



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 45294

Kl. 53 c, 3/01

Hans Beckmann

Hamburg, Niemiecka Republika Federalna

Sposób utrzymywania ryb w stanie świeżym

Patent trwa od dnia 22 stycznia 1959 r.

Pierwszeństwo: 1 lutego 1958 r. (Niemiecka Republika Federalna).

Wynalazek dotyczy sposobu utrzymywania ryb w stanie świeżym.

W celu utrzymywania ryb w stanie świeżym poddaje się rybę działaniu wysokiej próżni, wskutek czego zostaje ona pozbawiona gazów i odpowietrzona, przy czym stosuje się próżnię tak wysoką, że ryba wskutek parowania wilgoci znajdującej się na jej powierzchni ochładza się do temperatury zamarzania nie zamarzając jednak. Po tym ryba utrzymywana jest w stanie odgazowanym i odpowietrzonym.

W ten sposób w dużym stopniu powstrzymany zostaje rozkład wywołany działaniem bakterii oraz autolizą.

Ten sposób postępowania można również tak przeprowadzić, że przed zastosowaniem próżni lub w czasie jej stosowania rybie dostarczona zostaje woda.

Przy praktycznym przeprowadzaniu tego sposobu okazało się, że szczególnie nie patroszone

ryby, przy ciśnieniu zewnętrznym zmniejszonym do około 4 torów doznają zniekształceń w strukturze komórkowej, gdyż gazy tworzące się podczas składowania w ciele ryby nie uchodzą dostatecznie szybko. Występuje wzdęcie ryby, szczególnie w części brzusznej, gdyż enzymy trawienne znajdujące się w przewodzie pokarmowym są szczególnie aktywne i powodują szybkie wytwarzanie się gazów. Przy bardzo wysokiej próżni, to nadciśnienie spowodować może nawet uszkodzenie struktury ryby.

Stwierdzono, że zjawiska te nie zachodzą jeżeli ryby podczas składowania poddane zostaną działaniu ciśnienia powyżej 4 torów lecz nie przekraczającego 760 torów, najkorzystniej 80—300 torów. W przypadku tym nie występują rozdęcia ryby, a powstające gazy dostatecznie dyfundują.

Wysokość ciśnienia w czasie składowania zależy od rodzaju ryby. Po podwyższenie ciś-

nienia w stosunku do normalnie stosowanego ciśnienia stosuje się dopiero wtedy, gdy ryba jest pozbawiona gazów i odpowietrzona przez działanie wysokiej próżni, oraz oziębiona do temperatury zamarzania wskutek parowania wilgoci znajdującej się na jej powierzchni, przy czym jednak ryba nie jest zamrożona.

Podwyższenie ciśnienia można wywołać za pomocą par, gazów lub cieczy. Warunkiem koniecznym jest, ażeby środki podwyższające ciśnienie były zupełnie obojętne. Nie mogą one wywoływać reakcji chemicznych, np. wytrącania się osadów lub lub innych zmian oraz nie mogą zawierać powietrza ani tlenu.

Przez wprowadzenie par środków oziębiających, np. fluorochloroalkanu razem z dwufluorodwuchlorometanem CF_2Cl_2 , lub gazów np. azotu lub też cieczy na przykład pozbawionej gazów i wyjałowionej wody, można osiągnąć każdy dowolny wzrost ciśnienia, nie wpływając jednocześnie na proces odgazowania (prawo Daltona).

Tak na przykład bardzo wrażliwe na zepsucie śledzie składowane pod ciśnieniem 100 torów (przy czym ciśnienie podwyższono przez wprowadzenie fluorochloroalkanu) przechowano w stanie świeżym w ciągu około 3 tygodni.

Przy składowaniu ryb według wynalazku pod wyższym aniżeli normalne ciśnieniem zabite zostają bakterie tlenowe zawarte w wodzie morskiej, powodujące głównie rozkład, natomiast beztlenowe zostają zahamowane w swym rozmnażaniu.

