

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

95243

Patent dodatkowy
do patentu _____

MKP A23I 1/20

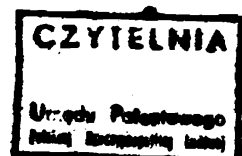
Zgłoszono: 18.08.73 (P. 164735)

Pierwszeństwo: 21.08.72 dla zastrz. nr 2-9 i 12
Stany Zjednoczone Ameryki
06.07.73 dla zastrz. nr 1, 10 i 11
Stany Zjednoczone Ameryki

Int. Cl². A23L 1/20

Zgłoszenie ogłoszono: 02.09.74

Opis patentowy opublikowano: 30.09.1978



Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: University of Illinois Foundation,
Urbana Illinois (Stany Zjednoczone Ameryki)

Sposób wytwarzania łagodnej, trwałej zawiesiny wodnej z ziarn soi

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania łagodnej, trwałej zawiesiny wodnej z ziarn soi, a zwłaszcza sposób wytwarzania podstawowego soku sojowego o zwiększonej jakości odżywczej, zapachowej, smakowej i większej trwałości, który służy do produkcji artykułów żywnościowych.

Soja jest znana od bardzo dawna jako źródło pokarmu zarówno dla zwierząt jak i dla ludzi. W szczególności soja jest cennym źródłem wielkocząsteczkowych białek i niskocząsteczkowych węglowodanów. Pomimo tak korzystnych właściwości odżywczych, soję szczególnie w postaci soku, stosuje się w ograniczonym zakresie, ponieważ sok ten wykazuje niepożądane właściwości smakowe i zapachowe, podobne do właściwości ziarn. Pierwsze próby rozwiązania tego problemu zakończyły się niepowodzeniem. Niepożądany smak i zapach wywołuje zespół enzymów oksydazy tłuszczowej, które katalizują utlenianie zawartych w soi nienasyconych olejów i tłuszczów o wielu wiązaniach podwójnych. Reakcja ta zachodzi szybko jeśli struktura komórkowa jest uszkodzona, podczas łuszczenia, pękania lub zgniatania, co umożliwia bezpośredni kontakt enzymu z olejem oraz w obecności minimalnej ilości wody. Organoleptycznie wykrywa się nawet tak małe ilości produktów tej reakcji jak jedna część na bilion. Dlatego też usuwanie produktów reakcji jest bardzo utrudnione i przeprowadza się je z dużym nakładem kosztów, aby uzyskać sok o łagodnym smaku.

Sok sojowy stosuje się szczególnie jako namiastkę mleka. Przygotowuje się go od setek lat, szczególnie na Wschodzie, następującym, tradycyjnym sposobem. Ziarna soi moczy się w wodzie w ciągu kilku godzin, a następnie miele w wodzie i uzyskuje ekstrakt pełnowartościowego białka w fazie wodnej. Otrzymaną papkę odsącza się i przesącza gotuje. Jakkolwiek proces jest prosty i uzyskany sok jest bogaty w białko, to produkt ma wyraźne właściwości smakowe i zapachowe podobne do właściwości ziarn.

Wiadomo, że różne sposoby ogrzewania, takie jak gotowanie, parowanie lub działanie promieniami podczerwonymi na ziarna osłabiają zapach soku sojowego. Zaobserwowano, że jakkolwiek ogrzewanie zmniejsza niepożądany zapach, to jednocześnie powoduje wzrost ilości nierozpuszczalnego lub zdenaturowanego białka, co poważnie obniża stężenie białka w przesączu. Dlatego ogrzewanie ogranicza się i w ten sposób zachowuje się pewien niepożądany zapach oraz uzyskuje wysokie stężenie białka. Kompromis ten ogranicza zastosowanie otrzymanego napoju sojowego jako paszy dla zwierząt oraz jako namiastki mleka dla dzieci, nie wywołującej uczuleń.

Wysokobiałkowe, niskowęglowodanowe substytuty mleka i innych wyrobów mleczarskich są bardzo cenione, co powoduje rozwój badań nad sposobami wytwarzania soku sojowego, w postaci trwałej, nierozdzielającej się w czasie przechowywania zawiesiny i dzięki temu nie tworzącej szlamu w kontenerze. Ponadto zmierza się do poprawienia smaku, zapachu i odczucia w ustach, które charakteryzują produkt, na przykład odczucia piasku lub ziarn w ustach i gardle po przełknięciu napoju.

Ostatnio przeprowadzono próby otrzymywania napoju sojowego z ziarnistej soi bez stosowania stopniowej ekstrakcji. Zgodnie z tym sposobem postępowania większość odżywczych składników pozostaje w soku, proces przebiega z wysoką wydajnością, a koszty produkcji są niskie. Jednak otrzymany sok ma postać nietrwałej zawiesiny o przykrym smaku, dającej niemiłe uczucie w ustach. Przeprowadzono wiele prób w celu zmniejszenia wymiarów cząstek stałych obecnych w zawiesinie, ponieważ przypuszczano, że przykry smak i nietrwałość zawiesiny wywołana jest obecnością dużych cząstek w soku. W pewnych przypadkach w celu oddzielenia i usunięcia większych i cięższych cząstek zawiesinę wiruje się.

W innych procesach wymiary cząstek zmniejsza się obrabiając produkt w młynach młotkowych, obrotowych, tarczowych, uderowych, kruszarkach prętowych i tym podobnych. Aparaty zmniejszające wymiary cząstek stałych stosuje się pojedynczo lub w zespołach, albo w połączeniu z urządzeniami do homogenizacji lub emulgowania. Pomimo tego zwykle nie uzyskuje się trwałych zawiesin. W wielu przypadkach trzeba stosować czynniki ułatwiające tworzenie zawiesiny lub czynniki utrwalające zawiesinę. Ponadto żadnym z wymienionych sposobów nie uzyskuje się produktu z ziarn soi, który posiada cechy jak: całkowity brak smaku i zapachu, zwykle towarzyszących sokowi soi, tworzy trwałą zawiesinę i wykazuje dobre odczucie w ustach.

Sposób wytwarzania łagodnej, trwałej zawiesiny wodnej z ziarn soi przez poddanie soi działaniu wilgoci i ciepła, przy czym enzym oksydazy tłuszczowej ulega dezaktywacji i wytwarzanie papki z soi i wody, którą poddaje się homogenizacji polega na poddaniu nieuszkodzonych liścieni soi działaniu wilgoci aby uwodnić składniki cząsteczek zawartych w soi i jednocześnie lub następnie na blanszowaniu liścieni soi w okresie czasu wystarczającym do uzyskania przez ziarna soi wartości tenderometrycznej 7,2–135 kG/100 g soi w stosunku do całej masy ziarn soi i dezaktywacji enzymu oksydazy tłuszczowej w ziarnach soi, wytworzeniu papki soi w wodzie o stężeniu niższym niż 20% wagowych i homogenizowaniu otrzymanej papki przez przepuszczenie jej co najmniej jeden raz przez strefę homogenizacji pod ciśnieniem 70–700 kg/cm², w temperaturze od 0°C do temperatury wrzenia zawiesiny pod ciśnieniem panującym w strefie homogenizacji.

