

Самостійна робота №5

Тема: Селекція рослин

2 години

План

1. Завдання сучасної селекції, генетичні основи селекції.
2. Методи селекції рослин.
3. Віддалена гібридизація.
4. Праці І.В. Мічуріна. Метод ментора.
5. Успіхи селекції рослин на Буковині.

Література:

1. Біологія: 10 кл.: Підруч. для загальноосвіт. навч. закл.: рівень стандарту, академічний рівень / П.Г. Балан, Ю.Г. Вервес, В.П. Поліщук. – К.: Генеза, 2010. – с.99-116.
2. *Петренкова В.П.* Юр'єв Василь Якович (1879-1962) // Вчені — генетики і селекціонери у галузі рослинництва., УААН / Наук. ред.: Ф.Ф. Адамень — К.: Аграр. наука, 2000. — С. 356-358. — (Сер. "Українські вчені-аграрії ХХ століття". Кн. 4.).

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Завдання сучасної селекції, генетичні основи селекції.

Селекція займається створенням сортів і гібридів сільськогосподарських рослин, тварин, штамів мікроорганізмів і вивчає методи всього вище перерахованого. Селекцією також називають галузь сільськогосподарського виробництва, що займається виведенням порід тварин, сортів і гібридів різних культур.

За допомогою селекції розробляються способи впливу на рослини й тварин. Це відбувається з метою зміни їхніх спадкових якостей у потрібному для людини напрямку. Селекція стала однією з форм еволюції рослинного й тваринного світу. Вона підпорядкована тим самим законам, що й еволюція видів у природі, однак природний добір тут частково замінений штучним.

Теоретичною основою селекції є генетика, що розробляє закономірності спадковості й мінливості організмів. Використовуючи еволюційну теорію Чарлза Дарвіна, закони Грегора Менделя, вчення про

чисті лінії й мутації, вчені змогли розробити методи управління спадковістю рослинних і тваринних організмів. У селекційній практиці особливе місце належить гібридологічному аналізу.

Біологи виділяють три галузі селекції: селекція в рослинництві, селекція у тваринництві й селекція мікроорганізмів.

Завдання та методи селекції. Селекція — наука про створення нових сортів рослин, порід тварин та штамів мікроорганізмів, що відповідають потребам людини.

Сорт, порода, штам — штучно створені людиною популяції організмів із визначеними спадковими ознаками: морфологічними, фізіологічними і високою продуктивністю. Прояв фенотипу залежить від умов середовища, тому в селекційній роботі важливий не лише генотип організму, але й умови його утримування (кліматичні чинники, догляд).

М.І. Вавилов довів, що для успішної селекційної роботи необхідно враховувати:

- вихідну різноманітність ознак організмів — генетичну гетерогенність виду;
- закони спадковості і спадкової мінливості;
- вплив середовища на розвиток ознаки;
- форми штучного добору для виявлення і закріплення ознак.

Основною селекційної роботи є штучний добір.

Штучний добір — вибір людиною особин із потрібними господарськими ознаками для наступного їх розведення. Враховуючи індивідуальні ознаки організму, людина відбирає особин з корисними ознаками і відкидає інші.

Види добору. Першим етапом селекції було одомашнювання — процес перетворення диких тварин і рослин у культурні форми.

На початкових етапах одомашнювання людина здійснювала *несвідомий добір* — добір без чітко поставленої мети. *Свідомий добір* — це методичний

добір, спрямований на зміну певних ознак з метою одержання особин із необхідними якостями.

Етапи селекції:

Добір батьківських особин за господарсько-цінними ознаками, місцем їх походження.

Гібридизація — отримання гібридів шляхом близькоспорідненого схрещування (*інбридинг*) або віддаленої гібридизації (*аутбридинг*). У результаті гібридизації може спостерігатися ефект гетерозису, коли гібридне покоління має високу плодючість та життєздатність. Ефект гетерозису спостерігається тільки в гібридів 1-го покоління, отриманого внаслідок схрещування двох високопродуктивних чистих ліній. У наступних поколіннях ефект згасає, тому що розщеплення ознак надалі здійснюється за законами Менделя.

