МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Харківський державний університет харчування та торгівлі

ТОВАРОЗНАВСТВО ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ, ОДЕРЖАНИХ ІЗ ГЕНЕТИЧНО МОДИФІКОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

Візуальне супроводження курсудля студентів спеціальності
076 «Підприємництво, торгівлята біржова діяльність»
освітній ступінь бакалавр

Харків
ХДУХТ
2020

Візуальне супроводження курсу «Товарознавство харчових продуктів, одержаних із генетично модифікованих джерел» для студентів спеціальності 076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність» освітнього ступеню бакалавр[Електронний ресурс] / укладачі : А. А. Дубініна, О. В. Гапонцева. – Електрон. дані. – Х. : ХДУХТ, 2020. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. – Назва з тит. екрана.

Укладачі: д-р техн. наук, проф. А. А. Дубініна,
канд. техн. наук, ст. викл. О. В. Гапонцева

Рецензент: д-р. техн. наук, проф. Г. В. Дейниченко

Кафедра товарознавства та експертизи товарів

Схвалено методичною комісією ХДУХТ за спеціальністю
076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність»
Протокол від 23 грудня 2019 року № 8

Схвалено вченою радою ХДУХТ
Протокол від 19 лютого 2020 року № 9

Схвалено редакційно-видавничою радою ХДУХТ
Протокол від 18 лютого 2020 року № 14

© Дубініна А.А., Гапонцева О.В., укладачі, 2020
© Харківський державний університет харчування та торгівлі, 2020

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Харківський державний університет харчування та торгівлі

ТОВАРОЗНАВСТВО ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ, ОДЕРЖАНИХ ІЗ ГЕНЕТИЧНО МОДИФІКОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

Візуальне супроводження курсу для студентів спеціальності

076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність»

освітній ступінь бакалавр

Харків

ХДУХТ

2020

Тема 1.1. Загальні положення, основні напрямки та завдання генної інженерії. Історія створення та світове виробництво ГМД

План.

1. Історичні аспекти виникнення та основні поняття щодо біотехнології та генної інженерії.
2. Мета та завдання біотехнологічних експериментів під час створення генетично модифікованих джерел.
3. Відмінні особливості, переваги та недоліки генної інженерії рослин, тварин та мікроорганізмів.

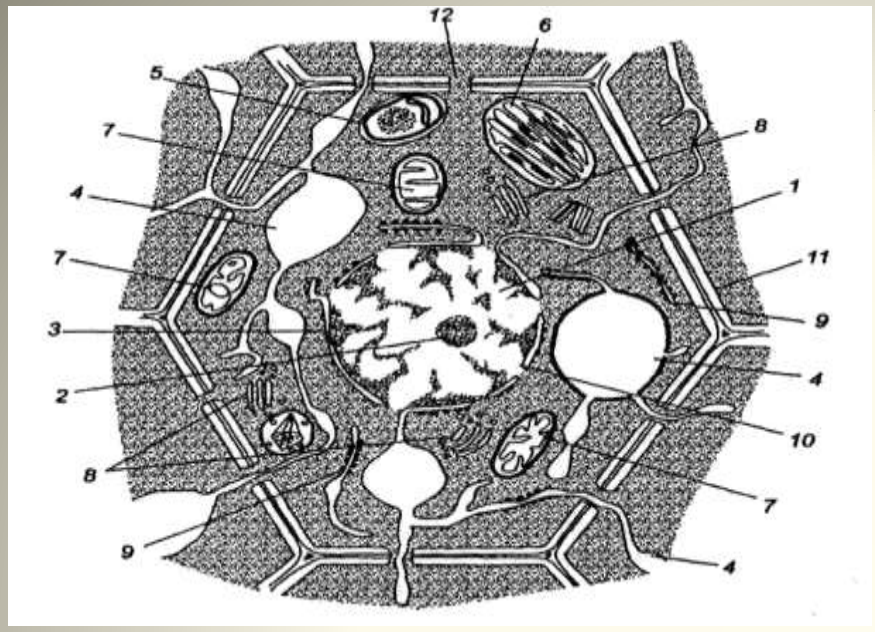


Рисунок – Схема будови клітини рослин: 1 — ядро; 2 — ядерце; 3 — ядерна оболонка; 4 — вакуоля; 5 — лейкопласт із крохмальним зерном, що утворюється в ньому; б — хлоропласт; 7 — мітохондрія; 8 — апарат Гольджи; 9 — ендоплазматична мережа; 10 — ядерна пора; // — оболонка клітини; 12 — пора в оболонці клітини

Рисунок - Схема будови клітини бактерій

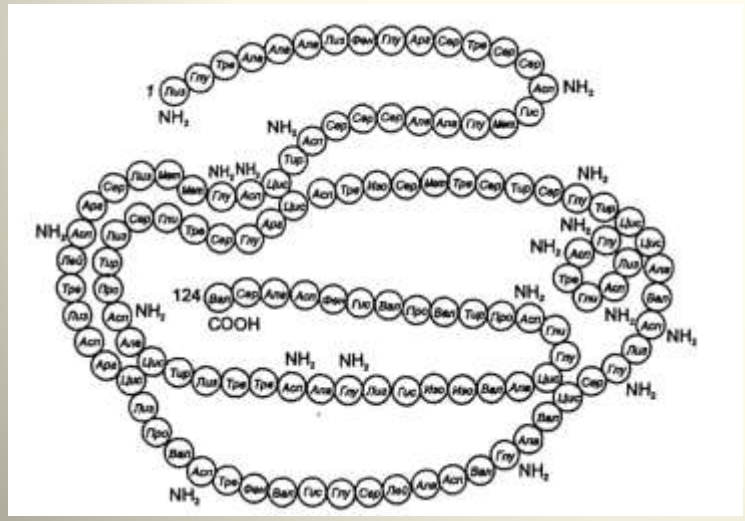


Рисунок – Структура макромолекули білка (ферменту нуклеази)

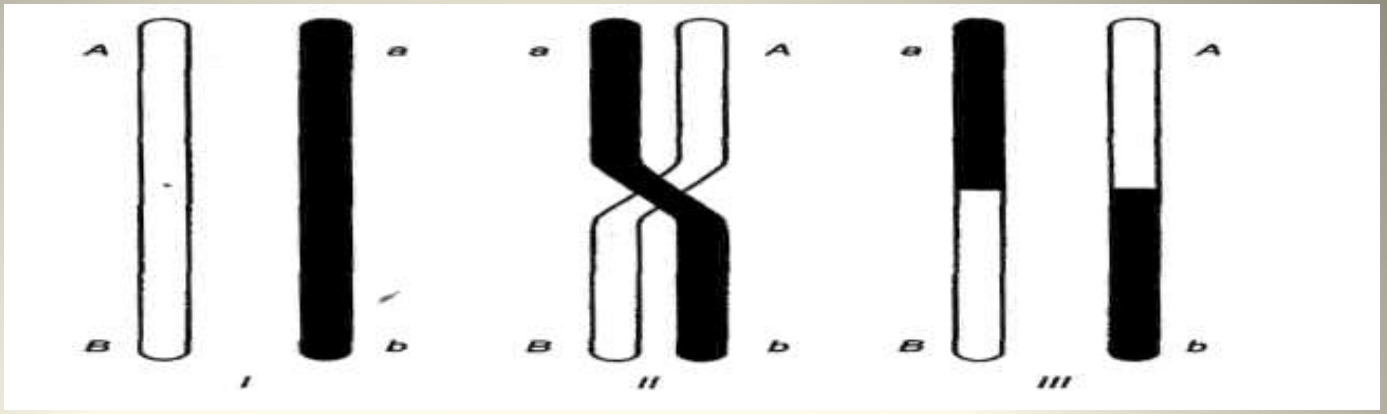


Рисунок – Спрощена схема кроссінговера. / — вихідні гомологічні хромосоми; // — дві гомологічні хромосоми при кон'югації розриваються в крапці контакту й ділянки їх возз'єднуються в іншій комбінації, у результаті утворюються дві хромосоми (///), кожна з яких містить ділянки обох вихідних хромосом

