ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
БИОТЕХНОЛОГИЯ КАФЕДРАСЫ

«ГМӨ мен органик өнімдерінің қауіпсіздігі» **пәні**

Дәріс № 6

Гендік инженерия және генетикалық түрлендірілген организмдердің негізгі әдістері

Оқытушы: б.ғ.к., доцент Кирбаева Д.К.

Жоспар

- Кіріспе
- 1. Гендік инженерия мәселесін шешудің негізгі кезеңдері
- 2. Гендік инженерия мәселесін шешудің негізгі кезеңдері
- 3. Гендік инженерия негізгі міндеттері мен жетістіктері
- 4. Генетикалық түрлендірілген организмдердің негізгі әдістері
- 5. Бақылау сұрақтары

Кіріспе

Гендік инженерияның өзектілігі оның ғылым мен медицинаның әртүрлі салаларындағы әлеуетіне байланысты:

Медицинада гендік инженерия - жаңа дәрі-дәрмектерді, генетикалық ауруларды емдеуге, вакциналар жасауға мүмкіндік береді. Мысалы, оның көмегімен бір геннің өзгеруіне байланысты моногендік аурулар емделеді (орақ жасушаларының анемиясы, бета-талассемия).

Ауыл шаруашылығында гендік инженерия - аурулар мен зиянкестерге төзімді өсімдіктерді құруға, өнімділік пен өнім сапасын арттыруға көмектеседі. Мысалы, оның көмегімен тамақ және химия өнеркәсібіне арналған ферменттер өндіріледі.

Экологияда гендік инженерия - қоршаған ортаны ластанудан тазарту әдістерін жасауға, экожүйелерді қалпына келтіруге мүмкіндік береді. Мысалы, қалдықтарды қауіпсіз өнімдерге айналдыруға қабілетті микроорганизмдер пайда болады, ал өнімділігі жақсартылған өсімдіктер мен жануарлар аз ресурстарды (су, тыңайтқыштар, пестицидтер) қажет етеді, бұл экожүйелердің ластануы мен жойылуын азайтады.

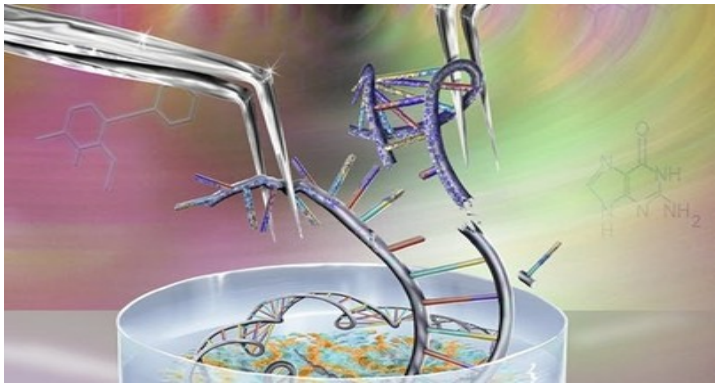
I. Гендік инженерия мәселесін шешудің негізгі кезеңдері

Әлемде бірнеше ондаған жеуге жарамды трансгенді өсімдіктер тіркелген. Бұл гербицидтерге төзімді соя, күріш және қант қызылшасының сорттары; гербицидтер мен зиянкестерге төзімді жүгері; Колорадо қоңызына төзімді картоп; дерлік тұқымсыз цуккини; сақтау мерзімі ұзартылған қызанақ, банан және қауын; май қышқылының құрамы өзгерген рапс және соя; А дәрумені жоғары күріш.

- *Гендік инженерия – рекомбинантты РНҚ мен ДНҚ алу, организмнен (жасушалардан) гендерді бөліп алу, гендерді манипуляциялау, оларды басқа организмдерге енгізу және ДНҚ-дан таңдалған гендерді алып тастағаннан кейін жасанды организмдерді өсіру әдістерінің, әдістерінің және технологияларының жиынтығы.*

Гендік инженерия - бұл гендерді тасымалдауға мүмкіндік беретін әдістердің жиынтығы

- бір ағзадан екіншісіне, немесе - бұл
- жаңа биологиялық объектілерді құрастыру.
- Гендік инженерия ғылым емес - бұл тек жинақ қана
- қазіргі заманғы жетістіктерді пайдаланатын
- молекулалық биология, генетика, микробиология және вирусология.



