

Warszawa, 10 grudnia 1936 r.

URZĄD PATENTOWY



C 12c 11/00²

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 23987.

Kl. 6 a, 16.

Karoline von Gebattel ur. von Falkenhayn
(Fürstenberg, Niemcy).

Sposób przyspieszania procesów fermentacyjnych.

Zgłoszono 7 lutego 1935 r.

Udzielono 7 października 1936 r.

Pierwszeństwo: 10 lutego 1934 r. dla zastrz. 1; 29 marca 1934 r. dla zastrz. 2; 30 czerwca 1934 r. dla zastrz. 3; 16 stycznia 1935 r. dla zastrz. 4—6 (Niemcy).

Znane jest przyspieszanie przebiegu fermentacji alkoholowych zapomocą różnych środków pobudzających, a zwłaszcza pożywek dla drożdży, w celu skrócenia procesu fermentacji oraz wywołania lepszego i obfitszego rozwoju drożdży jednocześnie z polepszeniem ich jakości. Ponadto hamuje się przytem szkodliwy rozwój innych drobnoustrojów w zacierach i osiąga dzięki temu czystszy przebieg procesu fermentacji alkoholowej oraz lepsze wyzyskanie aparatury istniejącej.

Jako takie środki pobudzające i pożywki dla drożdży stosuje się obecnie głównie nieorganiczne sole azotowe i fosforowe. Jednakże sole te można stosować

jedynie w pewnym określonym stosunku do ilości użytego materiału surowego, ponieważ zwiększenie dawki nie potęguje działania. Wynalazek niniejszy ma na celu przyspieszenie przebiegu fermentacji niezależnie od stosowania zwykłych środków, pobudzających fermentację, albo też przy stosowaniu tychże ma na celu przyspieszenie fermentacji w stopniu wyższym, niż to można było osiągnąć zapomocą środków znanych.

Wiadomo, że do rozwoju drożdży nie wystarcza jedynie azot nieorganiczny, lecz rozwój ich jeszcze lepiej przyspieszają pewne organiczne związki azotowe, nawet jeżeli materiał surowy zacierów zawiera

już białko. Można to wytłumaczyć w ten sposób, że drożdże pobierają z tych organicznych związków azotowych brakujące do swej budowy składniki białkowe.

Przy wytwarzaniu drożdży, zwłaszcza z zastosowaniem melasy i środków chemicznych, próbowano dodawać takich organicznych związków azotowych w postaci siodu, wyciągów siodowych i innych produktów, przyczem jednakże okazało się, że materiały te wykazują stosunkowo słabe działanie, względnie że trzeba stosować duże ich ilości, a często jako takie stanowią materiały wspomniane tylko podłoże pożywkowe, natomiast procesu fermentacji nie przyspieszają.

Poza tem jako przyspieszacze fermentacji alkoholowej próbowano stosować owoce szczególnie bogate w białka, a więc przede wszystkim owoce oleiste, pozostałości po wytłoczeniu z nich oleju, a więc zwłaszcza pozbawioną oleju mączkę z nasion bawełny i pozbawioną oleju mąkę z soi względnie grysik sojowy. Przyspieszenie procesu fermentacji osiągnięto, lecz było ono niedostateczne; prócz tego te pożywki dla drożdży musiano przeważnie traktować uprzednio kwasami nawet pod ciśnieniem i na gorąco. Zawiodły również próby stosowania w celu przyspieszania fermentacji alkoholowej także owoców strączkowych w stanie surowym (jedynie zmielonych), ponieważ początkowe przyspieszenie fermentacji w dalszym jej przebiegu zanikało, a nawet, przeciwnie, stwierdzono jej opóźnienie, przyczem wydajność alkoholu bardzo się zmniejszała, prawdopodobnie wskutek pewnego rodzaju zatrucia drożdży.