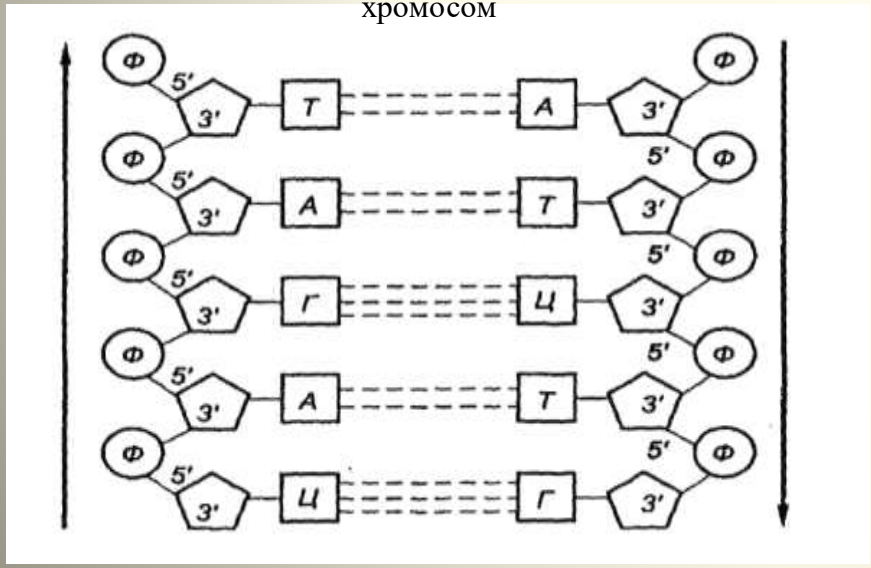


Рисунок – Схема відрізка двунитної молекули ДНК

Тема 1.2. Основні напрямки створення ГМД

План.

1. Трансгенні сорти сільськогосподарських рослин, толерантні до гербіцидів, стійкі до комах-вередунів, до вірусних захворювань, з поліпшеними якісними характеристиками.
2. Генетично модифіковані джерела тваринного походження.
3. Генетично модифіковані джерела мікробного походження.

Трансгенні сорти сільськогосподарських рослин, толерантні до гербіцидів, стійкі до комах-вередунів, до вірусних захворювань, з поліпшеними якісними характеристиками.

У першу групу входять культури з поліп-шеними агрономіч-ними властивостями. Вони містять гени стійкості до гербіцидів (соя, рапс, пшениця й ін.)» а також гени ґрунтової бактерії Bacillus thuringiensis, що забез-печують захист рослин від комах-шкідників (картопля, бавовна, кукурудза, томати й ін.)

ГМ-рослини, що є сировиною для одержання продуктів харчування, умовно можна розділити на дві групи

Друга група поєднує рослини, генетична модифікація яких дозволила поліпшити певні властивості про-дуктів: живильні — соя, рапс; технологічні — картопля, томати; органолептичні - виноград і ряд інших.

Широкомасштабне застосування хімічних інсектицидів показало, що крім безсумнівного ефективного впливу на комах-шкідників вони мають небажаний вплив на людину:

?токсичний вплив на людину, тварин і екосистеми в цілому;
?тривалий строк присутності в навколишньому середовищі (деякі інсектициди зберігаються в природі до 20 років);
?постійне нагромадження в середовищі у зростаючих концентраціях;
?біоаккумуляція в тканинах багатьох організмів і передача по харчових ланцюгах;
?неспецифічність дії (поряд зі шкідниками вони знищують і корисних комах, серед яких є їхні природні вороги);
?необхідність багаторазової обробки рослин протягом вегетаційного періоду;
?високі витрати на виробництво.

У цей час отримані такі стійкі до комах-шкідників трансгенні рослини:

- томати,
- тютюн,
- картопля,
- рис,
- кукурудза,
- яблуня,
- баклажан,
- рапс,
- люцерна,
- горіх,
- бавовна

Планується застосовувати такі класи ГМ рослин:

1.ГМ - рослини, стійкі до комах шкідників.

2.ГМ – рослини, стійкі до гербіцидів.

3.ГМ – рослини, стійкі до найбільш поширених хвороб і вірусів.

4.ГМ – рослини зі вставкою, яка покращує збереження фруктів та овочів

Трансгенна рослина	*Джерела генів білка оболонки*
Картопля	**Вірус скручування листів картоплі, X-, Y-, S- віруси картоплі**
Люцерна	**Вірус мозаїки люцерни**
Огірок	**Вірус мозаїки огірка**
Папайя	**Вірус кільцевої плямистості папайї**
Рис	**Вірус смугастості рису**
Тютюн	**Вірус бронзовості томатів** **Вірус гравірування тютюну** **Вірус мозаїки огірка** **Вірус мозаїки сої** **Вірус погремковости тютюну** **Вірус тютюнової мозаїки** **X-вірус картоплі**
Томати	**Вірус мозаїки люцерни** **Вірус мозаїки томатів** **Вірус тютюнової мозаїки**
Гарбуз	**Вірус мозаїки кавуна** **Вірус жовтої мозаїки кабачків**

Генетично модифіковані джерела тваринного походження

Використання стратегія полягає в наступному:

- Інокулірованні запліднені яйцеклітини імплантують у реципієнтну жіночу особину. Успішне завершення розвитку ембріона ссавців в інших умовах неможливо.
- Відбирають нащадків, які розвилися з імплантованих яйцеклітин і містять клонований ген у всіх клітинах.
- Схрещують тварин, які несуть клонований ген у клітинах зародкової лінії й одержують нову генетичну лінію.

Рисунок – Одержання трансгенних курчат трансфекцією ізольованих клітин бластодерми