2. Методи селекції рослин.

Вавилов зібрав колекцію насіння різних сортів культурних рослин з усього світу і визначив 7 центрів походження та різноманітності культурних рослин. Ці центри збігаються з осередками древніх цивілізацій.

Південноазіатський (Індія) — рис, цукрова тростина, баклажан, огірок, манго, цитрусові.

Східноазіатський (Китай) — просо, соя, гречка, ячмінь, цибуля, груша, яблуна, слива, хурма, чай, опіумний мак, редька, гірчиця, маслини, шовковиця і т. д.

Південно-Західноазіатський (Середня і Мала Азія) — пшениця, жито, бобові, виноград, морква, бавовник, цибуля, часник, ріпа, коноплі, мигдаль, персик, груша, яблуна, абрикос, волоський горіх та ін.

Середземноморський — сочевиця, маслини, капуста, буряк, редька, кормові культури, пшениця, овес, горох, люпин, спаржа, селера, кріп, щавель і т. д.

Абіссінський (Африка) — тверда пшениця, ячмінь, кава, сорго, банан, кунжут, коріандр, цибуля та ін.

Центральноамериканський (Мексика) — кукурудза, бавовник, какао, гарбуз, тютюн, перець, соняшник, томати та ін.

Андійський (Південна Америка) — картопля, ананас, кокаїновий кущ, тютюн, арахіс, соняшник, какао, каучук, хінне дерево та ін.

Етапи селекції рослин.

Масовий та індивідуальний добір рослин за необхідними ознаками.

Створення чистих ліній — гомозиготних особин з однаковим генотипом, отриманих внаслідок самозапилення. Самозапилення підвищує кількість гомозигот, дає можливість виявити несприятливі мутації. Для самозапильних рослин застосовують багаторазовий індивідуальний добір і виводять декілька чистих ліній за визначеними ознаками. Для перехреснозапильних рослин проводять штучне самозапилення і виявляють мутації. В отриманих гомозиготних лініях урожайність знижується.

Одержання міжлінійних гібридів — перехресне запилення двох чистих ліній — приводить до появи високоврожайного покоління. У гібридів спостерігається гетерозис, врожайність і життєздатність підвищуються у 1,5-



2 рази. Подальше розмноження міжлінійних гібридів знижує ефект гетерозису. Кращі комбінації чистих ліній отримують шляхом дослідницької роботи.

У самозапильних рослин виводять декілька сортів, які можуть розмножуватися насінням. Перехреснозапильні рослини розмножують вегетативно. Це дає можливість отримати одноманітну гетерозиготну популяцію. Для однорічних рослин застосовують штучне запилення. З метою підвищення врожайності використовують поліплоїдію. Багато культурних рослин (пшениця, овес, картопля, буряк, суниця) є поліплоїдами. Поліплоїди характеризуються

більшою урожайністю, стійкістю до кліматичних змін, містять більше поживних речовин.

3. Віддалена гібридизація.

Перспективним методом селекційної роботи є віддалена гібридизація - схрещування особин, які належать до різних видів і навіть родів з метою поєднання у генотипі гібридних нащадків цінних спадкових ознак представників різних видів. За допомогою віддаленої гібридизації створено гібриди пшениці й пирію, які відрізняються високою продуктивністю (до 300—450 ц зеленої маси з 1 га) і стійкістю до полягання; пшениці й жита тощо. Відомі міжвидові гібриди й серед плодово-ягідних культур (наприклад, малини та ожини, сливи та терену).