Przyczyną tych niepowodzeń był szkodliwy wpływ pewnych glukozydów, zawartych we wszystkich surowych owocach, bogatych w białko, oraz okoliczność, że przy usuwaniu tych glukozydów budowa białka tych owoców zostaje uszkodzona tak, iż ich wpływ, przyspieszający przebieg

fermentacji, ujawnia się słabo i tylko na początku procesu fermentacji.

Na tem spostrzeżeniu opiera się wynalazek niniejszy. Jeżeli ziarna soi pozbawi się goryczki w sposób zachowawczy, np. za pomocą obróbki parą, nie usuwając z nich nic więcej oprócz składników gorzkich, to po zmieleniu otrzymuje się pełnotłustą mąkę sojową. Mąka ta, jak wykazuje niżej podane doświadczenie, okazała się szczególnie dobrym przyspieszaczem procesu fermentacji. Mąkę sojową można otrzymywać w inny sposób, niż opisano powyżej, pod warunkiem jednak, aby zachowane zostały zasadniczo jej składniki naturalne, a usunięte względnie unieszkodliwione substancje gorzkie.

Doświadczenia, podane w dalszym ciągu opisu wynalazku niniejszego, potwierdzają słuszność rozważań teoretycznych, przyczem jednak okazało się, że wbrew wszelkiemu oczekiwaniu zachodzi pewna różnica, czy stosuje się ziarna sojowe, pozbawione goryczki, lecz nie odtłuszczone, czy też ziarna takie pozbawione goryczki i odtłuszczone. Odtłuszczone i nieodtłuszczone ziarna sojowe przyspieszają przebieg fermentacji, jak to opisano poniżej. Natomiast ziarna sojowe, które przy usuwaniu z nich oleju były pozbawione goryczki, wprowadzie również przyspieszają początkowo proces fermentacji, później jednak proces ten ulega nagłemu zahamowaniu, tak iż cukier nie zostaje przefermentowany całkowicie i proces fermentacji przebiega zupełnie anormalnie, w kierunku niepożądanym. Ponieważ olej jako taki, który według wynalazku niniejszego ma pozostać w mące sojowej, nie bierze udziału we właściwym procesie fermentacji, przeto zjawisko powyższe trudno jest uzasadnić teoretycznie, tem niemniej pozostaje ono faktem.

Okazało się obecnie, że wpływ przyspieszający na fermentację alkoholową, wywierany przez mąkę sojową, pozbawio-

na goryczki, lecz zawierającą olej sojowy, jest w znacznym stopniu niezależny od obecności innych materiałów, a zwłaszcza materiałów, przyspieszających przebieg fermentacji. Fermentację można przyspieszać, dodając do zacieru małe ilości pozbawionej goryczki mąki sojowej, zawierającej olej, i jedynie w ten sposób powodować znaczne przyspieszenie fermentacji, albo też można stosować zwykłe dodatki, przyspieszające fermentację, i tylko jeszcze bardziej przyspieszać ją przez dodanie małych ilości mąki sojowej, pozbawionej goryczki, lecz zawierającej olej. Przez dodanie małej ilości, np. 1%, mąki sojowej o wymienionych właściwościach, udaje się spotęgować stopień przyspieszenia fermentacji, powodowany solami nieorganicznymi i innymi dodatkami, znacznie poza jego zwykłe granice.

Pominąwszy nieoczekiwane znaczne przyspieszenie procesu fermentacji alkoholowej również i w tych przypadkach, w których już stosuje się dodatki, przyspieszające fermentację, sposób według wynalazku niniejszego wykazuje jeszcze zaletę następującą.