Гендік инженерияның негізгі міндеттері

1. Оқшауланған генді алу

2. Ағзаға тасымалдау үшін генді векторға енгізу.

3. Вектордың генмен модификацияланатын организмге ауысуы.

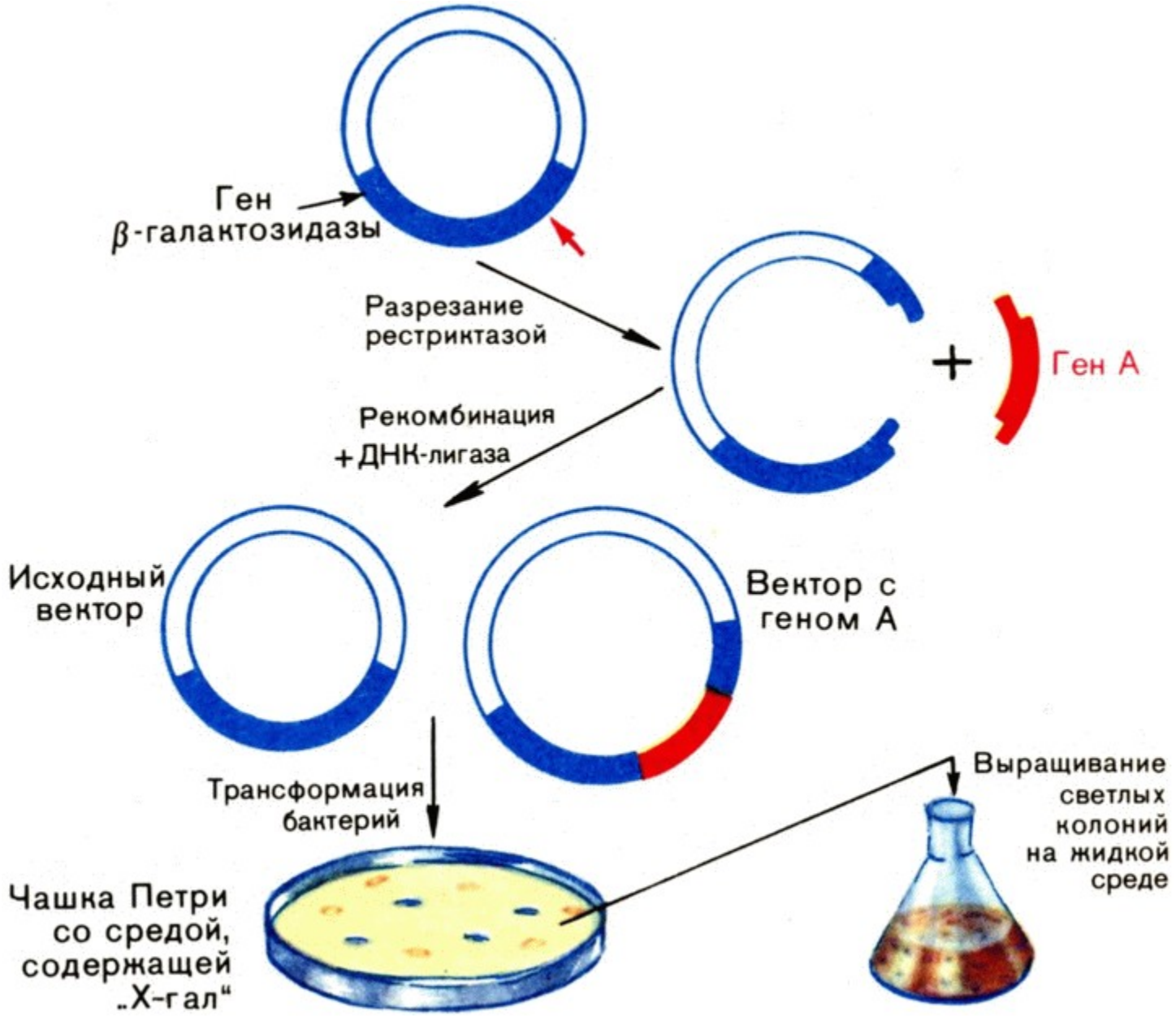
4. Дене жасушаларының өзгеруі.