O ile w celu podwyższenia ciśnienia użyty zostanie środek oziębiający, np. fluorochloroalkan, to parę tego środka oziębiającego można równocześnie wykorzystać do odprowadzania ciepła przenikającego podczas składowania. W tym celu parę środka oziębiającego wypompowuje się za pomocą kompresora z zasobnika, spręża, a następnie skrapla w kondensatorze, po czym ponownie wtryskuje do zasobnika względnie pomieszczenia składowego. Na skutek zmniejszenia ciśnienia w czasie wtryskiwania skroplonego środka do zasobnika następuje parowanie środka oziębiającego, który wypompowywany z zasobnika równocześnie odprowadza ciepło na zewnątrz.

Sposób ten można stosować również do zamarzania ryb lub podobnych produktów. W tym przypadku do zasobnika, w którym znajdują się zamrażane produkty, wstrzykuje się lub wprowadza w inny sposób środek oziębiający

dopóty, dopóki zasobnik nie zostanie przez ten środek wypełniony. Wtedy w zasobniku albo w pomieszczeniu do składowania trzeba jedynie dobrać ciśnienie, odpowiednie dla danego środka oziębiającego. Jeśli jako środek oziębiający stosuje się np. trójklorotrójfluoroetan ($\text{C}_2\text{Cl}_3\text{F}_3$), ciśnienie parowania należy utrzymać mniej więcej na poziomie 38 mm Hg, co odpowiada temperaturze środka oziębiającego około -20°C . Zapobiega to ochłodzeniu zawartości zbiornika znacznie poniżej tej temperatury, co jest ważne o tyle, że zaoszczędza się energii i zapobiega denaturacji białka. Po zakończeniu zamarzania kompresor odsysa środek oziębiający, spręża go, skrapla i wtłacza do zbiornika na ciecz. To zmniejszenie ciśnienia służy głównie do celów kontrolnych. Jeśli ciśnienie w zbiorniku się nie podniesie podczas gdy zawory są zamknięte, oznacza to, że zamrażany towar, składający się w przeważającej części z wody, jest zamrożony na wskroś do -20°C , gdyż ciśnienie pary wodnej w tej temperaturze odpowiada mniej więcej 1 mm Hg. Następnie można ciśnienie znów podwyższyć za pomocą par środka oziębiającego albo gazu obojętnego.

W ten sposób możliwe jest w jednym cyklu roboczym przeprowadzenie odgazowania, odpowietrzenia, zamrożenia i składowania w tym samym pomieszczeniu (zasobniku).

Sposób ten przeprowadzić można również przy użyciu gazu, na przykład azotu, przy czym naturalnie skroplenie gazu nie jest potrzebne. Wystarczy w tym przypadku, ażeby wypompowany, sprężony i ochłodzony gaz rozpręzał się w zasobniku. Ten sposób jest wyjątkowo prosty i przy zastosowaniu wymiennika ciepła również wystarczająco ekonomiczny.

Przy zamarzaniu warunkiem niezbędnym jest, ażeby spadek temperatury od 0° do -4°C nastąpił w ciągu 2—4 godzin. W ten sposób zapobiega się tworzeniu większych kryształów lodu, które wywołują uszkodzenia struktury komórkowej ryby. Czas dalszego oziębienia aż do około -20°C nie ma większego znaczenia.

Ażeby osiągnąć taki właśnie przebieg procesu przy zwykle stosowanych sposobach, pracować trzeba w niskich temperaturach około -40°C , które są bardzo nieekonomiczne. Marzną się przy tym znaczne ilości zimna podczas procesu oziębiania, przy czym oziębiony produkt musi być bardziej zamrożony niż to dla składowania jest potrzebne, gdyż towar przed składowaniem otrzymuje jeszcze znaczne ilości

