

МАШИНИ І ЗАСОБИ МЕХАНІЗАЦІЇ

УДК 573.6:631.3

ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ АГРОПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА

В.О. Дубровін, доктор технічних наук
М.Д. Мельничук, доктор біологічних наук,
член-кореспондент НААН України
С.В. Драгнєв, кандидат технічних наук

Розглянуто основні напрямки розвитку біотехнологій в АПК України. Наведено типову схему біотехнологічного виробництва в умовах аграрного сектору. Обґрунтовано класифікацію біотехнологічного обладнання агропромислових виробництв.

Біореактор, біотехнологія, обладнання, класифікація.

Постановка проблеми. Агропромисловий комплекс може виробляти широкий спектр продукції з біомаси сільськогосподарського походження: харчові продукти, корма, біопалива, добрива, конструктивні матеріали, сировину для харчової, легкої, фармацевтичної, парфумерної та хімічної промисловості, тощо. Тому сучасне аграрне виробництво крім ефективного використання ресурсів та енергії при забезпеченні екологічності та безпеки, повинно володіти певною гнучкістю для швидкого реагування на зміну ринкової кон'юнктури на різні види сільськогосподарської продукції.

Аналіз останніх досліджень. При переробці біомаси у кінцеву продукцію використовуються три базових способи трансформації органічної сировини: фізико-механічний, хімічний та біологічний. Частіше всього застосовуються складні технологічні процеси, що поєднують два або всі три базових способи. При цьому біологічна трансформація включає біотехнологічні процеси, що нині широко впроваджуються та вважаються пріоритетним напрямом розвитку сучасної науки, у тому числі завдяки ряду переваг: енергоефективності та ресурсощадності; можливості отримати специфічних та унікальних природних речовин із заданими властивостями; перебіг біотехнологічних процесів відбувається в умовах близьких до нормальних; деякі біологічні агенти мають значно більші швидкості росту та накопичення клітинної біомаси ніж рослини та тварини; в якості сировини можна використовувати

© В.О. Дубровін, М.Д. Мельничук, С.В. Драгнєв, 2012

дешеві відходи сільського господарства та промисловості; екологічності, нескладно досягнути безвідходності; широкі можливості інтенсифікації та регулювання; технічне забезпечення може базуватися на використанні модулів уніфікованого обладнання [1–7].

В широкому розумінні, біотехнологія – це цілеспрямоване отримання корисних для народного господарства та різних галузей людської діяльності продуктів за допомогою біологічних агентів: мікроорганізмів, вірусів, клітин рослин та тварин, а також за допомогою позаклітинних речовин та компонентів клітин [1].

Сільськогосподарська біотехнологія включає такі основні напрямки [1–6]:

- створення нових сортів і гібридів високопродуктивних і стійких сільськогосподарських рослин за допомогою методів генетичної і клітинної інженерії;
- виробництво мікробіологічних засобів захисту рослин від хвороб та шкідників, бактеріальних добрив та регуляторів росту рослин;
- виробництво цінних кормових добавок та біологічно активних речовин;
- створення і використання методів профілактики, діагностування та терапії хвороб сільськогосподарських тварин;
- використання нових технологій отримання цінних продуктів для використання у фармацевтичній, харчовій, мікробіологічній, хімічній та інших галузях промисловості;
- глибока та ефективна переробка відходів;
- отримання біогазу та органічних добрив високої якості.

Мета досліджень – охарактеризувати сновні напрямки розвитку біотехнологій в АПК України та обґрунтувати класифікацію біотехнологічного обладнання агропромислових виробництв.

Результати досліджень. У типовому біотехнологічному виробництві, що реалізується в умовах АПК, можна виділити підготовчі (підготовка посівного матеріалу, попередня обробка сировини, приготування живильного середовища), основні (біотехнологічні) і завершальні (розділення рідин і біомаси, виділення, очищення, концентрування, отримання готової форми продукту, фасування та пакування) стадії (рис. 1).

Ця типова схема включає максимальну кількість стадій для отримання вихідного продукту, але здійснення деяких з них в умовах аграрного виробництва може бути недоцільним. У кожному конкретному випадку перелік стадій визначається умовами культивування біологічних агентів, їхніми властивостями, характеристиками сировини та готового продукту, економічними чинниками. Крім того, схема біотехнологічного виробництва може

бути доповнена стадіями утилізації відходів. Від кількості та якості проведення підготовчих стадій залежить ефективність та умови реалізації наступних процесів. Так, у сучасних біогазових технологіях велика увага приділяється підготовці сировини [8]. На рис. 2 наведено технологічну схему виробництва біогазу з різних видів органічної сировини.