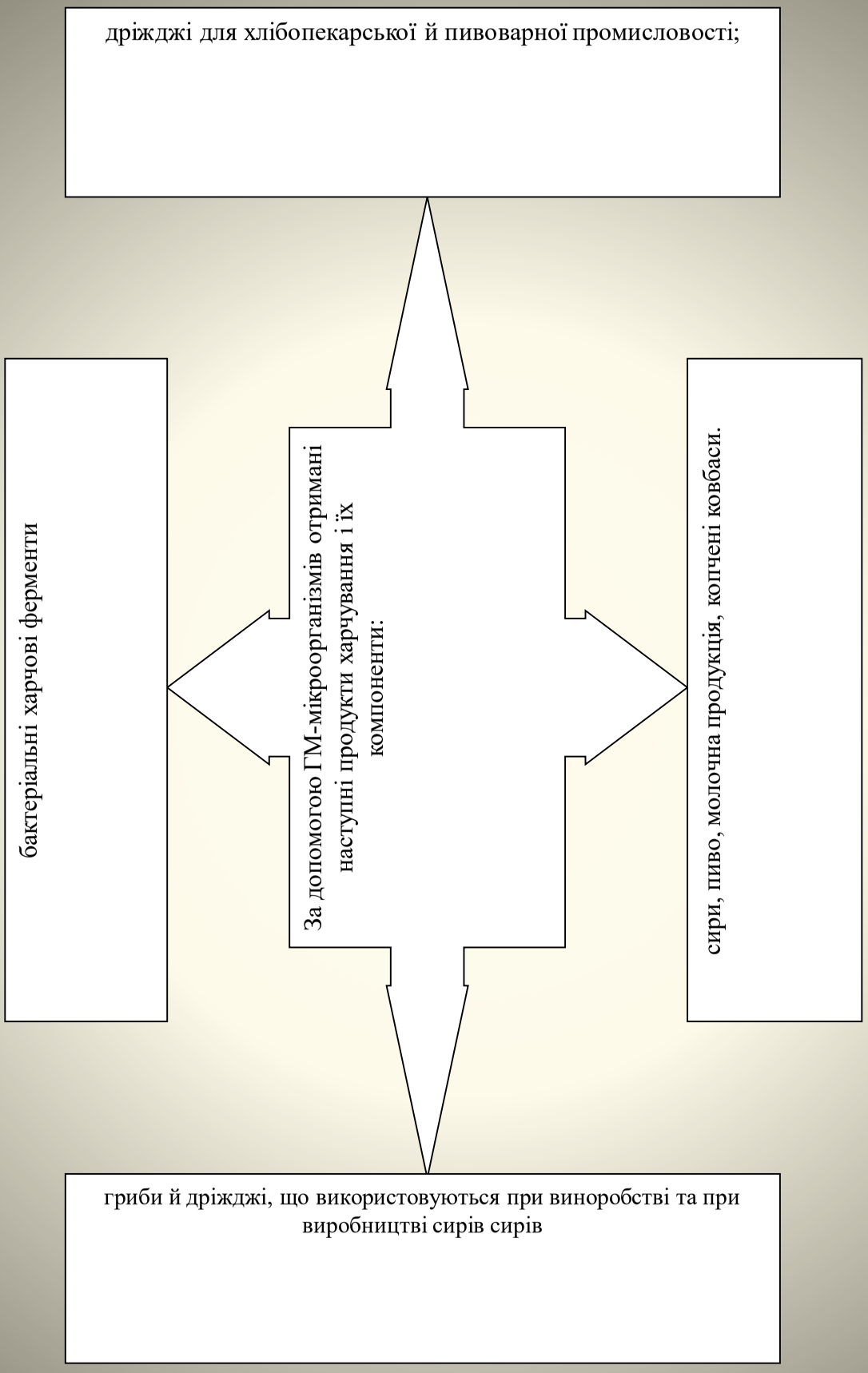
Генетично модифіковані джерела мікробного походження

Генетично модифіковані мікроорганізми (ГММ), або трансгенні мікроорганізми — це мікроорганізми (бактерії, дріжджі, синьо-зелені водорості, віруси й ін.), у яких генетичний матеріал (дезоксирибонуклеїнова кислота) змінений з використанням методів генної інженерії.

Мікроорганізми, що мають генетично модифіковані аналоги (МГМА) — це мікроорганізми, що традиційно використовуються в харчовій промисловості, для яких, згідно з офіційною інформацією й науковим публікаціям, є аналогічні представники роду й виду, піддані генетичним змінам методами генної інженерії й потенційно придатні для використання у виробництві харчових продуктів.

Трансгенні мікроорганізми зможуть застосовуватися для наступних цілей:

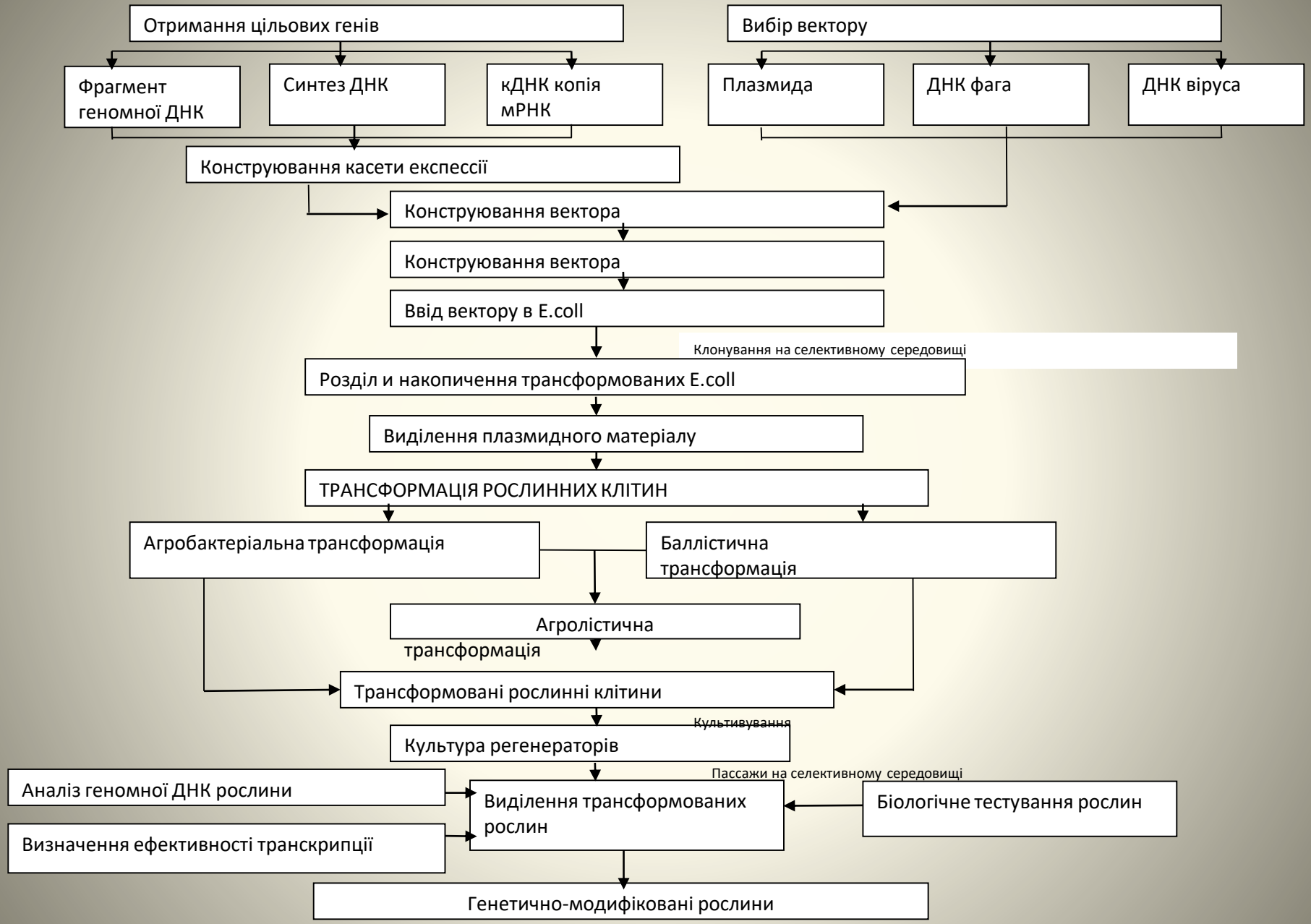
- зупинка утворення пустель і відновлення родючості тих земель, які вже стали пустелями (за допомогою штамів трансгенів, здатних ефективно поглинати й зв'язувати вологу атмосфери);
- підвищення врожайності сільськогосподарських рослин (трансгенні азотфиксатори, продуценти БАВ і ін.);
- придушення сільськогосподарських шкідників і фітопатогенів (трансгенні біопестициди);
- підвищення біологічної продуктивності планктонів Світового океану;
- очищення ґрунтів і водойм від забруднюючих речовин (трансгенні штами-деструктори);
- одержання живих пероральних трансгенних вакцинних штамів, що використовуються для охорони здоров'я й ветеринарії.
- поліпшення виробництва їжі й кормів (трансгенні дріжджі, молочнокислі бактерії, целлюлолітичні гриби й ін., що попадають у навколишнє середовище й/або в організм людини й тварин).