5. Генетикалық түрлендірілген организмдерді таңдау және сәтті өзгертілмегендерді жою.

Генетикалық инженерия ферменттері

Генетикалық инженерияда қолданылатын негізгі ферменттер:

- рестриктазалар
- лигазалар
- ДНҚ полимеразалары
- кері транскриптазалар (ревертазалар)


Ген
β-галактозидазы
Разрезание
рестриктазой
Ген А
Рекомбинация
+ ДНК-лигаза
Исходный
вектор
Вектор с
геном А
Трансформация
бактерий
Чашка Петри
со средой,
содержащей
„Х-гал“
Выращивание
светлых
колоний
на жидкой
среде

Генетикалық инженерияның жетістіктері мен болашағы

Ауыл шаруашылығындағы гендік инженерия айтарлықтай нәтижелерге әкелді: ауыл шаруашылығы дақылдарының тұрақтылығын, шығымдылығы мен сапасын жақсарту, жануарлардың туылуын арттыру, сондай-ақ олардың өлім-жетім пайызын төмендету.

Негізгі жетістіктеріне мыналарды жатқызу керек:

1. Микроорганизмдердің генетикалық инженериясы;
2. Өсімдіктердің генетикалық инженериясы;
3. Жануарлардың генетикалық инженериясы;
4. Гендік терапия.

- *Аурулар мен зиянкестерге төзімділік*

Селекционерлер аурулар мен зиянкестерге төзімділігі жақсартылған өсімдіктердің сорттарын жасай алды. Бұл химиялық пестицидтерді қолдану қажеттілігін төмендетті және экологиялық таза өндіріске ықпал етеді.

- *Өнімділікті арттыру*

Гендік-инженерлік технологияларды енгізу өнімділік көрсеткіштері жақсартылған ауыл шаруашылығы дақылдарын алуға мүмкіндік берді. Бұл азық-түлікке деген әлемдік қажеттіліктің өсуі жағдайында өзекті.

- *Өнім сапасын жақсарту*

Гендік инженерия астық көлемін арттырып қана қоймай, оның сапасын жақсартуға да көмектесті. Мысалы, дәмі жақсартылған, қажетті текстурасы немесе қоректік заттары бар өсімдіктер жасау.

- Климаттың өзгеруіне бейімделу:

Гендік инженерияны пайдалана отырып, өзгермелі климаттық жағдайларға бейімделуге қабілетті сорттар әзірленеді. Бұл құрғақшылыққа, ыстыққа немесе басқа да экстремалдық факторларға төзімді дақылдар құруды қамтиды. Мұндай өсімдіктер тіпті шектеулі табиғи ресурстар жағдайында да халықты тамақ тапшылығынан қорғайды.

- Өнімділік сипаттамасы жақсартылған және ауруларға төзімді жануарларды өсіру:

Гендік инженерия сүт немесе ет өнімділігі жоғары, инфекциялар мен ауруларға төзімді жануарлар жасауға мүмкіндік береді.