Obecnie nie są całkowicie wyjaśnione przyczyny wyższości sposobu według wynalazku nad sposobami znanymi. Nie ograniczając się do żadnej teorii lub mechanizmu, należy sądzić, że przez połączenie procesu tenderyzacji nieuszkodzonych liścieni soi z procesem homogenizacji otrzymanego szlamu, uzyskuje się hydrofilowe kompleksy tłuszczów z białkami, które zwiększają trwałość zawiesiny soi do ponad dwóch miesięcy. Białko sojowe zwykle wykazuje całkowitą hydrofobowość, co powoduje tworzenie się w wodzie skupisk białka w postaci ciężkich cząstek. Trwałość soku sojowego w postaci koloidalnej określa się jako ciągłą trwałość jednofazowego układu, w którym nie obserwuje się rozdzielania, osadzania lub pływania ciał stałych w cieczy. W rzeczywistości otrzymany sok nie jest układem ściśle koloidalnym, ponieważ rozmiary cząstek stałych przekraczają normalnie przyjęty zakres wymiarów cząstek koloidalnych. Tak więc, w przeciwieństwie do poprzednio stosowanych sposobów, w których dla poprawienia trwałości zawiesiny i odczucia w ustach, wytwarzano cząstki o małych rozmiarach, obecnie stwierdzono, że uwodnienie białka powoduje przekształcenie go w postać hydrofilową dzięki czemu następuje wzrost trwałości zawiesiny. tenderyzacja nieuszkodzonych liścieni soi, którą przeprowadza się zgodnie ze sposobem według wynalazku, zachodzi prawdopodobnie na drodze uwodnienia składników cząsteczek soi, na przykład białek, węglowodanów, ich połączeń i tym podobnych. Tak więc, po przeprowadzeniu tenderyzacji białko staje się bardziej zdolne do tworzenia kompleksów fosfolipidobiałkowych, które tworzą się podczas homogenizacji. Uzyskany kompleks składa się prawdopodobnie z cząsteczki białka otaczającej rdzeń z oleju sojowego z hydrofilową częścią fosfolipidu pochodzącą z cząsteczki białka. Części hydrofilowe fosfolipidu służą do wytworzenia wodnej powłoki dookoła cząsteczki białka w zawiesinie wodnej, przez co nadają hydrofilowy charakter uzyskanemu kompleksowi. Ponadto, ponieważ rdzeń uzyskanego kompleksu z oleju sojowego, charakteryzuje się niższą gęstością niż normalne cząsteczki białkowe, pozwala to uniknąć osadzania się cząstek stałych i zwiększa trwałość zawiesiny.

Sposobem według wynalazku można przerabiać wszystkie znane odmiany soi takie jak Hark, Wayne, Amsoy, Corsoy, Clark i tym podobne.

Zwykle soję usuwa się ze strąków i przechowuje w postaci suchej przy utrzymywaniu wilgotności 10–12%, w normalnej temperaturze otoczenia. Magazynowanie w tych warunkach w ciągu roku lub dłużej nie powoduje uszkodzenia ziarn.

Sposobem według wynalazku przetwarza się soję korzystnie uprzednio wysuszoną i oczyszczoną w znany sposób powietrzem, sprawdzoną, odbarwioną, po usunięciu z niej uszkodzonych ziarn i ciał obcych, takich jak np. kamienie.

W początkowym etapie nieuszkodzone liścienie soi poddaje się tenderyzacji. Mimo, że soję poddawano tenderyzacji już w sposobach znanych, to nie stosowano tenderyzacji nieuszkodzonych liścieni soi, a w sposobie według wynalazku szczególnie ważne jest, aby tenderyzacji poddawać liścienie nieuszkodzone. Określenie „nieuszkodzone liścienie soi” dotyczy całego ziarna soi łącznie z łupiną lub bez niej. Liścienie pozostają nieuszkodzone przynajmniej w tej części procesu tenderyzacji, w której prowadzi się dezaktywację oksydazy tłuszczowej.

W przeciwieństwie do znanych metod tenderyzację prowadzi się zgodnie ze sposobem według wynalazku przez poddanie nieuszkodzonych liścieni, to znaczy soi z łupiną, soi w czasie złuszczenia lub soi po złuszczeniu, działaniu wilgoci i ciepła działających jednocześnie lub kolejno, do czasu uzyskania wartości tenderometrycznej w zakresie 7,2–135 kG/100 g soi w stosunku do całej masy ziarna soi. Przypuszcza się, że skutek działania wilgoci polega na uwodnieniu cząsteczkowych składników soi, powodujących wzrost hydrofilności i nadającym trwałości produktowi. Ogrzewanie w czasie tenderyzacji zapobiega utrzymywaniu się w otrzymanym soku zapachu oraz smaku podobnych do zapachu i smaku ziarna.

Stopień tenderyzacji mierzy się przez pomiar wartości tenderometrycznej i uzyskuje się go różnymi sposobami. Na przykład soję moczy się w wodzie wodociągowej lub zmiękczonej, albo korzystniej w słabo alkalicznym roztworze wodnym o wartości $\text{pH} = 7,5\text{--}8,5$, w ciągu kilku godzin do czasu, aż ziarna zostaną nasycone roztworem. Zwykle stosuje się około 3,8 litrów roztworu na 1,4–1,8 kg ziarna. Czasami stosuje się wodny roztwór alkaliczny, który uzyskuje się przez rozpuszczenie w wodzie takiej zasady jak NaOH , KOH , Na_3PO_4 , Na_2CO_3 i tym podobnych. Korzystnie stosuje się roztwór NaHCO_3 o stężeniu 0,5%, który wykazuje wartość pH około 7,8. Rozmiękanie korzystnie prowadzi się w temperaturze pokojowej, w czasie 4–8 godzin. Jednak czas rozmiękania można skrócić stosując temperaturę podwyższoną do około 100°C .

Jakkolwiek roztwór alkaliczny stosuje się do rozmiękania ziarna tylko jako jeden z możliwych do stosowania roztworów, to jednak stosowanie go jest korzystne, ponieważ zwiększa elastyczność sposobu według wynalazku. Wykazano, że jeśli stosuje się alkaliczny roztwór do zmiekania, korzystnie roztwór wodorowęglanu sodowego, to uzyskuje się intensyfikację procesu tenderyzacji, co pozwala na skrócenie czasu i/lub obniżenie temperatury wymaganych do uzyskania skutecznej tenderyzacji.

Jeżeli ziarna rozmiękczą się sposobem opisanym powyżej, to w następnym etapie roztwór oddziela się od namoczonego ziarna. Do ziarna dodaje się nową porcję wody lub słabo alkalicznego roztworu, korzystnie 0,5% roztworu wodnego NaHCO_3 , w ilości około 3,8 litra na 1,4 kg ziarna. Następnie w znany sposób moczoną lub niemoczoną soję blanszuje się w temperaturze bliskiej temperatury wrzenia, w czasie niezbędnym do dezaktywacji oksydazy tłuszczowej zawartej w ziarnie. Zwykle proces przeprowadza się w czasie przynajmniej 5 minut, a najczęściej 20–40 minut, w zależności od gatunku ziarna i warunków jego magazynowania. W czasie blanszowania niszczy się czynnik przeciwtrypsynowy występujący w soi, a przez to poprawia się wartość odżywcza produktu i uzyskuje produkt o zupełnie łagodnym smaku, ponieważ dezaktywuje się oksydazę tłuszczową. Sposobem według wynalazku blanszowanie przeprowadza się także za pomocą bezpośredniego działania parą wodną lub innym źródłem ciepła, w czasie dostatecznym do osiągnięcia pożądanego stopnia tenderyzacji. Jak wykazano, w celu przeprowadzenia tenderyzacji można stosować tylko blanszowanie ziarna bez uprzedniego moczenia. Jednak, jeśli stosuje się moczenie ziarna, to należy stosować także ogrzewanie, aby przeprowadzić dezaktywację oksydazy tłuszczowej i czynnika przeciwtrypsynowego. Poza tym stosuje się inne sposoby blanszowania ziarna, polegające na połączonym działaniu wilgoci i ciepła. Na przykład stosuje się gotowanie pod ciśnieniem ziarna uprzednio moczonego lub niemoczonego.

