

ВЧЕННЯ ПРО СОРТ І ВИХІДНИЙ МАТЕРІАЛ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ РОСЛИН

1. Роль сорту в інтенсифікації землеробства

Сільськогосподарське виробництво є особливою сферою розвитку життя рослин, що якісно відрізняється від природного середовища, в якому впродовж мільйонів років відбувалася еволюція життя. Це середовище знарядь і засобів виробництва, предметів праці, технологічних процесів. Виробниче середовище динамічне, що виявляється у зміні родючості ґрунту, меліорації, хімізації, механізації, спеціалізації і, отже, в інтенсифікації всіх процесів. Воно впливає на особливий характер еволюції культурних рослин переважно через селекцію.

Основний шлях розвитку сучасного землеробства полягає не в збільшенні площі орних земель, а в поліпшенні їх використання завдяки інтенсивним технологіям. Виробництво продукції рослинництва зростає переважно за рахунок підвищення врожайності сільськогосподарських культур, важливим чинником якого є використання високопродуктивних сортів. У сучасному землеробстві - це найдоступніший спосіб збільшення виробництва продукції всіх сільськогосподарських культур. Специфічною функцією селекції є створення нових сортів рослин для підвищення виробництва сільськогосподарської продукції. Наприклад, із застосуванням зрошення, внесенням високих доз мінеральних добрив та інших агротехнічних заходів різко зростає врожайність зернових культур. Проте подальше її зростання обмежується виляганням хлібів. Ідентифікація і введення в селекцію генів карликовості від японського сорту Норін 10, а також генів, отриманих у результаті індукованого мутагенезу, дали можливість селекціонерам створити серію сортів пшениці з високим потенціалом продуктивності, стійких до вилягання. Впровадження у виробництво низькорослих сортів пшениці в Мексиці, Індії, Пакистані, на Філіппінах у 60-х роках ХХ ст. зумовило подвоєння виробництва зерна за короткий період.

Використання доміантних генів карликовості в селекції жита сприяло створенню короткостеблових високопродуктивних сортів цієї екстенсивної культури.

Карликові сорти рису за умов інтенсивної агротехніки забезпечують збирання зерна 100 – 120 ц/га і більше.

Створення і впровадження у виробництво сортів і гібридів однонасінних цукрових буряків дало можливість значно змінити технологію їх вирощування.

За умов інтенсифікації землеробства і впровадження високопродуктивних сортів значно скоротилися строки сортозміни. Термін використання сорту у виробництві, особливо зернових культур, скорочується до 5 – 6 років. Старі сорти замінюються новими, продуктивнішими.

При інтенсифікації виробництва зростає концентрація матеріальних і технічних ресурсів на одиницю площі. Перед селекцією постає проблема створення таких сортів сільськогосподарських культур, які можуть з високою віддачею окупити ці додаткові витрати.

З кожною сортозаміною у виробництві надходять сорти з поліпшеними господарськими й біологічними властивостями. Впровадження у виробництво таких сортів зумовлює більш повне використання зростаючого виробничого потенціалу землеробства. Сорт і технологія є біологічним потенціалом поля.

Впровадження у виробництво сортів інтенсивного типу з високим потенціалом продуктивності значно зменшує трудові затрати при їх вирощуванні.

Селекціонери створили нові сорти цукрових буряків, соняшнику, зернових та інших культур з високим потенціалом продуктивності, які застосовуються за умов інтенсивного землеробства.

2. Поняття про сорт

У практичній діяльності і особливо в організації селекційно-насінницької роботи потрібно мати чітке визначення поняття сорту.

Сортом називають різновид культурних рослин з певними спадковими ознаками і властивостями, цінними в господарському відношенні (В.М. Насипайко). Часто сорт сприймають як найнижчу систематичну одиницю, тобто форму. В систематиці рослин поняття форма і сорт не завжди збігаються. У місцевих сортах можна знайти форми, різновиди не тільки одного, а й різних видів.

В.Я. Юр'єв визначив сорт як групу (сукупність) культурних рослин, створену людиною для забезпечення своїх потреб, яка має певну спадковість і мінливість, зокрема біологічні та господарські особливості, за яких сорт може в певному районі давати високу за кількістю і якістю продукцію.

