

**Тема : «Завдання та досягнення сучасної селекції. Внесок вітчизняних учених-селекціонерів. Сучасні методи селекції тварин, рослин і мікроорганізмів. Явище гетерозису та його генетичні основи»**

**ПЛАН**

1. Основні напрями сучасних селекційних досліджень, досягнення та завдання сучасної селекції
2. Внесок вітчизняних учених у розвиток селекції
3. Сучасні методи селекції тварин, рослин і мікроорганізмів
4. Генетичні основи гетерозису
5. Переваги застосування методів генетичної інженерії у сучасній селекції

**1. Основні напрями сучасних селекційних досліджень**

**СЕЛЕКЦІЯ** (від лат. *selectio* – добір) – наука про створення нових і поліпшення вже існуючих сортів рослин, порід тварин і штамів мікроорганізмів.

Сучасна селекція вирішує свої завдання у трьох аспектах діяльності:

- ✓ поліпшення існуючих сортів культурних рослин й одомашнених тварин;
- ✓ створення нових міжвидових гібридів, порід, сортів і штамів;
- ✓ введення в культуру нових видів (наприклад, введення в культуру ламінарії, салатних рослин – руколи, спаржі, базиліку).

**Мал.1 Основні напрями сучасних селекційних досліджень.**

<b>Основні напрями сучасних селекційних досліджень</b>		
<b>Маркерна селекція</b>	використання маркерів для визначення наявності й розташування генів, що відповідають за селекційно-цінні ознаки. Використовують молекулярні маркери з ДНК-чіпами	селекція рослин та тварин для добору за генотипом та дослідження моногенних та основних генів локусів полігенних ознак
<b>Геномна селекція</b>	тестування геному одразу за великою кількістю маркерів. Сканування геному відбувається за участі ДНК-чипів з десятками тисяч маркерів	селекція рослин і тварин для добору організмів за генотипом та дослідження полігенних ознак
<b>Адаптивна селекція</b>	виведення сортів і порід з високим адаптивним потенціалом – стійкістю до несприятливих кліматичних змін і захворювань (стресів)	створення адаптивних сортів і порід з високою стійкістю і продуктивністю у різних екстремальних умовах

Досягнення селекції застосовують у рослинництві, тваринництві, медицині, харчовій, мікробіологічній та інших галузях промисловості, в побуті. Застосування результатів досліджень молекулярної біології (метод полімеразної ланцюгової реакції, ДНК-гібридизації), біохімії (отримання ферментів), застосування методів генної (генетичне рекомбінунвання) й клітинної (метод культури клітин, метод клонування) інженерії відкрили нові перспективи розвитку.

Селекція сприяла забезпеченню продовольчої безпеки, адже саме завдяки їй було створено нові, стійкі проти вилягання й більш продуктивні сорти рису, пшениці, кукурудзи.

Нині селекція може стати основою реалізації багатьох глобальних цілей сталого розвитку. Це передусім подолання бідності й розв'язування проблем голоду. Селекція та її дослідження є важливими для забезпечення міцного здоров'я й благополуччя (створення сортів для органічного землеробства, культур, зерно яких має дієтичні та лікувальні властивості), отримання доступної й чистої енергії (створення штамів для отримання біопалива), отримання чистої води та належних санітарних умов (створення сортів рослин, штамів мікроорганізмів для очищення водойм). Отримання штамів мікроорганізмів для розщеплення забруднювачів, створення стійкого посадкового матеріалу для відтворення лісових ресурсів аборигенних видів, підвищення стійкості та біорізноманіття штучних лісових насаджень, створення лісових насаджень з метою отримання продукції (активованого вугілля, живиці, ефірних олій) може забезпечити захист екосистем суходолу.

**Отже, сучасна селекція є важливою наукою з визначними досягненнями й важливими перспективами для забезпечення сталого розвитку**

## **2. Внесок вітчизняних учених у розвиток селекції**

Селекційну діяльність в Україні на державному рівні організовує Національна академія аграрних наук України, в складі якої такі відомі науково-дослідні установи, як Всеукраїнський науковий інститут селекції у Києві, Інститут картоплярства НААН України, Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН України, Селекційно-генетичний інститут в Одесі, Миронівський інститут пшениці ім. В. М. Ремесла НААН України, Інститут зернових культур у місті Дніпро, Національний науковий центр Інститут бджільництва ім. П. І. Прокоповича, Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН України в Полтаві, Інститут рибного господарства НААН України та ін.

