

2

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

Ex. SŁUŻBOWY

65506

Patent dodatkowy
do patentu _____

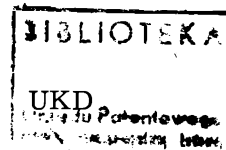
Zgłoszono: 30.XII.1967 (P 124 425)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 30.VI.1972

Kl. 53c,1

MKP A23b 3/04



Twórca wynalazku: Bolesław Józef Markowski

Właściciel patentu: Centralne Laboratorium Przemysłu Rybnego,
Gdynia (Polska)

Sposób gorącego wędzenia ryb

1

Wynalazek dotyczy sposobu gorącego wędzenia ryb, wyróżniającego się z dotychczas znanych sposobów tym, że osiągnięcie gotowości kulinarnej przez tkankę zbiega się w czasie z zakończeniem procesu dymienia.

Gorące wędzenie ryb jest znane i polega na przeprowadzaniu obróbki surowca w trzech, kolejno po sobie następujących fazach. W fazie pierwszej, ryby nawleczone na druty wędzarnicze i umieszczone następnie na ramach wędzarniczych, wprowadza się do pieca wędzarniczego i poddaje podsuszaniu przy pomocy gorącego powietrza lub gazów po spaleniu drewna o temperaturze utrzymywanej na ogół w granicach 60—80°C. Podsuchone ryby w drugiej fazie, poddaje się obróbce cieplnej gorącymi gazami o temperaturze dochodzącej zwykle do 140°C a niekiedy wyższej, tak długo aż tkanka mięsna ryby stanie się jadalna tzn. uzyska gotowość kulinarną. Pod koniec tej fazy, tkanka mięsna ryby zostaje dogrzana do najwyższej temperatury w całym procesie wędzenia.

Rybę o jadalnej już tkance poddaje się w fazie dymienia działaniu dymu o temperaturze 90—100°C, tzn. niższej od temperatury gazów w fazie gotowania. Proces dymienia prowadzi się do czasu osiągnięcia pożądanego stopnia uwędzenia ryby, co określa się na podstawie barwy powierzchni ryby.

Zasadniczą wadą tych znanych sposobów gorącego wędzenia ryb jest to, że tkanka osiąga goto-

2

wość kulinarną na długo przed zakończeniem procesu dymienia. W trakcie fazy dymienia temperatura tkanki rybnej, która już osiągnęła poziom najwyższych temperatur koagulacji cieplnej białek mięśniowych, utrzymuje się na tym poziomie a nawet nadal wzrasta. Stan ten powoduje wyciekanie soków tkankowych co prowadzi do spadku wartości odżywczej, zmniejszenia wydajności, pogorszenia smakowości i soczystości produktu. Proces denaturacji cieplnej białek ulega niekorzystnemu pogłębieniu, co w skrajnych przypadkach objawia się smakiem przypaleniowym.

Drugą zasadniczą wadą znanych sposobów gorącego wędzenia ryb jest to, że zasadniczo nie uwzględnia się w nich różnic własności hydrotermicznych kolagenu tkanki łącznej, jakie występują między poszczególnymi gatunkami ryb, szczególnie z łowisk o różnej ciepłocie. Wada ta jest w niektórych wypadkach przyczyną spadania ryb z drutów na skutek obniżenia wytrzymałości kolagenu skóry, a w innych przedłużenia procesu, na skutek zbyt ostrożnej obróbki. Wada ta utrudnia również automatyzację regulacji parametrów wędzenia.

Celem wynalazku jest zwiększenie wydajności produktu, poprawienie jego wartości odżywczej i smakowości oraz skrócenie czasu trwania procesu wędzenia. Osiągnięcie tego celu będzie możliwe jeśli czas uzyskania gotowości kulinarnej przez tkankę mięsną ryby zbiegnie się z zakończe-

niem dymienia a warunki procesu będą dobrane stosownie do własności hydrotermicznych kolagenu tkanki łącznej danego gatunku ryb.

Według wynalazku, ryby przygotowane do wędzenia powszechnie znanymi sposobami, po nawlęczeniu na druty i umieszczeniu drutów na ramach wędzarniczych, wprowadza się wraz z ramami do urządzenia wędzarniczego, gdzie poddane są intensywnemu podsuszaniu w niżej określonych warunkach. Podsuszone ryby poddaje się działaniu dymu, który wędząc rybę spełnia jednocześnie rolę czynnika grzejącego. Połączenie fazy gotowania z fazą dymienia służy skróceniu procesu i zapobiega zbędnemu przegrzewaniu tkanki w wysokich temperaturach.