Stanowi ją z jednej strony łatwość wytwarzania tego produktu (co powoduje jego tanieść) oraz to, że produkt stosuje się w procesie fermentacji w małych ilościach, podczas gdy wszystkie inne produkty sojowe (patrz również doświadczenie z mąką, pozbawioną oleju), pomimo słabego działania, wymagają długotrwałej obróbki (usuwania oleju, traktowania kwasem i t. d.). Działają one w taki sposób, iż większe ilości, przekraczające pewną wartość odpowiedniejszą, nie mogą już spotęgować tego działania, ponieważ potrzebne cząsteczki białka znajdują się stosunkowo obficie w takiej mące sojowej. Najkorzystniejsza pod względem gospodarczym ilość dodanej pełnotłustej i pozbawionej goryczki mąki sojowej np. przy fermentacji roztworu cukru gromowego wynosi 1% w stosunku

do cukru, ulegającego fermentacji, to jest na 100 g cukru gromowego należy dodać 1 g pełnotłustej, pozbawionej goryczki mąki sojowej.

Wobec faktu, że doświadczenia z ziarnami sojowymi, przygotowywanymi w sposób bardzo skomplikowany, nie doprowadziły do wyniku pożądanego, należy niniejszy sposób przyspieszania fermentacji za pomocą mąki sojowej, potraktowanej uprzednio w sposób tak prosty, uważać za nowy i nieoczekiwany.

Oczywiście znane są również procesy fermentowania samych ziarn soi, chociaż fermentacje te są głównie fermentacjami mlecznymi. Jednakże efekt, osiągnięty po dodaniu do zacieru mąki sojowej, pozbawionej goryczki, jest znacznie większy od spowodowanego fermentacją samej mąki sojowej (zawierającej najwyżej, 15% węglowodanów fermentujących, a 27% węglowodanów wogóle), tak iż działanie samych węglowodanów mąki sojowej nie odgrywa w sposobie według wynalazku niniejszego żadnej roli.

Doświadczalnie wynalazek niniejszy przedstawia się w sposób następujący.

Do każdego z 6-ciu opisanych niżej doświadczeń użyto po 20 g cukru gromowego, rozpuszczonego w 150 cm³ wody, i do roztworu tego dodano po 5 g drożdży. Prócz tego zastosowano następujące dodatki.

Doświadczenie I: nie stosowano żadnych dodatków.

Doświadczenie II: 1 g pierwszorzędowego fosforanu amonowego i 1 g pierwszorzędowego fosforanu sodowego.

Doświadczenie III: 0,5 soi szlachetnej (pełnotłustej mąki sojowej, pozbawionej substancji gorzkich).

Doświadczenie IV: 0,25 g soi szlachetnej.

Doświadczenie V: sole, jak w doświadczeniu II i 0,5 g soi szlachetnej.

Doświadczenie VI: 0,25 g mąki sojowej, pozbawionej oleju (mąki wylugowanej).

Fermentację uskuteczniiano w temperaturze 30°C. Uchodzącą ilość dwutlenku węgla ustalano przez ważenie. Wywiązy-

wanie się dwutlenku węgla w gramach podano poniżej:

w ciągu	1	2	3	6	24 godzin
doświadczenie I	0,59	1,20	1,74	3,38	8,14
doświadczenie II	0,82	1,74	2,53	5,13	8,74
doświadczenie III	0,91	1,69	2,32	4,21	8,25
doświadczenie IV	0,86	1,62	2,22	4,05	8,20
doświadczenie V	1,22	2,41	3,34	6,10	8,65
doświadczenie VI	0,62	1,46	2,07	3,74	6,77

A więc roztwory, zadane mąką sojową, wykazały znaczne przyspieszenie procesu fermentacji. Przyspieszenie to zachowały roztwory również, jeżeli mąkę sojową zastosowano dodatkowo do roztworów soli nieorganicznych (doświadczenie V). Przyspieszenie, spowodowane przy użyciu mąki sojowej, oraz przyspieszenie, spowodowane zapomocą soli pożywkowych, dały w sumie łączny efekt. Podwójna ilość mąki sojowej nie wykazała dużo większego wpływu (doświadczenie III i IV). Ponieważ wytwarzanie dwutlenku węgla przebiegało prawie w postaci funkcji linowej (z wyjątkiem doświadczenia VI), więc czas trwania fermentacji alkoholowej daje się teoretycznie obliczyć, aż do nieznacznego przebiegu fermentacji późniejszej. Wynosił on:

w doświadczeniu I	15	godzin
" II	10	"
" III	12	"
" IV	12½	"
" V	8½	"