Niezależnie od metody tenderyzacji zgodnie ze sposobem według wynalazku należy osiągnąć odpowiedni stopień tenderyzacji. Stopień tenderyzacji łatwo określa się za pomocą aparatu L.E.E. — Kramer Shear Press wyposażonego w elektroniczny przyrząd rejestrujący (Laboratory of Electronic Engineering, Washington, D.C.). 100 gramów zwilżonego ziarna tenderyzowanego umieszcza się w standardowej komórce (komórka C247). Tłok uderzeniowy nastawia się tak, aby w czasie 14,5 sekund uzyskać siłę 1350 kG. Wyniki wyraża się w postaci maksymalnej siły naciągania w kG na 100 gramów wilgotnej soi. Stosując sposób według wynalazku najkorzystniejszy sok sojowy uzyskuje się wtedy, jeśli w procesie tenderyzacji otrzymuje się wartość tenderometryczną w zakresie 7,2–135 kG/100 gramów wilgotnej soi. Granicę dolną określa się wyraźnie i wynosi ona 7,2 kG/100 gramów soi tylko dlatego, że jest to najmniejsza pewna wartość, którą określa się na L.E.E. — Kramer Shear Press przy zastosowaniu komórki testowej.

Jeśli tenderyzację przeprowadza się do określonej powyżej wartości to uzyskuje się zadawalający produkt.

Dodatkowa tenderyzacja ponad określony punkt także pozwala uzyskać zadowalający produkt. Jakkolwiek można zastosować zbyt duży stopień tenderyzacji, to jednak dodatkowa tenderyzacja nie poprawia trwałości ani nie polepsza odczucia w ustach. Dodatkowa tenderyzacja zachodzi wówczas, gdy blanszowanie przeprowadza się w nadmiernie długim okresie czasu, takim jak na przykład 70 minut lub, jeśli łączy się poszczególne etapy tenderyzacji, takie jak moczenie w wodzie i gotowanie pod ciśnieniem.

Jeżeli ziarna nie wykazują dostatecznej tenderyzacji i osiąga się dla nich wartość tenderometryczną powyżej 135 kg/100 gramów soi, to uzyskuje się sok niezadawalający pod względem trwałości lub odczucia w ustach lub obu tych cech równocześnie. Jeśli sposobem według wynalazku stosuje się kombinację różnych metod postępowania, to stopień tenderyzacji można określać okresowo i na podstawie jego wartości ustalać czas trwania tenderyzacji.

Ogrzewaniu, jako części procesu tenderyzacji, poddaje się nieuszkodzone liścienie soi, aby uzyskać dezaktywację oksydazy tłuszczowej i zapobiec powstawaniu produktu o niepożądanych właściwościach smakowych i zapachowych, podobnych do właściwości ziarna. W ten sposób, na przykład, jeśli ziarna jednocześnie miele się, przy czym niszczy się całą strukturę liścienia i ogrzewa, to uzyskany sok wykazuje słaby zapach. Taki sam wynik uzyskuje się, jeśli ziarna miele się, a następnie ogrzewa. Właściwe ogrzewanie, wystarczające do dezaktywacji oksydazy tłuszczowej daje sok o niewystarczającej trwałości i niepożądanym odczuciu w ustach. Ogrzewanie ziarna soi przeprowadza się aż do uzyskania wartości tenderometrycznej niższej niż wartość maksymalna wynosząca 135 kg. Jednak tenderyzacja, którą przeprowadza się po zdezaktywowaniu oksydazy tłuszczowej nie musi być dokonana na nieuszkodzonych liścieniach. Dla dalszej tenderyzacji soja może być pozbawiona łusek i liścienie mogą być podzielone na części. Tak rozdrobniona soja może na tym samym etapie rozmiękczenia dawać niższy odczyt wartości tenderometrycznej, rejestrowanej przez komórkę testową. Dla każdego stopnia rozdrobnienia istnieje równoważne rozmiękczenie.

Po tenderyzacji, korzystnie odsącza się roztwór blanszujący i ziarna przemywa się wodą. Jeśli pożądanym jest produkt o barwie jaśniejszej niż kremowa i zawierający mniejsze włókna, to z ziarna w tym etapie procesu usuwa się łuski. Łuski usuwa się szybciej jeśli ziarno jest suche, lecz zadowalający produkt uzyskuje się jeżeli łusek w ogóle nie usuwa się. Stwierdzono, że usunięcie łusek pozwala na otrzymanie produktu o mniejszej zawartości włókna i niższej lepkości. W ten sposób jednym ze wskaźników decydujących o stosowaniu ztuszczania lub nie stosowaniu jest zamierzona zawartość małych włókien i lepkość otrzymanego produktu.

Wodną papkę tenderyzowanego ziarna uzyskuje się w znany sposób przez mielenie na mokro lub przez miazdzenie. W tym etapie ustala się także zawartość wilgoci. Korzystnie stosuje się papkę o stężeniu 10–15% wagowych stałej soi. Mielenie przeprowadza się korzystnie znanymi sposobami, takimi jak mielenie w znanych urządzeniach, np. w młynie młotkowym (Fitzmill), młynie obrotowym, tarczowym, udarowym, w kruszarce typu Rietz i tym podobnych, które łatwo kruszą ziarno do postaci papki. Stosuje się jeden lub więcej stopni mielenia w postaci wilgotnej. Także za pomocą ogólnie stosowanych sposobów mielenia i innych aparatów uzyskuje się porównywalne wyniki. Celem mielenia jest uzyskanie takiego zmniejszenia ziarna, aby uzyskana zawiesina nie zatykała i nie uszkadzała zaworów homogenizatora, stosowanego w następnym etapie. Tak więc mielenie uzależnia się od zdolności przepustowej oraz możliwości użycia homogenizatora.

Jednak najkorzystniej, ze względu na wydajność operacji, ziarna zmniejsza się do cząstek o wymiarach mniejszych niż 0,64 cm, lub najlepiej do takich wymiarów żeby przechodziły przez sito Fitzmill nr 1, przy czym otrzymuje się łatwo do użytku papkę. W czasie mielenia do soi dodaje się wodę w takiej ilości, aby uzyskać papkę o stężeniu mniejszym niż 20%, korzystnie o stężeniu 10–15%. Wpływu stężenia papki nie badano. Zależy ono od lepkości zawiesiny, którą reguluje się w homogenizatorze. Zwykle stosuje się stężenie niższe niż 20%, korzystniej niższe niż 12%. Jeśli zmniejsza się stężenie papki, to proporcjonalnie zmniejsza się temperaturę i ciśnienie wewnątrz homogenizatora, aby uzyskać papkę o tym samym stopniu homogenizacji.

Następnie uzyskaną papkę poddaje się homogenizacji pod ciśnieniem. Mimo, że homogenizacja zawiesin soi jest zabiegiem znanym, to stwierdzono, że zgodnie ze sposobem według wynalazku minimalny stopień homogenizacji wymagany do otrzymania jakościowego lepszego soku sojowego jest odwrotnie proporcjonalny do stopnia tenderyzacji soi. Na przykład, jeśli soję poddaje się tenderyzacji w znacznym stopniu, to łagodzi się takie warunki homogenizacji, jak temperaturę lub ciśnienie albo zmniejsza się ilość stref lub etapów homogenizacji. Zwykle homogenizację papki sojowej sposobem według wynalazku prowadzi się przy ciśnieniu 70–100 kg/cm², w temperaturze od 0°C do temperatury wrzenia papki pod ciśnieniem, które stosuje się w homogenizatorze. Warunki ciśnienia i temperatury, które stosuje się w homogenizatorze dobiera się tak, aby papka przez cały czas pozostawała w stanie ciekłym. Poza tym bierze się pod uwagę trudności jakie napotyka się w samym homogenizatorze, że temperatura i ciśnienie homogenizacji pozostają w stosunku odwrotnie proporcjonalnym. Na przykład, ten sam efekt homogenizacji uzyskuje się, jeśli stosuje się niższą temperaturę i wyższe ciśnienie

