

URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY

Nr 28531.

Kl. 82 a, 25/08.

Johan Georg Wilhelm Gentele, Sztokholm,

F266 3/00

Sposób suszenia w komorze, opróżnionej z powietrza, płodów roślinnych lub zwierzęcych oraz urządzenie do stosowania tego sposobu.

Zgłoszono 25 września 1935 r.

Udzielono 27 maja 1939 r.

Pierwszeństwo: 27 września 1934 r. dla zastrz. 1, 2, 6, 8; 6 października 1934 r. dla zastrz. 3, 9 (Szwecja).

Przedmiotem wynalazku niniejszego jest sposób suszenia w komorze, opróżnionej z powietrza, płodów roślinnych lub zwierzęcych, narażonych na zmiany pod wpływem ciepła, np. jarzyn, jagód, ryb, jajek, mleka.

Przy suszeniu tych płodów według dotychczas stosowanych sposobów płody suszone umieszcza się na podstawkach, ogrzewanych bezpośrednio, albo też, ponieważ nie są one izolowane, ogrzewa się je ciepłem przewodzonym, tak że te podstawki podczas suszenia stają się praktycznie biorąc tak gorące, jak źródło ciepła. W następstwie bezpośredniej styczności między płodami suszonymi i tymi stosunkowo gorącymi powierzchniami na-

stępuje szybkie parowanie wilgoci w miejscach styczności, wskutek czego płody w tych miejscach zmieniają swój wygląd i swój skład biologiczny, np. wskutek spalania. Skoro tylko płody suszone przestawi się w miejscach styczności, to samo zjawisko zachodzi w najbliższej warstwie itd. Poza tym różnica między szybko wysychającymi częściami płodów a częściami jeszcze mokrymi, wynikająca z różnicy temperatury, powoduje zmianę kształtu płodów wskutek ich pękania.

W jednym ze znanych sposobów suszenia w komorze, opróżnionej z powietrza, np. roślin, stosuje się cylindry obrotowe, ogrzewane pośrednio za pomocą pary, albo nawet to suszenie przeprowadza się w

nieruchomych urządzeniach. Wtenczas płody suszone podtrzymują się ściankami obracającej się suszarki, albo też półkami lub podobnymi podstawkami w nieruchomej suszarce. Te podstawki są albo same źródłem ciepła, albo też są nim pośrednio, gdyż przewodzą ciepło między źródłem ciepła i ściankami suszarki, tak że podczas suszenia stają się zasadniczo tak gorące, jak źródło ciepła. Płody suszone są wówczas ogrzewane zarówno ciepłem promieniującym, jak i ciepłem przewodzącym. Wskutek tego w obu postaciach suszarek zachodzi to samo niebezpieczeństwo spalania i zmian w kolorze, nawet gdy podstawki grzejne są umieszczone w pewnej odległości od płodów suszonych.

W celu uniknięcia tego niebezpieczeństwa, grożącego ze strony ciepła przewodzonego, trzeba było do tej pory utrzymywać ciepłotę źródeł ciepła na stosunkowo niskim poziomie, np. nie wyższą od 70° do 90°, co jednak znowu opóźniało przebieg suszenia. W praktyce jest rzeczą niemożliwą suszyć w takiej temperaturze płody, które ulegają zmianom przy stosunkowo niskiej temperaturze, np. białko jajka lub białko mleczne.

Jest rzeczą dobrze znaną, że ilość wilgoci, jaką można usunąć w jednostce czasu, a tym samym czas suszenia, zależy nie tylko od temperatury, ale również od szybkości, z jaką jest usuwana para nad płodami suszonymi. Istotnie jedną z głównych wad większości sposobów i urządzeń do suszenia, opróżnionych z powietrza, używanych do tej pory, jest to, że para wodna ponad płodami suszonymi nie jest wydalana dość szybko, co w znacznym stopniu przedłuża czas suszenia i podraża sam przebieg. Poza tym para wodna do tej pory była usuwana za pomocą pompy ssącej, wskutek czego nie można było utrzymywać dostatecznie dużego rozrzedzenia powietrza.

