologicznych z surowcem wołowym

Nazwa wyraża specyficzny charakter produktu wytworzonego na bazie mięsa wołowego z dodatkiem serwatki kwasowej z produkcji tradycyjnych serów twarogowych na Podkarpaciu.

„Kabanosy wołowe”, dotychczas nieprodukowane w zakładach mięsnych, to długie, cienkie batony suszonej kielbasy, odkręcone z jednej strony, równomiernie pomarszczone. Batony są złożone na pół a na zagięciu, w miejscu, na którym były powieszony, znajduje się wgłębienie.

Powierzchnia „kabanosów” ma ciemnoczerwone zabarwienie z wiśniowym odcieniem. W przekroju widać ciemnoczerwone kawałki mięsa oraz kawałki słoniny o kremowym zabarwieniu. Wrażenie w dotyku charakteryzuje gładka, sucha i równomiernie pomarszczona powierzchnia. „Kabanosy wołowe” cechuje wyraźnie wyczuwalny smak mięsa wołowego, dodatkiem tłuszczu wołowego lub wieprzowego, a także lekki posmak kminku, pieprzu i wędzenia.

Skład chemiczny:

- zawartość białka – co najmniej 15,0%
- zawartość wody – nie więcej niż 60,0%
- zawartość tłuszczu – nie więcej niż 35,0%
- zawartość soli – nie więcej niż 3,5%

Kabanosy wołowe z mięsa ekologicznego nie zawierają azotanów i azotynów, przy produkcji z mięsa peklowanego, zawartość azotanów (III) i azotanów (V) w przeliczeniu na NaNO_2 – nie więcej niż 0,0125%.

Wydajność gotowego produktu ok. 68% w stosunku do użytego surowca mięsnego.

Surowiec: wołowina klasy I – 30%, wołowina klasy II - 40%, wieprzowina klasy IIB (o zawartości tłuszczu do 30 %) – 30%

Przyprawy: pieprz naturalny – 0,15%, gałka muszkatołowa – 0,05%, kminek – 0,07%, cukier – 0,20%, mieszanka peklująca [oparta na mieszance soli kuchennej (NaCl) oraz azotynie sodu (NaNO_2)] – około 2%, lub tylko sól morską w przypadku wyrobów ekologicznych.

Opis procesu

Wstępne rozdrabnianie wszystkich surowców mięsnych. Ujednorodnienie wielkości kawałków mięsa (około 5cm średnicy).

Peklowanie tradycyjne (metodą suchą) przez około 48 godzin przy zastosowaniu mieszanki peklującej, solenie chlorkiem sodu.

Rozdrabnianie

Mieszanie wszystkich surowców mięsnych z przyprawami: pieprzem naturalnym, gałką muszkatołową, kminkiem i cukrem.

Napełnianie w cienkie baranie osłonki o średnicy od 20 do 22mm i odkręcanie z jednej strony w batony o długości około 25cm.

Osadzanie w temperaturze nie wyższej niż 30°C przez dwie godziny. Wstępne osuszenie powierzchni, „ułożenie się” składników wewnątrz batonów.

Osuszanie powierzchni a następnie wędzenie tradycyjną metodą w dymie ciepłym (przez około 150 minut), w dalszej kolejności pieczenie do uzyskania wewnątrz batonów temperatury minimum 70°C.

Pozostawienie „kabanosów” w wyłączonej wędzarni na około 1 godzinę, dalej studzenie i chłodzenie do temperatury poniżej 10°C.

Suszenie przez 3-5 dni w temperaturze od 14 do 18°C i wilgotności 80% aż do uzyskania pożądanej wydajności (nie więcej niż 68 %).