w poprzednio podanych granicach, jak i stosując wyższą temperaturę i niższe ciśnienie. Jak wykazano poprzednio, jeśli stosuje się mniejsze stężenie papki sojowej w czasie homogenizacji, to łagodzą się warunki tego procesu. Stopień homogenizacji zależy także od ilości etapów homogenizacji w danym homogenizatorze, oraz od ilości obszarów homogenizujących. Jak wspomniano soję poddaje się tenderyzacji w takim stopniu, aby wykazała wartość tenderometryczną w zakresie 7,2–135 kG/100 g soi, korzystnie około 7,2–83 kG/100 g soi. Stwierdzono, że w zależności od stopnia tenderyzacji soi stosuje się proporcjonalnie bardziej lub mniej surowe warunki homogenizacji w celu uzyskania dobrego produktu. Stwierdzono, że jeśli na przykład soję poddaje się tenderyzacji sposobem według wynalazku do uzyskania wartości tenderometrycznej równej 74,3 kG/100 g soi, to dobry sok sojowy uzyskuje się wtedy, gdy homogenizacji poddaje się papkę o stężeniu 12%, w temperaturze papki równej 82°C, pod ciśnieniem 246 kG/cm² i przeprowadzając ją dwa razy przez obszar homogenizacji. Dla porównania, jeśli tenderyzację prowadzi się do uzyskania wartości tenderometrycznej równej 112,5 kG/100 g soi, to dobry produkt uzyskuje się w bardziej zastrzonych warunkach homogenizacji, to znaczy w temperaturze papki równej 100°C, przy ciśnieniu 351,5 kG/cm², przeprowadzając papkę dwukrotnie przez obszar homogenizacji. Homogenizacja w tych warunkach pozwala na uzyskanie soku o wartościach granicznie dopuszczalnych. Dlatego przyjmuje się, że ziarno poddawane tenderyzacji w taki sposób, że uzyskuje się wartość tenderometryczną w granicach 7,2–83 kG, można homogenizować w rzeczywistości łagodnych warunkach i uzyskiwać z niego sok o lepszych właściwościach. Ogólnie stosuje się stężenie papki w zakresie 10–15%, przeprowadza się papkę przez jeden obszar homogenizacji lub korzystniej przez dwa obszary, stosuje się ciśnienia w zakresie 70–432 kG/cm², oraz temperaturę od 0°C do temperatury wrzenia papki pod ciśnieniem układu. Korzystnie, takie papki homogenizuje się w temperaturze 82°C i przeprowadza przez obszar homogenizacji dwa razy pod ciśnieniem 246 kG/cm². W ten sposób, jakkolwiek ziarno poddaje się tenderyzacji do uzyskania wartości tenderometrycznej w zakresie 83,3–136 kG, to właściwą homogenizację przeprowadza się w temperaturze od 82°C do temperatury wrzenia papki pod ciśnieniem układu, przeprowadzając papkę przynajmniej raz lub korzystnie dwa razy przez obszar homogenizacji przy ciśnieniu w zakresie 432–703 kG/cm². Jeśli w pierwszym obszarze homogenizacji stosuje się ciśnienie dostatecznie wysokie, na przykład 562–703 kG/cm², to w drugim obszarze można stosować odpowiednio niższe ciśnienie na przykład w zakresie 246–432 kG/cm², jeśli konieczne jest przeprowadzanie papki przez dwa obszary homogenizacji. Oczywiście stosuje się bardziej surowe warunki homogenizacji, na przykład zwiększone ciśnienie i/lub temperaturę, wówczas, gdy stężenie papki zbliża się do wartości 20%.

Jeśli w jakimkolwiek etapie procesu stosuje się roztwór alkaliczny, to korzystnie, jakkolwiek nie niezbędnie zubożętnia się produkt końcowy przed ostatnią homogenizacją kwasem, takim jak kwas solny.

Do soku wytwarzanego sposobem według wynalazku dodaje się przed ostatnią homogenizacją wiele różnych dodatków, takich jak przyprawy, cukier, sól i tym podobne. Otrzymany sok w odróżnieniu od soków otrzymywanych znanymi sposobami nie wymaga stosowania środków utrwalających i emulgujących oraz tym podobnych preparatów zwiększających trwałość zawiesiny podczas magazynowania. Ponadto sok otrzymywany sposobem według wynalazku pozostaje trwały i nie rozdziela się bez względu na ostateczne rozcieńczenie czy lepkość i bez względu na to, czy wytwarza się go z surowca z łuskami czy bez nich. Ponadto w sposobie według wynalazku, wykorzystuje się całe ziarno łącznie z łuskami. W odróżnieniu od wielu innych sposobów, w sposobie według wynalazku nie ma potrzeby usuwania jakichkolwiek składników ziarna w celu otrzymania trwałego produktu.

Jeśli papkę ogrzewa się w dostatecznym stopniu przed homogenizacją, to zwykle nie ma potrzeby oddzielnego pasteryzowania soku sojowego. Jeśli jednak podczas homogenizacji utrzymuje się niskie temperatury, to należy pasteryzować otrzymany sok, ażeby przynajmniej doprowadzić do częściowej sterylizacji soku. Pasteryzowany sok butelkuje się, suszy w suszarce rozpyłowej, liofilizuje itp. Pasteryzowany sok utrzymuje trwałość dotąd, aż szczątkowe drobnoustroje wytworzą dostateczną ilość kwasu do wytworzenia żelu i w ten sposób zepsują produkt. Alternatywnie sok sterylizuje się i zamyka w puszkach lub zagęszcza, sterylizuje i puszkuje. Sterylizowany produkt w puszkach utrzymuje trwałość przez dwa lata.

Homogenizowana papka z całego ziarna, podstawowy produkt uzyskiwany sposobem według wynalazku, jest bogata smakowo, jakkolwiek stosunkowo uboga w tłuszcze, które są korzystnie ciekłymi (nienasyconymi) olejami sojowymi, nie zawierającymi cholesterolu. Produkt nie wykazuje niepożądanego smaku w ustach i gardle i oczywiście, ponieważ oksydazę tłuszczową dezaktywuje się, nie wykazuje podobieństwa w smaku i zapachu do smaku i zapachu ziarna. Podstawowy sok jest zawiesiną nie sedymentującą i nie opadającą, która jest mniej podatna na zepsucie wskutek działania drobnoustrojów niż mleko krowie. Oziębienie do temperatury 2°C lub niższej zapobiega psuciu się, które zachodzi w temperaturze pokojowej, względnie produkt konserwuje się przez puszkowanie czy odwodnienie.

Trwałą, dogodną zawiesinę wodną soi otrzymaną sposobem według wynalazku używa się jako smaczny, pożywny, podstawowy sok dla szerokiej gamy artykułów, takich jak mleko sojowe, aromatyzowane mleko sojowe, mrożone, deserowe mleko sojowe, sojowy napój z mleka i lodów, aromatyzowana pasta lub sos, jogurt, margaryna dietetyczna, masło sojowe, krem i tym podobne.

Przy wytwarzaniu napoju z mleka i lodu z podstawowego soku wytwarzanego sposobem według wynalazku korzystnie zmniejsza się lepkość zawiesiny. W celu obniżenia lepkości produktu stwierdzono, że dodatek SO_2 , Na_2SO_3 , NaHSO_3 i tym podobnych w ilości od 100 do 400 części na milion do papki przed homogenizacją, bardzo obniża lepkość końcowego produktu zapobiegając tworzeniu się wiązań poprzecznych. Korzystny jest dodatek SO_2 oraz utrzymywanie papki w warunkach alkalicznych. Podstawowy sok otrzymany sposobem według wynalazku utrzymuje trwałość bez względu na zmiany lepkości i wykazuje dostateczną trwałość nawet przy zupełnie niskich wartościach lepkości, w odróżnieniu od wielu poprzednich sposobów, w których stosuje się suspensję kwasów i stabilizatorów, które powodują wzrost lepkości proporcjonalny do uzyskanej odpowiedniej trwałości.