**Дуже вагомим є внесок видатних українських науковців у становлення селекції. Всесвітньо відомими селекціонерами є:**

- ✓ Л. П. Симиренко (1855 – 1920), В. Л. Симиренко (1891 – 1938) – видатні помологи і вчені-садівники;
- ✓ В. М. Ремесло (1907 – 1983) – закріпив за Україною статус «житниці Європи»,
- ✓ селекціонував 40 сортів зернових колосових культур, які й досі є донорами для сортів пшениць вітчизняної й зарубіжної селекції;
- ✓ П. Х. Гаркавий (1908 – 1984) – селекціонер-рослинник, вивів 14 сортів озимого і 23 сорти ярого ячменю;
- ✓ М. Ф. Іванов (1871 – 1935) – селекціонер тварин, вивів асканійську породу тонкорунних овець і українську степову білу породу свиней;
- ✓ В. С. Пустовойт (1886 – 1972) – селекціонер-рослинник, створив 34 високоолійні сорти соняшнику;
- ✓ Л. Л. Семполовський (1868 – 1960) – селекціонер-рослинник, займався створенням сортів цукрового буряку;
- ✓ В. Я. Юр'єв (1879 – 1962) – селекціонер рослин, вивів багато сортів озимої і ярої пшениці, проса, кукурудзи та інших культур;
- ✓ О. С. Алексєєва (1926 – 2006) – селекціонерка рослин, працювала в галузі селекції гречки, виведено й передано на сортовипробування 30 сортів, 12 з яких районовано.

Отже, вітчизняні селекціонери створили чимало сортів і порід, що стали надбанням національної й світової селекції.

### **3. Сучасні методи селекції тварин, рослин і мікроорганізмів**

Основними методами селекції є добір, гібридизація, штучний мутагенез і поліплоїдизація.

- **Добір** – метод відбору й збереження особин з певними, цінними для людини ознаками і сприяння їхньому розмноженню.
- **Гібридизація** – це метод одержання нащадків внаслідок поєднання генетичного матеріалу різних клітин або організмів. Схрещування можливе як у межах одного виду (внутрішньовидова гібридизація, що буває спорідненою й неспорідненою), так і між особинами різних видів (міжвидова гібридизація).
- **Індукований мутагенез** – метод штучного одержання мутацій, зумовлений спрямованою дією різних мутагенів. У контрольованих умовах цим шляхом можна отримати мутації, що трапляються в природі зрідка або взагалі не виявляються.
- **Поліплоїдизація** – метод отримання організмів зі збільшеною кількістю хромосом, що кратна гаплоїдному набору. Метод застосовують у селекції рослин для підвищення врожайності, подолання стерильності гібридів та ін.

### **А якими є нові пріоритети й методи в селекції?**

- ✓ **Розширення спектра генетичної мінливості.** Однією з умов успішної селекційної роботи є різноманітність вихідного матеріалу. З цією метою в сучасній селекції застосовують методи генетичної інженерії (трансгенез, рекомбіногенез, цисгенез), створюють генетичні банки. **Генетичні банки** – це сховище насіння, статевих і соматичних клітин, придатних для відтворення представників видів, сортів і порід.
  - ✓ **Підвищення ефективності відбору.** Застосування результатів досліджень молекулярної біології, молекулярної генетики, біохімії дають змогу селекціонерам підвищувати ефективність основних методів селекції. Так, у селекції тварин науковці вже здійснюють індивідуальний добір одразу після народження, не очікуючи на прояви ознак чи появу нащадків, що значно прискорює селекційний процес.
  - ✓ **Підвищення інформативності селекційного процесу** досягається завдяки інформаційним технологіям, комп'ютеризації, впровадженню методів моделювання. Наприклад, ефективним є використання в селекції рослин фітотронів (камер штучного клімату), в яких моделюють умови вегетації рослин для експериментальних досліджень, отримують кілька врожаїв за рік і тим самим значно прискорюють селекційний процес.
  - ✓ **Скорочення термінів створення сортів, порід і штамів.** Для прискорення процесів селекції було розроблено нові методи, що підвищують результативність. Так, у селекції все ширше використовують методи генної та клітинної інженерії.
- Отже, в сучасній селекції використовують потужний арсенал класичних і новітніх методів для створення й поліпшення вже існуючих порід, сортів й штамів.**

### **4. Генетичні основи гетерозису**

Одним із шляхів підвищення продуктивності сільськогосподарських рослин і тварин, розв'язування проблеми продовольчої безпеки є застосування явища гетерозису.