Генетикалық түрлендірілген организмдердің негізгі әдістері

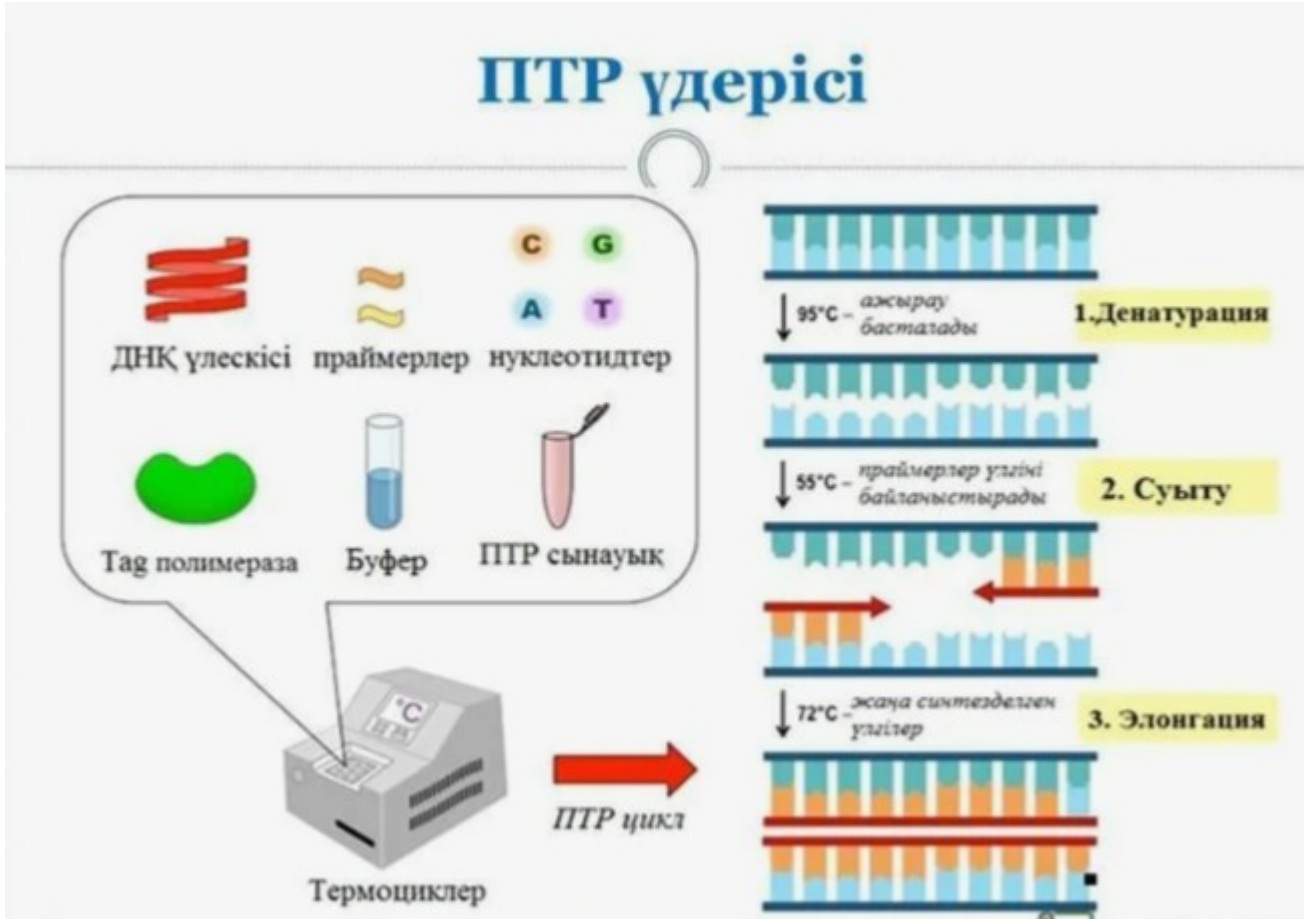
- Полимеразды тізбекті реакция (ПТР) – дамуы: медицинаны, ғылымды және жалпы өмірімізді түбегейлі өзгертті. Тұқым қуалайтын аурулар мен инфекцияларды тез және тиімді диагностикалауға, қылмыскерлердің жеке басын бір шаштан анықтауға және гендерді еркін басқаруға мүмкіндік туды. Бұл ерекше әдіс болмаңыз, адамзат гендік терапия дәуірінің табалдырығында тұруы екіталай.
- ПТР мақсаты - қатаң белгіленген ұзындықтағы ДНҚ-ның көптеген бірдей қос тізбекті бөліктерін алу (әдетте 2-3 мың жұп нуклеотидтерден аспайды). Ол үшін реакцияның 20-30 циклі жүзеге асырылады.