W doświadczeniu VI z początku nastąpiło słabe przyspieszenie procesu fermentacji, następnie jednakże opóźnienie, gdyż stopień wytwarzania się dwutlenku węgla w stosunku do wydajności teoretycznej wynosił:

w doświadczeniu I	83%
" II	89%
" III	84%
" IV	84%
" V	88%
" VI	zaledwie 69%.

Dowodzi to, że zapomocą składników, których budowa została znacznie zmieniona w porównaniu z produktem naturalnym, nie można osiągnąć wyniku korzystnego.

Ilości alkoholu, oznaczone w doświadczeniach I — VI, odpowiadały dokładnie stwierdzonej ilości wytworzonego dwutlenku węgla.

Dalsze doświadczenia wykazały, że do wyzyskania tego rodzaju procesów na skalę techniczną w celu osiągnięcia wyraźnego przyspieszenia fermentacji nie jest konieczne dodawanie do zacierów albo brzezczeń ziarn soji jako takich, lecz że wystarcza dodawanie rozpuszczalnych w wodzie składników ziarn sojowych, pozbawionych goryczki, ale zawierających pozostałe składniki naturalne. Wpływ tych dodatków ujawnia się z jednej strony w przyspieszeniu fermentacji, a z drugiej w zwiększeniu wydajności alkoholu. Zwłaszcza przy fabrykacji drożdży otrzymuje się większą wydajność drożdży i alkoholu. Można do tego celu stosować wyciągi z rozdrobnionych ziarn soji, pozbawionych

goryczki, albo wyciągi z pozbawionych goryczki całkowitych łuszczonych ziarn soi.

W ziarnach soi, pozbawionych goryczki, duża część białka, która właśnie szczególnie przyspiesza fermentację, rozpuszcza się w wodzie, a mianowicie w ilości około 42%. Białko to można oznaczyć przez wylugowanie wodą o temperaturze 60 — 70°C, w ciągu 1 godz. mąki ze zmielonych pełnotłustych ziarn soi, pozbawionych goryczki. Okazało się jednak, że w celu osiągnięcia dobrych wyników nie potrzeba usuwać tak dużych ilości białka z ziarn pełnotłustych, pozbawionych goryczki. Wskutek tego też w pewnych okolicznościach wystarcza poddać wylugowywaniu wodą, najlepiej w temperaturze 60 — 70°C, ziarna, pozbawione goryczki, pełnotłuste i obłuskane, lecz niezmielone, przyczem w ciągu 8-miogodzinnego wylugowywania do wody przechodzi zaledwie 5% białka. Stosowanie pozbawionych goryczki, pełnotłustych ziarn soi, rozdrobnionych lub nierozdrobnionych, jako materiału wyjściowego, zależy przede wszystkim od tego, ile należy otrzymać pozostałości, od tego, czy się pracuje z brzeczkami przezroczystymi, czy też z zacierami, oraz od tego, czy zacierzy ewentualnie mają być wzbogacone pożywkami w celu przetworzenia ich na paszę. W każdym razie wystarcza już wylugowanie nierozdrobnionych pełnotłustych ziarn soi, pozbawionych goryczki, pomimo, że ilości białka, wyciągniętego w ten sposób, są bardzo małe. Dzięki temu osiąga się znaczne techniczne polepszenie fermentacji w przeciwieństwie do wszystkich sposobów, polegających na stosowaniu kwasów do hydrolizy białka, które to sposoby wymagają dodawania do materiału fermentującego białek, zawartych w ziarnach soi, albo jej pozostałościach (w tak zwanych kuchach lub śrucie sojowym), otrzymywanych przy fabrykacji oleju sojowego. Opisywany powyżej wyciąg wodny z pełnotłu-