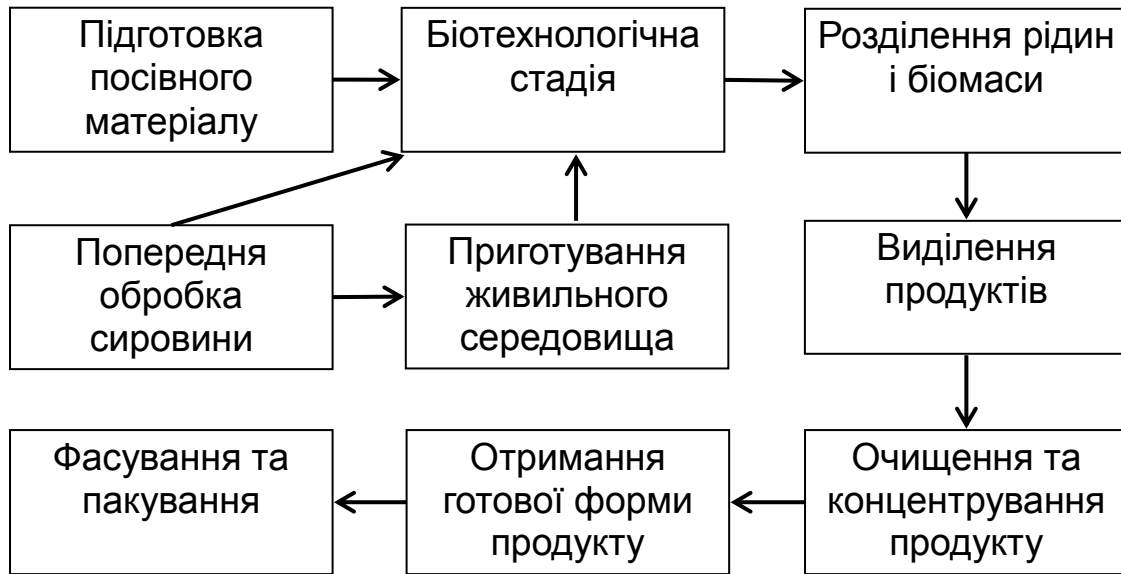


Рис. 1. Типова схема біотехнологічного виробництва в умовах АПК.

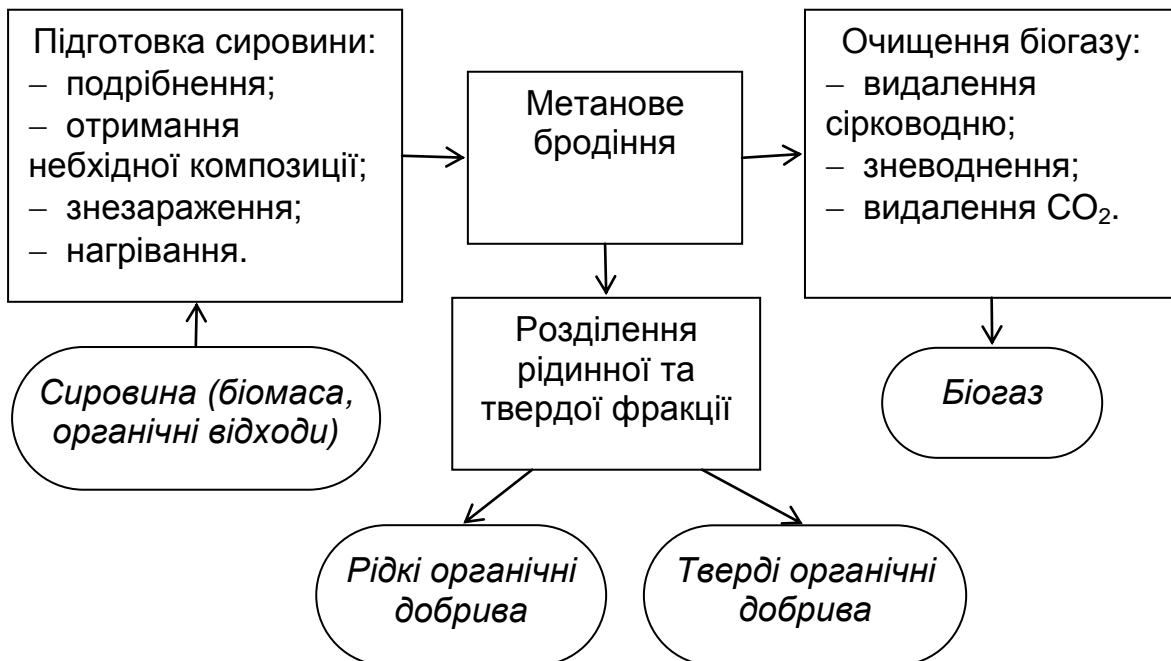


Рис. 2. Технологічна схема виробництва біогазу.

