

СЕЛЕКЦІЯ РОСЛИН І ОСНОВНІ НАПРЯМИ ЇЇ РОЗВИТКУ

1.1. Розвиток і становлення селекції як науки

Еволюція рослинного світу почалася за мільйони років до появи на Землі людини. Сама людина як об'єкт еволюції живої природи з'явилася в період поширення на Землі квіткових рослин, які забезпечили її їжею, одягом, житлом тощо.

Важливим етапом в історії людства, а також у розвитку рослинного світу стало зародження землеробства майже 20 тис. років тому. За цей час людина своєю діяльністю, особливо за допомогою селекції, значно змінила рослинний світ.

Селекція (від лат. *selectio* — добір) — це теорія і практика створення нових та поліпшення існуючих сортів рослин, найбільш пристосованих для задоволення потреб людини. За визначенням М.І. Вавилова, селекція рослин, по суті, є еволюцією, що спрямовується волею людини.

Як наука, мистецтво і галузь сільськогосподарського виробництва селекція пройшла значний шлях розвитку і становлення.

Примітивна селекція і початок розвитку землеробства. Усі культурні рослини утворились у результаті природного добору і багатовікової творчої трудової діяльності людини. Людина змінювала поліпшувала культивовані нею рослини, створювала нові види й сорти. З часів виникнення землеробства численні сільськогосподарські рослини так змінені людиною, що в них буває важко виявити ознаки подібності з їхніми дикими предками.

Селекція - одне з найбільш ранніх досягнень людства. Вона бере свій початок з глибокої давнини, з часів введення в культуру рослин і одомашнювання тварин. Майже всі сучасні рослинні культури є прямим результатом діяльності людини в епоху примітивного сільського господарства. Значних успіхів у поліпшенні окремих видів рослин (цукрові буряки, соняшник, деякі види кормових культур) було досягнуто недавно. Дикі форми, які дали початок культурним рослинам, відрізняються від таких рослин не тільки врожайністю, а й іншими властивостями (ламкий колос, дрібні плоди і насіння). Вони менш вибагливі до кліматичних і ґрунтових умов, часто стійкіші до хвороб і шкідників, ніж культурні рослини.

Походження перших культурних рослин пов'язане з осілим способом життя людини, коли вона вперше примітивним знаряддям розпушила ділянку землі й висіяла в ґрунт насіння диких рослин.

На пізніших стадіях первісно-матеріальної культури з появою техніки і знарядь праці інтенсивніше відбувалося окультурювання рослин із застосуванням несвідомого добору і розмноження кращих екземплярів корисних рослин. Уже тоді відбиралися рослини з більшими плодами і насінням, кращими смаковими властивостями. Часто об'єктом відбору були рослини з ознаками, зміненими внаслідок дії природних чинників, у тому числі спонтанної гібридизації і мутацій.

Порівняння сучасних сортів із спорідненими дикими формами, які досі існують у природі, виявляє зміни в конституції культурних рослин як наслідок втручання людини. Сотні й тисячі років існують деякі сорти і види в культурі, відібрані колись невідомими селекціонерами.

Упродовж тисячоліть примітивна селекція дала хороші результати і сприяла створенню цінних форм культурних рослин, які дуже важко поліпшити, навіть застосовуючи сучасні методи селекції. Так, М.І. Вавилов (1927) наводить приклади вирощування в Перу сортів кукурудзи, об'єднаних в групу «Куско», з великими зернами, що в 3 – 4 рази більші за відомі нині форми, сорти тонковолокнистого ба-вовнику Акала, Бігбол, Дюранго, що йдуть від цивілізації Майя, а в Алжирі - цибулі з масою цибулини до 2 кг, середньоазіатської дині по 30 – 70 кг. Сортів з такими розмірами плодів досі не вдалося вивести жодному селекціонерові.

На ранньому етапі розвитку землеробства поліпшення рослин відбувалося повільно, успіхи часто були випадковими. Добір проводився інтуїтивно. Людина помітила, що вищу продуктивність дає потомство від добре розвинених рослин, а тому відбирала з них плоди й насіння для наступного висівання. Насіння відбиралося відповідно до типу землеробства і господарства. Наприклад, кочові племена, висіявши яру пшеницю або бавовник, відкочовували на все літо зі стадами на гірські пасовища і поверталися вже на збирання врожаю. Очевидно, при такому типі господарства пшениця відбира-

лася на стійкість до обсипання зерна, вилягання, а бавовник - на нерозтріскуваність коробочок при дозріванні. У такий спосіб согди (предки сучасних таджиків) відібрали в природі і ввели в культуру форми абрикосів, плоди яких містили до 70 % цукру і при висиханні на дереві не опадали з гілок.