stych, pozbawionych goryczki ziarn sojowych, którego dodaje się do roztworu fermentującego w celu przyspieszenia fermentacji, można wytworzyć, stosując zamiast czystej wody o temperaturze 60 — 70°C wodę słabo zakwaszoną (np. przez dodanie 2% kwasu w stosunku do wody). Nie jest to jednak konieczne, i nie otrzymuje się w ten sposób większych ilości białka w wodzie wylugowującej. Jedyną korzyść stanowi to, że 15% wyciągniętego azotu daje się zmiareczkować formolem, podczas gdy przez wylugowanie pomocą wody niezakwaszonej nie uzyskuje się azotu, któryby można było zmiareczkować formolem.

Zamiast wody można również stosować roztwory wodne, mogące wyciągnąć dostateczną ilość białka.

100 kg melasy ze zwykłym dodatkiem soli nieorganicznych, stosując wszystkie pozostałe, zwykle stosowane procesy fabrykacji, zwłaszcza przewietrzanie, przerabia się w ten sposób, iż otrzymuje się spirytus i drożdże prasowane. Otrzymano 29,1 kg drożdży (27% substancji suchej) i 20,2 litrów spirytusu. 10 kg obłuskanych pełnotłustych ziarn sojowych, pozbawionych goryczki, wyciągano w ciągu 8 godzin 100 litrami wody o temperaturze 65°C. Wyciąg ten dodano do brzeczki ze 100 kg melasy po ostudzeniu do temperatury fermentacji, z dodatkiem takiej samej ilości wody, poza tem jednak proces przeprowadzano w takich samych warunkach, jak wyżej. Otrzymano 30,3 kg drożdży (o takiej samej zawartości substancji suchej) i 26,9 litrów spirytusu, a więc znaczny wzrost ilości drożdży oraz wydajności spirytusu.

W taki sam sposób, jak wyżej, wyciągnięto wodą 10 kg obłuskanych, pozbawionych goryczki, pełnotłustych ziarn soi, przyczem woda była zakwaszona kwasem mlekowym i stanowiła 2%-owy roztwór tego kwasu.

Również ten wyciąg dodano, jak poprzednio, do 100 kg melasy, przyczem jednakże spotęgowano nieco przewietrzania. Otrzymano 33,3 kg drożdży oraz 25,9 litrów spirytusu, a więc znowu otrzymano znaczny wzrost wydajności drożdży i spirytusu. Siła pędna i trwałość drożdży były we wszystkich opisanych przypadkach normalne.

Sposób według wynalazku niniejszego ma również tę zaletę, że pozostałość po wyciągnięciu wodą (podczas wylugowania ziarna, zależnie od czasu trwania wylugowywania przechodzi do roztworu zaledwie 10 — 20% substancji suchej) można jeszcze zużytkować w inny sposób, np. jako środek spożywczy, paszę, albo w przemyśle obojętnym.

Jest rzeczą ważną, aby z ziarn soji przed wylugowaniem wodą nie odciągać tłuszczu; warunek ten jest dotychczas nieuzasadniony, gdyż tłuszcz nie przechodzi do wyciągu, a tem samem nie bierze udziału w fermentacji. A więc ziarna, poddawane wylugowywaniu wodą, nie powinny być pozbawione swych składników istotnych, muszą, jednakże być wolne od substancji gorzkich, co osiąga się przez usunięcie lub rozłożenie tych substancyj. Łusek ziarn soji nie należy uważać za składnik istotny w sensie powyższym.