ciepła. Poza tymi stratami wysokowartościowej energii, przy niższych temperaturach występuje częściowa denaturacja białka oraz szkodliwe krystalizowanie. Tych niedogodności można uniknąć, stosując sposób według wynalazku, w którym wszystkie procesy zachodzą w jednym cyklu roboczym w tym samym zasobniku lub pomieszczeniu. Na przykład śledzie lub filety rybne umieszcza się w zasobniku, po czym odgazowuje je, odpowietrza i następnie przez przejściowe powiększenie próżni ochładza do około -4°C . Następnie zasobnik odłącza się od pompy próżniowej i wprowadza do niego parę środka oziębiającego lub rozprężający się gaz, wskutek czego końcowe oziębienie do -20°C następuje bardzo szybko. W celu sprawdzenia czy zamrażany towar składający się w przeważającej części z wody jest zamrożony do -20°C , odsysa się pary środków oziębiających, względnie gaz, aż do osiągnięcia w zasobniku próżni około 1 mm Hg. (ciśnienie pary wodnej w temperaturze -20°C odpowiada ciśnieniu około 1 mm Hg). Jeżeli po odpowiednim czasie nie wzrośnie w zbiorniku ciśnienie, stanowi to pewność, że zamrożenie zawartości zasobnika nastąpiło do -20°C . Po tej pośredniej fazie kontrolnej ciśnienie można znów podwyższyć za pomocą par środków oziębiających albo za pomocą gazów obojętnych.

Zasobniki mogą być potem złożone w chłodni. O ile zasobniki mają znajdować się poza chłodnią, to ciepło, które przenika do nich wskutek promieniowania, musi zostać odprowadzone. Można to osiągnąć za pomocą chłodzącej węzownicy umieszczonej w podwójnych ścianach zasobnika lub przez ciecz, np. chłodzoną solankę spływającą po ścianach wewnętrznych zasobnika, przy czym temperatura tej cieczy nie może być wiele niższa od temperatury składowania towaru.

Odprowadzenie ciepła przenikającego przez promieniowanie można przeprowadzić przez powtarzające się wtryskiwanie środków oziębiających albo rozprężających się gazów.

W zależności od tego, jaką energią dysponuje się, stadium zamarzania materiału oziębianego można przesunąć do zakresu, w którym następuje sprężanie pary albo rozprężanie gazu.

Jakkolwiek w powyżej opisanym zabiegu roboczym ochłodzenie do około -4°C zostało dokonane przez przejściowe zmniejszenie próżni za pomocą parowej pompy strumieniowej, to

jednak oziębianie za pomocą próżni można ograniczyć tylko do około 0°C . Dalsze ochłodzenie do około -20°C można przeprowadzić, jak już opisano, na drodze sprężania pary albo rozprężania gazu. Te obydwa sposoby w zasadzie nie wykazują żadnych różnic. Zastosowanie jednego z tych sposobów zależy od postaci energii, jaką się dysponuje i od względów ekonomicznych.

W wielu przypadkach, gdy chodzi tylko o usunięcie przenikającego ciepła, wystarcza aby pary, gazy lub ciecze wprowadzone w celu podwyższenia ciśnienia tłoczyć za pomocą pompy lub miecha przy płaszczyznach chłodzących umieszczonych wewnątrz lub na zewnątrz zasobnika. W ten sposób przenikające ciepło odprowadzane jest na zewnątrz.

Jeżeli odprowadzanie przenikającego ciepła przeprowadza się bezpośrednio, na przykład za pomocą rozprężającego się gazu, to korzystnym jest, gdy proces ten przebiega stale przy rytmicznie zmieniających się ciśnieniach. Zapewnia to działanie bardziej równomierne.

Można to objaśnić na następującym przykładzie:

Śledzie po odgazowaniu, odpowietrzeniu i ochłodzeniu do około 1°C mogą być składowane przy ciśnieniu około 300 torów. Wprowadza się więc na przykład N_2 , tak długo, aż to ciśnienie zostanie odciągnięte. Dopływ gazu zostaje teraz zatrzymany, a znajdujący się w zasobniku gaz wypompowuje się z zasobnika, spręża do około 3 atmosfer (w stosunku do ciśnienia atmosferycznego), ochładza w wymienniku ciepła i za pomocą dyszy wtłacza z powrotem do zasobnika, przy czym gaz rozprężając się oziębia się do około -60°C .

