

Тема:

Ферменти мікробіологічного синтезу



Сировина для мікробіологічної промисловості



Сировина для мікробіологічної промисловості

- *Джерела вуглецю:* глюкоза, сахароза, лактоза та інші вуглеводи, відходи крохмально-патокового виробництва (меляса, гідрол), гідролізати торфу, рослинні відходи, побічні продукти молочної промисловості.

- *Джерела органічного азоту:* кукурудзяний екстракт, соєва мука, буряковий жом.

- *Попередники:* кислота фенілоцтова, спирт пропіловий, диметилбензимідазол.

- *Поверхнево-активні речовини*

- *Антибактеріальні препарати*

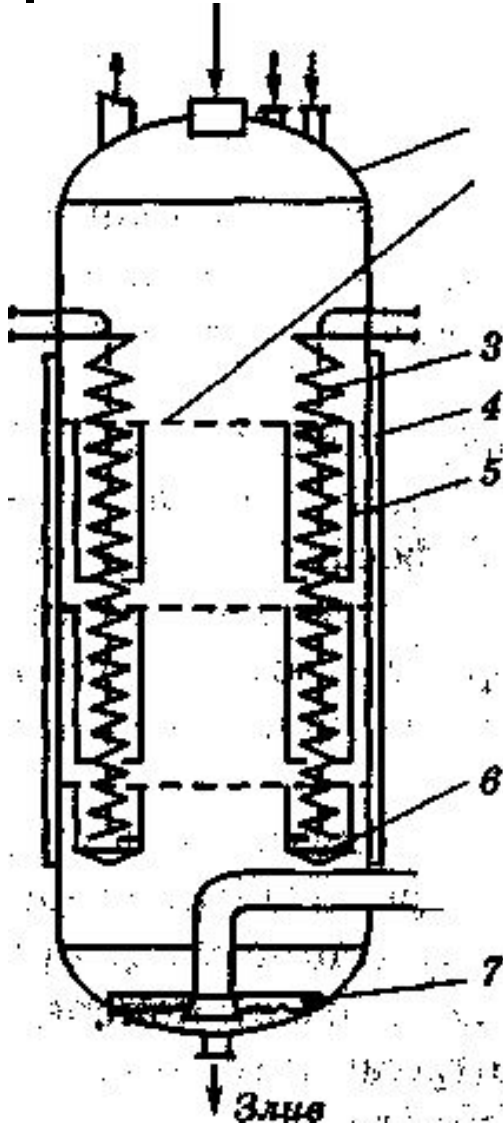
Ферментатори

- Барботажні,
- Ерліфтні,
- Барботажно-ерліфтні з механічним перемішуванням,
- Барботажні з циркуляційним перемішуванням,
- З ежекційною системою та ін.

Оснащення ферментаторів

- мішалки турбінного, пропелерного та ін. типів
- кільцеподібні або радіальні повітряні барботери
- подвійний кожух або теплообмінник
- арматура і трубопроводи для подачі живильного середовища, води і пари, розчину, піногасників; повітря та інших матеріалів.
- вимірювальні і регулювальні прилади для піногасіння,
- оглядові люки.

Колонний ферментатор



1-корпус;

2-контактний пристрій
(перфорована тарілка);

3-змійовик із
холодоагентом;

4-охолоджувальна
оболонка (сорочка);

5-труба для спадного
потoku рідини;

6-відбійники;

7-барботер

Основні показники, що характеризують ферментаційний процес

- *Фізичні показники*: температура; тиск; введена потужність; частота обертання мішалки; піноутворення; швидкість потоку газу (повітря); швидкість потоку середовища; в'язкість; турбулентність.
- *Хімічні показники*: рН середовища; окисно-відновний потенціал; вміст розчиненого O_2 і CO_2 ; вміст вуглецю; вміст попередника азоту, фосфору; Mg^{2+} , K^+ , Ca^{2+} , Na^+ , Fe^{2+} , S^{04} тощо.
- *Найважливішими показниками* є вміст біомаси, субстрату, продукту, відсутність забруднення сторонньою мікрофлорою.

Види ферментації

Види ферментації

```
graph TD; A[Види ферментації] --> B[Глибинна аеробна]; A --> C[Твердофазна]; B --> D[Періодична]; B --> E[Безперервна];
```

Глибинна
аеробна

Твердофазна

Періодична

Безперервна

Переваги глибинного методу

- вища ефективність використання виробничих площ
- більші масштаби виробництва
- механізований і автоматизований технологічний процес одержання біопродукту
- вищий вихід продукту
- небезпека зараження менша

Стадії глибинного способу культивування

- 1. Приготування і стерилізація живильного середовища*
- 2. Приготування посівного матеріалу в два етапи:*
 - в цеху чистої культури*
 - у відділі інокуляції*
- 3. Розвиток організму-продуцента ферменту у ферментаторах*
- 4. Попередня обробка культуральної рідини*
- 5. Виділення та очищення ферменту*
- 6. Одержання готової продукції*

Попередня обробка культуральної рідини

- залишки використаного живильного середовища, синтезовані метаболіти і клітинна маса продуцента.

1. Руйнування клітин і клітинних стінок за допомогою:

- гомогенізаторів високого тиску
- ультразвуку
- хімічною обробкою
- ферментаційні методи

2. Флокуляція у крупніші коагулюючі скупчення

3. Відділення біомаси грибків (пряме центрифугування або сепарування, декантація, фільтрування)

4.

Виділення та очищення ферменту

1. Промивання клітинної маси
2. Фільтрування
3. Висушування
4. Гідроліз
5. Екстрагування ферменту.
6. Виділення ферменту (осадження, фільтрація, екстракція)
7. Одержання високоочищеного ферменту (висолювання, діаліз, електродіаліз, мембранну фільтрацію, гель-фільтрацію, іонообмінну хроматографію, афінну хроматографію, різні методи сорбції.)
8. Концентрування розчинів, які містять ферменти, (ліофілізація, вакуум-випарювання, виморожування).

Одержання готової продукції

1. Видалення із отриманого препарату вільної і зв'язаної води (ліофільне висушування ферментів, розпилювальне висушування)
2. Очищення ферментів кристалізацією.
3. Змішування препарату із стабілізатором або з наповнювачем (крохмалем, декстринами, неорганічними нейтральними сполуками, тальком тощо)

Характеристика твердофазної ферментації

Переваги:

1. Технології більш економні
2. Невеликі собівартість продукту і витрата електроенергії

Недоліки:

1. Забезпечення мікроорганізмів киснем ускладнюється
2. Перемішування шару не допускається
3. Складне відведення теплоти і підтримка сталої температури в усьому ферментаційному середовищі

Стадії поверхневого культивування

1. Введення (одержання і підтримка росту) чистої культури в лабораторних умовах,
2. Приготування посівного матеріалу у відділенні чистої культури,
3. Підготовка живильного середовища,
4. Вирощування виробничої культури,
5. Здрібнення готової культури,
6. Сушіння,
7. Розфасовка і упаковка готової продукції.