Różnica między wynalazkiem niniej-

szym a sposobami dotychczas stosowanymi polega głównie na tym, że płody suszone podczas tego przebiegu są poddawane jedynie działaniu ciepła promieniującego i w ten sposób są zabezpieczone przed ciepłem przewodzącym. Promienie ciepłe przenikają na wskroś płody suszone i są na nich równomiernie rozdzielone, przy czym nie wywierają żadnego wpływu szkodliwego na powierzchnie, z którymi stykają się najpierw. W wyniku otrzymanej w ten sposób równej temperatury w całej masie płodów następuje wrzenie wody praktycznie w każdym miejscu płodów przy temperaturze, odpowiadającej rozrzedzeniu powietrza. W ten sposób parowanie w wewnętrznych częściach płodów przekazuje wilgoć także zewnętrznym warstwom, tak że płody zachowują wilgotność jednolitą. Dzięki temu zapobiega się spalaniu części zewnętrznych, ponieważ, jak długo one zawierają wilgoć, temperatura w tych częściach zewnętrznych nie może przekroczyć temperatury wrzenia wody w istniejącym powietrzu rozrzedzonym, np. temperatury 27° przy rozrzedzeniu 730 mm słupa rtęci.

Promieniowanie ciepła według wynalazku może nastąpić praktycznie w każdej temperaturze. Jednakże główna jego wyższość w porównaniu ze znanymi sposobami polega na tym, że można stosować o wiele wyższe temperatury, np. 125° lub 200°, 500° albo i wyżej bez powodowania jakichkolwiek zmian w wyglądzie i składzie chemicznym lub biologicznym płodów, jak długo zawierają one wilgoć. Tylko wówczas, gdy płody utracą tyle wilgoci, że ich temperatura przekroczy temperaturę wrzenia wody w istniejącym rozrzedzeniu powietrza, zachodzi niebezpieczeństwo zmian. Kiedy ilość wody zmniejszy się do tego stopnia, że sięga ona ustalonej z góry granicy, wówczas obniża się stopniowo temperaturę ciepła promieniu-

jącego i ogrzewanie ustaje w tym miejscu, w którym przebieg suszenia ulega zakończeniu.

Ta okoliczność, że promieniowanie ciepła można wprowadzić przy bardzo wysokiej temperaturze bez uszkodzenia płodów suszonych, pozwala znacznie skrócić czas suszenia.

Zatem główną cechą wynalazku niniejszego stanowi ten szczegół, że podczas suszenia w rozrzedzonym powietrzu płody suszone są ogrzewane wyłącznie ciepłem promieniującym, a zabezpieczone przed ciepłem przewodzoną, przy czym ciepło promieniuje ze źródeł ciepła (grzejników), które wraz z podstawkami są izolowane od części przewodzących ciepło i są umieszczone w takiej odległości od płodów suszonych, że te ostatnie otrzymują tylko ciepło wypromieniowywane.

W celu uniknięcia bezpośredniego przewodzenia ciepła ze źródeł ciepła do podstawek, na których leżą płody suszone, źródła ciepła, a tym samym i podstawki są dobrze izolowane od części przewodzących ciepło. Izolację tę można uskutecznić za pomocą azbestu, łąt drewnianych itd.

Jest rzeczą ważną przy szybkim suszeniu, aby para wodna była szybko usuwana z obszaru parowania czyli suszenia. To szybkie wydalenie pary wodnej z obszaru parowania uzyskuje się przez utrzymywanie różnicy temperatury między nią a obszarem chłodzącym czyli skraplającym, umieszczonym w obszarze parowania. W takim obszarze następuje skraplanie pary, a powstała woda jest wydalana. Obszar skraplający może powstać w ten sposób, że ścianki są zbudowane jako człony chłodzące lub są zaopatrzone w takie człony. Można przyspieszyć jeszcze bardziej usuwanie pary z obszaru parowania przez zastosowanie w nim wentryników.