Проте селекціонери часто стикаються з проблемою безпліддя міжвидових гібридів, гамети яких зазвичай не дозрівають. Навіть за умови однакової кількості хромосом у каріотипах батьківських форм, їхні хромосоми можуть відрізнятися за розмірами й особливостями будови і тому нездатні кон'югувати в процесі мейозу. Особливо ускладнюється хід мейозу за умови різної кількості хромосом у каріотипі батьківських форм.

Як можна подолати безпліддя міжвидових гібридів? Вперше методику подолання безпліддя міжвидових гібридів у рослин розробив 1924 року Георгій Дмитрович Карпеченко на прикладі гібрида капусти і редьки. Цей гібрид за своїм фенотипом займав проміжне положення між відповідними фенотипами батьківських форм (мал. 83). Хоча капуста і редька - представники різних родів родини Капустяні, кількість хромосом у них однакова ($2n=18$). Незважаючи на це, створений Г.Д. Карпеченком гібрид виявився безплідним, оскільки в ході мейозу «капустяні» і «редькові» хромосоми між собою не кон'югували. Тоді вчений подвоїв кількість хромосом гібрида ($4n=36$). У ядрах нестатевих клітин гібридів було тепер по два повних набори хромосом батьківських видів. Унаслідок цього процес мейозу в такої поліплоїдної форми відбувався нормально: «капустяні» хромосоми кожної пари кон'югували з «капустяними», а «редькові» - з

«редьковими». У кожному з гамет завжди потрапляло по одному гаплоїдному набору хромосом як редьки, так і капусти.

4. Праці І. В. Мічуріна. Метод ментора.

У своїй роботі І. В. Мічурін широко застосовував гібридизацію. При цьому він враховував складну природу гібридів. Він вважав, що гібридні сіянці на тих чи інших стадіях розвитку проходять критичні періоди, під час яких і відбувається реалізація різноякісних батьківських генів. Грунтуючись на цьому припущенні, І. В. Мічурін застосовував прийоми виховання сіянців, впливаючи на них факторами середовища. Він використовував різні способи обробки ґрунту, внесення добрив, метод ментора. Метод ментора полягає в тому, що в крону молодого гібридного сіянця (підщепи) щеплять живець від того сорту, властивості якого бажають мати в гібрида. Іноді гібрид щеплять на відповідну прищепу.

Результативність менторального впливу залежала від тривалості дії ментора, співвідношення віку ментора і гібрида та від ступеня розвитку їхнього листя. Чим старіший ментор, чим більша його крона порівняно з гібридною прищепою та чим триваліша дія, тим кращий результат.

І. В. Мічурін широко використовував також і віддалену гібридизацію. Він встановив, що в разі гібридизації південних сортів з місцевими зазвичай домінують ознаки місцевих сортів. Щоб уникнути цього, він підбирав вихідні форми з різних географічних районів, тобто схрещував географічне віддалені форми. Так, сорт груші Бере зимова він вивів гібридизацією південного французького сорту Бере Рояль з дикою уссурійською грушею. За такої гібридизації у гібрида спадкова основа обох вихідних батьківських форм виявилася в незвичних природних умовах. Змінюючи умови вирощування гібридів, І. В. Мічурін виховував у них господарське цінні ознаки, взяті як від одного, так і від другого з батьків. У цьому конкретному випадку сорт груші Бере зимова успадкував від південного батька великі

плоди, високі смакові якості і здатність до тривалого зберігання, а від уссурійської груші — морозостійкість.

У зв'язку з тим, що організми під впливом середовища здатні змінюватися в межах норми реакції, зовнішніми факторами можна впливати на фенотиповий прояв ознак. Цим скористався І. В. Мічурін під час вирощування гібридів плодових дерев, змінюючи певні умови на різних стадіях онтогенезу. Домінування ознак, які в навколишньому середовищі зустрічають сприятливіші умови для свого розвитку, І. В. Мічурін назвав керуванням домінування.

Щоб подолати несхрещуваність у разі віддаленої гібридизації, І. В. Мічурін розробив низку методів.

