



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

240437

(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴

C 12 N 1/14

(22) Přihlášeno 04 05 82
(21) (PV 3181-82)
(89) 963274, SU

(40) Zveřejněno 16 01 85

(45) Vydáno 15 12 86

(75)
Autor vynálezu

ŽAROVA TAŤANA VASILJEVNA, LOMOVA MARINA ALEXANDROVNA,
LENINGRAD; KALININ MICHAİL IVANOVICH, GALAŠEV JEVGENIJ VASILJEVIČ;
ULČENKO GENNADIJ JOSIFOVIČ, NOVODVINSK (SU)

(54) Způsob výroby biomasy

Řešení se týká mikrobiologického průmyslu. Způsob získávání biomasy mikroorganismů zahrnuje pěstování mikroorganismů na živné půdě, obsahující zdroj uhlíku, dusíku a potřebné minerální soli v podmínkách aerace ve dvou stupních: v prvním stupni se pěstují kvasinky rodu *Candida* s následným oddělením vyrobené biomasy od kultivační tekutiny a ve druhém stupni se pěstují na zpracované kultivační kapalině myceliální houby. V uvedeném způsobu podle vynálezu se pěstuje v prvním stupni zároveň s kvasinkami rodu *Candida* směs myceliálních a kvasinkových hub.

Изобретение относится к микробиологической промышленности, в частности к способам получения биомассы микроорганизмов.

Известен способ выращивания микроорганизмов на сточных водах в две стадии, на первой из которых используют дрожжи, а на второй - грибы в чистой культуре или смесь грибов разных родов [1] .

Недостатком способа является низкий выход белка.

Наиболее близким к предлагаемому способу по технической сущности и достигаемому результату является способ получения биомассы микроорганизмов, предусматривающий выращивание их на питательной среде, содержащей источник углерода, источник азота и необходимые минеральные соли, в условиях аэрации в две стадии, на первой из которых выращивают дрожжи рода *Candida* с последующим отделением полученной биомассы от культуральной жидкости, а на второй стадии на отработанной культуральной жидкости выращивают мицелиальные грибы [2] .

Согласно известному способу на второй стадии выращивают грибы родов *Spicaria* или *Penicillium* , или

Aspergillus, а отделение грибной биомассы и ее последующую сушку проводят совместно с дрожжами, полученными на первой стадии выращивания биомассы.

Этот способ позволяет частично утилизировать органические вещества из культуральной жидкости после первой стадии выращивания и на 2-5% увеличить содержание белка в кормовой биомассе.

Недостаток такого способа состоит в том, что на первой стадии в качестве продуцентов биомассы применяют дрожжи, обладающие ограниченным набором ферментов, а это снижает возможный выход биомассы, поскольку дрожжи могут утилизировать только углеводы и не используют другие органические вещества, содержащиеся в сточных водах. Использование на первой стадии выращивания биомассы только дрожжей ограничивает выбор субстратов, которые могут быть переработаны этими микроорганизмами, поскольку дрожжи применяют для своего роста в основном сахара, оставляя в среде другие органические вещества.

Кроме того, недостатками способа являются невысокое содержание белка в дрожжах (45-50%) и получение на первой стадии при использовании одних дрожжей продукта, обедненного белком, а также токсичность продуктов обмена, выделяемых дрожжами в процессе превращения углеводов, которая снижает как выход, так и качество биомассы, получаемой на первой стадии.

Целью изобретения является повышение выхода биомассы и улучшение ее качества.

Поставленная цель достигается тем, что при осуществлении способа получения биомассы микроорганизмов, предусматривающего выращивание их на питательной среде, содержащей источник углерода, источник азота и необходимые минеральные соли, в условиях аэрации в две стадии, на первой из которых выращивают дрожжи рода *Candida* с последующим отделением полученной биомассы от культураль-

ной жидкости, а на второй стадии на отработанной культуральной жидкости выращивают мицелиальные грибы, на первой стадии совместно с дрожжами рода *Candida* выращивают смесь мицелиальных и дрожжеподобных грибов.

Пр и м е р. Сточные воды сульфитного производства целлюлозы с содержанием углеводов 10 г/л, pH 4,5 и необходимым количеством питательных солей в виде азота и фосфора подают в аэрируемый аппарат объемом 600 м³ в количестве 40-50 м³, куда засевают дрожжи рода *Candida* и смесь грибов родов *Trichosporon*, *Penicillium*, *Spicaria*, *Sporothrichum*, *Trichoderma*. В соотношении с дрожжами 1:2 и с общей начальной концентрацией 1,0-1,5 г/л по сухому весу. Засев как грибов, так и дрожжей одноразовый. Питательный субстрат (сточные воды) аэрируют на контакте с биомассой, пока суммарная концентрация ее не достигает 2,0-2,5 г/л, после чего объем жидкости в аппарате доводят до 180 м³. Процесс выращивания биомассы начинают вести при непрерывной подаче субстрата и отборе биомассы.