Поступово знання про рослини нагромаджувалися і добір ставав більш спрямованим і усвідомленим. Перші досягнення в поліпшенні культурних рослин пов'язані з напівсвідомим прагненням стародавніх землеробів використовувати для висівання краще насіння, щоб мати більший урожай. При цьому набутий позитивний досвід передавався з покоління в покоління у формі релігійних заповідей і звичаїв.

В результаті численних експедицій на континенти планети М.І. Вавилов виявив такий зв'язок: що вищий рівень технічної цивілізації, то більше відселектовані її культурні рослини.

Китайські овочі, соя, а також багато польових культур країн Середземномор'я, де розвивалися сильні цивілізації Старого світу, характеризуються високою якістю, крупністю плодів і насіння, що наочно відображує результати копіткої багатовікової селекції.

З розвитком культури землеробства накопичуються досвід і знання про поширення кращих форм рослин, які більшою мірою задовольняли потреби людини. Так, уже в творах Колумелли, Варона, Вергілія, Теофраста можна знайти відомості про значення відбору суцвіття у культивованих злаків і про те, як потрібно проводити відбір.

Завдяки накопиченому впродовж віків досвіду людина починає свідомо і систематично відбирати рослини, плоди, насіння з ціннішими властивостями.

Народна селекція. Після перших кроків до свідомого вирощування і розмноження кращих рослин переважно за допомогою свідомого добору було відкрито шлях для широкої емпіричної селекції, яка значною мірою сприяла подальшому розвитку землеробства. На цьому етапі селекція існувала як вид мистецтва, успіхи в якому залежали від досвіду, художнього смаку, інтуїції та зацікавленості справою. Великих успіхів було досягнуто в селекції декоративних рослин, особливо в садах і парках титулованої знаті.

Штучний добір набував масового характеру в багатьох країнах. Хоча селекційна робота ще не мала наукової теорії, проте, апро-бована часом формування культурних рослин, зумовила створення надзвичайних її форм. У Японії на острові Сакураджіма невідомими методами селекції було створено редьку з коренеплодом масою до 17 кг. Із вихідних форм капусти, що мали лише деякі культурні ознаки, виведено кольрабі і цвітну капусту. До наших часів дійшла величезна різноманітність троянд, жоржин, хризантем, гладіолусів, що наочно свідчить про народну селекцію як мистецтво.

Народною селекцією, яка охоплює багатівіковий період, створено цінні форми сільськогосподарських культур переважно під впливом спільної дії природного та простих способів штучного добору. Деякі з цих форм з часом перетворилися на місцеві сорти і мали важливе значення для розвитку сільського господарства.

Багато вітчизняних місцевих сортів вивозилося в інші країни й використовувалося там як вихідний матеріал.

Промислова селекція. З розвитком капіталізму, а отже, і промисловості, появою нових ринків збуту збільшувалося виробництво сільськогосподарської продукції. Примітивні знаряддя сільськогосподарського виробництва було замінено досконалішими. Зріс інте-рес до пошуку продуктивніших сортів сільськогосподарських рослин, поширилася їх інтродукція. Насіння кращих сортів і форм стало товаром і прибутковою статтею капіталістичного господарства. Виникли товариства, насінницькі фірми, які почали виводити і випробовувати сорти, розмножувати їх, реалізовувати насіння.

У 1727 р. поблизу Парижа створено знамениту насінницьку фірму «Вільморен», яка досі функціонує і є основним постачальником сортового насіння у Франції. Селекціонери цієї фірми вели пошук ефективних методів поліпшення культурних рослин. У середині XIX ст. Л. Вільморен започаткував використання індивідуального добору з оцінюванням відібраних родоначальних форм за якістю їх потомства (маса коренеплоду і цукристість) у цукрових буряків. Проводячи багаторазовий індивідуальний добір, Л. Вільморен

підвищив вміст цукру в коренеплодах з 10 до 15 %. Цукристість коренеплодів збільшувалася кожні 10 років на 1 %.

Також у XIX ст. А. Вільморен почав використовувати гіб-ридизацію для виведення сортів озимої пшениці.

Пізніше в Німеччині засновано фірму «Кляйнванцлебен», селекціонери якої одними з перших після Л. Вільморена почали ши-роко застосовувати індивідуально-родинний добір для цукрових буряків і механізували процес аналізу на вміст цукру в коренеплодах, аналізуючи по кілька мільйонів коренеплодів за рік.

