

Лекція 1-2. Основна мета та проблеми біотехнології рослин.

З давніх часів (6-е тисячоліття до н.е.) відомо використання біотехнологічних процесів в різних сферах практичної діяльності людини: в пивоварінні, виноробстві, хлібопеченні, сбраживанні молочних продуктів і т. п. В основі всіх цих виробництв лежать реакції обміну речовин, зокрема, бродіння, що відбуваються при зростанні і розмноженні мікроорганізмів - грибів, бактерій і дріжджів, в анаеробних або аеробних умовах.

В кінці XV століття починається розвиток сучасного природознавства. З'явився термін «ферментація», а процес бродіння стали пов'язувати з наявністю в середовищі дріжджів або ферментів. В кінці XVIII століття була доведена здатність однієї речовини розкласти інше, що послужило початком вивчення здатності ферментів до каталізу хім. реакцій.

Однак лише в кінці 19 століття завдяки працям Луї Пастера (1865) були створені реальні передумови для розвитку прикладної мікробіології і біотехнології, оскільки була з'ясована біологічна сутність цих процесів (раніше вважали, що це просто хім. реакції без участі живого). Пастер встановив мікробну природу бродіння, довів можливість життя в безкисневих умовах, створив основи вакцинопрофілактики та ін.

У новому 21-му столітті біотехнології, поряд з інформаційними і телекомунікаційними технологіями, є однією з ключових сфер науково-дослідницької та економічної діяльності. В даний час біотехнології відіграють важливу роль у багатьох областях фундаментальних наукових досліджень, а їх результати використовуються не тільки в сільському господарстві і в сфері охорони навколишнього середовища, а й у ряді традиційних промислових галузей, таких як хімічна, фармацевтична, харчова, текстильна і паперова і деяких інших.

Біотехнологія - сукупність методів і процесів, при яких живі клітини, клітинні компоненти або біологічні явища використовуються для отримання і

перетворення різних речовин або організмів. Від грецьких: *bios* (життя), *tehnos* (ремесло, мистецтво), *logos* (слово, вчення).

Об'єкти біотехнології: Мікроорганізми (бактерії, віруси, дріжджі, одноклітинні організми), рослини, тварини, а також ізольовані клітини і субклітинні компоненти.

Біотехнологічний процес включає ряд етапів: підготовку об'єкта, його культивування, виділення, очищення, модифікацію і використання продуктів. Багатоетапність процесу обумовлює необхідність залучення до його здійснення найрізноманітніших фахівців: генетиків і молекулярних біологів, біохіміків і біоорганіків, вірусологів, мікробіологів і клітинних фізіологів, інженерів-технологів, конструкторів біотехнологічного обладнання та ін.

Тому біотехнологія увібрала в себе досягнення і використовує методи ін наук, перебуваючи на стику біологічних, хімічних і технічних наук, таких як: біохімія, генетика, мікробіологія, вірусологія, фізіологія, клітинна біологія, молекулярна біологія та ін.

За своїми можливостями біотехнологія екологічно досить чистий і практично невичерпний високоекономічний виробник різноманітної продукції і тому все більше буде витісняти недосконалі, обмежені ресурсами і екологічно шкідливі сучасні хімічні технології.

Частка біотехнологій в світовому обороті в 2011р склала 289 млрд. \$. США - 44%, Європа - 27%, Азія-Тихоокеанія - 27%, решта - 2%. Найбільш широко біотехнології використовуються в промисловому виробництві в США, де більше 1,5 тис. Фірм, які застосовують ці технології, довели свій оборот в 2007 р до 65 млрд. \$ (В 1999 - 22 млрд \$). Найбільші біотехнологічні компанії світу розташовані в США (Abbott, Bristol-Myers Squibb, Eli Lilly, Johnson & Johnson і Pfizer). У 2007 р в США витрати на наукові дослідження по БТХ склали 29 млрд. \$, В Європі - 7,5, а капіталізація Біотех США склала 372 млрд. \$. Західноєвропейські країни істотно відстають в цій області від США: вартість вироблених ними в 2007 р біотехнологічних продуктів склала лише 13 млрд. \$ (В 1999 - 6 млрд. \$), Китаю - 10 млрд. \$.

Основними сегментами ринку є напівфабрикати для харчової промисловості (45 млрд.), Посадкові матеріали для вирощування генно-модифікованих рослин (30 млрд.), Препарати для фармацевтики і фармакології (27 млрд.), Ферменти для виробництва миючих засобів (21 млрд.).