дріжджі для хлібопекарської й пивоварної промисловості;
бактеріальні харчові ферменти
За допомогою ГМ-мікроорганізмів отримані наступні продукти харчування і їх компоненти:
сири, пиво, молочна продукція, копчені ковбаси.
гриби й дріжджі, що використовуються при виноробстві та при виробництві сирів сирів

Тема 1.3. Технологія створення генетично модифікованих рослин

План

1. Основні аспекти прямої генетичної дії на рослинний організм.
2. Методи введення ДНК у рослинні клітини.
3. Сучасне альтернативне землеробство.


Отримання цільових генів
Вибір вектору
Фрагмент геномної ДНК
Синтез ДНК
кДНК копія мРНК
Плазмида
ДНК фага
ДНК віруса
Конструювання касети експессії
Конструювання вектора
Конструювання вектора
Ввід вектору в E.coll
Клонування на селективному середовищі
Розділ и накопичення трансформованих E.coll
Виділення плазмидного матеріалу
ТРАНСФОРМАЦІЯ РОСЛИННИХ КЛІТИН
Агробактеріальна трансформація
Баллістична трансформація
Агролістична трансформація
Трансформовані рослинні клітини
Культивування
Культура регенераторів
Пассажи на селективному середовищі
Аналіз геномної ДНК рослини
Визначення ефективності транскрипції
Виділення трансформованих рослин
Біологічне тестування рослин
Генетично-модифіковані рослини

Методи введення ДНК у рослинні клітин

Метод	Ефективність застосування й перспективи використання
Використання Ті-плазмид	Високоефективна система. Використовується не для всіх видів рослин
Бомбардування мікрочастинками	Високоефективна система. Може використовуватися для широкого кола рослин і тканин
Використання векторів на основі вирусів	Неефективний спосіб доставки ДНК у рослинні клітини
Мікроін'єкції	Застосування обмежується тим, що ін'єкція одночасно може бути зроблена тільки в одну клітину
Електропорація	Застосування можливе для введення генів тільки в протопласти, причому рослин тих видів, із протопластів яких можуть бути регенеровані життєздатні рослини
Злиття ліпосом	— « —
Пряме введення генів у протопласти	— « —

Рослина	Джерело клітин для бомбардування мікрочастинками
Кукурудза	Суспензія зародкових клітин, незрілі зародки
Рис	Незрілі зародки, зародковий каллус
Ячмінь	Суспензія клітин, незрілі зародки
Пшениця	Незрілі зародки
Жито	Меристема
Банан	Суспензія зародкових клітин
Горох	Зиготичні зародки
Огірок	Зародковий каллус
Боби	Зиготичні зародки
Виноград	Суспензія зародкових клітин

Сучасне альтернативне землеробство

•*Біологічне землеробство* передбачає відмову від застосування мінеральних добрив, пестицидів та інших хімічних препаратів. Родючість ґрунту забезпечується за рахунок органічних добрив, які обов'язково компостуються і закладаються в ґрунт лише поверхнево. Засобами боротьби з шкідниками є біопрепарати: відвари кропиви, полину, хвощів, тютюну, водні настої листя горіху тощо.

•*Органічне землеробство* — це варіант біологічного землеробства, але заборона мінеральних добрив обмежується тільки роком, який йде за роком збору врожаю на даному полі.

•*Органо-біологічне землеробство* передбачає біологізацію виробництва за рахунок максимального стимулювання діяльності ґрунтової мікрофлори, для чого сівозміни насичуються бобовими культурами та кормовими злаками. Гній та дозволені для застосування несинтетичні добрива (томас-шлак, доломіт, вапняки) закладаються в ґрунт поверхнево.

•*Біодинамічне землеробство.* Воно зорієнтовано передусім на використання біоритмів, властивих Землі та космічному простору, і врахування циклів Місяця. Біодинамічне землеробство розвивається в країнах Західної Європи і дає непогані результати. Рекомендують під час використання цього виду землеробства застосовувати для підживлення ґрунту борошно з водоростей, яке містить велику кількість мікроелементів, а також біодинамічні компостні препарати із кропиви, гіижми, хвощів, валеріани. Заготовляють рослини та виготовляють ці препарати в терміни, що визначаються певним розташуванням небесних тіл, що забезпечують їх «активізацію». Ця частина біодинамічного землеробства піддається сумніву у прихильників традиційних технологій.

•*Адаптивне землеробство* передбачає використання індустріальних сільськогосподарських систем з високою продуктивністю, що не перевищує екологічну рівновагу, спирається на використання адаптивних сортів нового типу і скорочене використання мінеральних добрив.

•*Компромісне землеробство* передбачає внесення до способів, що використовувалися, впливу на поле та сільськогосподарські рослини засобів, які б запобігали чи сповільнювали темпи втрати ріллею родючості ґрунту й не призводили б до деградації природного середовища в атмосфері.

Тема 2.1. Основні питання безпеки ГМД

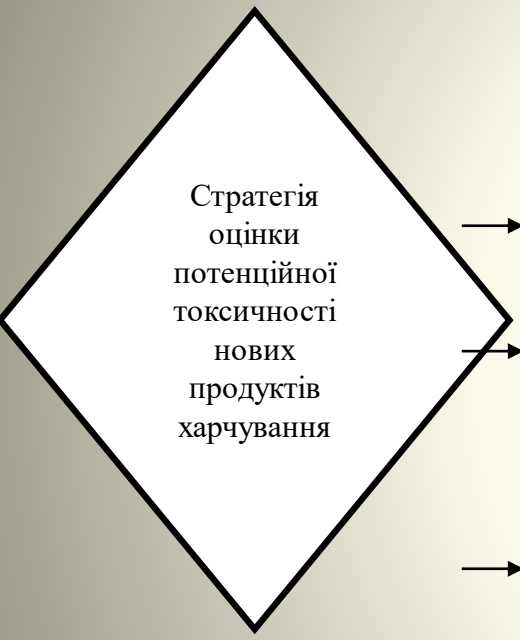
План

1. Оцінки ризику негативних ефектів ГМД на здоров'я людини
2. Оцінки ризику негативних ефектів ГМД навколишнє середовище
3. Характеристика компаній, що використовують генетично модифіковані інгредієнти

для виробництва харчових продуктів

Вплив ГМО на здоров`я людини

- вживання продуктів з ГМО може призвести до появи алергічних реакцій;
- порушення структури слизової оболонки шлунку, поява стійкої до антибіотиків мікрофлори кишківника. Наслідком може стати неможливість лікування багатьох інфекційних хвороб.
- зниження імунітету всього організму (70 % імунітету людини — в кишківнику), а також порушення обміну речовин.
- Продукти з ГМО можуть провокувати рак



- встановлення питомої ваги даного продукту в харчовому раціоні певних груп населення;
- порівняння (для білків) їх амінокислотної послідовності з такою у відомих токсинів і харчових антагоністів (наприклад, інгібіторів протеаз) по електронних базах даних;
- оцінка стабільності нових речовин до термічної обробки;
- визначення швидкості руйнування потенційних токсинів в шлунково-кишковому тракті (у модельних системах);
- аналіз рівня токсичності нових речовин в модельних системах (культура кліток in vitro);
- аналіз токсичності в експериментах за примусовому згодовуванню лабораторних або домашніх тварин їжою, що містить продукти, отримані з генетично модифікованого організму, що вивчається, або її нових компонентів протягом довгого часу (хронічний експеримент — тривалість 1…2 роки);
- протягом короткого часу, але з використанням високих концентрацій продуктів, що вивчаються (гострий експеримент — тривалість близько двох тижнів, концентрація продукту трансгена, що вивчається, до 5 грамів на кілограм ваги тварини).