Әр цикл үш кезеңнен тұрады:

- 1. Денатурация. Полимеразаның жұмыс істеуі үшін ДНҚ шаблонының екі тізбегін ажырату керек. Ол үшін реакциялық қоспаны 94-98 °С дейін қыздырады.мұндай жағдайларда параллель тізбектердің азотты негіздері арасындағы сутектік байланыстар бұзылады.
- 2. Праймерлерді күйдіру. Бұл кезеңде праймерлер ДНҚ шаблонының босатылған тізбектеріне көшірілген учаскенің әр түрлі жағынан бір-біріне 3´ ұшымен қосылады.
- 3. Ұзарту немесе ДНҚ синтезі

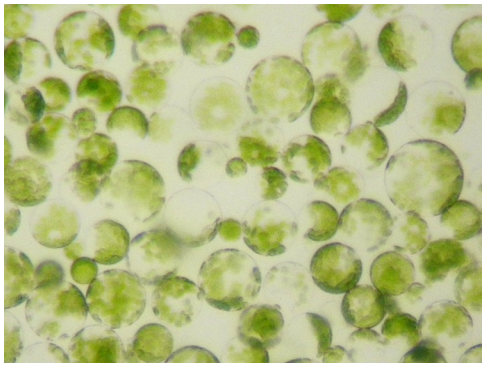
Полимеразды тізбекті реакция (ПТР) — биологиялық материалдағы анықталатын нуклеин қышқылдарындағы (ДНҚ) аз концентрациялы фрагменттердің айтарлықтай ұлғайтылуын қамтамасыз ететін молекулярлық биологиядағы эксперименталды әдіс.

ДНҚ-ны амплификациялаудан басқа ПТР нуклеин қышқылдарына әр түрлі әсер етуге мүмкіндік береді (мутация, ДНҚ фрагменттерін тұтастыру).





- ✓ Жасушалық инженерия гибридті жасушалар, өсімдіктер (регенерат өсімдіктер), өзара шағылысуы алыс филогенетикалық (эволюциялық) организмдер алуға мүмкіндік береді.
- ✓ Жасушаның толық емес бірігуі жағдайында жасуша-реципиент генетикалық материалдың ядролық бөліктерін немесе жасуша-донордың (органеллалар) асимметриялық гибридтер нысан бөліктерін алады.



•*Жасушалық инженерия* - қазіргі биотехнологияның негізгі салаларының бірі. Бұл адамға қажетті қасиеттері бар жаңа организмдерді алу үшін жоғары көп жасушалы организмдердің тіндері мен жасушаларын оқшаулауға және өсіруге мүмкіндік береді.

Скрещивание

Создание сорта, наследующего желаемые признаки от двух скрещиваемых родителей



Яблоки Хани Крисп унаследовали узнаваемые консистенцию и вкус от сортов Мекаун и Хани Голд

Мутагенез

Получение желаемых признаков с помощью случайных мутаций, индуцируемых радиацией или другими мутагенами



Ионизирующее излучение сделало цвет розового грейпфрута более насыщенным

Полиплоидия

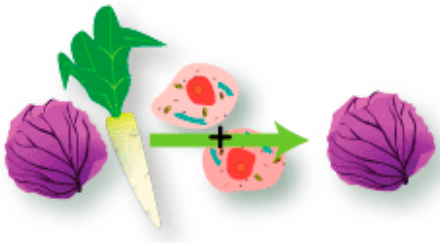
Изменение сортовых признаков умножением хромосомных наборов



Бессемянный арбуз (3 хромосомных набора, 3n) получили скрещиванием арбузов с 2n и 4n

Слияние протопластов

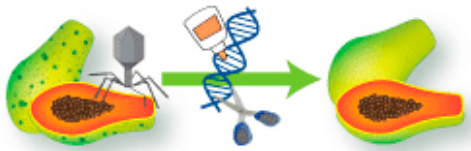
Межвидовой перенос признаков путем слияния клеток или их компонентов



Слиянием клеток красной капусте от редьки передали мужскую стерильность - признак, полезный для получения гибридов

Трансгенез

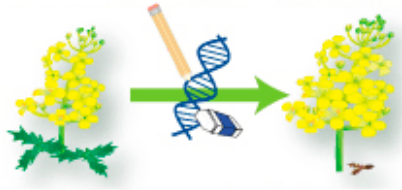
Наделение растения желаемыми признаками путем привнесения генов из других видов