Według wynalazku stosuje się komo-

rę, opróżnioną z powietrza. Komora ta jest podzielona na obszar parowania i na obszar chłodzenia czyli skraplania. Płody suszone umieszcza się w obszarze pierwszym. Jeżeli różnica temperatury między tymi obszarami jest dostatecznie duża, a obszar chłodzenia zawiera powierzchnie dostatecznej wielkości, następuje raptowne skroplenie pary. Zadanie więc pompy ssącej polega na utrzymywaniu rozrzedzonego powietrza, Pompa ssąca powinna być połączona z obszarem chłodzenia. Jeżeli urządzenie jest przystosowane do tego rodzaju suszenia, wówczas uzyskuje się warunki w celu jak najszybszego usuwania pary wodnej ponad płodami suszonymi, a więc w połączeniu z wysoką temperaturą promieniowania i możliwie jak najszybszym suszeniem tych płodów. Obszar parowania jest zaopatrzony w odpowiednie źródła ciepła, np. w rurki spiralne lub płaskie baterie grzejne. Ciepło może być doprowadzane w postaci pary, gorącej wody, gorącego powietrza itd. Jednak najodpowiedniejsze w tym celu jest ogrzewanie elektryczne, np. za pomocą lamp elektrycznych lub oporników, które powinny być dobrze izolowane od innych części i umieszczone w odpowiedniej odległości od płodów suszonych. Wyższość ogrzewania elektrycznego polega na tym, że można łatwiej regulować temperaturę, a zwłaszcza stopniowo obniżać temperaturę w ostatnim okresie przebiegu suszenia, a poza tym można szybko chłodzić po zamknięciu dopływu prądu. Należy więc stosować elementy grzejne o niskim oporze cieplnym.

Według wynalazku umożliwia to dostarczanie ciepła promieniującego przez większą część czasu trwania suszenia o temperaturze znacznie wyższej, niż było to dopuszczalne do tej pory, np. 200 — 500° i więcej, podczas gdy temperatura płodów suszonych mimo to utrzymuje się na niskim poziomie, np. 27 — 32°, jeżeli

doprowadzono do możliwie największego rozrzedzenia powietrza. Ta możliwość dostarczania płodom suszonym nieograniczonej w praktyce ilości kaloryj, czego do tej pory nie osiągnano, przyspiesza znacznie przebieg suszenia. Ponieważ ciepło doprowadza się wyłącznie przez promieniowanie, przeto wilgoć zostaje starannie usunięta z płodów suszonych, tak że kiedy np. suszy się jagody, zachowują one w całości swój kształt naturalny i objętość.

Jeżeli płody suszone znajdują się w stanie ciekłym, jak np. mleko, śmietanka, jajka w skorupce (żółtko i białko razem), wówczas jest rzeczą niezwykle korzystną uruchomić urządzenie na stosunkowo długi okres czasu. Ciała ciekłe są doprowadzane ustawicznie lub okresowo na nieruchome podstawki, zaopatrzone w podniesione brzegi, a doprowadzanie to uskutecznia się z taką szybkością, że ilość materiału doprowadzanego odpowiada ilości wyparowanej wilgoci, tak że aż do ostatniej chwili w materiale tym jest zawarta pewna ilość wilgoci. Kiedy podstawki są napełnione w ten sposób i osiągnięty jest żądany stopień suchości, przebieg zostaje zakończony. Ciecz, która ma ulec w ten sposób wyparowaniu, jest doprowadzana rurkami, przeprowadzonymi między bateriami grzejnymi, przy czym końce tych rurek są umieszczone ponad podstawkami z tym materiałem. Końce rurek mogą posiadać kształt sitek odpowiedniego kształtu, np. rurek zaopatrzonych w otworki lub szczeliny.

Płody suszone są wystawione wyłącznie na działanie ciepła promieniującego, co jest możliwe dzięki starannemu izolowaniu wewnętrznych ścianek obszaru parowania i elementów grzejnych od podstawek z płodami, tak że ciepło nie może się do nich przedostać.

Para zostaje natychmiast wydalona z obszaru parowania dzięki temu, że w ob-

szarze tym albo w połączeniu z nim znajduje się obszar chłodzący, w którym następuje skroplenie pary, a powstałe skropliny zostają wydalone. Wskutek tego opróżniona z powietrza komora jest wolna od wilgoci podczas całego przebiegu.

Stosując znacznie wyższe temperatury niż do tej pory, np. 200 — 500° i więcej, przyspiesza się przebieg suszenia.

Na rysunku uwidoczniono kilka odmian budowy urządzenia według wynalazku. Fig. 1 przedstawia pionowy przekrój podłużny urządzenia do suszenia, fig. 2 — pionowy przekrój poprzeczny urządzenia wzdłuż linii II — II na fig. 1, fig. 3 — część pionowego przekroju podłużnego odmiany urządzenia, fig. 4 i 5 przedstawiają szczegóły urządzenia.