Обладнання підготовчих стадій включає: подрібнювачі, змішувачі, гомогенізатори, підігрівачі, очищувальне, стерилізаційне

та пастеризаційне устаткування тощо. Біореактор – основне обладнання для здійснення біотехнологічних стадій. Крім того даний апарат може називатися відповідно до характеру біотехнологічного процесу: ферментер, метантенк, культиватор та ін. (табл. 1).

1. Класифікація основного обладнання біотехнологічних виробництв АПК.

Біотехнологічний процес	Обладнання
Ферментація	Ферментер
Метанове бродіння	Метантенк (ферментер)
Культивування	Культиватор
Компостування	Компостер
Біоокислення	Аеротенк
Біосорбція	Біосорбційні фільтри

У завершальних стадіях застосовуються: відстійники, фільтри, сепаратори, центрифуги, дезінтегратори, екстрактори, ректифікаційні колони, кристалізатори, сушарки, випарники, гранулятори, фасувальне устаткування, тощо. На рис. 3 наведено класифікацію обладнання біотехнологічних виробництв аграрного сектору.

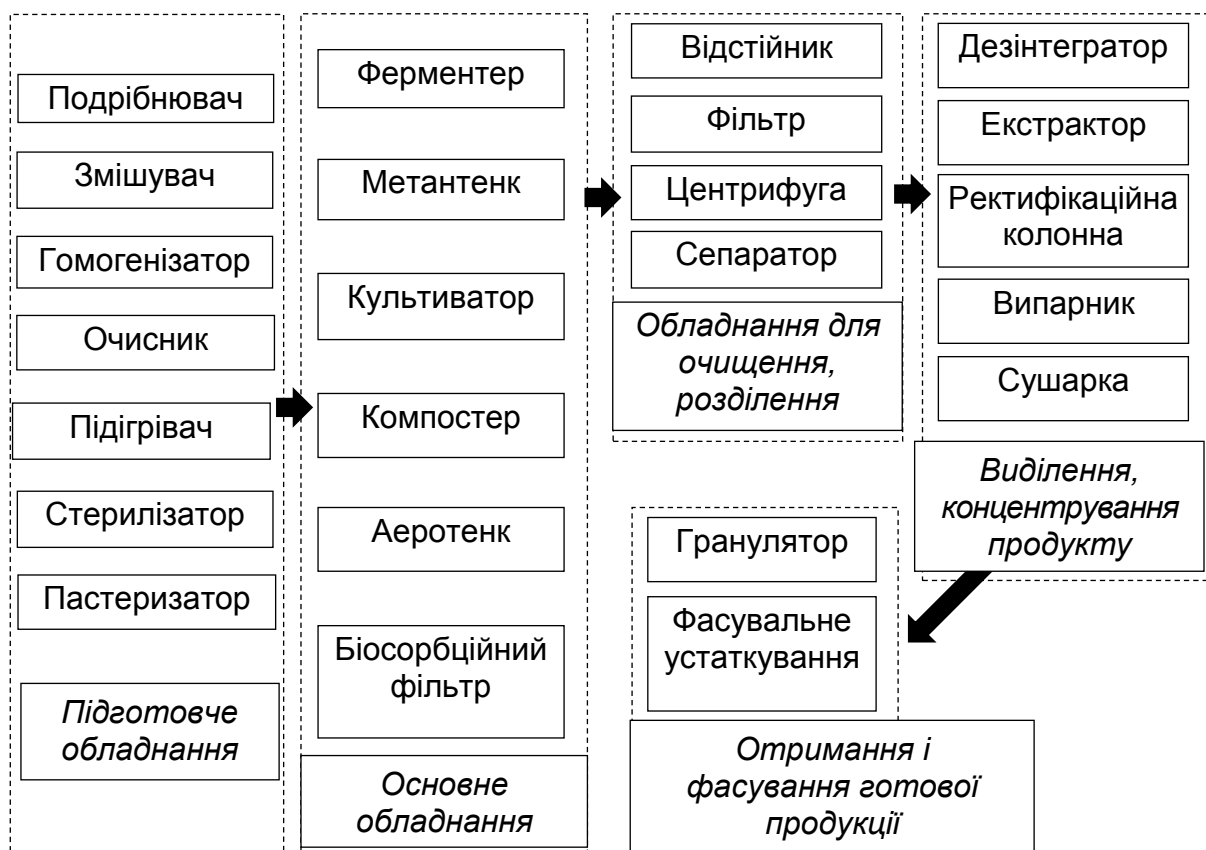


Рис. 3. Класифікація біотехнологічного обладнання АПК.