Zawiesinę soi wytworzoną sposobem według wynalazku używa się jako dodatek zabielający do kawy lub jako krem, który nie „pływa” lub nie ścina się i nie rozdziela, jeśli miesza się go z gorącą kawą. Efekt ten uzyskuje się dodając do podstawowego soku sojowego związek fosforanowy stosowany do produktów żywnościowych, taki jak heksametafosforan sodowy i trójpolifosforan sodowy. Ponadto, jakiekolwiek sole potasowe lub suche pudry zawierające fosforan służą jako dogodne dodatki do środka zabielającego do kawy. Stężenie fosforanu zależy od mocy lub stężenia kawy. Dodatek fosforanu w ilości około 0,5% wystarcza nawet do mocnej kawy. Ponadto dodatek fosforanu stosowanego do produktów żywnościowych do podstawowego soku utrwala napój przez co umożliwia otrzymanie wybielacza kawy, który można zamrażać nie powodując rozdzielania i koagulacji. Przez wprowadzenie do zabielaacza kawy tłuszczu zwykle w ilości 8–12% wagowych, uzyskuje się doskonały zabielaacz kawy w postaci proszku.

Kwas serwatkowy z białego sera, który normalnie wykazuje niepożądany zapach i smak, i który zwykle sprzedaje się jako niezbyt przydatny półprodukt, służy jako doskonałe źródło cukru mlekowego i białka dla podstawowego soku otrzymywanego sposobem według wynalazku. Dodatek serwatki z białego sera nadaje doskonały zapach końcowemu produktowi. W następujących przykładach opisano sposoby wytwarzania podstawowego soku według wynalazku i użytkowanie otrzymanego soku do produkcji różnych produktów żywnościowych. Części i procenty odniesiono do odpowiednich jednostek wagowych, o ile nie zaznaczono, że jest inaczej.

Przykład I. Soję przepuszcza się przez oczyszczalnik typu Key. Oczyszczone ziarno moczy się około 10 godzin w roztworze 0,5% wodorowęglanu sodu w wodzie wodociągowej, w temperaturze pokojowej, zachowując stosunek 4,5 l roztworu na 1,8 kg ziarna. Roztwór odsąca się i odrzuca, a namoczone ziarno przenosi się do kotła parowego zaopatrzonego w płaszcz grzejny, zawierającego świeży 0,5% roztwór wodorowęglanu sodowego w ilości 9 l roztworu na 4,5 kg namoczonego ziarna. Ogrzewanie kontynuuje się w czasie 30 minut. Następnie roztwór blanszujący odsąca się i odrzuca. Blanszowane ziarno wykazuje wartość tenderometryczną około 81 kG/100 g soi. Ziarno to przepuszcza się przez młyn tarczowy Bauera o odległości między tarczami dostatecznej dla łamania ziarna na 2 do 3 części. Rozluźnienie łusek pozwala na usunięcie ich przez przepłukiwanie wodą wodociągową w temperaturze pokojowej. Do złuszczonych kawałków soi dodaje się dostateczną ilość wody do uzyskania stężenia części stałych w zawiesinie na poziomie 12%. Zawiesinę przepuszcza się następnie przez młynek młotkowy (Fitzmill) stosując sito nr 4 o średnicy otworów 6,25 mm. Uzyskaną papkę przepuszcza się ponownie przez taki sam młynek młotkowy, ale tym razem stosując sito nr 1 o średnicy otworów 0,7 mm. Uzyskaną w ten sposób papkę umieszcza się w kotle parowym z płaszczem grzejnym i ogrzewa do temperatury 93°C. Gorącą papkę przepuszcza się przez pojedynczy tłok, pojedynczy stopień laboratoryjnego homogenizatora Mantona—Gaulina stosując ciśnienie 246 kG/cm². Produkt końcowy, podstawowy sok sojowy zlewa się do zamykanych puszek, które przechowuje się w temperaturze 1°C.

Przykład II. Podstawowy sok sojowy wytwarza się sposobem opisanym w przykładzie I, z tą różnicą, że stosuje się blanszowane ziarno razem z łuskami. Takie ziarno wykazuje wartość tenderometryczną poniżej 81 kG/100 g soi.

Przykład III. 5,4 kg podstawowej zawiesiny otrzymanej sposobem według przykładu I, zawierającej 12% stałej substancji, miesza się z 1,8 kg wody i zobojętnia do uzyskania wartości pH 7,16 n roztworu kwasu solnego. Do zawiesiny dodaje się 1,45 g waniliny, 14,5 g soli, 363 g cukru, a następnie ogrzewa do temperatury 82°C w kotle parowym zaopatrzonym w płaszcz grzejny. Mieszaninę usuwa się z kotła, dodaje się do niej 0,5 ml dwuacetylu i ponownie przepuszcza się przez ten sam homogenizator przy ciśnieniu 246 kG/cm². Sok zamyka się w puszkach opisanych poprzednio, które następnie oziębia się i przechowuje w temperaturze 10°C. Puszki zaopatruje się w nalepki z napisem „100% sok sojowy”. Otrzymuje się sok pozbawiony smaku i zapachu ziarna,

o bardzo pożądanym smaku i odczuciu w ustach, podobny do napoju z mleka i lodów. W produkcie stwierdzono obecność 20 bakterii na gram. Po okresie jednego miesiąca magazynowania w temperaturze 1°C nie zauważa się osadzania lub rozdzielania, zapach jest możliwy do przyjęcia, a ilość bakterii wynosi 350 na gram. Po okresie 2 miesięcy magazynowania ilość bakterii wykracza poza jeden milion na gram, lecz nie stwierdza się obecności groźniejszych bakterii chorobotwórczych.

Przykład IV. 5,4 kg podstawowego soku otrzymanego dokładnie według przykładu II przerabia się sposobem przedstawionym w przykładzie III. Otrzymuje się sok zawierający łuski o takiej samej jakości jak opisany w przykładzie III, który ma konsystencję śmietany.

Przykład V. 3,6 kg podstawowego soku otrzymanego według przykładu I miesza się z 3,6 kg serwatki, zawierającej około 7% substancji stałej i dodaje się 20% roztwór wodorotlenku sodowego do uzyskania wartości $\text{pH} = 7,1$. Roztwór rozcieńcza się i zobojętnia sposobem identycznym jak w przykładzie III z tą różnicą, że zawartość soli zmniejsza się do połowy, czyli wynosi ona 7,25 g. Butelki zaopatruje się w nalepki z napisem, „Sok sojowo-serwatkowy”. Produkt wykazuje łagodniejsze odczucie w ustach i ma bardziej pożądaną zapach i dlatego jest poszukiwany. Po okresie jednego miesiąca przechowywania w temperaturze 1°C produkt nie osadza się i wykazuje nadal właściwy smak. Po okresie czterech miesięcy przechowywania w temperaturze 1°C produkt wykazuje pożądane właściwości, a całkowita ilość bakterii wynosi tylko 30 na gram.

