



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

196164

(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
C 12 N 1/00

/22/ Přihlášeno 28 11 77
/21/ /PV 7855-77/

(40) Zveřejněno 29 06 79

(45) Vydáno 15 06 82

(75)

Autor vynálezu

PÁČA JAN ing. CSc., PRAHA

(54) Způsob výroby biomasy

1

Vynález se týká způsobu výroby biomasy, zejména pokud se týká koncentrace, výtěžnosti a produktivity v procesu submersní výroby mikrobiální biomasy z tekavých substrátů, například ze syntetického, sulfitového a droždářského alkoholu, případně smíšených s odpadními surovinami nebo jejich hydrolyzáty obsahujícími zdroj uhlíku a energie využitelný mikroorganismy a za přítomnosti aeračního plynu, obsahujícího kyslík.

Dosud je známo několik způsobů kontinuální kultivace mikroorganismů, kdy k aeraci se používá plyn obsahujícího kyslík /Britský patent č. 1 204 486, U. S. patent č. 3 752 742, U. S. patent č. 3 847 748/.

Dále je známo také několik způsobů kultivace mikroorganismů, kdy k aeraci se používá elementárního kyslíku /Švýcarský patent č. 556 909, U. S. patent č. 3 793 152 a U. S. patent č. 3 929 582/.

Rozsah obsahu kyslíku v aeračním plynu a druh mikroorganismů jsou u těchto způsobů kultivace hlavními a významnými faktory, nejsou však v uvedené literatuře bližší specifikovány. Různé druhy mikroorganismů se liší rychlostí spotřeby dodávaného kyslíku. Přebytek kyslíku, respektive parciální tlak kyslíku v plynné fázi může při překročení určité hodnoty působit naopak inhibičně. Inhibiční působení kyslíku tak zvanou přeoxidací bylo zjištěno více autory [Gerschman, R. D. a spol., Science, 119, 623 /1954/; Heden, C. G. a Malborg, A. S., Scient. Rep. Ist. sup. Sanita 1, 213 /1961/; Zobel, C. E. a Hittle, L. L., Can. J. Microbiol. 13, 1 311

2

/1967/; Mannheim, W., Pathologia Microbiol. 29, 341 /1967/; Haugaard, N., Physiol. Rev. 48, 311 /1968/; Bach, S. J. a spol., Biochem. J. 40, 229 /1946/; Gottlieb, S. F. a Pakman, L. M., J. Bacteriol. 95, 1 003 /1968/; Hartmeier, W. a spol., 2. Symposium Technische Mikrobiologie, Berlin 1970; Harrison, D. E. F., J. appl. Chem. Biotechnol. 22, 417 /1972/].

Důvodem zvyšování obsahu kyslíku v aeračním plynu je tedy zabránění limitace růstu mikroorganismů vlivem nedostatečné dodávky kyslíku, ke které dochází s rostoucí koncentrací buněk [Elsworth, R. a spol., J. appl. Chem. 7, 269 /1957/; Hospodka, J., Biotechnol. Bioeng. 8, 117 /1966/; Bauer, S., Shiloach, J., Biotechnol. Bioeng. 16, 933 /1974/; Shiloach, J., Bauer, S., Biotechnol. Bioeng. 17, 227 /1975/].

Uvedené nedostatky těchto způsobů odstraňuje způsob výroby biomasy, zejména její koncentrace, výtěžnosti a produktivity v procesu submersní výroby mikrobiální biomasy z tekavých substrátů, například ze syntetického, sulfitového a droždářského alkoholu, případně smíšenými s odpadními surovinami nebo jejich hydrolyzáty obsahujícími zdroj uhlíku a energie využitelný mikroorganismy a za přítomnosti aeračního plynu obsahujícího kyslík. Jeho podstata spočívá v tom, že aerační plyn, přiváděný v průběhu růstu kvasinkovitých mikroorganismů do fermentoru obsahuje 22 až 70 obj. % kyslíku.

Použitím aeračního plynu obsahujícího 22 až 70 obj. % kyslíku se oproti aeraci pouze vzduchem dosáhne zvýšení koncentrace

sušiny biomasy ve fermentoru až téměř na trojnásobek, výtěžnost biomasy vztažená na spotřebovaný substrát vzroste až o 50 % a produktivita procesu vzroste až o 110 %.

Použitím aerace plynem obsahujícím 22 až 70 obj. % kyslíku se dosáhne značně vyšší koncentrace biomasy ve výtokovém proudu z fermentoru, což spolu s vyšší hodnotou výtěžnosti umožňuje i dosažení vyšší účinnosti v následujícím procesu separace biomasy ve srovnání s klasickou aerací pouze vzduchem.

Způsob podle vynálezu je v dalším blíže popsán na několika příkladech provedení.

P ř í k l a d 1

Kontinuální kultivace kvasinky *Candida utilis* byla prováděna na syntetickém médiu s přidavkem kvasničného autolýzátu při pH 4,5. Zdrojem uhlíku a energie pro růst buněk byl syntetický ethanol. Při aeraci vzduchem obsahujícím 21 obj. % kyslíku, kdy objemový průtok vzduchu fermentorem činil 1,5 m³ vzduchu na m³ kapalné náplně za minutu bylo dosaženo při produkci biomasy těchto výsledků:

koncentrace suché hmotnosti biomasy	18,8 kg/m ³
výtěžnost suché hmotnosti biomasy vztažená na spotřebovaný zdroj uhlíku a energie	54 %
produktivita procesu	1,46 $\frac{\text{kg sušiny biomasy}}{\text{m}^3 \cdot \text{h}}$

P ř í k l a d 2

Kontinuální kultivace byla prováděna

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Způsob výroby biomasy v procesu submersní mikrobiální výroby z tekavých substrátů, například ze syntetického, sulfitového a droždářského alkoholu, případně smíšených s odpadními surovinami nebo jejich hydrolyzáty obsahujícími zdroj uhlí-

stejně jako v příkladu 1. Při aeraci vzduchem obohaceným kyslíkem, obsahujícím 33,5 obj. % kyslíku, při celkovém objemovém průtoku plynu fermentorem 1,5 m³ plynu na m³ kapalné náplně za minutu bylo dosaženo při produkci biomasy těchto výsledků:

koncentrace suché hmotnosti biomasy	34,3 kg/m ³
výtěžnost suché hmotnosti biomasy vztažená na spotřebovaný zdroj uhlíku a energie	74,1 %
produktivita procesu	2,66 $\frac{\text{kg sušiny biomasy}}{\text{m}^3 \cdot \text{h}}$

P ř í k l a d 3

Kontinuální kultivace byla prováděna stejně jako v příkladu 1. Při aeraci vzduchem obohaceným kyslíkem, obsahujícím 59,3 obj. % kyslíku, za celkového objemového průtoku plynné fáze fermentorem 1,0 m³ plynu na m³ kapalné náplně za minutu bylo dosaženo při produkci biomasy těchto výsledků:

koncentrace suché hmotnosti biomasy	47,2 kg/m ³
výtěžnost suché hmotnosti biomasy vztažená na spotřebovaný zdroj uhlíku a energie	78,3 %
produktivita procesu	2,93 $\frac{\text{kg sušiny biomasy}}{\text{m}^3 \cdot \text{h}}$

ku a energie, využitelný mikroorganismus a za přítomnosti aeračního plynu obsahujícího kyslík, vyznačený tím, že aerační plyn, přiváděný v průběhu růstu kvasinovitých mikroorganismů do fermentoru, obsahuje 22 až 70 obj. % kyslíku.