Метод вегетативного зближення полягає в попередньому щепленні одного виду рослин на інший. Внаслідок цього змінюється хімічний склад тканин, що, мабуть, сприяє проростанню пилкових трубок в маточці материнської можна домогтися запліднення під час гібридизації таких видів, які зазвичай не схрещуються. Саме за цим методом було отримано гібриди груші і горобини, яблуні і груші, вишні і японської черемхи (церападус), айви і груші.

Метод посередника полягає ось у чому: якщо схрещування між двома віддаленими формами А і В не вдається, то підшукують третю С, яка схрещується з однією з перших двох (наприклад, з А). Отриманий від цього схрещування гібрид D, що має розхитану спадковість, порівняно легко схрещується з другою з двох початково вибраних для гібридизації форм (з В). Гібрид Dіє "посередником", сполучною ланкою між А і В. Цим методом І. В. Мічурін вивів сорт північного персика.

Метод суміші пилку реалізується використанням для штучного запилення суміші пилку кількох сортів батьківського виду і материнської рослини, а іноді ще й з додаванням пилку інших видів рослин. Суміш складають у певних кількісних поєднаннях, що створює найсприятливіші умови для вибіркового запліднення, тобто серед безлічі пилових клітин

виявляються найбільш біологічно відповідні жіночій гаметі і запліднення відбувається.

Більшість виведених І. В. Мічуріним сортів були складними гетерозиготами. Щоб зберегти їхні якості, їх слід розмножувати вегетативно: відсадками, щепленням тощо, бо в разі статевого розмноження вони розщеплюватимуться.

І. В. Мічурін багато уваги приділяв акліматизації південних плодових рослин, започаткував просування на північ винограду, абрикоса, черешні тощо.

Метод ментора:

спосіб спрямованого виховання молодих гібридних рослин під впливом іншої рослини — ментора (вихователя) при їх щепленні. Цей метод ґрунтується на активному впливі підщепи на прищепу і навпаки. М. м. розроблений І. В. Мічуріним. За допомогою методу ментора він вивів сорти яблуні: Бельфльор-китайка, Кандиль-китайка, Ренет бергамотний; груші: Бергамот Новик; вишні: Краса півночі. Терен солодкий та ін. При цьому підвищувалась морозостійкість прищепленого молодого гібридного сіянця, поліпшувалась якість його плодів тощо. Одержувані зміни при застосуванні М. м. закріплювалися лише при вегетативному розмноженні нових сортів плодових дерев.

5. Успіхи селекції рослин на Буковині.

Як наука, селекція почала розвиватися в Україні наприкінці 19 ст., коли виникли перші станції для селекції цукрового буряка й ін. сільськогосподарських культур: Уладівська (1880), Немерчанська (1886), Іванівська (1887), Верхняцька (1899), згодом Миронівська (1911). По занепаді під час революції їх діяльність поновлено у 1920-их рр. і організовано нові.

У 1930-их рр. багато українських селекціонерів загинули від терору НКВС (Б. Паншин, В. Колкунов, Б. Лебединський, І. Войткевич, В. Ракочі, С.

Низовий-Кисіль, Д. Дузь-Крятченко, брати Олександр і Олекса Філіповські, І. Шапошників, П. Соляков, А. Запорожець й ін.) Новий занепад селекції спричинила війна 1941—45рр.; згодом науково-дослідні установи селекції знову відбудовано і значно поширено. Тепер вони укладаються у таку систему: 1) установи всесоюзного значення з центром в Україні — Всесоюзні науково-дослідні інститути: цукрового буряка (Київ), кукурудзи (Дніпропетровське), луб'яних культур (Глухів), садівництва (Київ), селекційногенетичний (Одеса), махорки і цигаркових тютюнів (Київ), олійних культур (Краснодар); 2) Всеукраїнські установи — науково-дослідні інститути: селекції і генетики ім. В. Юр'єва (Харків), хліборобства (Київ), хліборобства і тваринництва УРСР (Львів), зрошувального хліборобства (Херсон), Миронівський науково-дослідний інститут селекції і насінництва пшениці; 3) установи обласного значення — державні обласні сільськогосподарські дослідні і селекційні станції галузевих інститутів.