Specyficzny charakter „kabanosów wołowych” wynika z kilku charakterystycznych dla tego produktu cech:

➤ kruchość i soczystość

Istotnym składnikiem „kabanosów wołowych” wpływającym na ich specyfikę jest mięso wołowe moczone w serwatce lub jej dodatek (5%) podczas mieszania. Brak w opisie procesu technologicznego. Dzięki przestrzeganiu tych wymogów uzyskuje się odpowiednie walory smakowe i technologiczne mięsa niezbędne przy produkcji „kabanosów wołowych”. Użycie takiego surowca i przestrzeganie tradycyjnej metody produkcji, ze szczególnym uwzględnieniem etapów: kutrowania, peklowania i wędzenia, zapewnia „kabanosom” wyjątkową kruchość i soczystość. Cechą charakterystyczną kabanosów wołowych jest również wyraźnie słyszalny w chwili ich przełamywania dźwięk trzasku. Jest to efekt kruchości mięsa i odpowiedniego przygotowania „kabanosów wołowych”, w szczególności suszenia i wędzenia.

➤ smak i zapach

Cechą wyróżniającą „kabanosy wołowe” wśród innych kiełbas jest ich smak i zapach. Te cechy są wynikiem zastosowania w procesie produkcji serwatki oraz

odpowiednio dobranych przypraw i ich proporcji: pieprzu naturalnego, gałki muszkatołowej, kminku, cukru oraz właściwego procesu wędzenia, który dodatkowo potęguje walory smakowe produktu.

➤ kształt

Specyficzny charakter kabanosów związany jest przede wszystkim z ich niepowtarzalnym kształtem. „Kabanosy wołowe” mają kształt długich i cienkich suchych kiełbas, odkręconych z jednej strony i równomiernie pomarszczonych.

Ze względu na specyficzny charakter „kabanosów wołowych” kontroli podlegać powinny w szczególności:

- Jakość surowca, stosowanego do produkcji, w tym: kontrola przydatności technologicznej mięsa, czas peklowania, solenia, przyprawy stosowane do produkcji kabanosów i proporcje, w jakich są używane,
- Proces wędzenia „kabanosów”: zachowanie temperatury wędzenia tradycyjnego w dymie ciepłym oraz temperatury dogrzania, zachowanie czasu oraz temperatury ponownego wędzenia zimnym dymem, używanie do wędzenia zimnym dymem zrębek bukowych, dębowych,

Ocena wyrobów mięsnych

Każdy producent powinien dokonać oceny organoleptycznej wyprodukowanych wyrobów mięsnych. Oceny organoleptycznej wyrobów mięsnych można dokonać według proponowanego podstawowego schematu przy pomocy skali pięciopunktowej lub opisu:

- wygląd ogólny: wyrób w osłonce naturalnej lub sztucznej; powierzchnia czysta i sucha; osłonka ściśle przylegająca do farszu; nie dopuszcza się pozostałości farszu na powierzchni batonów; nie dopuszcza się wycieku tłuszczu i galarety pod osłonkę; w przypadku kiełbas suszonych, podsuszonych i pieczonych osłonka równomiernie pomarszczona,
- struktura i konsystencja: stopień rozdrobnienia farszu zgodny z wymaganiami przygotowanego procesu technologicznego dla danego typu kiełbasy; surowce równomiernie rozłożone na całym przekroju, nie dopuszcza się skupiska jednego ze składników, zacieków tłuszczu i galarety; konsystencja charakterystyczna dla danego wyrobu: w przypadku kiełbas homogenizowanych i drobno rozdrobnionych - soczysta, suszonych, podsuszanych i pieczonych – krucha,

- barwa na przekroju: w przypadku kiełbas z mięsa peklowanego - różowa lub różowo-czerwona, a niepeklowanego - szara; niedopuszczalna jest barwa nietypowa, szarzielona oraz plamy na powierzchni wynikające z niedowędzenia; barwa tłuszczu – od kremowej do białej;
- smak i zapach: charakterystyczny dla danego asortymentu; wyczuwalny smak i zapach użytych przypraw; niedopuszczalny jest smak i zapach świadczący o nieświeżości lub obcy.
- wyroby mięsne producenta powinny być jakościowo powtarzalne podczas okresu produkcji.

