



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY

A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

202 395

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 01 12 78
(21) PV 7917-78

(51) Int. Cl.³ C 12 M 1/08

(40) Zveřejněno 30 04 80

(45) Vydáno 01 04 83

(75)

Autor vynálezu AUNICKÝ ZDENĚK ING.CSC. a ŠTROS FRANTIŠEK ING.CSC., PRAHA

(54) Zařízení na odtahování zralého média při kontinuálních aerobních kultivacích mikroorganismů

1

Vynález se týká zařízení na odtahování zralého média při aerobních kontinuálních kultivacích mikroorganismů ve fermentorech s míchadlem a usměrňovacím difuzorem.

Vývoj zařízení pro aerobní kultivace mikroorganismů zaměřené na produkci biomasy směřuje k fermentorům s vysokou produktivitou, která je zajišťována intenzivnějším mícháním a případně i vyššími průtoky vzduchu. Kontinuální kultivace v těchto fermentorech se vedou při relativně vysokých koncentracích biomasy, což má za následek i zvýšení hladiny povrchově aktivních látek rozpuštěných v médiu. Interní větrání a vyšší koncentrace pěnотvorných látek způsobuje, že fermentující médium má sklon k flotaci. Větší buňky a shluky buněk jsou vzduchovými bublinkami vynášeny k povrchu fermentující kapaliny, kde mohou vytvořit vrstvu kompaktní a těžko srazitelné pěny. Homogenitu média ve fermentoru lze zajistit zvýšením cirkulace, čehož se dosahuje konstrukčními úpravami míchadla a používáním usměrňovacích difuzorů.

Při odtahování zralého média z fermentoru čerpadlem dochází k flotačnímu dělení fermentační kapaliny i v sací části odtahového potrubí. Za současného stavu bývá totiž zralé médium odtahováno ze spodní části, nejčastěji ze dna fermentoru. Je-li dno kuželovité nebo jinak spádové, je odtahové potrubí napojováno na nejnižší část dna. Pro zjednodušení obsluhy se odtahové čerpadlo většinou umísťuje ve společné místnosti pro čerpadla, která nemusí být v těsné blízkosti fermentoru. Tak dochází k tomu, že sací potrubí bývají vedena

202 395

nejprve svisle dolů a pak horizontálně k čerpadlu a že mívají délku 5 až 50 m. Průměr potrubí je určen průměrem sacího hrdla čerpadla a obvykle bývá 50 - 150 mm. Toto uspořádání má za následek, že v sací části odtahového potrubí dochází k nežádoucímu flotačnímu dělení zralého média, takže do čerpadla nevstupuje médium téhož složení jako má fermentační kapalina ve fermentoru. Odčerpané médium obsahuje méně biomasy, méně plynu a více kapaliny. Větší, většinou starší a defektní buňky a shluky buněk zůstávají ve fermentoru, což má za následek zhoršování průběhu kultivace. Starší a poškozené buňky lyzují a produkty autolýzy zvyšují pění. Snižování podílu rozmnožování schopných buněk ve fermentoru má po určité době za následek pokles produktivity. Je-li kultivační médium kontaminováno mikroorganismem, který má větší buňky než provozní kultura nebo tvoří řetízky případně shluky buněk, může flotace média v sací části odtahového potrubí napomáhat akumulaci kontaminace ve fermentoru. Všechny tyto nežádoucí jevy zkracují průměrnou dobu trvání kontinuální kultivace a snižují pracovní fond nákladného fermentačního zařízení.

Tyto nevýhody odstraňuje při kontinuálních aerobních kultivacích mikroorganismů ve fermentorech s míchadlem a usměrňovacím difuzorem zařízení na odtahování zralého média podle vynálezu, u něhož sací část 5 odtahového potrubí, jejíž obsah činí nejvýše 0,03 až 0,05 % užitečného obsahu fermentoru 1 a která má délku nejvýše 2 m, je na fermentor 1 napojena v úrovni míchadla 2 s odchylkou nahoru nebo dolů nejvýše o 5 % průměru fermentoru 1 a k čerpadlu 4 je vedena vodorovně, nebo se od vodorovného směru odchyluje nejvýše o 30 °.

Horní polovina průřezu sacího otvoru 6 ve stěně fermentoru 1 může být opatřena krytem 7.