Радужная папайя устойчива к вирусу кольцевой пятнистости благодаря приобретению одного из его генов

Редактирование генома

Изменение ДНК с помощью особых ферментных систем прямо в клетках



Геномным редактированием получена устойчивая к гербицидам канола, облегчающая борьбу с сорняками

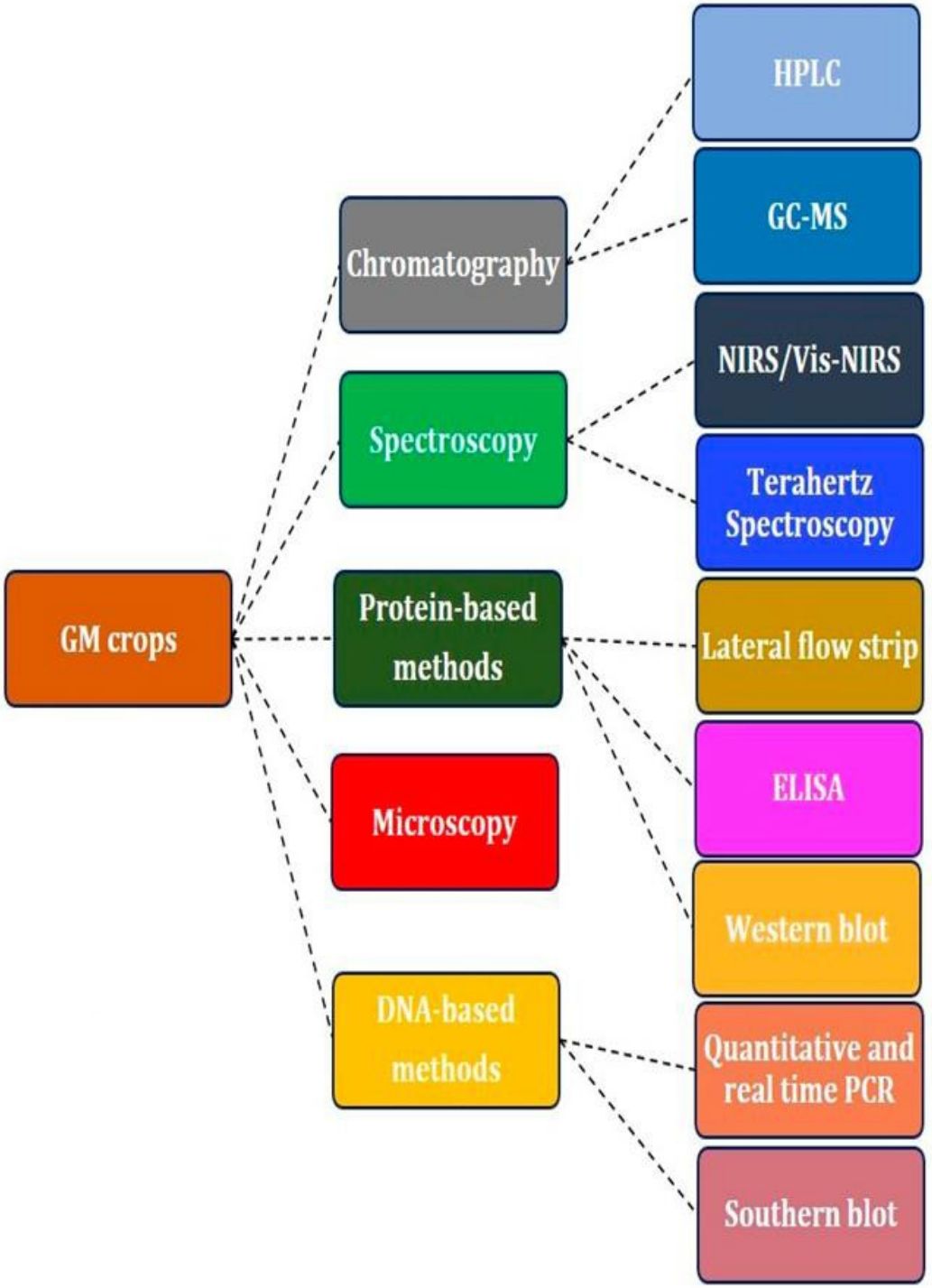
BIOLOGY FORTIFIED

ГМО анықтаудың негізгі әдістері

1. Физика-химиялық әдістер (хроматография, спектрофотометрия, спектрофлюорометрияи және т.б.) - өнімдердің химиялық құрамының өзгерістерін талдау.

