



Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr ———

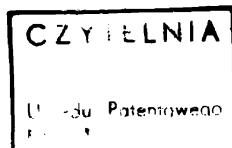
Int. Cl.³ A23K 1/10

Zgłoszono: 17.07.81 (P. 232253)

Pierwszeństwo ———

Zgłoszenie ogłoszono: 10.05.82

Opis patentowy opublikowano: 15.02.1985



Twórcy wynalazku: Marek Kramarz, Jerzy Ziobrowski, Tadeusz Delong

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

Sposób wytwarzania mączki mięsno-kostnej z zawartością drożdży paszowych

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania mięsno-kostnej mączki paszowej zawierającej drożdże paszowe.

Znane są sposoby otrzymywania drożdży paszowych z różnorodnych substratów jak np. z melasy buraczanej, wywaru melasowego, które stanowią podłoża hodowlane po ich uzupełnieniu dodatkiem soli mineralnych, źródeł azotu i fosforu. Proces hodowli polega na napowietrzaniu środowiska hodowlanego w kadzi fermentacyjnej i dozowaniu w trakcie jego przebiegu świeżych porcji pożywki. Drożdże odwirowuje się następnie z brzezki fermentacyjnej na specjalnych wirówkach talerzowych, a uzyskane mleczko drożdżowe zagęszcza się dodatkowo na obrotowych filtrach próżniowych i z kolei drożdże suszy się w suszarniach walcowych do zawartości suchej substancji około 92%.

Znane są inne rodzaje surowca do produkcji drożdży, jak na przykład ropa naftowa i jej pochodne, serwatka, ługi posulfitowe, ścieki pochodzące z przemysłu spożywczego. Drożdże paszowe otrzymane z wymienionych substratów stosuje się do skarmiania zwierząt w postaci mieszanek paszowych, w których ich zawartość nie przekracza zazwyczaj 10%.

W opisie patentowym PRL nr 102 586 przedstawiono sposób wytwarzania biomasy drożdżowej z niebiałkowanych związków azotowych pozostający w odciekach po produkcji mączki rybnej. Odciek używany do hodowli drożdży jest najpierw poddawany procesowi odbiałczenia. Jako źródła węgla stosuje się olej rybi, techniczny olej roślinny (nierafinowany), węglowodany (melasę), natomiast w charakterze źródeł fosforu dodaje się kwaśny fosforan potasowy w stosunku do zawartości azotu w odcieku 1 : 7. Podłoże zawiera wystarczającą ilość przyswajalnych związków azotowych. Całość inkubuje się w temp. $25 \div 32^{\circ}\text{C}$, w czasie — korzystnie 30 godz, po czym namnożoną biomasę oddziela się od podłoża.

Wadą tego sposobu jest niska produktywność procesu hodowli wynosząca około 0,77 g s.m. drożdży/dm³·h, przy dość wysokiej wydajności wynoszącej powyżej 100% w stosunku do wprowadzonego oleju rybiego i długim czasie hodowli ($30 \div 72$ godzin) oraz konieczność odbiałczenia ścieków przed procesem hodowli.

Znany jest sposób przerobu odpadów przemysłu mięsnego (mięsa i kości) oraz padliny na mączkę mięsno-kostną opracowany przez holenderską firmę Stork-Duke polegający na obróbce mięsa i kości w warniku w temperaturze 140°C , w którym następnie następuje oddzielenie tłuszczu od materiału, sterylizacja materiału i odparowanie wody. Tłuszcz zostaje oddzielony od substancji stałych w cedziłach, a materiał w dalszej kolejności jest sprasowywany w wytloki o niskiej zawartości tłuszczu. Wytloki przechodzą następnie do warnika-destruktora, gdzie są sterylizowane i suszone. W rezultacie powyższego procesu otrzymuje się mączkę mięsno-kostną.