Urządzenie jest zaopatrzone w osłonę 1, wyposażoną wewnątrz w odpowiednią izolację cieplną 2. Jedna ze ścianek końcowych posiada kształt drzwiczek 3, które można otwierać przy wkładaniu lub wyjmowaniu materiałów, a które są szczelnie zamknięte podczas suszenia. Wewnątrz opróżnionej z powietrza komory A znajdują się baterie grzejne 4, izolowane dobrze nie tylko elektrycznie, ale także i cieplnie, tak że nie jest możliwe przenikanie ciepła do innych części. Pomiedzy bateriami grzejnymi i w odpowiedniej od nich odległości znajdują się podstawki z materiałem suszonym, które są także izolowane od ciepła przewodzonego z innych części.

Fig. 3 przedstawia kilka sposobów izolowania podstawki i elementów grzejnych od ciepła przewodzonego. Izolowanie można uskutecznić przy pomocy podłużnych pasm 6 z materiału, izolującego od ciepła. Elementy grzejne mogą być również zaopatrzone w ukośne łąty lub nóżki 7, na których leżą podstawki, lub też elementy grzejne 4 mogą zwisać z podstawek na hakach 8, które są izolowane lub wykonane z materiału, izolującego od ciepła.

W celu izolowania od ciepła można stosować dowolny odpowiedni materiał, np. drzewo, karton, wyroby z włókien drzewnych, np. masonit, azbest, bakelit i inne izolujące od ciepła wytwory np. ze sztucznej żywicy, ebonitu, miki, rogu.

Na fig. 2 przyjęto, że ogrzewanie przeprowadza się za pomocą prądu elektrycznego. Podstawki 5 i elementy grzejne 4 znajdują się na ramie 30 z materiału izolacyjnego, zaopatrzonej w izolowane występy 9, na których oparte są te podstawki i elementy. Na zewnętrznych stronach ramy 30 umieszczone są przewody elektryczne 32, z którymi są połączone elementy grzejne, które mogą składać się z płyt, pasm lub drutów. Główne przewody i zakończenia elementów są elektrycznie izolowane od metalowych części.

Elementy grzejne 4 są umieszczone w odpowiedniej odległości od podstawek 5 z materiałem suszonym, tak że ciepło, doprowadzone do tego materiału, jest tylko ciepłem promieniującym. Podstawki 5 mogą być zaopatrzone w liczne otwory.

Według fig. 1 na jednym końcu umieszczona jest bateria chłodząca 10, składająca się z wielu równoległych rurek (fig. 2), umieszczonych tuż jedna za drugą, poprzez które płynie zimna woda, przy czym temperatura wody jest taka, że następuje ochładzanie oraz skraplanie pary wodnej, szybko usuwanej w ten sposób z obszaru parowania. W celu dalszego przyspieszenia usuwania pary wodnej w kierunku obszaru chłodzącego można umieścić w komorze parowania wywietrzniki 11.

Rurka 12 prowadzi do pompy ssącej 13. Ponieważ ta rurka wystaje po tej stronie, gdzie znajdują się baterie chłodzące 10 w komorze parowania, podczas gdy po drugiej stronie są umieszczone podstawki i baterie grzejne, przeto para wodna z tej komory nie przedostaje się zupełnie do pompy ssącej, jako że ulega ona skro-

pleniu przy zetknięciu się z bateriami chłodzącymi. Wobec tego można utrzymać bardzo wysokie rozrzedzenie powietrza, wskazywane przez próżniomierz 14. Dzięki temu pompa ssąca nie usuwa pary wodnej, lecz jedynie utrzymuje wymagane rozrzedzenie powietrza.

Woda skroplona w chwili zetknięcia się pary wodnej z bateriami chłodzącymi, zbiera się w zagłębieniu 15 na dnie komory chłodzącej i stąd spływa przez rurkę 16 do zbiornika 17, który może posiadać odpowiednią podziałkę, tak że można mierzyć ilość skroplonej wody, co umożliwia kontrolowanie przebiegu suszenia. Na rurce 16 znajduje się zawór 18, a na rurce wylotowej 19 — zawór 20. Kiedy woda ma być wypuszczona ze zbiornika 17 podczas przebiegu suszenia, zamyka się zawór 18, a otwiera zawór 20.

Na fig. 3 baterie chłodzące składają się z pewnej liczby pustych członów w kierunku podłużnym urządzenia. Aby ułatwić odpływ wody skroplonej, człony te są zaopatrzone w krawędzie 21, skierowane w dół. Aby zapobiec wpływaniu wody skroplonej do urządzenia, jest ono zaopatrzone w przegrodę 22 po przeciwległej stronie zagłębienia 15. Dno urządzenia może być zbudowane odpowiednio w ten sposób, aby było nieco pochylone w stronę zagłębienia 15.