Біотехнологічне обладнання для сільськогосподарського виробництва доцільно виготовляти у вигляді стандартних модулів апаратів із змінними робочими органами, що реалізують типові технологічні операції. Їх конкурентоспроможність в порівнянні з устаткуванням, що проектується індивідуально під конкретний технологічний процес, визначається закладеною можливістю швидкої заміни технологічних операцій в залежності від мінливих потреб ринку. Це скорочує змушені простої обладнання і пов'язані з ним нераціональні накладні витрати. Використання модульного принципу у біоінженерії дозволяє досягнути високого рівня заводської готовності устаткування і знижує витрати на його виготовлення і монтаж. Модульний принцип також передбачає розробку і використання системи автоматики з типовими алгоритмами і програмами оптимального керування обладнанням, а також пакету програмного забезпечення для управління технологічними процесами.

Отримання високого виходу цільового продукту визначеної якості ставить специфічні вимоги до обладнання біотехнологічних виробництв. Це пов'язано з санітарно-гігієнічними аспектами, зокрема часто виникає необхідність у забезпеченні антисептичних умов, що має вирішальне значення при виконанні проектних робіт. Тому однією з основних вимог до устаткування є забезпечення герметичності апаратів та трубопроводів.

Використання досягнень біотехнології для трансформації біомаси сільськогосподарського походження – це реальний шлях до її перетворення у дієтичні продукти харчування, біодобрива, біопалива та високотехнологічну продукцію: медико-біологічну, промислову, тощо. У країнах Європейського співтовариства у секторі біотехнологій зайнято понад 22 млн. осіб, частка ринку цієї галузі становить щорічно 1500 млрд. Євро [9]. Досвід ЄС свідчить, що запровадження біотехнологічних процесів у аграрне виробництво дозволяє реалізовувати комплексні безвідходні агробіоінженерні системи для сталого ведення сільського господарства.

Висновок. Отже впровадження біотехнологій в АПК з використанням універсального автоматизованого модульного обладнання дозволить отримати в аграрних підприємствах нову високоліквідну продукцію, що суттєво підвищить економічну ефективність вітчизняного аграрного сектору та зробить значний внесок у сталий розвиток сільських територій.

Список літератури

1. *Виестур У.Э.* Биотехнология: Биологические агенты, технология и аппаратура / *У.Э. Виестур, И.А. Шмите, А.В. Жилевич.* – Рига: Зинатне, 1987. – 263 с.

2. Бирюков В.В. Основы промышленной биотехнологии / В.В. Бирюков. – М.: Колос, 2004. – 296 с.
3. Мельничук М.Д. Біотехнологія рослин : підручник / М.Д. Мельничук, Т.В. Новак, В.А. Кунах. – К.: Поліграф-Консалтинг, 2003. – 520 с.
4. Сельскохозяйственная биотехнология : учебник / В.С. Шевелуха, Е.А. Калашникова, С.В. Дегтярев и др. : под ред. В.С. Шевелухи. – М.: Высшая школа, 1998. – 416 с.
5. Елинов Н.П. Основы биотехнологии / Н.П. Елинов. – Санкт-Петербург: Наука, 1995. – 600 с.
6. *Encyclopedia of Physical Science and Technology* ; 3rd Edition : Biotechnology / Editor Robert A. Meyers. – London: Academic Press Edition : 3rd, 2001. – 911 p.
7. *Engineering and Manufacturing for Biotechnology Series : Focus on Biotechnology* / Hofman, M. ; Thonart, P. (Eds.) – Springer, 2001. – Vol. – 4496 p.
8. *Новітні технології біоенергоконверсії* : монографія / [Я.Б. Блюм, Г.Г. Гелетуца, І.П. Григорюк, В.О. Дубровін, А.І. Ємець, Г.М. Забарний, Г.М. Калетник, М.Д. Мельничук, В.Г. Мироненко, Д.Б. Рахметов, С.П. Циганков]. – К: "Аграр Медіа Груп", 2010. – 360 с.
9. Режим доступу: <ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/fp7/kbbe/docs/about-kbbe.pdf>.

Рассмотрены основные направления развития биотехнологий в АПК Украины. Приведена типичная схема биотехнологического производства в условиях аграрного сектора. Обоснована классификация биотехнологического оборудования агропромышленных производств.

Биореактор, биотехнология, оборудование, классификация.

Basic directions of agricultural biotechnologies development in Ukraine are considered. A typical chart of biotechnological production in the conditions of agricultural sector is brought. Classification of biotechnological equipment of agroindustrial productions is reasonable.

Bioreactor, biotechnology, equipment, classification.

УДК 665.3:531.31

КІНЕТИКА ПРОЦЕСУ ВІДСТОЮВАННЯ ВІДЖАТОЇ ОЛІЙНОЇ МАСИ

**Г.А. Голуб, доктор технічних наук
М.Ю. Павленко, аспірант***

Розроблена кінетична модель процесу відстоювання віджатої соняшникової олійної маси.

Відстоювання, кінетика, седиментація, олія, осад.

*Науковий керівник – доктор технічних наук Г.А. Голуб

© Г.А. Голуб, М.Ю. Павленко, 2012