Okazało się jednak również, że wodny roztwór pełnotłustych, pozbawionych goryczki ziarn soji stanowi jedynie materiał, uzupełniający inne materiały, stosowane do fermentacji. Gdyby więc porównać wydajność, zwiększoną zapomocą tego wyciągu, ze zwiększonymi wydajnościami i w sensie wyżej podanych doświadczeń tylko z 10 kg melasy (faktycznie były one znacznie większe), to te 10 kg melasy musiałyby zawierać 0,9 kg białka i 5 kg cukru. W wyciągu dodano jednak do brzeczek tylko 0,2 kg białka i 1 kg cukru fermentującego (jak stwierdzono zapomocą doświadczeń). Nawet przy całkowitem wyzyskaniu mate-

riałów wylugowanych wydajność powinna być znacznie mniejsza. A zatem przez stosowanie wyciągu spowodowano, że białko i cukier, zawarte w melasie, zostały o wiele lepiej wyzyskane przez drożdże, niż to miało miejsce bez dodatku wyciągu.

Do wykonywania sposobu niniejszego można stosować jednakże nie tylko wodne wyciągi ziarn soji, lecz także wyciągi, całkowicie lub częściowo uwolnione od wody.

Stosowanie wyciągów odwodnionych daje rozmaite korzyści techniczne w porównaniu ze stosowaniem wyciągów wodnych. Z jednej strony koszty przewozu wyciągów odwodnionych są znacznie mniejsze, gdyż nie trzeba przewozić wody jako balastu, z drugiej strony zaś usunięcie dostatecznych ilości wody znacznie zmniejsza niebezpieczeństwo sfermentowania wyciągów.

Odwadnianie wyciągu można uskutecznić w znany sposób przez odparowanie albo rozpylanie.

Do wykonywania sposobu niniejszego można stosować nie tylko ziarna soji, lecz także inne owoce strączkowe, np. orzechy ziemne, wykę i temu podobne ziarna, jak również wyciągi z tych produktów także w postaci stężonej, po usunięciu względnie rozłożeniu zawartych w nich materiałów gorzkich, z zachowaniem jednakże istotnych składników owoców strączkowych.

Można również, rozumie się, wytworzyć uprzednio wyciągi z ziarn lub innych owoców strączkowych, poczem w sposób znany pozbawić je goryczki.

Zastosowanie sposobu niniejszego nie ogranicza się wyłącznie do fermentacji alkoholowej, gdyż sposób ten można z powodzeniem stosować do wszelkiego rodzaju procesów fermentacyjnych, a mianowicie do fermentacji mlecznej i octowej.

Przez dodanie mąki sojowej lub wyciągu z ziarn soji typu opisanego szczególnie wybitnie zostaje przyspieszona fermentacja mleczna.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób przyspieszania procesów fermentacyjnych, znamienny tem, że do zacierów albo brzeczek dodaje się zmielonych lub w inny sposób rozdrobnionych ziarn soji, pozbawionych w znany sposób goryczki, lecz zawierających zasadniczo pozostałe składniki naturalne.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że do zacierów albo brzeczek dodaje się wodnego wyciągu z ziarn soji, pozbawionych w znany sposób goryczki, lecz zawierających zasadniczo wszystkie pozostałe składniki naturalne.

3. Sposób według zastrz. 2, znamienny tem, że stosuje się wyciągi, otrzymane przez wylugowanie ziarn soji w temperaturze 60 — 70°C.

4. Sposób według zastrz. 2 i 3, znamienny tem, że wyciągi z ziarn soji odwadnia się częściowo lub całkowicie.

5. Odmiana sposobu według zastrz. 1, znamienna tem, że do zacierów albo brzeczek dodaje się oprócz ziarn soji zmielonych lub w inny sposób rozdrobnionych owoców strączkowych, pozbawionych w znany sposób goryczki, lecz zawierających zasadniczo pozostałe składniki naturalne.

6. Sposób według zastrz. 5, znamienny tem, że do zacierów albo brzeczek dodaje się oprócz wyciągów z soji wyciągów z innych owoców strączkowych, w znany sposób pozbawionych goryczki, lecz zawierających zasadniczo wszystkie pozostałe składniki naturalne, które to wyciągi mogą być częściowo lub całkowicie zagęszczone.

Karoline von Gebsattel
ur. von Falkenhayn.
Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.