Непрерывную подачу питательной среды и отбор биомассы рассчитывают таким образом, чтобы время пребывания биомассы в аппарате составляло 3-4 ч, что соответствует времени удвоения биомассы в объеме и, следовательно, максимальной скорости роста в данных условиях (0,3 м ч⁻¹). Через 3-4 ч выращивания биомассу при концентрации 5-6 г/л по сухому весу отделяют на флотаторах или другим способом и направляют на сушку. Культуральная жидкость после первой стадии не содержит сахара, поэтому дрожжи на ней развиваться не могут. Ее направляют на вторую стадию получения биомассы, где осуществляют одноразовый посев смеси мицелиальных и дрожжеподобных грибов, используемых на первой стадии. Начальная концентрация грибов составляет 1-1,5 г/л, затем при непрерывной подаче субстрата она увеличивается до 4,0-6,0 г/л по сухому

весу и является рабочей концентрацией биомассы в предлагаемом способе. Время выращивания смеси грибов на второй стадии 3,5-4,0 ч, после чего биомассу отбирают, отделяют от субстрата совместно с биомассой первой стадии, сгущают и направляют на сушку. На второй стадии выращивание биомассы идет без добавления питательных солей и при нерегулируемом pH среды, так как количество питательных солей, поступающих с первой стадии, обеспечивает жизнедеятельность грибов, а их способность расти в широком диапазоне pH (3,0-8,0) позволяет вести процесс при нерегулируемом pH.

В таблице I приведены сравнительные данные по выходу биомассы и содержанию белка в ней после первой стадии выращивания по предлагаемому и известному способам.

Таблица I

№ пп	Способ	Количество углеводов, т			Выход биомассы, т/сут.	Выход биомассы, % к утилизируемым углеводам	Содержание белка в биомассе, %
		поступило	осталось в среде	утилизировано биомассой			
1.	Известный	24,0	1,0	23,0	12,0	52,0	50,5
2.	Предлагаемый	24,0	0,0	24,0	17,7	74,0	56,0

Как следует из таблицы I, выход биомассы от утилизированных углеводов в предлагаемом способе достигает 74% вместо 52 в известном при более глубоком извлечении этих органических веществ из среды. Это происходит за счет того, что смесь грибов способна извлекать из среды

целый ряд веществ, не относящихся к сахарам (органические кислоты, полисахариды, растворенный лигнин и прочие).

Содержание белка в биомассе после первой стадии выращивания возрастает с 50,5 до 56,0-58,0%.

В таблице 2 приведены данные по сравнительному содержанию белка в биомассе гриба на второй стадии, полученной при использовании отдельных культур и смесей грибов.

Таблица 2

Название грибов	Содержание белка, %
Spicaria sp.	58,2
Aspergillus sp.	53,4
Penicillium sp.	60,0
Trichosporon sp.	59,0
Trichoderma sp.	56,3
Spicaria + + Penicillium	63,0
Смесь грибов, использованных в предлагаемом способе	63,0

Из таблицы 2 следует, что содержание белка в биомассе, полученной при выращивании смеси грибов по предлагаемому способу, на второй стадии на 5-10% выше, чем в отдельных культурах грибов.

Таким образом, преимуществами предлагаемого способа по сравнению с известным являются получение на первой стадии продукта с содержанием белка на 5-8% выше, чем в известном способе; увеличение выхода биомассы на первой стадии выращивания на 10-15% за счет утилизации

смесью мицелиальных и дрожжеподобных грибов не только углеводов, но и целого ряда других недоступных дрожжам веществ; получение биомассы после двухстадийного выращивания с содержанием белка на 7-9% выше, чем в известном способе.

240437

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Способ получения биомассы микроорганизмов, предусматривающий выращивание их на питательной среде, содержащей источник углерода, источник азота и необходимые минеральные соли, в условиях аэрации в две стадии, на первой из которых выращивают дрожжи рода *Candida* с последующим отделением полученной биомассы от культуральной жидкости, а на второй стадии на отработанной культуральной жидкости выращивают мицелиальные грибы, отличающийся тем, что, с целью повышения выхода биомассы и улучшения ее качества, на первой стадии совместно с дрожжами рода *Candida* выращивают смесь мицелиальных и дрожжеподобных грибов.

Источники информации:

1. Авторское свидетельство СССР № 710983, кл. C 02 C 5/10, 1978.
2. Авторское свидетельство СССР № 614646, кл. C12 C 11/14, 1978.

А Н Н О Т А Ц И Я

Изобретение относится к микробиологической промышленности.

Способ получения биомассы микроорганизмов включает выращивание микроорганизмов на питательной среде, содержащей источник углерода, источник азота и необходимые минеральные соли, в условиях аэрации в две стадии: на первой выращивают дрожжи рода *Candida* с последующим отделением полученной биомассы от культуральной жидкости, а на второй стадии на отработанной культуральной жидкости выращивают мицелиальные грибы. В указанном способе согласно изобретению, на первой стадии совместно с дрожжами рода *Candida* выращивают смесь мицелиальных и дрожжеподобных грибов.

240437

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob výroby biomasy mikroorganismů využívající jejich pěstování na živném prostředí, obsahujícím zdroj uhlíku, dusíku a potřebné minerální soli v podmínkách aerace ve dvou stupních, na prvním z nich se pěstují kvasinky rodu *Candida* s následujícím oddělením vyrobené biomasy od kultivační kapaliny a na druhém stupni se pěstují myceliální houby na oddělené kultivační kapalině, vyznačující se tím, že za účelem zvýšení výtěžku vyrobené biomasy a zlepšení její jakosti se pěstuje na prvním stupni současně s kvasinkami rodu *Candida* směs myceliálních a kvasinkových hub.

Uznáno vynálezem na základě výsledků expertizy, provedené Státním výborem pro vynálezy a objevy SSSR, Moskva, SU.