Proces dymienia prowadzi się do czasu uzyskania wymaganego stopnia udymienia określonego organoleptycznie, głównie na podstawie barwy produktu. Temperatura dymu jest tak dobrana by w tym samym czasie tkanka mięsna ryby uzyskiwała gotowość kulinarną. Warunkiem uzyskania stanu gotowości kulinarnej przez tkankę rybną jest pełna denaturacja białek tkankowych oraz uzyskanie odpowiedniej kruchości tkanki w wyniku żelatynizacji kolagenu. Ponieważ denaturacja białek tkankowych jest procesem przebiegającym z dużą szybkością, natomiast żelatynizacja kolagenu przebiega wolniej, o gotowości kulinarnej tkanki decyduje odpowiedni poziom żelatynizacji kolagenu.

Żądany poziom żelatynizacji kolagenu można osiągnąć: albo przez zastosowanie odpowiednio wysokiej temperatury, albo przez odpowiednio długie ogrzewanie w minimalnej temperaturze żelatynizacji. Stwierdzono, że optymalną temperaturę dogrzenia tkanki jest temperatura, w której czas osiągnięcia żadanego poziomu żelatynizacji kolagenu jest praktycznie równy zeru, tzn. że tkanka osiąga gotowość kulinarną z chwilą dogrzenia do tej optymalnej temperatury.

Jest oczywistym, że wysokość optymalnej temperatury dogrzenia zależy od odporności termicznej kolagenu, ilości tkanki łącznej jak też żadanego stopnia żelatynizacji i wzrasta ze wzrostem tych czynników. Optymalną temperaturę dogrzenia tkanki wyznacza się doświadczalnie. Stwierdzono z wystarczającą dla praktyki dokładnością, że optymalna temperatura dogrzenia tkanki jest o około 30° wyższa od znanej temperatury kurczenia uwodnionego kolagenu skóry danego gatunku ryb.

Podczas podsuszania ryb sposobem według wynalazku temperaturę gazów w urządzeniu wędzarniczym reguluje się tak, by wzrastała ona ze stałą w przybliżeniu szybkością od temperatury początkowej, która zwykle wynosi 30 do 40°C aż do osiągnięcia temperatury o około 60° wyższej od znanej temperatury kurczenia uwodnionego kolagenu skóry danego gatunku ryb. Taki wzrost temperatury zapewnia maksymalną szybkość podsuszania ryb.

Przepływ gazów suszących przez urządzenie wędzarnicze należy regulować tak, aby temperatura wskazywana przez mokry termometr psychrome-

tru nie przekroczyła znanej temperatury kurczenia uwodnionego kolagenu skóry danego gatunku ryb, a korzystnie aby była od tej temperatury niższa, szczególnie w początkowym okresie podsuszania. Przestrzeganie tego warunku zapobiega zrywaniu się ryb z drutów na skutek obniżenia wytrzymałości kolagenu zewnętrznej tkanki łącznej.

Stopień podsuszania ryb ocenia się organoleptycznie przez dotyk. Na skutek ciągłego wzrostu temperatury gazów suszących, stale wzrasta również temperatura tkanki mięsnej ryb. Stwierdzono, że na ogół odpowiednio podsuszona ryba osiąga w głębi tkanki temperaturę zbliżoną do znanej temperatury kurczenia uwodnionego kolagenu skóry ryb danego gatunku. Przestrzegając stałego wzrostu temperatury gazów suszących, pod koniec fazy podsuszania w urządzeniu wędzarniczym zostanie osiągnięta temperatura zbliżona do temperatury o około 60° wyższej od znanej temperatury kurczenia uwodnionego kolagenu skóry danego gatunku ryb. Spełnienie tych warunków świadczy o osiągnięciu odpowiedniego stopnia podsuszenia ryb i pozwala na rozpoczęcie dymienia.