Багато подібних підприємства як в США, так і в Зах. Європі поки збиткові (так в 1998 році збитки біотехнологічних компаній США склали близько 4 млрд. Євро, Європи - 1 млрд. Євро). Пояснюється це тим, що біотехнологія - надзвичайно наукомістка технологія. Так, наприклад, виникла першої в США фірма "Дженетік" витрачає 76% доходів на дослідницькі розробки замість звичайних для інших фірм 12%. Серед загального числа працівників більше третини (35%) складають доктора наук. У той же час високі витрати на науково-дослідну свідчать про те, що ця галузь має великий потенціал зростання.

Що стосується наукової інфраструктури, то в цьому відношенні лідирує Німеччина. У жодній іншій країні немає такої кількості інститутів, дослідних установ і вищих навчальних закладів, які займалися б науковими дослідженнями в області біотехнологій.

Число працівників, зайнятих в сфері біотехнологій становить в США 153,0 тис. Осіб і в Зах. Європі 53,5 тис. За прогнозами ця область і далі буде динамічно розвиватися, а зайнятість в біотехнологічному секторі до кінця 2010р. складе тільки в країнах Західної Європи понад 150 тис. чоловік.

У багатьох країнах біотехнології входять до п'ятірки найважливіших напрямків розвитку. У країнах СНД, мається на увазі в першу чергу Росія і Україна, на жаль, біотехнологіям уваги не приділяється. На сьогоднішній день ми втратили багато позицій в області біотехнологій в світовому науковому і промисловому співтоваристві. Біотехнологія як наука і як промисловість в нашій країні не користується пріоритетом. Фармацевтична промисловість повністю працює на фасування: на 2010р 95% субстанцій ввозиться з інших країн і лише упакується на місцевих підприємствах.

Існують 5 (три основних) областей застосування біотехнологій:

"Червона" - біотехнологія, пов'язана із забезпеченням здоров'я людини і потенційної корекцією його генома, а також з виробництвом біофармацевтичних препаратів (протеїнів, ферментів, антитіл);

"Зелена" - спрямована на розробку і створення генетично модифікованих (ГМ) рослин, стійких до біотичних і абіотичних стресів, визначає сучасні методи ведення сільського і лісового господарства;

"Біла" - промислова біотехнологія, яка об'єднує виробництво біопалива, біотехнології в харчовій, хімічній і нафтопереробній промисловості;

"Сіра" - пов'язана з природоохоронною діяльністю, Біоремедіація;

"Синя" - пов'язана з використанням морських організмів і сировинних ресурсів.

Домінуючою є "червона" біотехнологія. Це найбільш перспективна, здатна до швидкого зростання галузь. Йдеться про дослідження спадкового матеріалу, зокрема генома людини, розробці нових методів діагностики і терапії, а також про створення нових медикаментів і вакцин на біотехнологічній основі.

За роки вирощування ГМ-культур (1996-2006рр.) Найбільш популярними залишаються сорти з поліпшеними агротехнічними характеристиками, зокрема, містять гени стійкості до гербіцидів. У 2006 році гербіцидостійкі сорти сої, кукурудзи, бавовни і канולי (ріпаку) склали 68% (69.9 млн. Га) від загальної кількості ГМ сортів. Друге місце за поширеністю займають рослини, стійкі до комах-шкідників, що містять гени Вt-токсинів - 19 млн. Га (19%). При цьому спостерігається зростання площ, займаних рослинами, що поєднують два і більше ознаки - зараз такими культурами зайнято вже 13.1 млн. Га (13%). На сьогодні модифіковано більше 50 видів вищих рослин, включаючи сою, рис, кукурудзу, бавовник, яблуню, виноград, капусту, баклажани, огірок, пшеницю, жито тощо.

Незважаючи на триваюче опір європейських споживачів, глобальне використання технологій генетично модифікованих продуктів з 1996 року (часу їх подання) стало безпрецедентним в історії світового сільського господарства.

Однак на 2006р використання технологій ГМ 3-х культур в основному сконцентровано в 6 країнах: США вирощують 53% ГМ продуктів, Аргентина - 18%, Бразилія 11,5%, Канада - 8%, Індія 3,8% і Китай - 3, 5%. Очікується, що тенденція впровадження технологій генетично модифікованих культур збережеться і далі, а в сільське господарство трьох найбільш населених азіатських країн - Китаю, Індії та Індонезії - практично повністю будуть впроваджені біотехнології.

Технологія вирощування генетично модифікованих культур не є панацеєю для сільського господарства. Проте, на сьогодні вона залишається основним інструментом для задоволення потреб у продовольстві і певних поживних речовинах.