



URZĄD
PATENTOWY
PRL

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr —

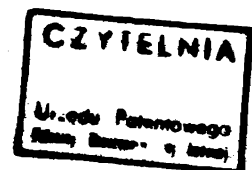
Int. Cl.⁴ C12P 7/48

Zgłoszono: 86 05 28 (P. 259777)

Pierwszeństwo —

Zgłoszenie ogłoszono: 87 06 29

Opis patentowy opublikowano: 89 05 31



Twórcy wynalazku: Władysław Leśniak, Waldemar Podgórski, Jerzy Jan Pietkiewicz,
Jerzy Ziobrowski

Uprawniony z patentu tymczasowego: Akademia Ekonomiczna im. Oskara Langego,
Wrocław (Polska)

Sposób prowadzenia fermentacji kwasu cytrynowego z zastosowaniem ubocznych produktów przemysłu ziemniaczanego

Przedmiotem wynalazku jest sposób prowadzenia fermentacji kwasu cytrynowego z zastosowaniem ubocznych produktów przemysłu ziemniaczanego.

Podstawowym substratem w produkcji kwasu cytrynowego jest najczęściej melasa buraczana lub trzcinowa. Różnorodny i zmienny skład melasy stwarza szereg problemów w czasie fermentacji, co utrudnia prowadzenie tego procesu z odpowiednio wysoką wydajnością. Dotyczy to zwłaszcza fermentacji wgłębnej, w której ze względu na wysokie zużycie energii czystość stosowanego surowca ma duże znaczenie dla efektywności procesu. Natomiast takie surowce jak melasa inwertowana /high - test molasses/, sacharoza, czy skrobia kukurydziana, nie stwarzają trudności w czasie fermentacji wgłębnej i pozwalają uzyskać kwas cytrynowy z wysoką wydajnością przy jednoczesnym skróceniu czasu fermentacji.

Hydrol glukozowy jest paramelasa powstającą w procesie otrzymywania glukozy krystalicznej ze skrobii ziemniaczanej o gęstości około 1,3 kg/dm³, barwie brunatno-żółtej i zawartości suchej substancji około 60÷63%. Głównym składnikiem hydrolu są cukry, których zawiera on około 45%, w tym od 33 do 39% wolnych substancji redukujących. Sole mineralne występują w ilości około 1%, w tym głównie sód, wapń, potas, magnez i cynk. Zawartość białka i tłuszczu jest minimalna, znacznie mniejsza niż 1%.

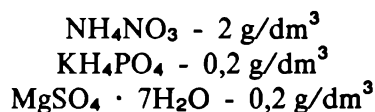
Znane są sposoby wykorzystania hydrolu glukozowego jako składnika pasz, do wytwarzania pożywek przy produkcji antybiotyków oraz w mniejszym stopniu do produkcji spirytusu i do celów paszowych. W Bułgarii prowadzono badania nad wykorzystaniem hydrolu do produkcji biomasy drożdżowej. Brak jest natomiast doniesień o jakichkolwiek próbach zastosowania hydrolu do fermentacji kwasu cytrynowego, mimo że ze względu na wysoką zawartość cukrów i czystość ten kierunek jego spożytkowania wydaje się najbardziej racjonalny.

Sposób prowadzenia fermentacji kwasu cytrynowego według wynalazku polega na tym, że jako podłoże do prowadzenia fermentacji stosuje się hydrol glukozowy, pochodzący z procesu wytwarzania glukozy metodą kwasową lub kwasowo - enzymatyczną hydrolizy skrobii, oczyszczony z pierwiastków stosowanych jako katalizatory w procesie hydrolizy skrobii, lub nieoczyszczony hydrol pochodzący z hydrolizy enzymatycznej skrobii; uzupełnia się środowisko w

niezbędne makro- i mikroelementy i prowadzi się proces fermentacji w warunkach limitowania natleniania w fazie intensywnego wzrostu grzybni w oparciu o poziom stężenia tlenu rozpuszczonego, tak aby jego stężenie wynosiło w tym czasie maksymalnie 10% stanu nasycenia, a następnie w fazie akumulacji kwasu cytrynowego zwiększa się natlenienie do poziomu minimum 20% stanu nasycenia.