У другій половині XIX ст. у Свальофі (Швеція) створено шведське товариство з насінництва, яке почало виводити нові сорти і розмножувати насіння пшениці, ячменю, вівса, бобових і кормових культур. Згодом це товариство перетворилося на всесвітньо відомий нау-ково-методичний центр країни. Селекціонери Свальофської станції крім великої практичної роботи приділяли значну увагу розробленню принципів методики і техніки селекції. Тут з 1891 р. широко за-стосовували розроблений Я. Нільсоном метод індивідуального добору вівса і пшениці. Пізніше почали використовувати оригінальний метод популяцій, запропонований у 1908 р. Н.Г. Нільсоном-Еле.

У XIX ст. було створено тисячі насінницьких фірм у Німеччині, Англії, США та інших країнах.

Селекційна робота стала прибутковою, одним із об'єктів торгових підприємств, почала зароджуватися промислова селекція.

Селекція перетворилася на засіб виробництва, впливаючи на підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва впровадженням нових сортів і розмноженням сортового насіння. Зі збільшенням обсягів роботи селекційних і насінницьких підприємств розвинулася техніка для механізації селекційних процесів. Починався період конструювання приладів, машин, спеціальних сівалок, молотарок, віялок, сортувальних машин. Усе це підвищило ефективність селекційної роботи. Проте елементи мистецтва продовжували відігравати важливу роль у результатах селекції. Це можна сказати і про сучасну селекцію.

Селекційне мистецтво є формою збагачення світу прекрасним у живому його втіленні. Якщо певні види мистецтва впливають лише на окремі органи чуття, насамперед зір і слух, то селекцію відрізняє надзвичайна єдність дії на всі органи чуття - зір, слух, дотик, смак, нюх.

На відміну від предметів інших видів мистецтва витвір селекціонера здатний до саморозмноження і розселення, що зумовлює його доступність і масовість. Селекціонер - це художник, скульптор, композитор, втілений в одній особі.

Селекціонери-практики, створюючи нові сорти, роблять визначні наукові відкриття: «Із селекційної практики зароджується теорія селекції, і водночас теорія розширює практику селекції. Така діалектика знання нерозривно пов'язана з виробництвом. Взаємопроникнення і єдність теорії і практики наочно підтверджуються історією селекції як мистецтва, як науки і як особливої галузі сільськогоспо-дарського виробництва»

2. Становлення селекції як науки.

Поліпшення культурних рослин ґрунтувалося на природному і штучному доборі. Так, задовго до нашої ери араби практикували штучне запилення фінікових пальм, що вказує на їх знання про існування статі у рослин, про можливість гібридизації. Проте відсутність теоретичної основи тривалий час затримувала використання гібридизації, тому вона залишалася на рівні випадкових пошуків і знахідок.

Перші справді наукові дослідження з гібридизації провів почесний член Петербурзької академії наук Й. Г. Кельрейтер у 60-х роках XVIII ст. Він створив гібриди більш ніж між 50 видами, які належали до більш як 10 родів: *Nicotiana*, *Hibiscus*, *Datura*, *Mirabilis* тощо. Порівнюючи гібриди з батьківськими формами, виведені від прямих схрещувань (*N. rustica* × *N. paniculata*), Й.Г. Кельрейтер проводив і реципрокні (*N. paniculata* × *N. rustica*) схрещування. Він спостерігав розщеплення гібридів у другому поколінні, але на той час пояснити цього явища не міг.

Важливу роль в історії вивчення явищ спадковості відіграли праці О. Сажре з гібридизації гарбузових, Т. Е. Найта - з поліпшення плодкових дерев і

гібридизації різних рас гороху, Ш. Но-дена - з гібридизації різновидів і видів овочевих, садових і декоративних рослин.

За результатами наукових праць Ш. Ноден по праву може вважатися не тільки найвизначнішим попередником Г. Менделя, а й частково претендувати на честь відкриття основних закономірностей спадковості.

У розроблення методології селекційного процесу вагомий внесок зробили П. Ширеф (Шотландія), Ля Кутер і Ф. Галлет (Англія). На початку XIX ст. вони успішно застосовували в селекції пшениці одно- та багаторазовий індивідуальний добір і створили нові сорти.

У другій половині XIX ст. широко застосовували гібридизацію географічно віддалених форм пшениці канадські селекціонери В. і Ч. Саундерс (батько і син) та італійський селекціонер Н. Стрампеллі.

Розробленню прикладних питань селекції сприяв американський селекціонер Л. Бербанк. Використовуючи метод гібридизації, одно- і багаторазовий добір, він створив унікальні сорти плодових, овочевих і декоративних культур. Відбираючи по одній рослині з десятків тисяч вихідних рослин, Л. Бербанк довів жорсткість штучного добору майже до рівня жорсткості дії природного добору.

