

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

O P I S P A T E N T O W Y

PATENTU TYMCZASOWEGO

113774

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 25.10.78 (P. 210527)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 13.08.79

Opis patentowy opublikowano: 30.04.1982

Int. Cl².

A23B 7/02

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórca wynalazku: Włodzimierz Sobiech

Uprawniony z patentu tymczasowego: Akademia Rolnicza, Poznań (Polska)

Sposób otrzymywania suszu z surowca roślinnego

Przedmiotem wynalazku jest sposób otrzymywania suszu z surowca roślinnego, zwłaszcza warzyw korzeniowych takich jak buraki, selery, pietruszka, a także z owoców i grzybów.

Znany jest sposób otrzymywania suszu z warzyw korzeniowych polegający na przebieganiu, myciu, obieraniu i krojeniu na kostki lub skrawki, blanszowaniu w wodzie i suszeniu produktu wyjściowego np. korzenia pietruszki, w temperaturze około 70°C. Czas suszenia wynosi od 4 do 7 godzin, w zależności od stopnia rozdrobnienia surowca, temperatury suszenia, szybkości przepływu powietrza i innych czynników (E. Pijanowski i in. „Technologia produktów owocowych i warzywnych” PWRiL Warszawa, 1973, str. 445–495). Ten powszechnie stosowany sposób otrzymywania suszu z warzyw korzeniowych, owoców i grzybów ma tę wadę, że wymaga znacznych nakładów czasowych i energetycznych a mimo to daje często produkt gotowy o stosunkowo miernej jakości, charakteryzujący się niekorzystnym, znacznie odbiegającym od naturalnego, wyglądem, smakiem i zapachem.

Ponadto produkt ten ma znacznie zmniejszoną zdolność chłonięcia wody, pozbawiony jest dużej ilości witamin a jego wilgotność utrzymuje się na poziomie 10%.

Te niekorzystne efekty znanej metody suszenia warzyw wynikają między innymi stąd, że nie rozwiązuje ona w stopniu wystarczającym problemu wyeliminowania substancji błonkotwórczych i stworzenia dróg dla ujęcia wody z wnętrza suszonego surowca. Dodatkową niedogodnością omawianego procesu jest to, że blanszowaniu poddaje się najczęściej surowiec uprzednio rozdrobniony przez co następuje wymycie do 25% pierwotnego ekstraktu. Wpływa to w istotny sposób na wydłużenie procesu suszenia jak i na jakość produktu.

W celu uniknięcia tych wad podejmowano próby suszenia z ograniczoną rolą powietrza a więc suszenie komorowe próżniowe, sublimacyjne lub przy pomocy fal elektromagnetycznych w komorze próżniowej lub pod normalnym ciśnieniem. Środki te pozwoliły jednak tylko w pewnym stopniu ograniczyć istniejące niedogodności powszechnie stosowanego procesu, powodując jednocześnie inne ujemne skutki. Na przykład znakomite efekty jakościowe pozwala uzyskać sposób suszenia, w którym warzywa suszy się w próżni w polu promieniowania mikrofalowego.

W znanej suszarni mikrofalowo-próżniowej GIGAVAC typ 25 firmy Niroatomizer produkt przenosi się z regulowaną szybkością przez pierwszą część tunelu, gdzie poddaje się go działaniu prądu anody magnetronu o mocy 25 kW i częstotliwości 2450 MHz. W tych warunkach następuje ogrzanie całej masy półproduktu w temperaturze nie wyższej niż 50°C i odparowanie większości zawartej w półprodukcie wody, po czym półprodukt przenoszony jest do drugiej części tunelu, gdzie odparowanie reszty wody następuje wskutek zakumulowania energii cieplnej. Odparowanie wody przebiega w obniżającej się temperaturze do chwili osiągnięcia temperatury otoczenia w pewnym określonym czasie, po czym produkt usuwany jest z tunelu na zewnątrz.

Ze względu na krótki czas suszenia i warunki fizyczne panujące w suszarniach mikrofalowo-próżniowych uzyskuje się susz o bardzo wysokiej jakości w czasie około 4–10 razy krótszym od suszenia tradycyjnego metodą owiewową. Z uwagi jednak na to, że koszt energii niezbędnej do przeprowadzenia procesu technologicznego jest od 3 do 5 razy większy niż w metodzie tradycyjnej, sposób ten nie znalazł szerokiego zastosowania w skali przemysłowej.

W trakcie poszukiwań nowych sposobów suszenia surowca roślinnego, które przy stosunkowo niedużych nakładach pozwalałyby uzyskiwać susz wysokiej jakości okazało się, że można uniknąć ujemnych skutków suszenia tych surowców w strumieniu gorących gazów jeżeli tylko w odpowiednim momencie wprowadzi się suszenie mikrofalowo-próżniowe, przy czym dla osiągnięcia wysokiej jakości wystarczy poddać półprodukt tylko krótkotrwałemu suszeniu mikrofalowo-próżniowemu.