Dymienie ryb przeprowadza się w dymie o zasadniczo niezmienną temperaturze, wyższej o około 60° od znanej temperatury kurczenia uwodnionego kolagenu skóry danego gatunku ryb. Temperatura ta zapewnia stopniowy wzrost temperatury tkanki mięsnej ryby, aż do uzyskania pod koniec procesu dymienia gotowości kulinarnej. Podobnie jak w okresie podsuszania, tak i w okresie dymienia wymianę dymu w urządzeniu reguluje się tak, aby temperatura wskazywana przez mokry termometr psychrometru nie była wyższa o więcej niż 10° od znanej temperatury kurczenia uwodnionego kolagenu skóry danego gatunku ryb. Przestrzeganie tej granicznej wartości zapobiega zrywaniu ryb z drutów.

Produkt uzyskany sposobem według wynalazku nie różni się wyglądem od produktu uzyskiwanego znanymi sposobami gorącego wędzenia ryb.

Zasadniczą zaletą wędzenia ryb sposobem według wynalazku jest to, że tkanka osiąga gotowość kulinarną dopiero przy końcu procesu, co zapobiega nadmiernemu wyciekowi termicznemu a przez to pozwala na uzyskanie produktu o wyższej wartości odżywczej i większej soczystości niż znanymi sposobami. Sposobem według wynalazku uzyskuje się o 10% a nawet o więcej, wyższą wydajność produktu niż znanymi sposobami. Dodatkową zaletą sposobu według wynalazku jest znaczne skrócenie czasu trwania cyklu wędzenia.

Sposobem według wynalazku można wędzić wszystkie gatunki ryb. Szczególnie dobre rezultaty osiąga się stosując sposób według wynalazku do wędzenia ryb z wód tropikalnych np. ryb z łowisk szelfu afrykańskiego. Ryby te posiadają większą od ryb zimnowodnych zawartość tkanki łącznej, zbudowanej z kolagenu o wyższej termoodporności, co zwiększa ich wytrzymałość mechaniczną. Ponadto wyższa na ogół zawartość białka w tkance mięsnej tych ryb sprawia, że zastosowanie znanych sposobów wędzenia doprowadza do produktu małosoczystego o zwiększonej konsystencji i niskich

walorach smakowych. Wędzenie ryb wód tropikalnych sposobem według wynalazku, pozwala uzyskać z nich produkt o znacznie lepszej jakości.

Zaletą sposobu wędzenia według wynalazku jest również to, iż warunki wędzenia zostały uzależnione od własności kolagenu skóry wędzonego gatunku ryb, co pozwala na pewne poprowadzenie procesu szczególnie w urządzeniach o automatycznie regulowanych parametrach. Nieskomplikowany przebieg zmian parametrów w czasie trwania procesu wędzenia ułatwia jego programowanie.

Przykład 1. Wędzenie ostroboka środkowo-atlantyckiego (*Trachurus trachurus* L.) o temperaturze kurczenia uwodnionego kolagenu skóry równej $55^{\circ} \pm 3$. Temperatura początkowa gazów w chwili wstawienia ram z rybą do nagrzanego komory wynosi około 40° . Warunki wędzenia ustala się w sposób następujący:

Temperatura wskazywana przez mokry termometr psychrometru w okresie podsuszania nie może przekroczyć $55 - 3 = 52^{\circ}\text{C}$, a w okresie dymienia $55 - 3 + 10 = 62^{\circ}\text{C}$. W obydwóch wypadkach do obliczeń przyjmuje się dolną granicę znanej temperatury kurczenia kolagenu.

Temperatura dymu w okresie dymienia powinna wynosić $55 + 3 + 60 = 118^{\circ}\text{C}$, gdyż do obliczeń należy przyjąć górną granicę temperatury kurczenia. Czas podsuszania stwierdzony doświadczalnie wynosi około 60 minut, co powoduje że temperaturę gazów suszących należy podnosić ze średnią szybkością około $(118 - 40) : 60 = 1,35$ stopnia/minutę.

Temperatura dogrzenia w głębi tkanki w chwili rozpoczynania dymienia powinna wynosić nie mniej niż 55°C a proces należy zakończyć po dogrzeniu tkanki do temperatury $55 + 3 + 30 = 88^{\circ}\text{C}$, gdyż do obliczeń należy przyjąć górną granicę temperatury kurczenia.