Характеристика рівнів ризику від впровадження ГММ

Під рівнем (мірою) ризику (R) в даному випадку розуміється інтегральна оцінка вірогідності (P) настання небажаних наслідків і тягаря (S) цих наслідків: $R = S \times P$.

Рівень ризику	Вірогідність настання шкідливих наслідків	Оцінка ГММ по мірі небезпеки
1	Шкідливих наслідків немає або очевидно,що вони можуть бути	Безпечний для впровадження
2	Можливі шкідливі дії, але очевидно, що вони представлятимуть серйозну небезпеку для об’єктів, що захищаються	Необхідний подальший спеціальний аналіз доцільності впровадження
3	Можливі локальні серйозні шкідливі дії на об’єкти, що захищаються	Краще відмовитися від впровадження
4	Очікуються серйозні впровадження чи дії на об’єкти, що захищаються, які відбуватимуться як в місці інтродукції, так і за її межами	Не повинен упроваджуватися ні за яких обставин

Конкретні методи оцінки ризику полягають в:

- оцінці по мірі схожості з відомим штамом

1.Показати, що запланований для інтродукції ГММ схожий з «відомим».

2.Провести розумну екстраполяцію, щоб з'ясувати, чи буде ГММ настільки ж безпечним, як інтродукція схожого «відомого» штаму.

- в оцінці ризику в модельних експериментах

Оцінка повинна проводитися спочатку в умовах, що ізолюють експериментальну систему від довкілля. Якщо в попередніх експериментах не виявлено небезпечних наслідків культивування ГММ, то подальші дослідження доцільні в дрібномасштабному польовому експерименті. Ризик повинен оцінюватися на основі таких вимірюваних параметрів, як здатність ГММ конкурувати з аборигенними мікробними популяціями, здібність до горизонтальної передачі трансгенів, можливості реалізації екологічного моніторингу ГММ і управління ходом процесу їх інтродукції.

• *Оцінки ризику негативних ефектів ГМД навколишнє середовище*

Особлива увага приділяється інформації, що відноситься до характеру генно-інженерної модифікації:

- опису вбудованого в геном (плазмон) реципієнтного організму фрагмента ДНК (розмір і джерело, передбачувана функція кожного складового елементу або району вбудованої ДНК, включаючи регуляторні і інші елементи, що впливають на функціонування трансгенів);
- даним про структуру і функціональну відповідність вбудованого фрагмента ДНК, присутності в нім відомих потенційно небезпечних послідовностей, локалізації вставки і стабільності інкорпорації, кількості копій трансгенів.

При оцінці ризику можливих несприятливих екологічних наслідків вивільнення ГМО у довкілля в першу чергу беруть до уваги інформацію, що стосується біологічних особливостей реципієнтного і донорного організмів:

- систематичне положення, спосіб розмноження і розсіювання, у довкіллі;
- географічне поширення, опис місць природного зростання;
- потенційно значима взаємодія з організмами, відмінними від рослин (токсичність).

•Характеристика компаній, що використовують генетично модифіковані інгредієнти для виробництва харчових продуктів

Компанія-виробник Kellog·s
Com Flakes (пластівці)
Frosted Flakes (пластівці)
Rice Krispies (пластівці)
Smacks (пластівці)
Froot loops (кольорові пластівці-кільчики)
Apple Jacks (пластівці-кільчики зі смаком яблука)
All-bran Apple Cinnamon|Blueberry (висівки зі смаком яблука, кориці, буяхів)
Chocolate Chip (шоколадні чіпси)
Pop Tarts (печево з начинкою, всі смаки)
Nutri-grain (тости з наповнювачами, всі види)
Crispix (печево)
Smart Start (пластівці)
All-Bran (пластівці)
Just Right Fruit@Nut (пластівці)
Honey Crunch Corn Flakes (пластівці)
Raisin Bran Crunch (пластівці)
Cracklin Oat Bran (пластівці)
Компанія-виробник Heinz
Ketchup (regular@nosalt)
Chili Sauce
Heinz 57 Steak Sauce
Компанія-виробник Hellmans
Real Mayonnaise (майонез)
Light Mayonnaise (майонез)
Low-Fat Mayonnaise (майонез)
Компанія-виробник Coco-Cola
Coco-Cola
Sprite
Cherry Cola
Minute Maid Orange

КомпаніяMars
M@M s
Snickers
Milky Way
Twix
Nestle
Crunch (шоколадно-рисові пластівці)
Milk Chocolate Nestle (шоколад)
Nesquik (шоколадний напій)
Cadbury (Cadbury|Herchev s)
Fruit@Nut
Компанія-виробник Hersheys
Toblerone (шоколад, всі види)
Mini Kisses (цукерки)
Kit-Kat (шоколадний батончик)
Kisses (цукерки)
Semi-Sweet baking Chips (печево)
Milk Chocolate Chips (печево)
Reese s Peanut Butter Cups (арахісова олія)
Special Dark (темний шоколад)
Milk Chocolate (молочний шоколад)
Chocolate Syrup (шоколадний сироп)
Special Dark Chocolate Syrup (шоколадний сироп)
Strawberry Syrop (суничний сироп)
Компанія-виробник Pepsi Co
Pepsi
Pepsi Cherry
Mountain Dew
Компанія-виробник Frito-Lay|Pepsi Co
Генетично модифіковані компоненти можуть міститись в олії та інших інгредієнтах

Тема 2.2. Порядок проведення досліджень генетично модифікованих продуктів на якість та біобезпечність

План

•Концепція композиційної еквівалентності.

•Комплексна оцінка якості харчової продукції, одержаної із ГМД в Росії

•Досвід інших країн світу з питань екологічної експертизи генетично

модифікованих організмів, як продуктів харчування.

Концепція композиційної еквівалентності.

Сьогодні загальноприйнятою є сучасна концепція композиційної еквівалентності, яка грунтується на порівнянні генетично модифікованих джерел їжі з їх традиційними аналогами за фенотипом, вмістом ключових харчових і антиаліментарних речовин, токсинів, які нормуються в харчових продуктах, алергенів і біологічно активних компонентів, характерних для цього виду продукції. Крім того, враховується те, в якому вигляді цей продукт традиційно використовується в їжу і як він реагує на технологічне оброблення. При цьому аналізується хімічний склад кінцевої продукції, його харчова та енергетична цінність.