З другої половини XIX ст. розвиток селекції ґрунтується на наукових даних. У багатьох країнах використовують удосконалені методи добору й оцінювання, штучні схрещування з метою виведення гібридів і сортів.

Отже, елементи селекції як науки трапляються вже в наукових працях XVIII – XIX ст. Дослідження і практична селекція цього періоду підготували основу для виникнення наукової селекції та експериментальної генетики.

Ґрунтуючись на аналізі практичних досягнень у поліпшенні порід тварин і сортів рослин, наукових праць своїх сучасників і власних дослідів, Ч. Дарвін сформулював вчення про природний добір і його роль в еволюції.

Сформульоване в 1859 р. Ч. Дарвіном еволюційне вчення відіграло визначну роль у становленні селекції як науки. Теорія Дарвіна вказувала на значні можливості щодо змін типу рослин у по-трібному напрямі методом безперервного добору. Ч. Дарвін показував можливість необмеженого впливу

розуму і волі людини на мінливість рослин і тварин. Для наукової селекції еволюційне вчення Ч. Дарвіна стало першоосновою.

Після Ч. Дарвіна найсильнішим поштовхом до експериментальних досліджень спадковості і мінливості у XIX ст. стали праці Г. Менделя. Він пояснював закономірності домінування і розщеплення. Вирішальне значення для формування наукової селекції мало повторне відкриття в 1900 р. (Г. де Фрізом, К.Е. Корренсом і Е. Чермаком) законів спадковості, сформульованих Г. Менделем ще в 1865 р.

Відкриття законів Менделя вплинуло на науковий розвиток селекції самоzapильних культур, насамперед через учення про чисті лінії.

На основі вчення Г. Менделя датський вчений В.Л. Йогансен у 1903 р. сформулював поняття про чисті лінії. Ґрунтуючись на багато-річних дослідженнях чистих ліній самоzapильних культур, він у 1909 р. ввів основні поняття генетики: ген, генотип і фенотип. Терміном «ген» В.Л. Йогансен запропонував назвати спадковий чинник, який міститься в статевій клітині і самостійно успадковується. Термін «генотип» впливає з поняття «ген»: це сукупність усіх спадкових за-датків, які визначають розвиток конкретного організму. Під фенотипом В. Йогансен розумів не просту суму доступних спостереженню або аналізу індивідуальних ознак особини, а вираження досить складної взаємодії генотипу і умов середовища. Вчення В.Л. Йогансена про чисті лінії, яке внесло переворот в уявлення про процеси в доборі, піддавалося численним і багаторічним перевіркам.

Експериментальні дослідження спадковості і мінливості, вчення про чисті лінії, мутаційна теорія, хромосомна теорія спадковості дають початок новій науці - генетиці, а для селекції - теорію свідомого керування спадковістю організмів. З розвитком генетики селекція здобула наукову основу, що забезпечило значне прискорення процесу вдосконалення культурних рослин.

У цілому селекція як наука формується в XX ст., коли створюються селекційні станції, організуються курси з вивчення селекції при навчальних закладах, видаються спеціальні наукові журнали.

Суть селекції як науки чітко сформулював М. І. Вавилов (1935), який зазначав, що селекція як наукова дисципліна характеризується високим

ступенем комплексності: вона запозичує від загальних дисциплін методи і закони про рослини і тварини, деталізуючи їх відповідно до її завдань, до сорту включно. Вчений вважав, що ґрунтуючись на основних дисциплінах, селекція розробляє свої методи, розкриває закономірності, згідно з якими й відбувається формотворчий процес, який зумовлює створення сорту. Отже, селекція при тісному зв'язку із загальнобіологічними науками має власну теоретичну основу. Вона тісно пов'язана з генетикою, ботанікою, цитологією, біохімією, фізіологією рослин, фітопатологією, ентомологією, екологією, рослинництвом, технологією переробки продуктів рослинництва.

Проте, використовуючи методи генетики та інших наук, селекція виробляє свої способи та методи і виступає як самостійна наукова дисципліна.

Вона поширює свій вплив на три сфери діяльності:

- вводить у культуру дикі види і форми (інтродукція, акліматизація);
- збагачує спадковість існуючих сортів, передаючи ознаки і властивості від інших диких видів (міжвидова гібридизація);
- поліпшує культурні форми за рахунок їхніх власних можливостей (внутрішньовидова гібридизація).

Таким чином, селекція реалізовує можливості, які є нереальними для природної еволюції. Якщо інші дисципліни вивчають способи впливу на умови вирощування рослин, то селекція розробляє способи впливу на самі рослини, щоб змінити в потрібному напрямку їх спадковість.

За короткий історичний період (менш як 100 років) наукова селекція досягла значних успіхів.