W wyniku przeprowadzonych badań i prób stwierdzono, że najkorzystniejsze efekty suszenia zarówno w zakresie jakości produktu finalnego jak i w zakresie kosztów uzyskuje się jeżeli proces produkcyjny prowadzi się w następujących warunkach.

Po obróbce wstępnej polegającej na przebraniu surowca, blanszowaniu go w całości, obraniu i rozdrobnieniu poddaje się go suszeniu w strumieniu gorących gazów o temperaturze od 55° do 60°C, do chwili odparowania od 50% do 65% wody. Ten stopień odwodnienia surowca jest w zasadzie wystarczający zarówno dla warzyw korzeniowych, owoców jak i grzybów, jednak dla pieczarek najkorzystniej jest poddawać je suszeniu w temperaturze 60°C do chwili odparowania około 30% wody.

Tak podsuszony surowiec poddaje się w próżni działaniu prądu wysokiej częstotliwości, najkorzystniej przy natężeniu prądu anody magnetronu od 0,8 do 1,2 A/kg surowca do momentu usunięcia dalszej ilości wody w granicach od 10% do 30% aż do uzyskania wydęcia, najkorzystniej w czasie od 10 do 30 minut. Ten proces suszenia prowadzi się przy zachowaniu stałych warunków tak, że ciśnienie powstającej w tym etapie suszenia pary utrzymuje się na poziomie 0,80–1,99 hPa, o temperaturze oparów w granicach od 25 do 35°C.

Przy suszeniu pieczarek korzystnie jest odparować w II etapie suszenia większą ilość wody to jest w granicach od 40 do 70% wody. Tak spreparowany surowiec suszy się ponownie w strumieniu gorących gazów w temperaturze około 60°C do momentu usunięcia pozostałych ilości wody.

Zarówno warzywa korzeniowe, jak też grzyby i owoce otrzymane w opisanym wyżej procesie zachowały wygląd, smak i zapach zbliżony do produktu wyjściowego. Otrzymany susz charakteryzuje się zbliżonym do naturalnego zabarwieniem, jest porowaty i wydęty i cechuje się wysoką zdolnością chłonięcia wody.

Susz otrzymany metodą według wynalazku zachowuje wszystkie składniki w stanie nieznacznie tylko zmienionym.

Istotną zaletą sposobu według wynalazku jest to, że pozwala on skrócić ogólny czas suszenia od 2 do 8 razy w zależności od rodzaju surowca.

Dla praktyki przemysłowej duże znaczenie ma fakt, że metoda według wynalazku pozwala w sposób zasadniczy obniżyć zużycie energii zarówno przy suszeniu owiewowym jak i przede wszystkim przy suszeniu mikrofalowo-próżniowym co znacznie zmniejsza koszty suszenia. Istotne jest, że mimo znacznego obniżenia kosztów procesu jakość suszu dorównuje a niekiedy nawet przewyższa jakość suszu otrzymywanego w kosztownej metodzie suszenia mikrofalowo-próżniowego.

Wynalazek jest dokładniej opisany na przykładach realizacji.

P r z y k ł a d I. 100 kg korzenia pietruszki, odmiany LENKA odpowiadającej obowiązującym normom jakościowym, po przebraniu, poddanych zostało blanszowaniu w 150 kg gorącej wody przez 10 minut aż do ujemnego wyniku testu na peroksydazę. Następnie pietruszkę oczyszczono i pokrojono na plastry grubości 4 mm na krajalnicy tarczowej. Tak przygotowany surowiec poddano suszeniu w trzyetapowym procesie ciągłym. W pierwszym etapie podsuszono surowiec w suszarni powietrznej w temperaturze 60°C przez 50 minut do chwili usunięcia 55% ilości wody przeznaczonej do odparowania.

Następnie wprowadzono produkt do suszarni mikrofalowo-próżniowej Gigavac (tunel typ 25) firmy NITROATOMIZER i poddano go przez 10 minut działaniu prądu anody magnetronu o natężeniu 0,8 A/kg surowca z zachowaniem stałych warunków suszenia: ciśnienie powstającej pary na poziomie 0,80 hPa i temperatury tej

pary równej 25°C. W tym etapie suszenia usunięto z produktu dalsze 25% ilości wody i uzyskano wydęcie półproduktu. Tak przygotowany półprodukt poddano dosuszaniu w suszarni taśmowej w temperaturze 60°C przez 40 minut. Uzyskano 10 kg pietruszki o wilgotności 4% oraz tak intensywnych i naturalnych cechach smakowo-zapachowych, że ogólny wynik oceny organoleptycznej wyniósł 4,6 punkta na 5 możliwych. Uzyskany susz charakteryzował się jasnym zabarwieniem odpowiadającym w systemie CIE wartości $Y=72\%$, podczas, gdy przy zastosowaniu tradycyjnego suszenia owiewowego osiąga się wartość $Y=29\%$.

Ponadto susz charakteryzował się 280% porowatością i wydęciem w stosunku do suszu uzyskiwanego metodą tradycyjną.

