



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 20.12.77 (P. 203152)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 02.07.79

Opis patentowy opublikowano: 15.06.1982

CZYTELNIKA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Int. Cl.²

C12C 1/00

Twórcy wynalazku: Zbigniew Koźliński, Tadeusz Kaczmarek, Ferdynand
Kędzielski, Józef Wajs, Lucja Dubiel, Konstanty
Ziętkiewicz, Jerzy Oleksiak

Uprawniony z patentu: Instytut Przemysłu Fermentacyjnego, Warsza-
wa; Zakłady Piwowarskie, Poznań (Polska)

Sposób wytwarzania słodu i innych wzbogaconych w enzymy surowców zbożowych

1 Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarza-
nia słodu z ziarna, zwłaszcza z ziarna jęczmienia
i innych surowców zbożowych zawierających
znaczne ilości aktywnych enzymów, które to su-
rowce zastępują sód przy produkcji brzożki
fermentacyjnej.

Sód uzyskuje się poprzez moczenie ziarna, a
następnie poddawanie go procesowi kiełkowania
do określonego stadium.

Moczenie ziarna odbywa się w wodzie aż do
uzyskania nawilżenia koniecznego do pobudzenia
w nim intensywnych przemian biochemicznych. Dla
jęczmienia wynosi ono 45—50%. Moczenie trwa
zazwyczaj 50—72 h. w zależności od warunków
temperaturowych, rodzaju ziarna i stopnia jego
fizjologicznej dojrzałości, a także samego sposobu
dokonywania tego procesu.

W znanych metodach proces kiełkowania pro-
wadzi się w ten sposób, że nawilżone ziarno wy-
kłada się na klepisku w warstwie o grubości
15—30 cm lub w skrzyniach w warstwach 80—150
cm, albo też ziarno umieszcza się w bębnach sło-
downiczych, przy czym przez cały okres trwania
procesu stosuje się okresowe lub ciągłe mieszanie,
a także stałe napowietrzanie i chłodzenie powie-
trzem nawilżonym w obiegu wymuszonym przy
utrzymywaniu temperatury w granicach 11—18°C.
Kiełkowanie ziarna jęczmienia trwa około 170 h.

Przeprowadzono wiele prób zmierzających do
skrócenia czasu słodowania ziarna, a także zwięk-

2 szenia wydajności słodu. W tym celu ścierano
łuskę jęczmienia dla ułatwienia dyfuzji wody w
głąb ziarna. Jednakże sposób ten powoduje częste
uszkodzenie zarodka w ziarnie, może być przyczy-
ną inwazji pleśni i uzyskany na tej drodze sód
trudny jest do przechowywania. Zacier z takiego
słodu zawiera zazwyczaj małą ilość części stałych,
co stwarza duże trudności przy filtracji.

Osobnym kierunkiem badań jest dążenie do
otrzymywania nowych gatunków ziarna, które
szybko chłoną wodę i w których procesy sło-
dowania przebiegają w sposób przyspieszony, jednak,
jak dotąd, rezultaty tych prac nie są dostatecznie
zadawalające.

15 Używane są ponadto chemiczne inhibitory i sty-
mulatory słodowania ziarna. Między innymi na
przyspieszenie procesu słodowania wpływa doda-
tek roztworu kwasu giberelinowego stosowanego
zazwyczaj z innymi związkami chemicznymi, na
20 przykład z solami bromu i chlorkiem wapnia ułat-
wiającymi przenikanie wody i tlenu do wnętrza
ziarna i ograniczającymi intensywność oddychania.
Jako stymulatory używa się także kwas octowy
oraz niektóre sole, a także inne związki chemiczne.
25 Słodowanie z dodatkiem kwasu giberelinowego
i bromianu wymaga używania tego ostatniego
związku w dość znacznych ilościach. Dla wyraź-
nego przyspieszenia słodowania ziarna użyć trzeba
co najmniej 50 g bromianu potasowego lub sodo-
wego na 1 tonę jęczmienia. Są to ilości znaczne,

co do których instytucje ochrony zdrowia w wielu krajach odnoszą się negatywnie. Kielkowanie ziarna przy użyciu inhibitorów i stymulatorów trwa

120—130 h.