Przykład VI. 3,6 kg podstawowego soku sojowego otrzymanego według przykładu I miesza się z 3,6 kg serwatki i dodaje się do 20% roztwór NaOH do uzyskania wartości $\text{pH} = 7,1$. Dodaje się 109 g cukru i 109 g syropu kukurydzianego 42 DE, a następnie mieszaninę ogrzewa się do temperatury 82°C w parowym kotle posiadającym płaszczyznę grzejną. Do gorącego roztworu dodaje się 2 ml namiastki zapachu mleka tuż przed homogenizacją prowadzoną pod ciśnieniem 246 kG/cm². Produkt butelkuje się, zaopatruje w nalepki z napisem „Namiastka mleka” i magazynuje w temperaturze 1°C. Napój wykazuje lepszy smak i bardziej pożądaną zapach niż „Sok sojowo-serwatkowy” wykonany sposobem według przykładu V. Po okresie jednego miesiąca w temperaturze 1°C produkt nie osadza się i wykazuje nadal właściwy smak.

Przykład VII. Produkt otrzymuje się sposobem według przykładu III z tą różnicą, że dodaje się dodatkowo jeden składnik — 73 g kakao o niskiej zawartości tłuszczu. Otrzymuje się produkt o bardziej pożądanym zapachu czekoladowego soku sojowego. Po upływie jednego miesiąca przechowywania w temperaturze 1°C produkt wykazuje nadal właściwy zapach. Jakkolwiek część kakao po pięciu dniach osadza się, to zawiesza się je potwornie przez potrząsanie.

Przykład VIII. Podstawowy sok sojowy otrzymuje się sposobem według przykładu I z tą różnicą, że dodaje się mniejszą ilość wody. Do cząstek zatłuszczonej soi dodaje się dostateczną ilość wody do uzyskania stężenia części stałych w zawiesinie na poziomie 14,7% zamiast 12%. Serwatke ze świeżego białego sera o stężeniu 7% zateża się pod zmniejszonym ciśnieniem do stężenia 14% części stałych i miesza się 1,8 kg podstawowego soku, 0,6 kg serwatki, 11,74 g substancji stabilizującej (National Pectin Co No 333), 293 g cukru, 139 g syropu kukurydzianego, 2,9 g soli, 0,59 g waniliny i 66 g oleju kokosowego i doprowadza do wartości pH równej 7,1 za pomocą 20% roztworu NaOH. Mieszaninę ogrzewa się do temperatury 82°C, a następnie homogenizuje się dwa razy stosując ciśnienie 246 kG/cm². Uzyskaną mieszaninę oziębia się do temperatury około 21°C, ubija a następnie oziębia za pomocą zamrażarki Taylora, w czasie wytrząsania do temperatury -2,2°C ÷ -2,5°C. Uzyskuje się produkt zastępujący lody o bardzo przyjemnym zapachu, budowie i gatunku.

Przykład IX. Podstawowy sok sojowy otrzymuje się ściśle sposobem według przykładu II, 1,8 kg tego soku, 3,1 g benzoesu sodowego, 2 ml dwuacetylu, 60 g soli i 4,35 g karboksymetylocelulozy miesza się razem. 1209 g oleju sojowego poddaje się działaniu 80 g jedno- i dwuglicerydu, 4,5 g lecytyny i 0,8 ml β -karotenu. Uzyskany olej ogrzewa się do czasu stopienia wszystkich składników i dokładnie miesza. Obie fazy ciekłe ubija się trzepaczką, pH emulsji doprowadza się do wartości 5,56 n roztworem kwasu solnego, a następnie mieszaninę zostawia w zamrażalniku do lodów typu domowego. Uzyskany produkt zastępuje dietetyczną margarynę. Uzyskanym produktem smaruje się sucharki i poddaje badaniu organoleptycznemu przez wiele osób. Stwierdzono jednogłośnie wysoką jakość produktu zarówno ze względu na zapach jak i budowę.

Przykład X. Sok sojowy zawierający 14,7% części stałych wytwarza się sposobem według przykładu VIII. 3700 g tego soku, 450 g świeżej serwatki z białego sera, 1950 g wody, 1020 g cukru, 240 g substancji stabilizującej (Sure-Shake, National Pectin Prod. Co.), 4,8 g ekstraktu wanilii (R.W.Snyder Co.), 1,92 g soli, 300 g oleju kokosowego, 193 g wyizolowanego białka (D 100 WA, Gunther Prod. Co.), 1,2 g siarczynu sodowego oraz 1,2 g fosforanu dwupotasowego miesza się i wartość pH uzyskanej mieszaniny doprowadza się do 7,1 za pomocą 20% roztworu NaOH. Następnie całość ogrzewa się do temperatury 82°C w parowym kotle zaopatrzonym w płaszczyznę grzejną i homogenizuje pod ciśnieniem 246 kG/cm². Otrzymaną ciecz oziębia się do temperatury 21°C, ubija, a następnie wytrząsając oziębia się za pomocą zamrażarki Taylora, do temperatury

($-2,1^{\circ}\text{C}$)–($-2,5^{\circ}\text{C}$). Produkt dodaje się do słodkiego syropu o zapachu waniliowym w stosunku wagowym 9 : 1, a następnie ubija w mieszalniku Hamiltona-Beach'a. Otrzymany produkt zastępuje napój z mleka i lodów. W pierwszym rzucie otrzymuje się 29%, a w drugim 38%. Produkt ocenia się jako dobry pod względem smaku i zapachu.

Przykład XI. Stosując sposób opisany w przykładzie I dodaje się 0,5% heksametafosforanu do gorącej papki, a następnie mieszaninę homogenizuje się. Uzyskany w ten sposób sok podstawowy wykazuje doskonałą trwałość po oziębieniu.

Przykład XII. 5,4 g soku podstawowego zawierającego 12% części stałych wytwarza się sposobem według przykładu I. Sok rozcieńcza się do stężenia 9%, a następnie dodaje się 0,54 kg tłuszczu kokosowego. Otrzymaną mieszaninę zobojętnia się kwasem solnym, ogrzewa do temperatury 82°C , homogenizuje pod ciśnieniem 246 kg/cm^2 a następnie butelkuje. Uzyskany produkt w postaci proszku wykazuje doskonałe właściwości jako dodatek zabielający do kawy, który nie pływa, nie koaguluje i nie rozdziela się po zmieszaniu z gorącą kawą.

Przykład XIII. Sposób opisany w przykładzie XII powtarza się z tą różnicą, że zamiast 0,5% heksametafosforanu sodu do podstawowego soku dodaje się tłuszcz kokosowy. Otrzymany dodatek zabielający do kawy wykazuje doskonałą trwałość po oziębieniu.

Przykład XIV. 0,45 kg podstawowego soku zawierającego 9% części stałych, uzyskanego sposobem według przykładu IV ogrzewa się do temperatury 82°C i dodaje 0,25% CaSO_4 w postaci wodnej papki. Mieszaninę przeprowadza się w postać twarogu przez oziębianie w czasie 1 godziny. Otrzymany twaróg ścina się i odciska sposobem analogicznym do stosowanego przy produkcji sera. Wodę usuwa się i uzyskuje się białko sojowe w postaci stężonej. Otrzymany produkt jest znany na wschodzie jako tofu.

Przykład XV. 0,45 kg podstawowego soku zawierającego 9% części stałych, wytwarza się sposobem opisanym w przykładzie IV, a następnie w temperaturze pokojowej lub niższej miesza się z 0,25% glikonolaktosem otrzymując produkt w postaci papki. Mieszaninę ogrzewa się na łaźni wodnej w temperaturze $82-100^{\circ}\text{C}$ dotąd, aż nastąpi koagulacja. Otrzymuje się produkt w postaci bardzo smacznego twarogu. Z twarogu wyciska się wodę sposobem opisanym w przykładzie XIV i uzyskuje się produkt w postaci tofu.