Українські селекціонери створили низку нових сортів сільськогосподарських культур. Багато цінних сортів озимої й ярої пшениці, а також інших зернових вивів В. Юр'єв, що керував Харківською селекційною станцією (з 1909; 1958 реорганізована на Український Інститут Рослинництва). Нові сорти пшениці були виведені ще до революції на селекційно-дослідних станціях: Іванівській (Харківська губернія) — Durable 348 (Б. Лебединський), Миронівській (Київщина) — Українка 0246 (Л. Ковалевський, В. Желткевич, І. Єремєєв) і (по революції) Миронівська 808 та Миронівська Ювілейна 50 (В. Ремесло), Білоцерківській — Лісостепна 74 і 75, Білоцерківська 23 і 198 (А. Горlach), Одеській (з 1928 Всесоюзний Селекційно-генетичний Інститут) — Земка і Кооператорка (А. Сапєгин), Одеська 3 і 26, Степова (Ф. Кириченко вивів сорти твердої озимої пшениці — Мічурінка і Новомічурінка). Українські учені мають досягнення у селекції кукурудзи шляхом виведення лінійних матеріалів для дальшого їх схрещування з метою винайдення урожайних гібридних комбінацій; селекціонери: Б. Соколов (Дніпропетровський інститут кукурудзи), О.

Мусійко (Одеський селекційно-генетичний інститут), В. Козубенко (Буковинська селекційна станція), М. Хаджинов (Краснодарський Н.-Д. Інститут), П. Оселедець (Київ); найбільш поширені гібриди: Дніпровський 90 Т., Буковинський 3 і 3 ТВ, Одеський 27 М, Краснодарський 436, Київський 8. Нові сорти озимого ячменю вивів П. Гаркавий (Оріон, Одеський 31, Одеський 46). Виведено високоврожайні сорти гороху: Уладовський 208 і 303 (І. Громик і співр.), Уладовський 6 і 8 (М. Шульга), Чернігівський 190 (М. Хандогін, І. Перешкура). Низку сортів соняшника з високим вмістом олії вивів у Всесоюзному Інституті Олійних Культур (Краснодар) український селекціонер В. Пустовіт при співробітництві В. Щербини та Г. Романенка. Селекція цукрового буряка велася в Україні з 1893р.; видатніші селекціонери до 1940: Л. Семполовський (керівник Уладівської станції), О. Гельмер і Б. Лебединський (Іванівська станція), В. Михалевич і Т. Гринько (Верхняцька), Олена Савицька, В. Савицький, О. Архімович та ін. Після 1945р. нові сорти цукрового буряка виведено на станціях: Уладівській — 752, Верхняцькій — 020, 031, 038 (Т. Гринько, П. Гордієнко, Д. Попадюк); однонасінні сорти виведено у Всесоюзному Н.-Д. Інституті цукрових буряків у Києві. Крім цього, виведено нові сорти багатьох інших зернових, зернобобових, технічних і кормових культур, картоплі, городини, овочів і винограду.

На еміграції працюють, серед інших, українські селекціонери: у США — К. й О. Архімовичі, І. Безпалов (вивів сорт озимого ячменю), Г. Гагарин, І. Громик, Вячеслав і Олена Савицькі й ін.; у Канаді — С. Симко та ін.; в Аргентині — Р. Шехаїв (С. картоплі); в Австрії — І. Болсунов (С. тютюну).

М. І. Вавилов зібрав найбільшу в світі колекцію культурних рослин, яку і нині використовують селекціонери у своїй практичній роботі. Так, відомий сорт озимої пшениці Безоста 1 був виведений П. П. Лук'яненком у результаті гібридизації взятих із колекції Вавилова аргентинських пшениць, схрещених із місцевими сортами.