Ponieważ gaz przy przepływanu przez zasobnik szuka najdogodniejszej dla siebie drogi, zawartość zasobnika lub sam zasobnik nie są w jednakowym stopniu przez gaz opływane tak, że mogą powstawać strefy nierównomiernych temperatur. Ażeby tego uniknąć rozprężanie się gazu przeprowadza się w sposób przerywany tak, że w zasobniku występują wahania ciśnień pomiędzy 4 i 300 torów. Przez to, ochłodzony wskutek rozprężania gaz przenika w najdrobniejsze puste przestrzenie i powoduje równomierny rozkład temperatury.

W ten sam sposób można postępować, stosując sposób sprężania pary przy wykorzystaniu pary środków chłodzących.

/ Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób utrzymywania ryb w stanie świeżym, w którym ryba pod działaniem wysokiej próżni zostaje odgazowana i odpowietrzona, przy czym stosuje się próżnię tak wysoką, że ryba wskutek parowania wilgotności znajdującej się na jej powierzchni oziębia się mniej więcej do temperatury zamrażania nie zamrażając jednak i w tym odgazowanym i odpowietrzonym stanie ryba jest utrzymywana w celu powstrzymania rozkładu spowodowanego bakteriami i autolizą, znamieny tym, że odgazowana, odpowietrzona i oziębiona ryba podczas składowania poddaje się działaniu ciśnienia wywieranego przez środek bez-tlenowy powyżej 4 torów, lecz nie przekraczającego 760 torów.
2. Sposób według zastrz. 1, znamieny tym, że ciśnienie, które podczas odgazowania, odpowietrzania i oziębiania ryby wynosi mniej więcej 4 tory, podnosi się przez doprowadzenie par, gazów lub cieczy najkorzystniej do 80—300 torów.
3. Sposób według zastrz. 1—2, znamieny tym, że środek do podwyższenia ciśnienia stosuje się równocześnie jako środek oziębiający, który służy jednocześnie do odprowadzenia przenikającego ciepła, przy czym środek oziębiający krąży w obwodzie sprężającym parę, w którym zasobnik lub pomieszczenie składowe służy jako parownik.
4. Sposób według zastrz. 1—2, znamieny tym, że ciśnienie podwyższa się za pomocą gazu, który służy jednocześnie do odprowadzenia przenikającego ciepła, poruszając się w zamkniętym obwodzie, sprężającym i rozprężającym krążący gaz.
5. Sposób według zastrz. 1—2, znamieny tym, że ciśnienie podwyższa się za pośred-
- nictwem cieczy, która przechodząc przez urządzenie chłodzące służy jednocześnie do odprowadzenia przenikającego ciepła.
6. Sposób według zastrz. 3—5, znamieny tym, że po zakończeniu odpowietrzania, odgazowania i oziębiania ryby, próżnię zmienia się przy użyciu odpowiednich środków, przez zamrożenie w zasobniku lub pomieszczeniu składowym, przy czym stosowana para, gaz lub ciecz krążące cyklicznie służy do odprowadzania ciepła.
7. Sposób według zastrz. 6, znamieny tym, że po zakończeniu zamrażania próżnię ustala się stosownie do temperatury składowania.
8. Sposób według zastrz. 1—7, znamieny tym, że przenikające ciepło odprowadza za pośrednictwem cieczy, spływającej po wewnętrznych ścianach zasobnika lub pomieszczenia składowego o podwójnych ściankach, przy czym temperatura tej cieczy nie może być wiele niższa od temperatury składowania towaru.
9. Sposób według zastrz. 1—8, znamieny tym, że znajdujące się w zasobniku względnie w pomieszczeniu składowym gaz, parę lub ciecz przepycha się za pomocą miecha lub pompy w zamkniętym obwodzie cyklicznym wzdłuż powierzchni chłodzonych, ażeby odprowadzić ciepło, przenikające do wnętrza zasobnika.
10. Sposób według zastrz. 3—6, znamieny tym, że proces prowadzi się z przerwami tak, że we wnętrzu zasobnika powstają różnice ciśnień, powodujące intensywniejszą wymianę pomiędzy gazem ogrzanym i chłodnym.

Hans Beckmann

Zastępca: mgr Józef Kamiński,
rzecznik patentowy

