

Warszawa, 17 października 1938 r.

URZĄD PATENTOWY



C 12 d 1104

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 27185.

Kl. 6 b, 16/02.

Chauncey Chemical Corporation
(New York, N. Y., Stany Zjednoczone Ameryki).

Sposób wytwarzania kwasu cytrynowego przez fermentację pleśniową roztworów cukrowych.

Zgłoszono 18 marca 1937 r.

Udzielono 30 sierpnia 1938 r.

Pierwszeństwo: 20 marca 1936 r. (Stany Zjednoczone Ameryki).

Wynalazek niniejszy dotyczy sposobu wytwarzania kwasu cytrynowego przez fermentację roztworów cukrowych za pomocą grzybków pleśniowych, a zwłaszcza przez fermentację pleśniową jednocukrowców.

Proponowano już wytwarzanie kwasu cytrynowego przez fermentację różnych cukrów za pomocą grzybków pleśniowych, okazało się jednak, iż tylko z wielocukrowców i dwucukrowców otrzymano kwas cytrynowy z wydajnością opłacalną. Cukier trzcinowy, który nadaje się doskonale jako materiał wyjściowy do wyrobu kwasu cytrynowego przez fermentację za pomocą

grzybków pleśniowych, jest zbyt drogi i pomimo dużej wydajności kwasu cytrynowego sposób otrzymywania tego kwasu z cukru trzcinowego jest zbyt kosztowny. Próbowano wyrabiać kwas cytrynowy bezpośrednio z jednocukrowców, zwłaszcza z glukozy, lecz bez wyniku z punktu widzenia gospodarczego, ponieważ glukoza musi być użyta w stanie czystym. Glukoza w takim stanie nie znajduje się w handlu w ilościach potrzebnych; ponadto byłaby zbyt kosztowna. Praktycznie zaś biorąc nie udaje się przefermentować handlowej glukozy bezpośrednio na kwas cytrynowy.

Stwierdzono jednak, że jednocukrowce,

zwłaszcza glukozę, można w pewnych warunkach stosować z korzyścią do wyrobu kwasu cytrynowego.

Sposobem według wynalazku wytwarza się kwas cytrynowy przez fermentację roztworu jednocukrowca, wprowadzanego pod grzybnię, rozwiniętą na dwucukrowcu lub wielocukrowcu.

Jest rzeczą znaną, że w korzystnych warunkach grzybki pleśniowe, takie jak *Cytromyces*, *Penicillium* i zwłaszcza *Aspergillus niger* (*Sterigmatocystis nigra*), powodują fermentację roztworu wielocukrowca i wytwarzają kwas cytrynowy w ilościach do 60% wagowych wielocukrowca w roztworze, a nawet powyżej tej ilości. Natomiast fermentacja roztworu jednocukrowca za pomocą grzybków pleśniowych jest gospodarczo nierentowna, ponieważ otrzymany kwas cytrynowy zawiera pewne małe ilości zanieczyszczeń i wydajność tego sposobu jest mała. Ponadto grzybnia, rozwinięta na roztworze jednocukrowca, jest bardzo gruba, stosunkowo nieczynna i krótko wegetuje, podczas gdy grzybnia, rozwinięta na roztworze dwucukrowca albo wielocukrowca, jest cienka, aktywna i długo żywotna. Według wynalazku korzysta się z grzybni, rozwiniętej na dwucukrowcu lub wielocukrowcu, w celu fermentacji roztworu jednocukrowca.

W celu lepszego zrozumienia wynalazku podany jest przykład poniższy, jednakowoż wynalazek nie jest ograniczony do tego przykładu. 15%-owy roztwór wodny cukru trzcinowego, zawierający odpowiednie sole odżywcze i posiadający wartość p_H około 3,3, zaszczepia się zarodnikami *Aspergillus niger* lub podobnego grzybka pleśniowego w płaskiej kadzi glinowej, przy czym grubość warstwy cieczy wynosi 1 cm. Po pięciu lub sześciu dniach ilość kwasu cytrynowego, wytworzonego z sacharozy, wynosi 65% wagowych, a grzybnia posiada na roztworze pożądaną kształt. Roztwór kwasu cytrynowego wypuszcza się ostroż-