Znany jest także z polskiego opisu patentowego nr 93 283 oraz z francuskiego opisu patentowego nr 2.194.775 i brytyjskiego opisu patentowego nr 1.427.246, sposób wytwarzania słoðu z ziarna jęczmienia i innych zbóż, w którym w celu przyspieszenia procesu słodowania są stosowane wysokie temperatury do 38°C i duże dawki stymulujących środków chemicznych. W celu zahamowania, nadmiernego w tych warunkach, niepożądanego wzrostu kielka poddaje się ziarno po rozpoczęciu jego kielkowania działaniu krótkotrwałego szoku ciśnieniowego, po czym dalej prowadzi się proces słodowania przez 45 h według klasycznej metody.

Stosunkowo duży postęp w dziedzinie budowy maszyn i urządzeń, nie skraca w zasadniczy sposób czasu słodowania. Urządzenia te jedynie ułatwiają pracę i ewentualnie zmniejszają zużycie energii, zaś czas trwania procesów nie skraca się poniżej przytoczonych poprzednio granic.

Celem wynalazku jest znaczne przyspieszenie długotrwałego procesu słodowania ziarna bez użycia chemicznych inhibitorów i stymulatorów.

Po licznych badaniach i doświadczeniach stwierdzono nieoczekiwanie, że prowadząc proces słodowania w warunkach utrzymujących ziarno pod wpływem podwyższonego ciśnienia, uzyskuje się bardzo znaczne skrócenie tego procesu przy zachowaniu wymaganej wydajności słoðu.

Przy produkcji słoðu według wynalazku proces moczenia ziarna prowadzi się w zamkniętym naczyniu wypełnionym wodą, do którego włącza się powietrze wprowadzające ziarno w ruch. W naczyniu utrzymuje się ciśnienie 0,2—0,6 MPa, a nadmiar powietrza usuwa się. Temperaturę napowietrzanej wody i ziarna utrzymuje się w granicach 10—30°C. W tych warunkach po 3—10h, zależnie od zastosowanego ciśnienia i temperatury oraz rodzaju ziarna, ziarno to osiąga stan wystarczającej wilgotności. Następnie po usunięciu wody, przez surowiec przepuszcza się powietrze, które odprowadza dwutlenek węgla wywiązujący się z przemian metabolicznych ziarna. W ten sposób zapoczątkowuje się proces kielkowania ziarna przebiegający najkorzystniej w temperaturze 10—35°C i ciśnieniu 0,2—0,6 MPa. W czasie kielkowania stosuje się okresowe zraszanie ziarna wodą w celu schłodzenia go i utrzymania wilgotności na pożądanym poziomie. Proces kielkowania prowadzi się w tych warunkach w ciągu 24—90 godzin, zależnie od wysokości temperatury i ciśnienia oraz rodzaju wytwarzanego słoðu. Końcowe stadium słodowania może odbywać się w warunkach normalnego ciśnienia atmosferycznego.

Okresowe przerywanie dopływu wody i powietrza w procesie słodowania np. na skutek awarii urządzeń lub innych przyczyn natury technicznej, nie jest szkodliwe dla surowca i produktu, jeżeli nie przekroczy dopuszczalnych granic dyktowanych potrzebami fizjologicznymi ziarna.

Otrzymany surowiec zbożowy wzbogacony w enzymy po rozdrobnieniu kieruje się bezpośrednio do produkcji brzoçki zbożowej lub syropu, albo też wysusza się go w znany sposób w celu otrzymania słoðu.

Po przeprowadzeniu licznych prób okazało się, że moczenie ziarna w napowietrzanej wodzie lub systemem zraszania pod ciśnieniem 0,2—0,6 MPa powoduje przyspieszenie dyfuzji wody do wnętrza ziarna, które uzyskuje właściwą wilgotność w ciągu 3—7 h. Rozpuszczony w wodzie pod ciśnieniem tlen wnika do ziarna w większej ilości przy dyfuzji jednokierunkowej, gdyż w tak krótkim czasie procesy życiowe ziarna nie są jeszcze pobudzone i przeciwkierunkowa dyfuzja dwutlenku węgla nie stanowi żadnego utrudnienia. W tych warunkach rozpoczynające się procesy enzymatyczne wydają się aktywizować w większym obszarze ziarna powodując zakielkowanie już w ciągu 8—24 godzin. Dalsze przetrzymywanie ziarna kielkującego pod ciśnieniem powoduje również przyspieszenie rozwoju, przy czym obserwuje się, że zwiększona aeracja zapobiegając procesom beztlenowym umożliwia podwyższenie temperatury słodowania co zwiększa dyfuzyjność CO₂, O₂ i składników komórki, to jest przyspiesza ogólną dyfuzję w ziarnie i procesy metabolizmu. Surowiec zbożowy wzbogacony w enzymy według wynalazku otrzymuje się w ciągu 3—5 dni od rozpoczęcia moczenia bez stosowania preparatów stymulujących i inhibitujących, a otrzymany sposobem według wynalazku słoð charakteryzuje się dużą siłą diastatyczną.