Sposób według wynalazku umożliwia uzyskanie zbliżonych wydajności kwasu cytrynowego do wskaźników wydajności uzyskiwanych na skrobi lub cukrze białym, jednocześnie przy niższej cenie surowca. Jest to możliwe dzięki zastosowaniu metody fermentacji z limitowaniem stężenia tlenu rozpuszczonego w poszczególnych fazach procesu.

Przykład I. Proces fermentacji cytrynowej prowadzono w fermentorze zbiornikowym o pojemności 10 dm³ wyposażonym w mieszadło. Podłoże stanowił 30% roztwór hydrolu glukozowego otrzymanego na drodze enzymatycznej hydrolizy skrobi uzupełniony w następujące ilości soli mineralnych:



pH podłoża ustalono na poziomie 4,5 za pomocą 5 n HCl. Podłoże szczepiono konidiami pleśni *Aspergillus niger* S w ilości 10⁵ na 1 cm³. Stosowano stały przepływ powietrza wynoszący 0,3 obj./obj. min. Po 7 dniach fermentacji uzyskano wydajność 35,5% bezwodnego kwasu cytrynowego w stosunku do cukru zawartego w podłożu.

Przykład II. Hydrol glukozowy uzyskany metodą hydrolizy kwasowej skrobi po rozcieńczeniu do zawartości suchej masy 50% poddano oczyszczeniu na kationicie Wofatit KPS, a następnie na anionicie Wofatit AD-41 celem usunięcia jonów będących katalizatorami hydrolizy skrobi, szkodliwie wpływającymi na kwasotwórczą aktywność stosowanych drobnoustrojów. Oczyszczony hydrol rozcieńczano do uzyskania stężenia 30%, czyli około 15% glukozy, uzupełniano w sole mineralne jak w przykładzie I i rozpoczynano proces fermentacji w fermentorze o pojemności 10 dm³, w warunkach sterowania szybkością napowietrzania w oparciu o stężenie tlenu rozpuszczonego w podłożu. W fazie intensywnego wzrostu grzybni, tzn. do 70 godziny fermentacji proces prowadzono w warunkach limitowania stężenia tlenu rozpuszczonego na poziomie niższym od wartości krytycznej wynoszącej 10%. Następnie po tym czasie zwiększano stopniowo przepływ powietrza tak, aby stężenie tlenu rozpuszczonego wynosiło minimum 20% stanu nasycenia, aż do końca procesu. Po 7 dobach fermentacji uzyskano 70% wydajność bezwodnego kwasu cytrynowego w stosunku do cukrów redukujących zawartych w podłożu.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób prowadzenia fermentacji kwasu cytrynowego z zastosowaniem produktów ubocznych przemysłu ziemniaczanego **znamienny** tym, że jako podłoże do prowadzenia fermentacji stosuje się hydrol glukozowy pochodzący z procesu wytwarzania glukozy metodą kwasową lub kwasowo-enzymatyczną hydrolizy skrobi, oczyszczony z pierwiastków stosowanych jako katalizatory w procesie hydrolizy skrobi lub nieoczyszczony hydrol pochodzący z hydrolizy enzymatycznej skrobi uzupełnia się środowisko w niezbędne makro- i mikroelementy i prowadzi się proces fermentacji w warunkach limitowania natleniania w fazie intensywnego wzrostu grzybni w oparciu o poziom stężenia tlenu rozpuszczonego, tak aby jego stężenie wynosiło w tym czasie maksymalnie 10% stanu nasycenia, a następnie w fazie akumulacji kwasu cytrynowego zwiększa się natlenienie do poziomu minimum 20% stanu nasycenia.