



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

196163

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.³
C 12 N 1/00

/22/ Přihlášeno 28 11 77
/21/ /PV 7854-77/

(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 s ohledem na koncentraci, výtěžnost a produktivitu v procesu submersní výroby mikrobiální biomasy z těkavých substrátů, například ze syntetického, sulfitového a droždářského alkoholu, popřípadě 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 se používá k aeraci plynu obsahujícího kyslík [britský pat. 1 204 486 /1966/; U.S. pat. 3 752 742 /1973/; U.S. pat. 3 847 748 /1974/].

Dále je známo též několik způsobů kultivace mikroorganismů, kdy se používá k aeraci elementárního kyslíku [švýcarský pat. 556 909 /1974/; U.S. pat. 3 793 152 /1974/; U.S. pat. 3 929 582 /1975/].

Rozsah obsahu kyslíku v aeračním plynu a druh mikroorganismů jsou u těchto způsobů kultivace hlavními a významnými faktory, nejsou však v uvedené literatuře blíže specifikovány. Způsob periodického střídání aerace vzduchem a plynem obsahujícím více než 22 obj. % kyslíku není v literatuře uveden vůbec. Různé druhy mikroorganismů se liší rychlostí spotřeby dodávaného kyslíku. Přebytek kyslíku, respektive parciální tlak kyslíku v plyné fázi může při překročení určité hodnoty působit naopak inhibičně. Inhibiční působení kyslíku tak zvanou přeoxidací bylo zjištěno více autory [Gerschmann,

2

R. D. a spol., Science, 119, 623 /1954/; Heden, C. G. a spol., Scient. Rep. Ist. sup. Sanita, 1, 213 /1961/; Zobell, C. E. a spol., Can. J. Microbiol., 13, 1 311 /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 spol., 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. a spol., Biotechnol. Bioeng., 16, 933 /1974/; Schiloach, J. a spol., Biotechnol. Bioeng., 17, 227 /1975/].

Uvedené nedostatky těchto způsobů odstraňuje způsob výroby biomasy, zejména její koncentrace, výtěžnosti a produktivity v procesu submersní mikrobiální výroby z těkavých substrátů, například ze syntetického, sulfitového a droždářského alkoholu, popřípadě 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 se do fermentoru střídavě přivádí vzduch nebo aerační plyn, obsahující 22 až 70 obj. % kyslíku, v intervalech 30 min až 60 h.

Účinek střídavého přivádění vzduchu a aeračního plynu obsahujícího 22 až 70 obj. % kyslíku v intervalech 30 min až 60 h spočívá při srovnání s aerací pouze vzduchem ve zvýšení koncentrace sušiny biomasy až na dvojnásobek, výtěžnosti až o 20 % a produktivity až o 85 %. Současně se ve srovnání s kontinuální aerací plynem obsahujícím 22 až 70 obj. % kyslíku dosáhne až desetinásobné úspory ve spotřebě kyslíku, což znamená úsporu provozních nákladů.

Použitím střídavé aerace vzduchem a aeračním 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 příkladu provedení.

P ř í k l a d

Kontinuální kultivace kvasinky *Candida utilis* byla prováděna na syntetickém médiu s přidavkem kvasničného autolyzátu při pH 4,5. Zdrojem uhlíku a energie pro růst buněk byl syntetický ethanol. V prvních 23 h ustáleného stavu kultivace byla aerace prováděna pouze vzduchem s celkovým objemovým průtokem plynné fáze 1,5 m³ plynu na m³ kapalně náplně za minutu. Za těchto podmínek bylo dosaženo těchto výsledků:

koncentrace suché
váhy biomasy 19 kg/m³

výtěžnost suché
váhy biomasy
vztažená na
spotřebovaný
zdroj uhlíku
a energie

53,7 %

produktivita
procesu

1,47 kg sušiny biomasy
m³.h

Ve 23. h až 47. h byla aerace prováděna vzduchem obohaceným kyslíkem, obsahujícím 36 % kyslíku, za celkového objemového průtoku plynné fáze fermentorem 1,5 m³ plynu na m³ kapalně náplně za minutu. Od 48. h byla opět nastavena původní aerace pouze vzduchem, která po 48 h byla opět vystřídána aerací vzduchem obohaceným kyslíkem, obsahujícím 36 % kyslíku. Celkový průtok plynné fáze byl udržován konstantní. Od 56. h za podmínek střídavé aerace pouze vzduchem a vzduchem obohaceným kyslíkem se výsledky udržovaly v rozmezí:

koncentrace

suché váhy

biomasy 35,1 až 37,8 kg/m³

výtěžnost

suché váhy

biomasy vzta-

žená na spo-

třebovaný zdroj

uhlíku a

energie 61,5 až 63,2 %

produktivita

2,61 až 2,67 kg sušiny biomasy

procesu

m³.h

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, popřípadě smíšených s odpadními surovinami nebo jejich hydrolyzáty obsahujícími zdroj uhlíku a

energie, využitelný mikroorganismy, a za přítomnosti aeračního plynu obsahujícího kyslík, vyznačený tím, že se do fermentoru střídavě přivádí vzduch nebo aerační plyn obsahující 22 až 70 objemových % kyslíku, v intervalech 30 min až 60 h.