

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **238887**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **427926**

(22) Data zgłoszenia: **29.11.2018**

(51) Int.Cl.

C12G 3/02 (2019.01)

C12C 7/00 (2006.01)

(54)

Brzeczka stężona do fermentacji etanolowej

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

01.06.2020 BUP 12/20

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

18.10.2021 WUP 29/21

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA ŁÓDZKA, Łódź, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:

PIOTR PATELSKI, Luciejów, PL

**URSZULA DZIEKOŃSKA-KUBCZAK,
Leonów, PL**

MARIA BALCEREK, Łódź, PL

**KATARZYNA PIELECH-PRZYBYLSKA,
Łódź, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Ewa Kaczur-Kaczyńska

PL 238887 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest brzeczka stężona do fermentacji etanolowej.

Do prowadzenia wydajnej fermentacji etanolowej potrzebne są nie tylko drożdże oraz pożywka zawierająca cukry przyswajalne, ale również substancje stymulujące drożdże do prowadzenia szybkiej i wydajnej fermentacji, jak witaminy oraz inne substancje odpowiedzialne za stymulację metabolizmu drożdży. Pożywki sporządzone z melasy czy surowców skrobiowych, jak zboża i ziemniaki, zawierają zazwyczaj niezbędną dla drożdży ilość witamin oraz innych substancji odpowiedzialnych za stymulację metabolizmu, bądź ochronę komórek drożdży przed szkodliwym działaniem etanolu oraz innych substancji toksycznych zawartych w fermentowanym medium.

Natomiast do pożywek syntetycznych sporządzonych przez rozpuszczenie cukrów przyswajalnych w wodzie oraz dodanie niezbędnych dla drożdży substancji mineralnych zawierających makro- i mikroelementy, konieczne jest również dodawanie witamin z grupy B, takich jak tiamina, biotyna, pirydoksyna czy kwas pantotenowy. Witaminy te dodaje się w postaci substancji czystych chemicznie bądź w postaci preparatów je zawierających, na przykład w postaci ekstraktu drożdżowego.

Jednym ze sposobów wytwarzania etanolu jest sposób polegający na zastosowaniu stężonych brzeczek jako pożywek drożdży, charakteryzujący się mniejszym zużyciem wody oraz mniejszym zapotrzebowaniem energii do odpędu powstałego etanolu.

W sposobie tym komórki drożdży narażone są podczas fermentacji na stres środowiskowy związany z wysokim ciśnieniem osmotycznym, co w połączeniu z toksycznym działaniem etanolu zakłóca fermentację prowadzoną przez drożdże. Dlatego brzeczki te dodaje się okresowo, porcjami brzeczki do naczynia fermentacyjnego bądź etanol usuwa się podczas fermentacji z wykorzystaniem perwaporacji lub destylacji pod zmniejszonym ciśnieniem. Operacje te mają na celu obniżenie stresu chemo-osmotycznego działającego na komórki drożdży.

Znane brzeczki stężone do fermentacji etanolowej zawierają w 1 dm³ 250–270 g cukru, jak sacharoza lub glukoza, witaminy z grupy witamin B, jak tiamina, biotyna, pirydoksyna i kwas pantotenowy, w ilości odpowiednio 160–2800 µg, 1–10 µg, 150–2500 µg, 120–2200 µg, sole mineralne, jak siarczan dwuamonowy, wodorofosforan dwuamonowy oraz siarczan magnezu siedmiowodny, w ilości odpowiednio 0,1–1 g, 0,1–1 g oraz 0,05–0,3 g oraz wodę do objętości 1 dm³, a nadto roztwór kwasu siarkowego w ilości zapewniającej pH brzeczki 4,7 ± 0,4.