W przykładzie realizacji uzyskano susz o 4-procentowej wilgotności w czasie 100 minut wobec 280 minut niezbędnych przy suszeniu tej porcji pietruszki do 10% wilgotności w metodzie tradycyjnej. Przy zastosowaniu samego suszenia mikrofalowo-próżniowego plastrów pietruszki osiągnięto wynik ogólny w 5-punktowej ocenie organoleptycznej na poziomie 4,0 punkta, porowatość i wydęcie w stosunku do suszenia owiewowego na poziomie 84%. Jasność suszu w systemie CIE wartości Y wyniosła 56,1%.

Przykład II. 100 kg pieczarek hodowlanych (*Agaricus bisporus*) I klasy jakości przebrano, przykrojono korzeń na jednakową długość i blanszowano w 150 kg wrzącej wody tak by utrzymać temperaturę blanszowania 90°C przez okres 4 minut. Po ocieknięciu wody pieczarki poddano natychmiast suszeniu w suszarni owiewowej o temperaturze powietrza wlotowego 59°C w czasie 40 minut w wyniku czego odparowano 30% wody. Tak podsuszony półprodukt poddano przez 50 minut działaniu prądu anody o natężeniu 1,2 A/kg półproduktu przy ciśnieniu 0,83 kPa i temperaturze oparów 30°C.

Następnie dosuszono pieczarki przez dalsze 30 minut w strumieniu gorących gazów w temperaturze 60°C. W ciągu 120 minutowego procesu suszenia uzyskano 11 kg suszu o wilgotności 10%, bardzo dobrej jakości, z pełnym zachowaniem kształtu o białą kremową barwę. Wynik 5-punktowej oceny organoleptycznej wyniósł 4,2, wskaźnik rehydratacji 3,0, a jasność w systemie CIE Y w %: wierzchołka kapelusza 30,1 tramy 41,5.

W wyniku prównywalnego suszenia owiewowego całych pieczarek, czas suszenia wynosił 600 minut. Przy temperaturze powietrza wlotowego +60°C uzyskano podobną ilość suszu o zbliżonej wilgotności lecz o niskiej jakości. Susz był skurczony, brunatny, o ogólnej nocy w 5-punktowej ocenie organoleptycznej 2,8, wskaźniku rehydratacji 1,8 i jasności w systemie CIE Y w %: wierzchołka kapelusza 18,2, tramy 19,8.

Przykład III. 100 kg śliwek węgerek odpowiadających wymaganiom jakościowym umyto, przebrano i pozostawiono do chwili odcieknięcia wody. Następnie podsuszono je w strumieniu gorących gazów w temperaturze 57°C w czasie 100 minut w wyniku czego usuniętych zostało 50% wody. Tak podsuszony półprodukt poddano przez 20 minut działaniu prądu anody o natężeniu 0,9 A/kg półproduktu przy ciśnieniu 0,86 kPa i temperaturze oparów do 35°C.

Następnie dosuszono śliwki w suszarni owiewowej w temperaturze 60°C przez 40 minut. Otrzymano 20 kg suszu śliwkowego o wilgotności 18,7%. Jakość suszu uzyskała 4,1 punkta w punktacji 5-punktowej a jasność Y % miąższu wyniosła 11,1 (w systemie CIE).

Taka sama partia śliwek suszona metodą tradycyjną przez 700 minut w temperaturze 65°C dała susz o wilgotności 19,1% o niskiej jakości ogólnej w ocenie 5-punktowej uzyskała 2,8, to jest poniżej dostatecznego i jasności miąższu w systemie CIE – 4,0.

Porównawczo poddano także suszeniu taką samą partię śliwek w tunelu mikrofalowym GIGAVAC. Otrzymano susz o nieco tylko lepszej jakości: w ocenie 5-punktowej 4,2, jasność miąższu 16,0 przy dwukrotnie większych kosztach suszenia.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób otrzymywania suszu z surowca roślinnego, zwłaszcza z warzyw korzeniowych a także z owoców i grzybów polegający na blanszowaniu surowca w stanie naturalnym we wrzącej wodzie do chwili inaktywacji peroksydazy, a następnie na obieraniu, rozdrabnianiu i suszeniu, znamienny tym, że najpierw podsusza się surowiec w strumieniu gorących gazów w temperaturze od 55 do 60°C aż do chwili usunięcia od 50 do 65 procent ilości wody a następnie poddaje się go w próżni działaniu prądu wysokiej częstotliwości przy zachowaniu stałych warunków suszenia przez okres czasu potrzebny do usunięcia dalszych od 10 do 30 procent wody i uzyskania wydęcia, po czym poddaje się go ponownie suszeniu w strumieniu gorących gazów w temperaturze 60°C.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że surowiec poddaje się działaniu prądu anody magnetronu o natężeniu od 0,8 do 1,2 A na kilogram półproduktu w czasie od 10 do 30 minut, przy czym przez ten czas suszenia utrzymuje się w suszarni mikrofalowo-próżniowej ciśnienie powstającej pary na poziomie od 0,80 kPa do 1,99 kPa i temperaturze oparów od 25 do 35°C.