В Україні екологічну експертизу генетично-модифікованих організмів, призначених для використання у відкритій системі, здійснює Управління з питань екології та природних ресурсів.

Міністерство охорони здоров'я України здійснює державну санітарно-епідеміологічну експертизу генетично модифікованих, організмів, які використовуються у відкритих системах для обгрунтування висновку щодо її біологічної і генетичної безпечності стосовно людини з метою їх державної реєстрації.

Міністерство охорони здоров'я здійснює державну реєстрацію генетично модифікованих організмів і харчових продуктів, які містять генетично модифіковані організми або отримані з їх використанням. Воно також затверджує перелік харчових продуктів, до яких здійснюється контроль вмісту таких організмів і перелік відповідних методик їх виявлення та ідентифікації.

Досвід інших країн світу з питань екологічної експертизи генетично модифікованих організмів, як продуктів харчування.

Завданням Управління з охорони навколишнього середовища (EPA) у Сполучених Штатах Америки є проведення токсикологічних досліджень генетично модифікованих організмів як продуктів харчування, зокрема на гостру пероральну токсичність, токсичність для нецілевих організмів, імуногенність, харчову алергенність.

Обов'язки Національного координаційного центру біобезпеки

- Збір, аналіз і систематизація інформації про законодавство, наукові дослідження, польові випробування, ввезення/вивіз, комерційному використанні генно-інженерних організмів і продуктів на їх основі в Білорусі
- Створення, підтримка і поповнення національної бази даних по біобезпеці;
- Надання інформації по біобезпеці зацікавленим міністерствам і іншим органам державного управління, засобам масової інформації
- Обмін інформацією по біобезпеці з координаційними центрами інших країн, міжнародними організаціями
- Забезпечення проведення наукової експертизи безпеки ГМО, використання яких передбачається на території Республіки Білорусь
- Надання консультативних послуг міністерствам і іншим республіканським органам державного управління в розробці законодавчих актів і керівництва по біобезпеці
- Надання консультативних послуг міністерствам і іншим республіканським органам державного управління в підготовці пропозицій по висновку двосторонніх і регіональних погоджень, в розробці міжнародних угод по біобезпеці

Система забезпечення безпеки відповідно до проекту Закону Республіки Білорусь «Про безпеку генно-інженерної діяльності» (на прикладі генно-інженерних сортів сільськогосподарських рослин)

Рівні	Виконавець
I рівень. *Створення генно-інженерних організмів*	
1. Вибір генів для трансгеноза, вивчення їх властивостей і властивостей протеїнів — продуктів цих генів, порівняння їх з відомими небезпечними генами, аналіз можливих несприятливих ефектів майбутніх генно-інженерних організмів, що містять відібрані трансгени, на здоров'ї людину і довкілля 2. Створення генно-інженерних організмів, оцінка їх біобезпеки 3. Підготовка досьє про безпеку генно-інженерних організмів для здоров'я людини і довкілля (по визначеній законодавством формі)	Розробник генно-інженерних організмів Розробник генний інженер них організмів
II рівень. *Вивільнення генно-інженерних організмів в довкілля для проведення випробувань.*	
1. Державна експертиза безпеки генно-інженерних організмів для здоров'я людини і довкілля 2. Видача дозволу на вивільнення генно-інженерних організмів в довкілля 3. Випробування генно-інженерних організмів в умовах контрольованого вивільнення (тобто з дотриманням заходів, обмежуючих поширенням генно-інженерних організмів в довкіллі) 4. Державне сортовипробування відібраних по комплексу позитивних ознак форм	Експерти, Експертна рада при Міністерстві природних ресурсів і охорони довкілля Міністерство природних ресурсів і охорони довкілля Розробник під контролем Мінприроди (його територіальних органів) Комітет з державного випробування і охорони сортів рослин при Мінсільгосппроді
III рівень. *Державна реєстрація генно-інженерних сортів рослин*	
1. Включення форм, що виділилися за результатами сортовипробування, в список сортів — кандидатів на занесення в Державний реєстр сортів і древесно-чагарникових порід 2. Державна експертиза безпеки для здоров’я людини генно-інженерних сортів, які можуть бути використані в господарській діяльності як продовольча сировина (тести на токсичність і алергенність, істотну еквівалентність). Підготовка експертного висновку 3. Ухвалення рішення про включення генно-інженерного сорту в Державний реєстр сортів і древесно-чагарникових порід	Комітет з державного випробування і охорони сортів рослин при Мінсільгосппроді. Експерти, акредитовані лабораторії, Експертний сонет при Міністерстві розсудливо-охорони. Комітет з державного випробування і охорони сортів рослин при Мінсільгосппроді.

Під час проведення експерименту у тварин вивчають наступні показники:

♦інтегральні — загальний стан тварин, який оцінюють щодня (контроль маси тіла, на забої визначають абсолютну і відносну масу тіла);

♦біохімічні — визначаються при забої тварин (загальний білок, глюкоза, сечовина, холестерин, мінеральний склад і ін.).

♦гематологічні: гемоглобін, загальна кількість лейкоцитів, еритроцитів і др.;

♦морфологічні (всі тварини, загиблі в ході експерименту, розкриваються, і складається протокол розтину). Досліджують всі внутрішні органи мікроскопічно; печінку, нирки, селезінку, серце, шлунок і інші органи вивчають додатково оглядовими гістологічними методами; проводять додаткові морфологічні дослідження (вивчення жирових включень в клітці, виявлення жирних кислот, холестерину, РНК і ін.).

Тема 2.3. Методи виявлення ГМО та їх похідних

План

1. Багатоступеневий аналіз генетично модифікованих джерел.
2. Міжнародна практика виявлення генетично модифікованої ДНК
3. Методи виявлення та ідентифікації ГМО та їх похідних, що дозволено в Україні

Багатоступеневий аналіз генетично модифікованих джерел.