nie spod grzybni, która pozostaje nienaruszona w kadzi, i następnie wprowadza się pod grzybnię, zanim ona wyschnie, 15%-owy wodny roztwór rafinowanego cukru skrobiowego, zawierającego 92 — 96% glukozy, wraz z odpowiednimi solami odżywczymi. Ten roztwór glukozy poddaje się fermentacji na kwas cytrynowy w ciągu trzech dni, przy czym wydajność procesu pod względem ilości otrzymanego kwasu cytrynowego wynosi 60 — 65% wagowych w odniesieniu do glukozy, znajdującej się w pierwotnym roztworze cukru. Wytworzony roztwór kwasu cytrynowego wypuszcza się spod grzybni, a do kadzi pod grzybnię wprowadza się następną dawkę roztworu cukru skrobiowego. Powyższy proces kilkakrotnej fermentacji roztworu glukozy na kwas cytrynowy pod grzybnią, rozwiniętą pierwotnie na roztworze sacharozy, prowadzi się dopóty, dopóki grzybnia posiada zdolność tworzenia kwasu cytrynowego. Gdy aktywność grzybni zostaje wyczerpana, proces rozpoczyna się od ponownego rozwinięcia grzybni na sacharze po czym stosuje się grzybnię do kolejnego fermentowania kilku porcji roztworów cukru skrobiowego w sposób wyżej opisany.

Zawartość cukru w roztworze może wahać się od 12 — 30%, aczkolwiek korzystnie jest stosować około 15%-owy roztwór. Również korzystnie jest, aby grubość warstwy roztworu dwu- lub wielocukrowca w kadzi nie przekraczała 1 cm, ponieważ szybkość rozwoju grzybni jest większa przy tej grubości albo przy grubości jeszcze mniejszej. Grubość warstwy roztworu jednocukrowca w kadzi powinna wynosić od 1,5 — 3 cm, najlepiej 2,5 cm. Temperaturę w komorze fermentacyjnej należy utrzymywać między 31 — 35°C, przy czym korzystnie jest ograniczyć krążenie powietrza w komorze.

Proces odprowadzania kwasu cytrynowego spod grzybni i wprowadzanie pod nią

roztworu cukru należy przeprowadzać bardzo ostrożnie, aby nie rozerwać grzybni, ponieważ jej aktywność zmniejsza się, jeżeli się ją przerwie albo zaleje cieczą. Tą samą grzybnią można przefermentować cztery do pięciu kadzi jednocukrowca.

Według wynalazku można zastosować każdy węglowodan, nadający się do fermentacji na kwas cytrynowy. Do rozwoju wyjściowej grzybni można stosować dowolny dwucukrowiec lub wielocukrowiec, jak np. skrobię, sacharozę, maltozę. Do fermentacji po pierwotnym rozwinięciu grzybni można stosować każdy dowolny jednocukrowiec, jak np. glukozę, fruktozę, galaktozę itd.

W dotychczas stosowanych procesach fermentacyjnych zaszczepia się każdą kąpiel zarodnikami pożądanego grzybka pleśniowego, a rozwiniętą grzybnię wyrzuca się z urządzenia po zakończeniu fermentacji. Ponieważ według wynalazku niniejszego kilka kadzi (roztworu cukru) poddaje się fermentacji za pomocą tej samej grzybni, przeto czas potrzebny na oczyszczanie aparatury zostaje znacznie skrócony.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób wytwarzania kwasu cytrynowego przez fermentację pleśniową roz-

tworów cukrowych, znamienny tym, że roztwór dwucukrowca lub wielocukrowca poddaje się fermentacji na kwas cytrynowy za pomocą grzybków pleśniowych z wytworzeniem grzybni, usuwa kwas cytrynowy spod grzybni, wprowadza jednocukrowiec pod tę samą grzybnię i poddaje go fermentacji na kwas cytrynowy.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że kilka kolejnych porcji roztworów jednocukrowca wprowadza się pod tę samą grzybnię i poddaje fermentacji na kwas cytrynowy za pomocą grzybków pleśniowych.

3. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że stosuje się jedno- i wielocukrowce w roztworze o stężeniu 15%-owym.

4. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że jako wielocukrowiec stosuje się cukier trzcinowy.

5. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że jako jednocukrowiec stosuje się glukozę.

6. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że jako jednocukrowiec stosuje się rafinowany cukier skrobiowy.

Chauncey Chemical
Corporation.
Zastępca: Inż. F. Winnicki,
rzecznik patentowy.