W sposobie według wynalazku sterylne ścieki surowe zawierające resztki tłuszczu zwierzęcego w ilości około $2 \div 5 \text{ g/dm}^3$, przyswajalne związki azotu i substancje mineralne uzupełnia się w pełni źródłami fosforu w ilości od 150 do 250 mg P/dm^3 oraz stosuje się częściowy dodatek źródła azotu w ilości od 300 do 500 mg N/dm^3 zależnie od ilości wprowadzonych źródeł węgla, a następnie prowadzi się proces hodowli drożdży paszowych, stosując jako podstawowe źródło węgla i energii mieszaninę tłuszczu odpadowego, tzn. szlamów ze zbiorników, tłuszczu kanałowego, kwasów tłuszczowych, sopstoku, pochodzących z przemysłu olejarskiego w ilości od 1 do $4 \text{ kg na } 1 \text{ m}^3$ ścieku, przy czym hodowlę okresową prowadzi się w czasie około 18 godzin z użyciem wyselekcjonowanego szczepu *Candida utilis* 6-A-16. Po zakończeniu hodowli uzyskaną biomasę zagęszcza się na przykład przez odwirowanie, a mleczko drożdżowe kieruje się do warnika-destruktora, w którym miesza się je i suszy razem z wytløkami otrzymanymi z materiału mięsno-kostnego. Taki sposób suszenia drożdży podnosi stopień przyswajalności biomasy w wyniku zachodzącej wówczas hydrolizy.

Mleczko drożdżowe można dodatkowo zagęścić w wyparce próżniowej lub na filtrze obrotowym i następnie uzyskaną gęstwą wprowadza się do warnika destruktora.

Do produkcji drożdży używa się również ścieków pochodzących z linii technologicznej utylizacji krwi zwierzęcej na cele paszowe.

Zastosowanie odpadowych tłuszczów z przemysłu olejarskiego umożliwia nie tylko wprowadzenie niezbędnych źródeł węgla i energii do podłoża. Stwierdzono, że w ich obecności drożdże paszowe *Candida utilis* 6-A-16 wykorzystują również jako źródło węgla tłuszcz utylizacyjny (zwierzęcy) zawarty w ściekach surowych. Jest to spowodowane obecnością w tłuszczu odpadowym, a zwłaszcza w szlamach ze zbiorników, pewnej ilości emulgatorów (fosfolipidów), które czynią tłuszcz utylizacyjny — stały w temperaturze hodowli 30° — asymilowanym przez drożdże źródłem węgla.

Sposób według wynalazku umożliwia uzyskanie mączki mięsno-kostnej o podwyższonych właściwościach paszowych, spowodowanych obecnością wysokobiałkowej biomasy drożdży. Przy produkcji mączki mięsno-kostnej w ilości 215 t w ciągu miesiąca, można sposobem według wynalazku wyprodukować na bazie powstających ścieków około 4 t drożdży/dobę, czyli około 100 t suchej masy drożdży na miesiąc, zawierających 52% białka oraz 5% fosforu jako P_2O_5 i mikroelementy. Dodatkową zaletą proponowanego sposobu jest pełna sterylność ścieków, co upraszcza w znacznym stopniu proces technologiczny oraz obniża jego koszty. Bardzo ważnym efektem jest również obniżenie stopnia zanieczyszczenia odcieku poddrożdżowego o około 75%. Połączenie produkcji mączki mięsno-kostnej z produkcją drożdży znacznie podwyższa efektywność procesu przerobu materiału mięsno-kostnego na cele paszowe. Nie trzeba stosować żadnych dodatkowych urządzeń wykorzystując już istniejące w linii technologicznej produkcji mączki i linii suszenia krwi.

Przykład I. Ścieki surowe używane do hodowli drożdży miały wskaźnik BZT₅ około $2200 \text{ mg O}_2/\text{dm}^3$ i zawierały około $2,5 \text{ g}$ tłuszczu w 1 dm^3 oraz około 1200 mg azotu w 1 dm^3 i $1,5 \text{ mg } \text{P}_2\text{O}_5$. Sterylne ścieki uzupełniono w źródło azotu dodając 40 cm^3 5% NH_4OH do 3 dm^3 ścieku oraz wprowadzono do tej ilości ścieku 30 cm^3 5% H_3PO_4 . Następnie poddano je zdrożdżowaniu przy użyciu wyselekcjonowanego szczepu *Candida utilis* C.u. 6-A-16 w fermentorze o pojemności roboczej 3 dm^3 z automatyczną regulacją pH, temperatury i O_2 . Podłoże uzupełniano w źródło węgla i energii stosując dodatek tłuszczu odpadowego w postaci mieszaniny szlamów ze zbiorników i tłuszczu kanałowego w ilości 17 g/dm^3 ścieku. Po 18 godzinach hodowli uzyskano 55 g suchej masy drożdży, czyli wydajność procesu hodowli przewyższała 100%, a produktywność wynosiła $1,7 \text{ g s.m. drożdży/dm}^3 \cdot \text{h}$.