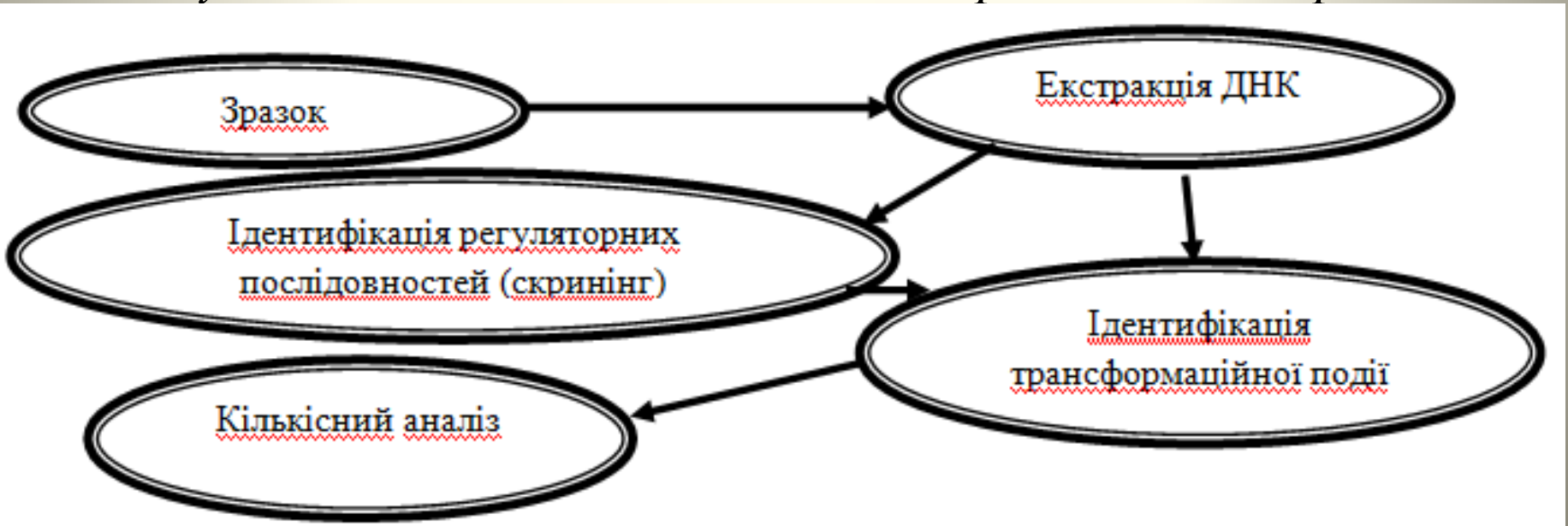


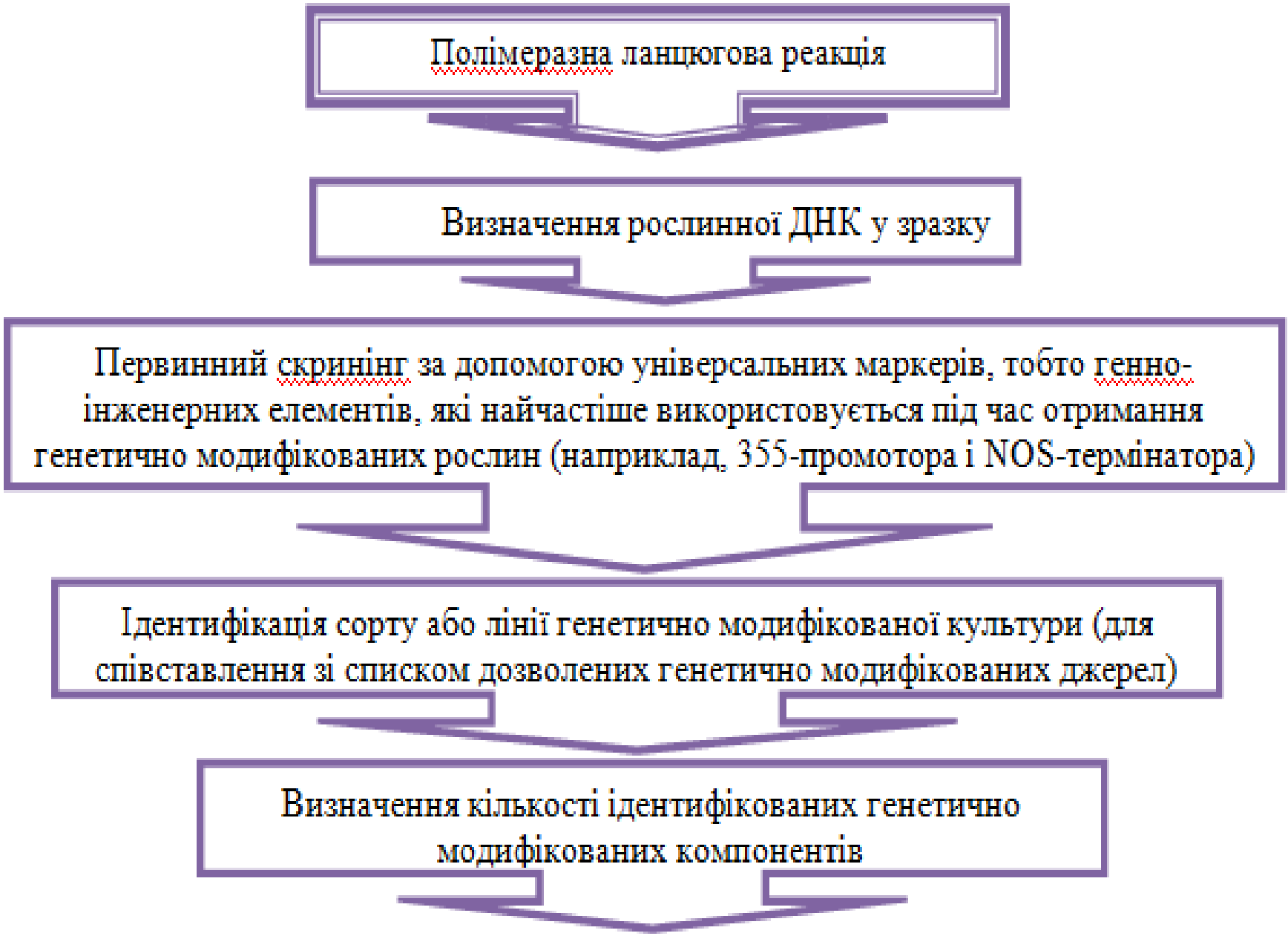
Рисунок – Схема визначення ГМО в харчових продуктах

Методи визначення ГМО

ІФА - дозволяє виявити наявність білка - продукту модифікації певного гена організму, шляхом скріплення його специфічними до даного білка антитілами, експрес-тест на стріпах ("-" - ЛО і ЛП результати, лише для сировини, лише якісний).

ПЛР за кінцевою краплею - детекція після завершення процесу ампліфікації в акріламідном гелі з якісне визначення, можливість контамінації, бромистий етідій.

ВЕЖХ/ГХ, спектральні методи - визначення зміненого хімічного складу ГМ продукту (жирних кислот і тригліцерідов в ГМ рапсу, структура волокон в ГМ сої) ("+" аналіз небілкових продуктів, "-" - трудомісткість, лише якісний, обмежене число ГМО міняється хімічно відчутно, лінії не ідентіфіцируються).


Полімеразна ланцюгова реакція
Визначення рослинної ДНК у зразку
Первинний скринінг за допомогою універсальних маркерів, тобто генно-інженерних елементів, які найчастіше використовується під час отримання генетично модифікованих рослин (наприклад, 355-промотора і NOS-термінатора)
Ідентифікація сорту або лінії генетично модифікованої культури (для співставлення зі списком дозволених генетично модифікованих джерел)
Визначення кількості ідентифікованих генетично модифікованих компонентів

2. Міжнародна практика виявлення генетично модифікованої ДНК

Міжнародна практика виявлення генетично модифікованої ДНК у продуктах харчування і сировини рослинного походження ґрунтується на якісному і кількісному аналізі. Якісний аналіз полягає у виявленні найбільш розповсюджених регуляторних елементів і цільових генів, наприклад, 355-промотора, № 05-термінатора, гена ср4 стійкості до гербіциду раундап, генів Cryla і Cryilia стійкості до комах та ін. Якщо виявлено ці гени, аналіз зразка продовжують і здійснюють кількісний аналіз. За допомогою метода полімеразної ланцюгової реакції визначають і аналізують співвідношення між ДНК генно-інженерної вкладенки і не модифікованої ДНК цього рослинного компонента.

Тема 2.4. Маркування харчових продуктів із ГМД. Державний моніторинг за оборотом харчової продукції, яка одержана із ГМД

План

Регулювання генетично-інженерної діяльності в Україні.

Державна реєстрація, використання, ввезення, транзит, зберігання, транспортування та утилізація ГМО.

Контроль за створенням, використанням, передачею та реєстрацією ГМО у США, Росії і Україні.