Następujące przykłady ilustrują skuteczne połączenia procesów tenderyzacji i homogenizacji. Jeżeli nie podano inaczej standardowy sposób postępowania jest następujący: 2,6 kg ziarn soi odmiany Wayne moczy się w ciągu nocy w 0,5% roztworze NaHCO_3 , a następnie blanszuje się w świeżym 0,5% roztworze NaHCO_3 w czasie 30 minut. Odsączone ziarna miele się z zimną wodą i otrzymuje się papkę zawierającą 12% ziaren soi. Papkę ogrzewa się do temperatury 82°C i homogenizuje pod ciśnieniem 246 kg/cm^2 . Następnie uzyskaną zawiesinę zobojętnia się, ogrzewa ponownie do temperatury 82°C i poddaje powtórnej homogenizacji pod takim samym ciśnieniem.

Przykład XVI. Na trzy próbki działa się w następujący sposób:

A. Surowe ziarno, bez wstępnego moczenia blanszuje się w czasie 30 minut w wodzie wodociągowej w temperaturze 100°C , a następnie stosuje się typowy sposób postępowania.

B. Surowe ziarno bez wstępnego moczenia blanszuje się w roztworze 0,5% NaHCO_3 w czasie 30 minut w temperaturze 100°C . Następnie stosuje się typowy sposób postępowania.

C. Próbkę tę wytwarza się standardowym sposobem opisanym w przykładzie XV z tą różnicą, że stosuje się dwukrotną homogenizację papki pod ciśnieniem 316 kg/cm^2 i w temperaturze $98,8^{\circ}\text{C}$. Tablica I przedstawia wartości tenderometryczne, warunki homogenizacji i analizę otrzymanego soku.

Tablica I

Próbka	Wartość tenderometryczna $\text{kg}/100\text{ g}$ ziarna	Warunki homogenizacji			Analiza soku
		Temp. $^{\circ}\text{C}$	Ciśnienie kg/cm^2	Ilość obszarów	
A	139	82	246	2	słabe odczucie w ustach, rozdzielanie podczas stania
B	83	82	246	2	graniczne odczucie w ustach, rozdzielanie podczas stania
C	83	99	316	2	doskonałe odczucie w ustach i trwałość

Przykład XVII. Soję moczy się w ciągu nocy w wodzie bez wstępnego gotowania, a równocześnie miele w 10-krotnej w stosunku wagowym ilości wrzącej wody. Otrzymaną papkę przerabia się typowym

sposobem, który opisano powyżej. Sok daje niepożądane odczucie w ustach po 4 godzinach i po trzech dniach rozwarstwa się. Produkt ma niepożądany smak i zapach podobny do ziarna. Przykład dowodzi, że równoczesne rozdrabnianie i ogrzewanie jest nieskuteczne w procesie inaktywacji oksydazy tłuszczowej, jeżeli przerabia się nienaruszone liścienie soi.

Przykład XVIII. Soję moczy się w ciągu nocy w 0,5% roztworze NaHCO_3 i blanszuje się w różnych okresach czasu w 0,5% roztworze NaHCO_3 w temperaturze 100°C . Następnie stosuje się typowy sposób postępowania. Tablica II przedstawia otrzymane wyniki.

Tablica II

Próbka	Czas blanszowania	Wartość		Warunki homogenizacji	
		tenderometryczna kG/100 g	temperatura ($^\circ\text{C}$)	ciśnienie kG/cm ²	ilość obszarów
A	5	112,5	82	246	2
B	5	112,5	99	562	2
				(pierwszy obszar)	
				246	
				(drugi obszar)	
C	20	74,3	82	246	2

Próbka A wykazuje graniczną trwałość koloidalną i odczucie w ustach.

Próbka B wykazuje doskonałą trwałość koloidalną i bardzo pożądaną odczucie w ustach.

Próbka C wykazuje doskonałą trwałość koloidalną i bardzo pożądaną odczucie w ustach.

Przykład XIX. Przykład ten ilustruje wpływ zarówno wstępnej tenderyzacji i dodatkowej tenderyzacji na uzyskany sok sojowy. Istnieje wyraźna granica w tenderyzacji poza którą nie otrzyma się odpowiedniego soku. Minimum wartości tenderometrycznej jest trudne do określenia, ponieważ najniższa rejestrowana wartość tenderometryczna w prasie dociskowej typu LEE-Kramera wynosi około 7,2 kG/100 g soi. Stwierdzono, że jeśli tenderyzuje się ziarna do wartości tenderometrycznej równej 7,2 kG/100 g soi i postępuje się dalej zgodnie ze sposobem według wynalazku, to otrzymuje się wyłącznie odpowiedni sok. Soję tenderyzuje się stosując przedłużone blanszowanie lub ciśnieniowe ogrzewanie do wartości tenderometrycznej poniżej 7,2 kG/100 g lecz nie określa się dokładnej wartości poniżej 7,2 kG/100 g. Ziarna, które poddaje się wstępnej tenderyzacji dają w końcowym efekcie nieodpowiedni sok. Procesy, w których stosuje się wstępną tenderyzację są ogólnie nieopłacalne ekonomicznie. Często otrzymane ziarno odbarwia się, a uzyskany sok wykazuje niską trwałość, słaby zapach i odczucie w ustach. Przypuszcza się, że dodatkowa tenderyzacja w pewien sposób oddziałuje niekorzystnie na budowę białka wywołując niepożądane właściwości końcowego produktu.

Przygotowuje się następujące próbki.

A. Niemoczona soję blanszuje się w czasie 30 minut we wrzącej wodzie wodociągowej. Uzyskane ziarno wykazuje wartość tenderometryczną równą 139 kG/100 g. Następnie stosuje się typowy sposób postępowania opisany powyżej. Uzyskany sok rozdziela się w czasie przechowywania i wykazuje niepożądane odczucie w ustach.

B. Soję moczy się w ciągu nocy, a następnie ogrzewa pod ciśnieniem w temperaturze 121°C w czasie 60 minut. Otrzymane ziarno wykazuje wartość tenderometryczną mniejszą niż 7,2 kG/100 g. Następnie stosuje się typowy sposób postępowania opisany powyżej. Uzyskany sok wykazuje dobrą trwałość koloidalną (nie rozdziela się w czasie przechowywania) i wykazuje pożądaną odczucie w ustach.

Przykład XX. Przykład jest dowodem tworzenia się wodnej zawiesiny kompleksów fosfolipidobiałkowych w procesie zgodnym ze sposobem według wynalazku.

Ekstrakcja heksanem jest przemysłową metodą ekstrakcji oleju z soi. Z początkowego, około 20% oleju sojowego ekstrahuje się tylko około 1% heksanem.

Dezaktywacja enzymu, a następnie suszenie w bębnie suszarniczym ziarna soi nie wpływa na kompleksowanie, które następuje przy stosowaniu sposobu według wynalazku: łuski suszy się w bębnie suszarniczym dezaktywując enzym. Soja typu Hark zawiera 17,8% tłuszczu po ekstrakcji heksanem w aparacie Soxhleta.

Mleko wytrąsane z podstawowym sokiem otrzymanym sposobem według wynalazku ekstrahuje się i otrzymuje zawartość tłuszczu równą zero. Do homogenizowanego 12% produktu podstawowego otrzymanego sposobem według przyk. I dodaje się wodę, cukier aromatyczny, czynnik stabilizujący (guma) i olej kokosowy, w ilości 3% końcowego produktu. Następnie miesza się, ogrzewa i homogenizuje drugi raz. Próbkę liofilizuje się i uzyskany proszek umieszcza się w aparacie do ekstrakcji typu Soxhleta w takim samym

rozpuszczalniku jak poprzednio. Z rozpuszczalnika nie odzyskuje się tłuszczu, co wskazuje na fakt, że białko kompleksuje się nie tylko z naturalnym olejem sojowym, lecz tak samo dobrze z dodatkiem oleju kokosowego.