Baterie chłodzące (fig. 3) mogą być zbudowane w ten sposób, aby ciągnęły się na całej długości obu podłużnych ścianek komory, albo też te ścianki mogą być zaopatrzone w osłonę chłodzącą, przy czym w tym przypadku między osłoną chłodzącą a bateriami grzejnymi i podstawkami należy umieścić przegródki, izolujące od ciepła.

Zamiast umieszczać oddzielne baterie chłodzące w komorze opróżnionej, ściankę na tym końcu urządzenia można zaopatrzyć w osłonę chłodzącą (fig. 5). Tylna ścianka 33 jest zaopatrzona w osłonę,

chłodzoną zimną wodą, doprowadzaną rurką 34 i odprowadzaną rurką 35. Osłona chłodząca jest izolowana od ścianek komory 36.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób suszenia w komorze, opróżnionej z powietrza, płodów roślinnych, zwierzęcych lub innych, wrażliwych na ciepło, np. jarzyn, jagód, białka mięsnego i białka z jajka, mleka itd., znamienny tym, że płody takie ogrzewa się wyłącznie ciepłem, promieniującym ze źródeł ciepła, które izoluje się od przewodzących ciepło części urządzenia i umieszcza w pewnej odległości od płodów suszonych, parę zaś, powstałą podczas suszenia, usuwa się szybko.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że płody suszone, rozłożone na podstawkach, ogrzewa się wyłącznie ciepłem promieniującym o stosunkowo wysokiej temperaturze, np. 125°, pochodzącym ze źródeł ciepła, które, podobnie jak podstawki, izoluje się dobrze od przewodzących ciepło części i umieszcza w odpowiedniej odległości od płodów suszonych, przy czym utrzymuje się różnicę temperatury między komorą, gdzie prowadzi się suszenie (obszar parowania), a pozostającym z nią w łączności obszarem chłodzenia w celu szybkiego usuwania pary, powstałej w obszarze parowania.

3. Sposób według zastrz. 1 i 2, znamienny tym, że wydalenie pary, powstałej w obszarze parowania, przyspiesza się za pomocą wywietrzników, przy czym parę, powstałą w obszarze parowania, skrapla się przez zetknięcie z chłodzonymi powierzchniami.

4. Sposób według zastrz. 1 — 4, znamienny tym, że materiał ciekły doprowadza się na podstawki stałe przez dłuższy czas bez przerwy lub okresowo tak długo, aż na podstawkach tych powstanie stosun-

kowo gruba warstwa, po czym przerywa się suszenie i wyjmuje materiał wysuszony.

5. Sposób według zastrz. 1 — 4, znamienny tym, że temperaturę ciepła promieniującego stopniowo obniża się w ostatnim okresie przebiegu suszenia.

6. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1 — 4, zaopatrzone w komorę do suszenia, przyrząd do opróżniania komory z powietrza, zespół do ochładzania powstałej pary, elementy grzejne i podstawki na płody suszone, znamienne tym, że elementy grzejne, umieszczone w pewnej odległości od podstawek, jak i same podstawki są dobrze izolowane od ciepła, aby ciepło wskutek przewodzenia nie przenikało do materiału suszonego.

7. Urządzenie według zastrz. 6, znamienne tym, że wewnątrz komory, opróżnionej z powietrza, umieszczony jest obszar chłodzący, przy czym pompa ssąca jest włączona do tej komory w takim miejscu, aby zarówno para skroplona jak i woda, otrzymana ze skroplenia, nie mogły wpływać do pompy.

8. Urządzenie według zastrz. 6 i 7, znamienne tym, że wewnątrz komory umieszczona jest rama z materiału izolacyjnego, na której umieszczone są zarówno elementy grzejne jak i podstawki, przy czym po obu stronach ramy są umieszczone przewody elektryczne, z którymi elementy grzejne mogą być połączone w sposób luźny, np. za pomocą wtyczek.

9. Urządzenie według zastrz. 6 — 8, znamienne tym, że wewnątrz komory grzejnej umieszczone są wywietrzniki, które służą do tłoczenia pary, powstałej z materiału suszonego, w kierunku obszaru chłodzącego.

Johan Georg
Wilhelm Gentele.
Zastępca: inż. W. Römer,
rzecznik patentowy.