Видатні заслуги у виведенні нових сортів сільськогосподарських рослин М. В. Цицина, П. П. Лук'яненко, В. М. Ремесла, Ф. Г. Кириченка, В. Є. Писарєва, В. С. Пустовойта, І. М. Хаджинова та інших селекціонерів. М. В. Цицин розробив теоретичні основи створення нових видів і форм рослин віддаленою гібридизацією культурних і декоративних рослин. Він вивів пшеничнопирійні, пшеничноеліпусні, житньопирійні та інші гібриди, які є практично новими видами рослин.

Значним досягненням селекціонерів є сорти озимих пшениць Безоста, Аврора, Кавказ, які вивів П. П. Лук'яненко. В них сконцентровані цінні властивості — порівняно коротка і міцна солома, висока врожайність, зимостійкість, високі якості борошна. Нині ці сорти у світовому землеробстві посідають перше місце за площею посівів — понад 11 млн га.

В. М. Ремесло вивів ряд сортів озимої пшениці: Миронівська 264, Миронівська ювілейна, Миронівська 807, Іллічівка та інші, площі під якими становлять понад 11 % площ світових озимих пшениць. На їх основі створено близько 40 нових сортів пшениць. Деякі з них можуть давати врожаї до 100 ц/га. Сорт Миронівська яра також має високу врожайність — 45—64 ц/га.

Ф. Г. Кириченко вивів ряд зимостійких сортів озимої м'якої пшениці, таких як Одеська 3, Одеська 12, Одеська 16, Одеська 26, Степова. Вперше створено озиму тверду пшеницю, найурожайнішими сортами якої є Мічурінка, Новомічурінка, Одеська ювілейна. В. Є. Писарєв вивів нові високоврожайні сорти пшениці. Методом генної інженерії отримано новий сорт пшениці Киянка з високими врожайністю і стійкістю проти захворювань.

І. М. Хаджинов досяг великих успіхів у селекції кукурудзи. Він одним із перших відкрив явище цитоплазматичної чоловічої стерильності у кукурудзи і використав її для поліпшення насінництва цієї культури. Він вивів понад 20 високопродуктивних гібридів кукурудзи, із них 14 — подвійних міжлінійних гібридів.

Т. Є. Тарасенко та І. Д. Прохожай вивели високоврожайні сорти ярового ячменю: Донецький 4 та Донецький 6, які районовано в багатьох областях України.

Заслуженою популярністю користуються сорти картоплі, які вивела Н. А. Лебедева.

Кілька поліплоїдних сортів буряків отримали М. П. Дубінін, А. Н. Лутков, В. О. Панін. В. С. Пустовойт створив понад 20 високоолійних, стійких проти хвороб сортів соняшнику. Вміст жиру в абсолютно сухому насінні становить понад 55 % (вміст у вихідних формах не перевищував 35 %). Селекціонери для отримання поліплоїдних форм часто використовують мутагени. У нашій країні останнім часом великого поширення набули високоурожайні поліплоїдні сорти гречки, цукрових буряків, проса, кукурудзи, льону, редиски та деяких інших рослин.

Запитання для самоконтролю:

1. Що таке селекція?
2. Які завдання сучасної селекції?
3. Від чого залежить ефективність штучного добору?
4. Що таке гібридизація? В яких формах її здійснюють?
5. Що таке віддалена гібридизація? Для чого її застосовують?
6. Яке значення для селекції має встановлення центрів походження і різноманітності культурних рослин?
7. Які методи застосовують у селекції рослин?
8. Для чого здійснюють щеплення культурних рослин?
9. Як можна підвищити різноманітність вихідного матеріалу в селекції рослин?
10. Хто із українських вчених займався селекцією рослин? Які сорти культурних рослин було виведено в Україні?