Sposób wytwarzania słoðu i innych wzbogaconych w enzymy surowców zbożowych opisano szczegółowo w przykładach wykonania wynalazku.

Przykład I. Naczynie o pojemności 30 m³ napełniono wodą i wprowadzono do niego 12 ton ziarna jęczmienia, po czym naczynie szczelnie zamknięto pozostawiając jedynie otwarty i wyregulowany zawór na króćcu odprowadzającym powietrze. Następnie do naczynia tłoczono powietrze od dołu utrzymując ziarno w stałym ruchu w wodzie. Jednocześnie utrzymywano stały dopływ wody do naczynia w ilości około 500 l/h, a jej nadmiar usuwano wraz z powietrzem króćcem odprowadzającym. W ten sposób wraz z wodą usuwano w czasie namaczania pianę i powierzchniowe zanieczyszczenia ziarna. Podczas procesu namaczania utrzymywano następujące parametry:

temperatura wody i ziarna 25—30°C

ciśnienie w naczyniu 0,2—0,3 MPa

czas trwania procesu 7 h

Ziarno po tym czasie zawierało 45% wody. W dalszym ciągu produkcji usunięto wodę w celu przeprowadzenia kielkowania ziarna w zamkniętym szczelnie zbiorniku. W tym celu przez ziarno tłoczono powietrze i jego nadmiar usuwano wraz z wywiązującym dwutlenkiem węgla przez króćciec odprowadzający zbiornika. W czasie kielkowania zraszano czterokrotnie ziarno natryskiem wody doprowadzając jej zawartość w ziarnie do 50%.

Przy prowadzeniu procesu kiełkowania utrzymywano następujące parametry:

temperatura ziarna 20—25°C

ciśnienie w zbiorniku 0,2—0,3 MPa

czas trwania kiełkowania 60 h

Tak otrzymany surowiec zbożowy wzbogacony w enzymy przekazano bezpośrednio do produkcji brzożki niechmielowej i użyto do rozpuszczenia i scukrzenia surowców skrobiowych.

Przykład II. Podobnie jak w przykładzie I moczenie prowadzono w zamkniętym i znajdującym się pod ciśnieniem zbiorniku utrzymując następujące parametry procesu podczas jego trwania:

temperatura wody i ziarna 10—25°C

ciśnienie w namaczalniku 0,4—0,6 MPa

czas moczenia 3 h

Ziarno po tym czasie zawierało 47% wody. Następnie przeprowadzono proces kiełkowania utrzymując podczas jego trwania następujące parametry:

temperatura ziarna 10—25°C

ciśnienie 0,4—0,6 MPa

W celu schłodzenia i nawilżenia ziarna zroszono je pięciokrotnie wodą i uzyskano zawartość 50% wody w ziarnie. Proces kiełkowania prowadzono w tych warunkach przez 48 h, a następnie dodatkowo przedłużono słodowanie o dalsze 30 h w

warunkach normalnego ciśnienia atmosferycznego w temperaturze 15°C. Uzyskany produkt poddano suszeniu uzyskując sód piwowarski.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania siodu i innych wzbogaconych w enzymy surowców zbożowych przez moczenie ziarna w wodzie, aż do osiągnięcia nawilżenia koniecznego do pobudzenia intensywnych przemian biochemicznych i przez poddawanie go procesowi kiełkowania do odpowiedniego stadium oraz ewentualnie procesowi suszenia, **znamienny tym**, że proces moczenia i/lub kiełkowania prowadzi się pod podwyższonym ciśnieniem, najkorzystniej pod ciśnieniem 0,2—0,6 MPa.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że proces moczenia prowadzi się przez 3—10 h pod ciśnieniem 0,2—0,6 MPa w nasyconej powietrzem wodzie o temperaturze 10—30°C.

3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że proces kiełkowania prowadzi się pod ciśnieniem 0,2—0,6 MPa, w temperaturze 10—35°C, w czasie 24—90 h, przetłaczając przez ziarno powietrze i zraszając to ziarno wodą.

4. Sposób według zastrz. 3, **znamienny tym**, że końcowe stadium słodowania prowadzi się pod ciśnieniem atmosferycznym.