Podstawowe narzędzia w produkcji przetwórczej.

Przede wszystkim powinniśmy posiadać odpowiednie pomieszczenia w tym chłodnicze, zależnie od wielkości i rodzaju przetwórstwa. Regulują to odpowiednie akta prawne. Przy produkcji na własne potrzeby i tak zwanej sprzedaży bezpośredniej, do przygotowania wyrobów powinniśmy posiadać urządzenia do rozdrabniania, mieszania, nastrzyku solanki, masowania, nadziewania, wędzenia, obróbki cieplnej, urządzenia zamrażalnicze i chłodnicze. Musi być dostęp do bieżącej jakościowo dobrej wody. Dla właściwego realizowania procesu niezbędne są odpowiednie stoły, pojemniki, noże itp.

Podstawowe wady wędlin parzonych i przyczyny ich występowania

- Nieprawidłowa konsystencja:
 - Suchość, niespoistość:
 - surowiec: przetwarzany surowiec o zbyt niskim pH (poniżej 5,8),
 - dodatki: zbyt niska zawartość soli kuchennej,
 - technologia produkcji: zbyt mały nastrzyk solanki, za krótki czas peklowania, peklowanie w zbyt wysokiej temperaturze (możliwość namnażania się drobnoustrojów obniżających pH),
 - przechowywanie: zbyt niska wilgotność powietrza.
 - Niedostateczne związanie plastrów:
 - surowiec: przetwarzany surowiec o zbyt niskim pH (poniżej 5,8); surowiec silnie zakażony (niskie pH w miejscach nacięcia mięśni i ich styku); surowiec niestarannie wykrojony: duże złogi tłuszczu i tkanki

- łącznej w miejscach kontaktu kawałków mięsa; powierzchnia zbyt gładka,
- dodatki: zbyt niska zawartość soli kuchennej,
 - technologia produkcji: zbyt mały nastrzyk solanki, za krótki czas peklowania, zbyt wysoka temperatura podczas peklowania,
- W pustych miejscach składniki przypominające kiełbasę parzoną lub farsz:
- technologia produkcji: w przypadku masowania
 - przemasowanie, masowanie "bez próżni", co umożliwia spienienie.
- Silna wilgotność:
- surowiec: przetwarzany surowiec o zbyt niskim pH (niedostateczna zdolność wiązania wody),
 - dodatki: zbyt niska zawartość soli kuchennej,
 - technologia produkcji: zbyt duży nastrzyk solanki, za krótki czas masowania, masowanie w zbyt wysokiej temperaturze,
 - wędzenie/parzenie: niedostateczna obróbka termiczna,
 - przechowywanie: zbyt wysoka temperatura przechowywania.
- Puste miejsca:
- surowiec: przetwarzanie surowca silnie zanieczyszczonego mikrobiologicznie (drobnoustroje wytwarzające gaz),
 - dodatki: duże dawkowanie cukrów (w powiązaniu z surowcem silnie zanieczyszczonym mikrobiologicznie lub masowaniem w zbyt wysokiej temperaturze i niedostatecznym ogrzaniem powoduje wydzielanie gazów i powstawanie porów),
 - technologia produkcji: zbyt duże ciśnienie podczas nastrzyku (należy nastrzykiwać wielofazowo przy ciśnieniu do 0,2 MPA); zbyt szybkie masowanie "bez próżni"; brak odpowietrzenia po masowaniu i przed parzeniem,
 - wędzenie/parzenie: zbyt niska temperatura parzenia lub w środku produktu powiązana z dużym dodatkiem cukru; dzięki wysokiemu pH i aktywności wody przy jednocześnie niskiej temperaturze w środku produktu drobnoustroje wytwarzające gaz nie ulegają zniszczeniu - dochodzi do pustych miejsc wskutek wytwarzania gazów.
- "Spienione miejsca" wewnątrz wyrobu:

- technologia produkcji: zbyt szybkie masowanie "bez próżni" (napowietrzenie warstwy białek na powierzchni wyrobu; przemasowanie.
 - Zbyt niska wydajność lub zbyt duża ilość wycieku termicznego:
 - surowiec: przetwarzanie mięsa PSE; przetwarzanie surowca o zbyt niskim pH; przetwarzanie mięsa silnie zanieczyszczonego mikrobiologicznie; niedostateczna higiena podczas uboju, wykrawania i przetwarzania,
 - dodatki: zbyt niska zawartość soli kuchennej,
 - technologia produkcji: za krótki czas masowania; masowanie w zbyt wysokiej temperaturze, a zatem namnażanie drobnoustrojów obniżających pH, co ujemnie wpływa na zdolność wiązania wody; niedostateczna higiena podczas obróbki,
- **Nieprawidłowe przereagowanie barwników i mała stabilność barwy:**
 - Nierównomierna barwa mięsa - surowiec: przetwarzanie mięsa DFD; przetwarzanie mięsa ze zwierząt zmęczonych, chorych,
 - dodatki: użycie starej peklosoli; dodanie do solanki środków pomocniczych zawierających kwas askorbinowy, a więc uwolnienie tlenu azotu; zbyt mało azotynu w solance,
 - technologia produkcji: nastrzyk nieświeżą solanką; nierównomierne rozprowadzenie solanki, nastrzyk nierównomierny; zatkanie igieł nastrzykiwarki; brak czasu na przereagowanie składników,
 - wędzenie/parzenie: zbyt łagodna obróbka cieplna.
 - Błada (jasna) barwa na przekroju:
 - surowiec: przetwarzanie mięsa PSE; przetwarzanie mięsa o zbyt niskim pH,
 - dodatki: użycie starej peklosoli; dodanie do solanki środków pomocniczych zawierających kwas askorbinowy,
 - technologia produkcji: nastrzyk nieświeżą solanką; zbyt niska zawartość soli lub peklosoli w solance; za mały nastrzyk solanki; zbyt krótki okres peklowania,
 - wędzenie/parzenie: zbyt łagodna obróbka cieplna.
 - Pozielenienie, zielona barwa na przekroju, zielone miejsca wewnątrz produktu:

- surowiec: przetwarzanie surowca silnie zanieczyszczonego mikrobiologicznie, niehigieniczny ubój lub niedostateczna higiena podczas rozbioru, wykrawania i przechowywania mięsa; silne zanieczyszczenie drobnoustrojami wywołującymi rozkład barwników lub wywołującymi pozielenie,
 - dodatki: zbyt niska zawartość soli,
 - technologia produkcji: masowanie w zbyt wysokiej temperaturze (drobnoustroje rozkładające barwniki mogą się łatwo namnażać podczas masowania);
 - masowanie i inny sprzęt niedostatecznie myte i dezynfekowane; niedezynfekowany i niemyty pozostały sprzęt masarski, zbyt szybkie masowanie bez próżni, dużo białego powietrza, pozielenie, poszarzenie,
 - wędzenie/parzenie: niedostateczna obróbka termiczna, zbyt niska temperatura wewnątrz produktu, namnażanie się niezniszczonych drobnoustrojów, prowadzące do pozielenia,
 - przechowywanie: zbyt wysoka temperatura i/lub zbyt wysoka wilgotność powietrza w miejscu przechowywania (magazynowania),
- Niedostateczne przereagowanie barwników i poszarzenie wyrobu:
 - surowiec: przetwarzanie mięsa DFD, wykazującego niską podatność na peklowanie; konieczność użycia askorbinianu w solance nastrzykowej - jest to zalecane także przy przetwarzaniu mięsa o wysokim pH,
 - dodatki: użycie starej peklosoli lub przechowywanej w warunkach wilgotnych; zbyt niskie stężenie azotynu; dodatek do solanki preparatów pomocniczych zawierających kwas askorbinowy lub niedodanie środków wspomagających peklowanie (w przypadku mięsa DFD lub mięsa o wysokim pH),
 - technologia produkcji: nastryk nieświeżej solanki,
 - wędzenie/parzenie: zbyt niska temperatura wewnątrz produktu,
 - przechowywanie: silny wpływ światła; przechowywanie w zbyt ciepłym pomieszczeniu.
- Szara obwódka:

- technologia produkcji: zła higiena urządzeń i maszyn stosowanych do produkcji, np. szynki włożone do skorodowanego urządzenia bez obłożenia folią,
 - parzenie/wędzenie: wędzenie zbyt wilgotne; wędzenie zbyt gorącym dymem,
 - przechowywanie: zbyt ciepłe i zbyt wilgotne pomieszczenie; silny wpływ światła.
- Czarne plamy na przekroju:
 - surowiec: przetwarzanie surowca silnie zanieczyszczonego mikrobiologicznie; niedostateczna higiena podczas uboju, rozbioru i wykrawania,
 - dodatki: użycie przypraw nierozpuszczalnych dobrze w solance lub dających nieklarowny roztwór; gromadzenie się przypraw w jednym miejscu wsadu,
 - technologia produkcji: nastrzyk przy użyciu skorodowanego sprzętu, a zatem (zwłaszcza w przypadku solanek zawierających askorbinian) powstawanie czarnych produktów reakcji metalu z askorbinianem w miejscach nastrzyku.
- Brązowe i inne plamy na powierzchni:
 - osłonki:, jeśli wędzonki wkładane są w osłonki, należy przestrzegać zaleceń producenta osłonek; osłonki nieprawidłowo przechowywane, silnie zanieczyszczone pleśniami,
 - technologia produkcji: niedostateczna higiena sprzętu; brak folii w przypadku szynek robionych w szybkowarach,
 - wędzenie/parzenie: wędzenie zbyt wilgotne, dym zawiera zbyt dużo wilgoci, pocenie się powierzchni wyrobów (szczególnie szynki),
 - przechowywanie: zbyt wysoka wilgotność względna powietrza, wzrost pleśni na powierzchni.
- Inne przebarwienia powierzchni: poszarzenie, pozielenienie:
 - technologia produkcji: użycie urządzeń w złym stanie higienicznym,
 - wędzenie/parzenie: niedostateczna obróbka termiczna,

- przechowywanie: zbyt duża wilgotność w pomieszczeniach przechowywania; silny dopływ światła; wysoka temperatura w pomieszczeniach magazynowania.

Wyniki prowadzonych dotychczas badań wykazały, że jest możliwa produkcja prozdrowotnych wędlin z mięsa pochodzącego z hodowli ekologicznych, bez dodatków substancji chemicznych, szczególnie azotanów i azotynów i chemicznie produkowanych askorbinianów. Produkowane wyroby bez azotanów III i V wskazują, że ich jakość sensoryczna i mikrobiologiczna w pełni spełnia wymagania rozporządzeń aktów prawnych. Dotychczas prowadzone badania nie pozwalają jeszcze na przedstawienie szczegółowego mechanizmu tworzenia barwy wyrobu bez dodatku związków azotowych.

Literatura

1. Pezacki W. (1968): Technologiczne odchylenia jakości wyrobów mięsnych. PWRiL Warszawa.
2. Pisula A., Pospiech E. (2011): Mięso – Podstawy nauki i technologii, Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
3. Przepisy wewnętrzne nr 21. Część I i II. Warszawa, 1991.
4. Dolatowski Z., Szymański P., Okoń A. – Niepublikowane wyniki z badań dotyczących ekologicznego przetwórstwa mięsa.