Wskaźnik BZT₅ odcieku podrożdżowego wynosił 600 mg O₂/dm³, czyli redukcja zanieczyszczeń kształtowała się na poziomie wyższym niż 70%. Tłuszcz zawarty w ściekach, jak również dodany w trakcie hodowli, został całkowicie wykorzystany przez drożdże.

Przykład II. Proces drożdżowania w systemie półciągłym ścieków surowych był prowadzony przez 48 godzin, przy czym stosowano okresowy odbiór drożdży z fermentora. Podłoże wraz z tłuszczem w formie kwasów tłuszczowych wprowadzano do fermentora na podstawie zmian pO₂. Łącznie wprowadzono do fermentora 88 g tłuszczu i uzyskano 87 g D₁₀₀. Drożdże zawierały 52% białka surowego i charakteryzowały się korzystnym składem aminokwasowym, zwłaszcza pod względem zawartości aminokwasów egzogennych.

Przykład III. W przypadku zakładu emitującego 150 m³ ścieków w ciągu 1 doby produkcja mączki mięsno-kostnej wynosi miesięcznie 215 t. Drożdżowanie całej ilości ścieków umożliwia uzyskanie około 100 t drożdży paszowych miesięcznie. Stosując suszenie gęstwy drożdżowej w warku destruktorze uzyskuje się około 300 t miesięcznie mączki mięsno-kostnej z zawartością drożdży paszowych. W wyniku procesu jednoczesnego suszenia mączki mięsno-kostnej z mleczkiem drożdżowym w warku destruktorze wzrosła strawność produktu z 65% do 82% (oznaczona metodą pepsynową „in vitro”). Spowodowane to zostało hydrolizą drożdży i częściowym rozkładem mączki pod wpływem dodanej biomasy.

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e

1. Sposób wytwarzania mączki mięsno-kostnej z zawartością drożdży paszowych, **znamienny tym**, że sterylne ścieki surowe zawierające resztki tłuszczu zwierzęcego w ilości około 2 ÷ 5 g/dm³, przyswajalne związki azotu i substancje mineralne uzupełnia się w pełni źródłami fosforu w ilości od 150 do 250 mg P/dm³ oraz stosuje się częściowy dodatek źródeł azotu w ilości od 300 do 500 mg N/dm³ zależnie od ilości wprowadzonych źródeł węgla, a następnie prowadzi się proces hodowli drożdży paszowych, stosując jako podstawowe źródło węgla i energii mieszaninę tłuszczu odpadowego pochodzącego z przemysłu olejarskiego w postaci szlamów ze zbiorników, tłuszczu kanałowego, soptstoku, kwasów tłuszczowych w ilości od 1 do 4 kg na m³ ścieku, przy czym hodowlę okresową prowadzi się w czasie około 18 godzin z użyciem wyselekcjonowanego szczepu *Candida utilis* 6-A-16, a po zakończeniu hodowli uzyskaną biomasę zagęszcza się na przykład przez odwirowanie, a mleczko drożdżowe kieruje się do warku-destruktoru, w którym miesza się je i suszy razem z wyciekami otrzymanymi z materiału mięsno-kostnego.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że mleczko drożdżowe zagęszcza się w wyparce próżniowej lub na filtrze obrotowym, a następnie suszy w warku-destruktorze.

3. Sposób według zastrz. 1 albo 2, **znamienny tym**, że jako podłoże hodowlane używa się ścieki pochodzące z przerobu krwi zwierzęcej na cele paszowe.