Регулювання генетично-інженерної діяльності в Україні.

Основними принципами державної політики в галузі генетично-інженерної діяльності та поводження з ГМО є:

- пріоритетність збереження здоров'я людини і охорони навколишнього природного середовища порівняно з отриманням економічних переваг від застосування ГМО;
- забезпечення заходів щодо дотримання біологічної і генетичної безпеки під час створення, дослідження та практичного використання ГМО для господарських потреб;
- контроль за ввезенням на митну територію України ГМО та продукції, отриманої з їх використанням, їх реєстрацією та обігом;
- загальнодоступність інформації про потенційні ризики від застосування ГМО, які передбачається використовувати у відкритій системі, та заходи щодо дотримання біологічної і генетичної безпеки;
- державна підтримка генетично-інженерних досліджень та наукових і практичних розробок у галузі біологічної і генетичної безпеки під час

Завдання Закону
Охорона здоров'я людини і навколишнього природного середовища під час здійснення генетично-інженерної діяльності та поводження з ГМО
Забезпечення права громадян на безпечне використання ГМО
Створення умов для безпечног практичного використання ГМО для господарських потреб
Визначення прав і обов'язків суб'єктів регулювання під час поводження з ГМО та встановлення їх відповідальності за порушення законодавства;
Захист громадян у разі заподіяння шкоди їх здоров'ю внаслідок споживання ГМО

Регулюванню цим Законом підлягають:

- генетично-інженерна діяльність, що здійснюється у замкненій системі;
- генетично-інженерна діяльність, що здійснюється у відкритій системі;
- державна реєстрація ГМО та продукції, виробленої з їх використанням;
- введення в обіг ГМО та продукції, виробленої з їх використанням;
- експорт, імпорт та транзит ГМО.

Кабінет Міністрів України:

—забезпечує державне регулювання і контроль у сфері поводження з ГМО та генетично-інженерної діяльності;
—забезпечує здійснення заходів щодо державної підтримки генетично-інженерної діяльності;
—спрямовує і координує роботу центральних органів виконавчої влади та інших органів виконавчої влади в галузі поводження з ГМО та генетично-інженерної діяльності;
—організовує міжнародне співробітництво з метою забезпечення безпечного поводження з ГМО та розвитку наукових знань у цій галузі;
—затверджує порядок державної реєстрації ГМО та продукції, отриманої з їх використанням;
—затверджує порядок ввезення ГМО. джерел харчових продуктів, кормів і харчових продуктів та кормів, вироблених із ГМО;
—затверджує порядок надання дозволу на транзитне переміщення ГМО через територію України;
—затверджує порядок ліцензування генетично-інженерної діяльності у замкненій та відкритій системах;
—затверджує порядок проведення державної апробації (випробовувань) ГМО у відкритій системі та отримання дозволу на їх проведення;
—затверджує критерії безпеки поводження з ГМО у замкненій системі.

Центральний орган виконавчої влади з питань охорони здоров'я:

• на основі наукових принципів та міжнародного досвіду розробляє критерії оцінки ризику потенційного впливу на здоров'я людини ГМО та продукції, отриманої з використанням ГМО, у тому числі харчових продуктів;
• здійснює державну санітарно-епідеміологічну експертизу ГМО, які використовуються у відкритих системах, для обґрунтування висновку щодо їх біологічної і генетичної безпеки стосовно людини з метою їх державної реєстрації;
• здійснює державний нагляд і контроль за дотриманням заходів біологічної і генетичної безпеки стосовно людини під час створення, дослідження та практичного використання ГМО у відкритій системі;
• здійснює державну санітарно-епідеміологічну експертизу продукції, отриманої з використанням ГМО, для обґрунтування висновку щодо її безпечності для здоров'я і життя людини;
• здійснює державну реєстрацію ГМО джерел харчових продуктів, а також державну реєстрацію харчових продуктів, косметичних засобів, лікарських засобів, які містять ГМО або отриманих з їх використанням;
• затверджує перелік харчових продуктів, щодо яких здійснюється контроль вмісту ГМО та перелік відповідних методик детекції та ідентифікації ГМО;
• здійснює моніторинг харчових продуктів, отриманих із застосуванням ГМО, за критерієм наявності в них тільки зареєстрованих ГМО джерел.

Державна реєстрація, використання, ввезенн ,транзит, зберігання, Транспортування та утилізація ГМО.

Контроль за створенням, використанням, передачею та реєстрацією ГМО у США, Росії і Україні.

Система контролю отримання, використання і передачі генетично модифікованих організмів у США залежно від господарської ознаки

Господарська ознака	Контролююча організація	Спрямування контролю
Стійкість до вірусів і комах	USDA	Безпечність вирощування
	EPA	Безпечність до довкілля
	EDA	Харчова безпечність
Стійкість до гербіцидів	USDA	Безпечність вирощування
	EPA	Нове використання гербіциду
	EDA	Харчова безпечність
Змінена кількість олії в продовольчій культурі	USDA	Безпечність вирощування
	EDA	Харчова безпечність
Зміна забарвлення клітки декоративної культури	USDA	Безпечність вирощування
Модифіковані ґрунтові бактерії, що розкладають забруднювачі	EPA	Безпечність до довкілля

Закон визначає вимоги до інформації, яку виробник зобов'язаний надати споживачеві відносно продуктів харчування

Про склад (у тому числі перелік використаних в процесі їх виготовлення інших продуктів харчування і харчових добавок)

Вмісті в них шкідливих для здоров'я речовин порівняно з обов'язковими вимоги стандартів

Масі і (або) об'ємі, калорійності продуктів харчування

Протипоказання при окремих видах захворювань

Маркировки, обозначающие отсутствие ГМ компонентов в

- Генно модифіковані продукти стали одним із досягнень біології XX століття. Але головне питання – чи безпечні ці продукти для людини, до сих пір залишаються без відповіді. Проблема ГМП актуальна, бо в ній економічні інтереси багатьох країн входять в протиріччя з основними правами людини.

- Щоб довести всі наслідки вживання продуктів з ГМО, необхідно 40-50 років. Чималий строк, погодьтеся. Тому щоб не нажити собі проблем і хвороб, буде не зайвою деяка обережність при виборі продуктів харчування.

- Щоб довести всі наслідки вживання продуктів з ГМО, необхідно 40-50 років. Чималий строк, погодьтеся. Тому щоб не нажити собі проблем і хвороб, буде не зайвою деяка обережність при виборі продуктів харчування.

Навчальне електронне видання
комбінованого використання
Можна використовувати в локальному та мережному режимах

ТОВАРОЗНАВСТВО ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ, ОДЕРЖАНИХ ІЗ ГЕНЕТИЧНО МОДИФІКОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

Візуальне супроводження курсу для студентів спеціальності
076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність»
освітній ступінь бакалавр

Укладачі
ДУБІНІНА Антоніна Анатоліївна,
ГАПОНЦЕВА Оксана Володимирівна

Відповідальна за випуск зав. кафедри товарознавства та експертизи товарів
д-р техн. наук, проф. А.А.Дубініна

Авторська редакція

План 2020 р.,поз.113

Підп. до друку 03.07.2020 р. Один електронний оптичний диск (CD-ROM);
супровідна документація. Об'єм даних 10,1 Мб. Тираж 10 прим.

Видавець і виготівник
Харківський державний університет харчування та торгівлі
вул. Клочківська, 333, м. Харків, 61051.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4417 від 10.10.2012 р.