Ostroboka przygotowuje się do wędzenia zwykłym sposobem, nawleka na druty, druty umieszcza na ramach wędzarniczych i wprowadza wraz z ramami do nagrzanego komory wędzarniczej. Ogrzewanie komory należy tak regulować by temperatura gazów suszących wzrastała z przeciętną szybkością $1,35$ stopnia/minutę aż do osiągnięcia temperatury około 118°C . Wymiana gazów suszących w komorze powinna być na tyle intensywna, aby temperatura wskazywana przez mokry termometr psychrometru nie przekroczyła w okresie podsuszania temperatury 52°C .

Podsuszono ostroboka, którego tkanka mięsna osiągnęła w głębi temperaturę około 55°C , poddaje się dymieniu, dymem o temperaturze około 118°C . Wymiana dymu w komorze powinna być na tyle intensywna aby temperatura wskazywana przez mokry termometr psychrometru nie przekroczyła w okresie dymienia temperatury 62°C . Proces należy zakończyć po osiągnięciu w głębi tkanki mięsnej temperatury około 88°C .

Zwykle łączny czas trwania procesu wędzenia

ostroboka wynosi około 120 minut. Wydajność ostroboka wędzonego przekracza 70% wsadu surowca. Produkt zawiera ponad 28% białka, około 65% wody, odznacza się dobrą smakowością i konsystencją, jest soczysty i trwały.

Przykład 2. Wędzenie śledzia bałtyckiego (*Clupea harengus*) średniego, o temperaturze kurczenia uwodnionego kolagenu skóry równej $40 \pm 3^{\circ}$. Temperatura początkowa gazów w chwili wstawienia ram z rybą do nagrzanego komory wynosi około 30° . Warunki wędzenia ustalone w sposób podany w przykładzie 1, są następujące:

Temperatura wskazywana przez mokry termometr psychrometru nie może przekroczyć w okresie podsuszania $40 - 3 = 37^{\circ}\text{C}$, a w okresie dymienia $40 - 3 + 10 = 47^{\circ}\text{C}$. Temperatura dymu w okresie dymienia powinna wynosić $40 + 3 + 60 = 103^{\circ}\text{C}$.

Czas podsuszania stwierdzony doświadczalnie wynosi około 40 minut, co powoduje że temperaturę gazów suszących należy podnosić ze średnią szybkością około $(103 - 30) : 40 = 1,8$ stopnia/min.

Temperatura dogrzenia mierzona w głębi tkanki mięsnej powinna wynosić w chwili rozpoczynania dymienia nie mniej niż 40° , a proces należy zakończyć po dogrzeniu tkanki do temperatury $40 + 3 + 30 = 73^{\circ}\text{C}$.

Schemat procesu wędzenia jest taki sam jak podany w przykładzie 1. Łączny czas trwania cyklu wynosi 90 minut. Wydajność produktu wynosi 70—75% wsadu surowca.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób gorącego wędzenia ryb nawleczonych na druty i umieszczonych na ramach wędzarniczych, polegający na wstępnym podsuszeniu powierzchni, obróbce cieplnej i udymieniu w celu uzyskania produktu jadalnego o smaku dymnym, **znamienny tym**, że podsuszanie ryb prowadzi się gazami suszącymi o temperaturze wzrastającej od początkowej temperatury $30\text{--}40^{\circ}\text{C}$ z zasadniczo stałą szybkością aż do osiągnięcia temperatury o około 60° wyższej od temperatury kurczenia uwodnionego kolagenu skóry danego gatunku ryb, przy czym utrzymuje się temperaturę wskazywaną przez mokry termometr psychrometru nie przekraczającą tej temperatury kurczenia kolagenu a podsuszone ryby, których tkanka mięsna osiągnęła temperaturę zbliżoną do temperatury kurczenia kolagenu, a następnie poddaje się dymieniu za pomocą dymu o temperaturze utrzymywanej zasadniczo na jednakowym poziomie o około 60° wyższym od temperatury kurczenia uwodnionego kolagenu skóry danego gatunku ryb, przy czym utrzymuje się temperaturę wskazywaną przez mokry termometr psychrometru nie wyższą od temperatury kurczenia kolagenu o więcej niż 10° i dymienie prowadzi się do czasu osiągnięcia w głębi tkanki temperatury o około 30° wyższej od temperatury kurczenia kolagenu.