Při zapojení čerpadla podle vynálezu vstupuje do sací části odtahového potrubí médium průměrného složení z nejlépe míchané oblasti fermentoru s nejlepší homogenitou. Poloha sací části odtahového potrubí a krátká doba průchodu nepřesahující 5 sekund nedovolují flotační dělení fermentační kapaliny, takže zralé médium za čerpadlem má stejné složení jako médium ve fermentoru. Kryt nad horní polovinou průřezu sacího otvoru ve stěně fermentoru brání dělení média těsně před vstupem do odtahového potrubí. Rovnoměrné odvádění průměrného vzorku biomasy zajištěné zapojením odtahového čerpadla podle vynálezu podstatně omezuje možnosti narušování průběhu kontinuální kultivace, významně prodlužuje délku jejího trvání a zvyšuje pracovní fond fermentačního zařízení.

Zařízení podle vynálezu je objasněno, nikoli však omezeno, následujícím příkladem.

Příklad č. 1

Ve fermentoru 1 s celkovým obsahem 200 m³ a užitečným plněním 80 m³, který je míchán turbinovým míchadlem 2 a opatřen usměrňovacím difuzorem 3, byly provedeny dvě kontinuální kultivace kvasinky *Candida utilis* na syntetickém etanolu. Obě kultivace probíhaly za shodných podmínek (33 °C, pH 3,8 - 4,0, D = 0,12 h⁻¹) v limitu kyslíku a při dávkování substrátu a živin úměrném rozmnožování kvasinek a lišily se pouze zapojením čerpadla 4 pro odtah zralého média z fermentoru 1.

V kultivačním pokusu č. 1 bylo čerpadlo 4 zapojeno obvyklým způsobem, při němž sací část 5 odtahového potrubí o průměru 80 mm byla napojena na nejspodnější část kónického dna fermentoru 1. Celková délka sacího potrubí byla 11,7 m, přičemž 0,7 m bylo vedeno svisle a zbytek vodorovně. Doba zdržení zralého média v sací části 5 odtahového potrubí byla 18 sekund.

Při kultivaci č. 2 bylo zapojení odtahového čerpadla 4 provedeno podle vynálezu. Sací část 5 potrubí o světlosti 120 mm byla k fermentoru 1 připojena 0,3 m pod úrovní míchadla 2, k čerpadlu 4 byla vedena vodorovně a měla délku 1,5 m. Doba zdržení média v sacím potrubí byla asi 4 sekundy. Horní polovina průřezu sacího otvoru 6 byla opatřena krytem 7 zasahujícím 0,3 m do fermentoru 1.

V tabulce č. 1 jsou uvedeny průměrné hodnoty koncentrací kvasničné sušiny nalezené v jednotlivých dnech obou kultivací ve fermentoru 1 a v odtahovém potrubí za čerpadlem 4.

T a b u l k a č. 1

Den kultivace	Koncentrace kvasničné sušiny - g/l			
	P o k u s č. 1		P o k u s č. 2	
	fermentor	potrubí	fermentor	potrubí
1.	32,0	31,8	32,4	32,4
2.	32,2	31,7	32,8	32,6
3.	33,1	28,0	33,2	33,2
4.	33,5	24,7	33,1	33,0
5.	34,3	22,4	32,9	32,8
6.	34,9	21,8	33,3	33,3
7.	-	-	33,0	32,8

Při kultivačním pokusu č. 1 s obvyklým uspořádáním odtahu výkon fermentoru postupně klesal a šestého dne se snížil z původních 7,1 t/24 h na pouhých 4,8 t/24 h. Z tohoto důvodu byla kultivace sedmého dne ukončena.

Kultivace č. 2, při níž bylo použito zapojení odtahového čerpadla podle vynálezu, měla mnohem vyrovnanější průběh. Denní produkce se prakticky neměnila, kultivace probíhala bez závad 12 dní a v 13. dni byla přerušena beze změny výkonu fermentoru.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Zařízení na odtahování zralého média při kontinuálních aerobních kultivacích mikroorganismů ve fermentorech s míchadlem a usměrňovacím difuzorem, vyznačené tím, že sací část (5) odtahového potrubí, jejíž obsah činí nejvýše 0,03 až 0,05 % užitečného obsahu fermentoru (1) a která má délku nejvýše 2 m, je na fermentor (1) napojena v úrovni míchadla (2) s odchylkou nahoru nebo dolů o maximálně 5 % průměru fermentoru (1) a že je

202 385

k čerpadlu (4) vedena vodorovně nebo se od vodorovného směru odchyluje nejvýše o 30° .

2. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že horní polovina průřezu sacího otvoru (6) ve stěně fermentoru je opatřena krytem (7).

1 výkres