Brzeczka stężona do fermentacji etanolowej, zawierająca w 1 dm³ 250–270 g cukru, jak sacharoza lub glukoza, witaminy z grupy witamin B, jak tiamina, biotyna, pirydoksyna i kwas pantotenowy, w ilości odpowiednio 160–2800 µg, 1–10 µg, 150–2500 µg, 120–2200 µg, sole mineralne, jak siarczan dwuamonowy, wodorofosforan dwuamonowy oraz siarczan magnezu siedmiowodny, w ilości odpowiednio 0,1–1 g, 0,1–1 g, 0,05–0,3 g, wodę do objętości 1 dm³, zawierająca nadto kwas siarkowy w ilości zapewniającej wymagane pH brzeczki, **według wynalazku** zawiera dodatkowo lecytynę w ilości 0,3–1 g/dm³ oraz mezoinozytol w ilości 0,05–0,3 g/dm³, zaś kwas siarkowy zawiera w ilości zapewniającej pH brzeczki równe 4,9 ± 0,1. Brzeczka zawiera dodatek kwasu siarkowego o stężeniu 25–30% w/v.

W wyniku zastosowania brzeczki stężonej według wynalazku proces fermentacji etanolowej do odfermentowania 95% cukrów przyswajalnych przebiega w czasie o 10–15% krótszym niż odfermentowanie tej ilości cukrów przy zastosowaniu brzeczki nie zawierającej lecytyny oraz mezoinozytolu, zaś proces fermentacji do odfermentowania 70% cukrów przyswajalnych przy użyciu brzeczki według wynalazku przebiega w czasie o 17–23% krótszym niż odfermentowanie tej ilości cukrów przy zastosowaniu brzeczki bez lecytyny i mezoinozytolu.

Przedmiot według wynalazku ilustrują poniższe przykłady.

Przykład 1

W celu przygotowania brzeczki stężonej do fermentacji etanolowej, do naczynia zamkniętego rurką fermentacyjną wprowadzono 260 g sacharozy, 1 g lecytyny słonecznikowej, 0,3 g mezoinozytolu, 500 µg tiaminy, 5 µg biotyny, 500 µg pirydoksyny, 1500 µg kwasu pantotenowego, 1 g wodorofosforanu dwuamonowego (NH₄)₂HPO₄, 0,2 g siarczanu dwuamonowego (NH₄)₂SO₄ × 7H₂O, 0,1 g siarczanu magnezu MgSO₄ × 7H₂O oraz wodę do objętości 1 dm³. Po wymieszaniu całości metodą wstrząsania naczynia skorygowano pH mieszaniny do wartości 4,9 ± 0,1 przez dodanie kwasu siarkowego H₂SO₄ o stężeniu 25% w/v.

Przygotowaną w ten sposób brzeczkę użyto do fermentacji etanolowej. W tym celu dodano do niej 2,7 g suchej masy drożdży gorzelniczych z gatunku *Saccharomyces cerevisiae* i prowadzono fermentację

w temperaturze 35°C do osiągnięcia zawartości cukrów przyswajalnych mniejszej od 2% (w/v). Czas potrzebny do odfermentowania 70% oraz 95% początkowej ilości sacharozy zawartej w brzeczce wynosił odpowiednio 32 godziny i 81 godzin, podczas gdy czas potrzebny do odfermentowania 70% oraz 95% początkowej ilości sacharozy zawartej w brzeczce przygotowanej analogicznie jak wyżej, lecz bez dodatku mezoinozytolu i lecytyny, wynosił odpowiednio 41 godzin i 92 godziny. Dodatek lecytyny słonecznikowej oraz mezoinozytolu skrócił czas potrzebny do odfermentowania 70% sacharozy z brzeczki o 21% oraz czas potrzebny do odfermentowania 95% sacharozy z brzeczki o 12%.

Przykład 2

W celu przygotowania brzeczki stężonej do fermentacji etanolowej, do naczynia zamkniętego rurką fermentacyjną wprowadzono 270 g sacharozy, 0,3 g lecytyny słonecznikowej, 0,1 g mezoinozytolu, 160 µg tiaminy, 1 µg biotyny, 150 µg pirydoksyny, 120 µg kwasu pantotenowego, 0,1 g (NH₄)₂HPO₄, 0,1 g (NH₄)₂SO₄, 0,3 g MgSO₄ x 7H₂O oraz wodę do objętości 1 dm³. Po wymieszaniu całości metodą wstrząsania naczynia skorygowano pH mieszaniny do wartości 4,9 ± 0,1 przez dodanie kwasu siarkowego H₂SO₄ o stężeniu 25% w/v.