Wiadomo, że heksan jako niepolarny rozpuszczalnik, rozpuszcza wyłącznie związki niepolarne, co oznacza, że gdy tłuszcz kompleksuje się z białkiem, zachodzi polaryzacja. Skompleksowany tłuszcz oznacza się stosując gotowanie mieszaniny ze stężonym kwasem siarkowym. Mierzy się warstwę tłuszczu, która tworzy się na wodzie z rozpuszczalnych białek i wolnych tłuszczów.

W sposobie według wynalazku stosuje się tak zwany „Babcock”, test używany w przemyśle mleczarskim. W tym wypadku otrzymuje się zawartość białka równą 3,1%. Przy założeniu w soi stosunku białka do tłuszczu równym 2 : 1 oczekuje się stężenia tłuszczu w wysokości 1,65%. W doświadczeniu uzyskuje się wartość równą 1,70% tłuszczu, co wskazuje na zupełny odzysk jeśli pominie się błąd doświadczalny.

Sok gotuje się z kwasem siarkowym, w celu uzyskania wolnego tłuszczu, który nie jest rozpuszczalny w heksanie, co dowodzi tworzenia kompleksów.

Jakkolwiek przykład ten dowodzi, że wszystek olej sojowy kompleksuje się z białkiem sojowym, to powszechnie uznaje się, że otrzymuje się pożądaną sok, w którym większą ilość, tzn. więcej niż 50% stanowi olej sojowy skompleksowany, podczas gdy olej sojowy nieskompleksowany jest w mniejszej ilości, korzystnie w ilości mniejszej niż 10–15%. Właściwości produktów i warunki stosowane w powyższych przykładach otrzymywania podstawowego soku sojowego sposobem według wynalazku i użycie wspomnianego podstawowego soku do produkcji innych produktów żywnościowych, są wyłącznie ilustracją sposobu. Podobne wyniki uzyskuje się stosując inne metody tenderyzacji, dezaktywacji oksydazy tłuszczowej, rozdrabniania, homogenizacji, różne dodatki i uzyskując różne produkty żywnościowe przy zachowaniu opisanych powyżej warunków procesu.

Sposób według wynalazku obejmuje również inne jego modyfikacje. Tak na przykład proces można prowadzić mocząc ziarno w ciągu nocy, ogrzewając je w okresie dostatecznym do dezaktywacji oksydazy tłuszczowej, lecz niedostatecznym do całkowitej tenderyzacji ziarna w potrzebnym zakresie wartości tenderometrycznej. Podczas dezaktywacji oksydazy tłuszczowej, częściowo tenderyzowane ziarno ulega wówczas zmniejszeniu, powodując wzrost efektywnej powierzchni ziarna. W ten sposób wzrasta stopień dalszej tenderyzacji. Stosownie do tego dalszą tenderyzację dokonuje się w żądanym zakresie, następnie miele się, homogenizuje i otrzymuje pożądaną sok. W tym wypadku ziarno ulegające częściowemu zmniejszeniu wykazuje ogólnie wartość tenderometryczną niższą niż wartość tenderometryczną, którą wykazuje podstawowe ziarno podobnie traktowane, ponieważ przez tenderometr przechodzą mniejsze cząsteczki. Wartość tenderometryczna odpowiada całemu podstawowemu ziarnu. Użyte poprzednio wyrażenie „Wartość tenderometryczna odpowiadająca całemu podstawowemu ziarnu” oznacza wartość tenderometryczną, którą wykazuje całe ziarno zawierające łuskę.

W sposobie według wynalazku ważne jest to, że tenderyzacji poddaje się nietknięte liścienie soi. Proces jest skuteczny zarówno wówczas, gdy ziarno łuszczy się, lub nie łuszczy. Wówczas gdy łuszczy się liścienie lub kawałkuje złuszczone liścienie, używa się komórki różnicowej w urządzeniu LEE-Kramer Shear Press z tak małymi otworami, przez które nie przejdą liścienie. Zgodnie z tym otrzymuje się wartości tenderometryczne odpowiadające podobnie tenderyzowanemu ziarnu, co jest niezbędne do określenia (z mniejszą komórką) wartości tenderometrycznej ziarna, zarówno przed, jak i po złuszczeniu. Pobierając produkt ziarna przy poszczególnych stopniach tenderyzacji wykreśla się krzywą kalibracyjną, otrzymując niezbędny współczynnik przemiany wartości tenderometrycznej liścieni lub kawałków do wartości tenderometrycznej całego ziarna z łuskami.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania łagodnej, trwałej zawiesiny wodnej z ziarn soi polegający na poddaniu soi działaniu wilgoci i ciepła, przy czym enzym oksydazy tłuszczowej ulega dezaktywacji i wytwarzaniu papki z soi i wody, którą poddaje się homogenizacji, z n a m i e n n y t y m, że nieuszkodzone liścienie soi poddaje się działaniu wilgoci, aby uwodnić składniki cząsteczek zawartych w soi i jednocześnie lub następnie blanszuje się liścienie soi w okresie czasu wystarczającym do uzyskania przez ziarna soi wartości tenderometrycznej 7,2–135 kG/100 g soi w stosunku do całej masy ziarn soi i dezaktywacji enzymu oksydazy tłuszczowej w ziarnach soi, wytwarza się papkę soi w wodzie o stężeniu niższym niż 20% wagowych i uzyskaną papkę homogenizuje się przepuszczając ją co najmniej jeden raz przez strefę homogenizacji pod ciśnieniem 70–700 kg/cm² w temperaturze od 0°C do temperatury wrzenia zawiesiny pod ciśnieniem panującym w strefie homogenizacji.

2. Sposób według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że nieuszkodzone liścienie soi poddaje się działaniu wilgoci przez moczenie ziarn w wodzie do czasu nasycenia ich wodą, przy czym temperaturę wody utrzymuje się w zakresie 45–180°C.

3. Sposób według zastrz. 2, z n a m i e n n y t y m, że ziarna moczy się w wodzie o wartości pH w zakresie 7,5–8,5.

4. Sposób według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że nieuszkodzone liścienie soi poddaje się działaniu wilgoci przez blanszowanie w wodzie o temperaturze w przybliżeniu równej temperaturze wrzenia mieszaniny.

5. Sposób według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że nieuszkodzone liścienie soi poddaje się działaniu wilgoci przez gotowanie pod ciśnieniem w obecności wilgoci.

6. Sposób według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że liścienie soi blanszuje się w wodzie utrzymywanej w temperaturze w przybliżeniu równej temperaturze wrzenia mieszaniny, w czasie 5–40 minut.

7. Sposób według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że liścienie soi blanszuje się przez poddawanie ich działaniu pary w okresie czasu wystarczającym do zdezaktywowania enzymu oksydazy tłuszczowej.

8. Sposób według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że nieuszkodzone liścienie soi blanszuje się przez gotowanie pod ciśnieniem, w temperaturze w przybliżeniu równej temperaturze wrzenia mieszaniny, w okresie czasu wystarczającym do zdezaktywowania enzymu oksydazy tłuszczowej.

9. Sposób według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że stosuje się całe ziarna soi z łuską.

10. Sposób według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że tenderyzację prowadzi się przez blanszowanie niemoczonych liścieni soi.

11. Sposób według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że liścienie soi gotuje się pod zwiększonym ciśnieniem.

12. Sposób według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że ziarna soi moczy się w wodnym roztworze NaHCO_3 , następnie namoczone ziarna blanszuje się w wodnym roztworze NaHCO_3 , przy czym moczenie i blanszowanie prowadzi się aż do uzyskania wartości tenderometrycznej równej 83 kG/100 g soi, miele się na mokro ziarna soi otrzymując wodną papkę o stężeniu substancji stałych równym 12% wagowych i otrzymaną papkę przepuszcza się dwukrotnie przez strefę homogenizacji, w temperaturze 82°C, pod ciśnieniem 246 kG/cm².