Гетерозис, «гібридна сила» – це явище, за якого перше покоління гібридів, одержаних унаслідок неспорідненого схрещування, має підвищені життєздатність і продуктивність порівняно з вихідними батьківськими формами.

Генетичними основами гетерозису є різні типи взаємодії алельних і неалельних генів. В одних випадках це може бути **домінування** (домінантні алелі пригнічують шкідливу дію рецесивних алелів у гетерозиготних гібридів), в інших – **наддомінування** (у генотипі гібридних нащадків можуть поєднуватися сприятливі домінантні алелі обох батьків), у третіх –

**комплементарність** (поєднання в генотипі сприятливих неалельних домінантних генів). Окрім того, прояв гетерозису залежить від умов середовища, значну роль в його появі відіграють взаємодії ядра й цитоплазми. За даними біохімії, у гетерозисних форм часто спостерігається ширший набір ферментів порівняно з батьківськими.

**Практичне використання гетерозису** ґрунтується на міжпородному (міжсортовому) і міжлінійному схрещуванні. У рослинництві гетерозис широко використовують під час вирощування соняшнику, кукурудзи, цукрового буряку, сорго, у тваринництві – для розведення свиней й бройлерних порід курей. Проблема закріплення гетерозису в рослин розв'язується на основі вегетативного розмноження гібридів, подвоєння наборів хромосом, використання гаплоїдії та методів генетичної інженерії.

## **5. Переваги застосування методів генетичної інженерії у сучасній селекції**

У створенні нових порід, сортів або штамів селекція стикається з такими проблемами, як несхрещуваність видів, некерованість ззовні процесами рекомбінації ДНК, непередбачуваність комбінацій ознак серед нащадків, мутагенні чиники та ін. Через те в сучасній селекції широко застосовують методи генетичної інженерії.

**Генетична інженерія** – напрям науки, метою якого є створення генетичних структур та організмів з новими комбінаціями спадкових ознак. Основними її методами, що мають найширше використання, є: методи генної (метод молекулярних маркерів, методи секвенування) та клітинної (метод культур, метод клонування) інженерії.

Перевагою методів генетичної інженерії є забезпечення цілеспрямованої й контрольованої зміни ознак. **Мал.2 Переваги застосування методів генетичної селекції:**

### Переваги застосування методів генетичної інженерії у сучасній селекції

- **рекомбіногенез** – процес отримання нових поєднань генів, що здійснюється під час статевого розмноження шляхом кросинговеру, незалежного розходження гомологічних хромосом та поєднання гамет під час запліднення;
- **трансгенез** – отримання вихідного матеріалу внаслідок перенесення генів неспоріднених видів організмів (завдяки цьому методу отримано трансгенні сорти картоплі, стійкі проти колорадського жука, сорти цукрового буряку, стійкі проти гліфосату);
- **цисгенез** – отримання вихідного матеріалу внаслідок перенесення генів того самого або близькоспорідненого виду організмів, з яким можливе потенційне схрещування в природі (так, сучасні цисгенні фітофторостійкі сорти картоплі отримано шляхом перенесення генів стійкості від дикого виду картоплі до елітного сорту).

Методи генетичної інженерії значно прискорюють селекційні процеси: У цьому велике значення мають методи маркерної й геномної селекції з використанням **молекулярних маркерів**, це фрагменти ДНК, що їх використовують для виявлення поліморфізму. Вони перебувають у тісному генетичному зв'язку з геном, відповідальним за аналізовану ознаку (найширше застосування в сучасній селекції мають ДНК-маркери).

І ще одна перевага полягає в тому, що генетична інженерія досліджує рекомбінації й методи отримання нових генетичних структур поза організмом, оскільки молекулярна біологія довела, що природні механізми збереження стабільності геному змінити неможливо і небезпечно.

### **Запитання для самоконтролю:**

1. Що таке селекція?
2. Назвіть напрями розвитку сучасної селекції.
3. Наведіть приклад досягнень селекції.
4. Які основні завдання сучасної селекції?
5. Назвіть селекційні центри України.
6. Назвіть імена видатних вітчизняних селекціонерів.
7. Які методи селекції належать до основних?
8. Наведіть приклади нових методів селекції рослин, тварин і мікроорганізмів.
9. Що таке гетерозис?
10. Наведіть приклади використання гетерозису в селекції.
11. Що таке генетична інженерія?
12. Назвіть основні методи генної та клітинної інженерії.