Przygotowaną w ten sposób brzeczkę użyto do fermentacji etanolowej. W tym celu dodano do niej 2,7 g suchej masy drożdży gorzelniczych z gatunku *Saccharomyces cerevisiae* i prowadzono fermentację w temperaturze 35 ± 1°C do osiągnięcia zawartości cukrów przyswajalnych mniejszej od 2% (w/v). Czas potrzebny do odfermentowania 70% oraz 95% początkowej ilości sacharozy zawartej w brzeczce wynosił odpowiednio 35 godzin i 83 godziny, podczas gdy czas potrzebny do odfermentowania 70% oraz 95% początkowej ilości sacharozy zawartej w brzeczce przygotowanej analogicznie jak wyżej, lecz bez dodatku mezoinozytolu i lecytyny, wynosił odpowiednio 45 godzin i 98 godzin. Dodatek lecytyny słonecznikowej oraz mezoinozytolu skrócił czas potrzebny do odfermentowania 70% sacharozy z brzeczki o 23% oraz czas potrzebny do odfermentowania 95% sacharozy z brzeczki o 15%.

Przykład 3

W celu przygotowania brzeczki stężonej do fermentacji etanolowej, do naczynia zamkniętego rurką fermentacyjną wprowadzono 250 g glukozy, 0,5 g lecytyny słonecznikowej, 0,05 g mezoinozytolu, 2800 µg tiaminy, 10 µg biotyny, 2500 µg pirydoksyny, 2200 µg kwasu pantotenowego, 0,3 g (NH₄)₂HPO₄, 1 g (NH₄)₂SO₄, 0,05 g MgSO₄ x 7H₂O oraz wodę do objętości 1 dm³. Po wymieszaniu całości metodą wstrząsania naczynia skorygowano pH mieszaniny do wartości 4,9 ± 0,1 przez dodanie kwasu siarkowego H₂SO₄ o stężeniu 25% w/v.

Przygotowaną w ten sposób brzeczkę użyto do fermentacji etanolowej. W tym celu dodano do niej 2,7 g suchej masy drożdży gorzelniczych z gatunku *Saccharomyces cerevisiae* i prowadzono fermentację w temperaturze 35 ± 1°C do osiągnięcia zawartości cukrów przyswajalnych mniejszej od 2% (w/v). Czas potrzebny do odfermentowania 70% oraz 95% początkowej ilości glukozy zawartej w brzeczce wynosił odpowiednio 32 godzin i 81 godzin, podczas gdy czas potrzebny do odfermentowania 70% oraz 95% początkowej ilości glukozy zawartej w brzeczce przygotowanej analogicznie jak wyżej, lecz bez dodatku mezoinozytolu i lecytyny, wynosił odpowiednio 39 godzin i 90 godzin. Dodatek lecytyny słonecznikowej oraz mezoinozytolu skrócił czas potrzebny do odfermentowania 70% glukozy z brzeczki o 17% oraz czas potrzebny do odfermentowania 95% glukozy z brzeczki o 10%.

Zastrzeżenia patentowe

1. Brzeczka stężona do fermentacji etanolowej, zawierająca w 1 dm³ 250–270 g cukru, jak sacharoza lub glukoza, witaminy z grupy witamin B, jak tiamina, biotyna, pirydoksyna i kwas pantotenowy, w ilości odpowiednio 160–2800 µg, 1–10 µg, 150–2500 µg, 120–2200 µg, sole mineralne, jak siarczan dwuamonowy, wodorofosforan dwuamonowy oraz siarczan magnezu siedmiowodny, w ilości odpowiednio 0,1–1 g, 0,1–1 g, 0,05–0,3 g, wodę do objętości 1 dm³, zawierająca nadto kwas siarkowy w ilości zapewniającej wymagane pH brzeczki, **znamienna tym**, że zawiera dodatkowo lecytynę w ilości 0,3–1 g/dm³ oraz mezoinozytol w ilości 0,05–0,3 g/dm³, zaś kwas siarkowy zawiera w ilości zapewniającej pH brzeczki równe 4,9 ± 0,1.
2. Brzeczka według zastrz. 1, **znamienna tym**, że zawiera dodatek kwasu siarkowego o stężeniu 25–30% w/v.