2. Иммунологиялық (иммуноферменттік талдау) - экспрессияланған ақуызды талдау.

3. Полимеразға тізбектеуге негізделген әдістер



Негізгі ұғымдар

•**Мутация** — генетикалық материалда **табиғи немесе кездейсоқ түрде** пайда болатын өзгеріс. Ол ДНҚ-ның нуклеотидтер тізбегінің өзгеруінен туындайды (жойылу, қосылу, алмасу және т.б.).

•**Гендік түрлендіру (генетикалық модификация) — адамның мақсатты араласуы арқылы** организм геномына жаңа ген енгізу немесе белгілі бір генді өзгерту процесі. Бұл биотехнология мен молекулалық биологияның әдістерін қолдану арқылы жүзеге асырылады.

Мутация мысалы:

•– Табиғи мутация нәтижесінде бактерия антибиотикке төзімді түрге айналады.

•– Өсімдіктерде түс немесе пішіннің өзгеруі табиғи мутациядан болуы мүмкін.Гендік түрлендіру мысалы:– Bt-жүгері – зиянкес жәндіктерге төзімділік гені енгізілген дақыл.

•– Golden Rice – адам ағзасына пайдалы β-каротин синтездейтін күріш сорты.

№	Салыстыру критерийі	**Мутация**	**Гендік түрлендіру (ГМО)**
1	**Пайда болу сипаты**	Табиғи немесе кездейсоқ (сәуле, химиялық әсер, қателік)	Жасанды, мақсатты түрде адам тарапынан жүргізіледі
2	**Бақылау деңгейі**	Бақылауға келмейді, нәтижесі болжаусыз	Толық бақыланады, ген нақты таңдалып енгізіледі
3	**Геннің көзі**	Өз геномындағы ішкі өзгеріс	Басқа организмнен алынған немесе синтетикалық ген енгізіледі
4	**Бағыттылығы**	Кездейсоқ, эволюциялық процесс	Нақты мақсатқа бағытталған (өнімділік, төзімділік, сапа)
5	**Нәтижесі**	Көп жағдайда зиянды немесе бейтарап	Көбіне пайдалы, алдын ала жоспарланған қасиет
6	**Уақыты**	Бірнеше ұрпақ бойы байқалуы мүмкін	Нәтижесі бірден көрінеді
7	**Механизмі**	ДНҚ репликациясындағы қателер, радиация, мутагендер әсері	Генді енгізу, жою немесе алмастыру (вектор, CRISPR және т.б.)

Қорытынды

Гендік - инженерлік түрлендірілген организмдерді анықтаудың барлық әдістері, бұл ДНҚ мен ақуыздарды талдауға негізделген.

ДНҚ талдау әдістері зертханалық тәжірибеде гендік-инженерлік түрлендірілген организмдердің ақуыздарын талдаумен салыстырғанда жиі кездеседі.

Тамақ өнімдеріндегі трансгендердің ДНҚ құрамын талдау әдістеріне *полимеразды тізбекті реакцияның әртүрлі нұсқалары, капиллярлық гель электрофорез, циклдік изотермиялық күшейту, микрочиптер, келесі ұрпақ секвенциясы* жатады.

Потенциалды гендік-инженерлік түрлендірілген организмдердің ақуызын талдау үшін *иммуноферменттік талдау* қолданылады.

Бақылау сұрақтары

- Генетикалық инженерияның жетістіктері мен болашағы қандай?
- Гендік инженерияның негізгі міндеттері ?
- Гендік инженерия мен жасушалық инженерия әдістері?
- ГМО анықтаудың негізгі әдістері қандай?

НАЗАРЛАРЫҢЫЗҒА РАХМЕТ!