Більш повне визначення сорту належить Г.В. Гуляєву і Ю.Д. Гужову: сортом називають групу подібних за господарськими і біологічними властивостями і морфологічними ознаками культурних рослин, відібраних і розмножених для вирощування за відповідних природних і виробничих умов з метою підвищення врожайності та якості продукції.

О.О. Созінов визначив сорт або гібрид як створену людиною саморегульовальну систему, що забезпечує вищий рівень врожаю кращої якості в результаті ефективнішого використання чинників середовища, в тому числі й сонячної енергії, за незначного зростання енергетичних витрат на створення відповідного агрофону.

Закон України «Про охорону прав на сорти рослин» визначає сорт як штучно відібрану сукупність рослин у межах одного і того самого ботанічного таксона з притаманними їм біологічними властивостями, що характеризують їх спадковість, яка має хоча б одну відмінність від відомих сукупностей рослин того ж ботанічного таксона і може вважатися єдиною з погляду придатності для відтворення сорту. Категорія сорту - клон, лінія, гібрид, популяція.

Дикі форми рослин або штучно виведені за допомогою різних способів форми культурних рослин можуть стати сортом тільки тоді, коли вони відповідатимуть вимогам виробництва і задовольнятимуть потреби людини не тільки за кількістю, а й за якістю продукції. Сорти навіть однієї культури

відрізняються між собою за господарськими і біологічними властивостями. Вони можуть мати неоднаковий вегетаційний період, різні зимо- і посухостійкість, стійкість до хвороб і шкідників. Різний вміст органічної речовини визначає різне господарське призначення сортів рослин, які належать до одного ботанічного виду. Так, є сорти ячменю, картоплі, які мають кормове, технічне і продовольче призначення. Різні сорти однієї культури по-різному реагують на умови й агротехнічні способи вирощування. Отож, між сортом і ботанічною формою існують докорінні відмінності.

Нині методи створення сортів та їх оцінка ґрунтуються на даних генетики, фізіології, біохімії, продуктивності і стійкості до дії стресових чинників середовища. Селекція на продуктивність пов'язана з відбором генотипів з високою інтенсивністю і чистою продуктивністю фотосинтезу. Все це доповнює поняття сорту.

Отже, сорт - це саморегульовальна біологічна система рослин однієї культури одного походження, які подібні за господарськими і біологічними властивостями і морфологічними ознаками. Система сформована і розмножена для одержання високого врожаю хорошої якості в результаті ефективного використання чинників зовнішнього середовища при вирощуванні за певних природних і виробничих умов.

Тривожна екологічна й енергетична ситуація, яка складається в сільському господарстві, доводить, що отримувати високі і сталі врожаї всіх культур можна лише за наявності у виробництві сортів, адаптованих до різних ґрунтово-кліматичних умов. Сорт є важливим чинником середовища. Вирощування стійких до хвороб і шкідників сортів зумовлює зменшення використання пестицидів.

Класифікація сортів за походженням та способом їх виведення. За походженням сорти сільськогосподарських культур можна поділити на дві групи: місцеві й селекційні.

Місцеві сорти створюються в результаті дії природного і найпростіших способів штучного добору при вирощуванні культури в конкретній місцевості впродовж десятиліть і навіть століть.

Унаслідок свого походження місцеві сорти добре пристосовані до ґрунтово-кліматичних умов певного регіону. Більшість місцевих сортів багатьох культур морфологічно й генетично неоднорідні, часто складаються з різних ботанічних різновидів і навіть видів

Місцеві сорти, створені народною селекцією, мали величезне значення в землеробстві до початку ХХ ст., а за деякими культурами - і нині. Як правило, місцеві сорти мали високу посухо- і зимостійкість, стійкість до хвороб і шкідників та інших несприятливих чинників середовища. Це відомі сорти пшениці Банатки, Сандомирки, Полтавки, Кримки, сорти жита В'ятське, Таращанське; Херсонський і Шатилівський овес, псковські кряжі льону-довгунцю. Деякі місцеві сорти конюшини червоної відомі під назвою кряжів. Найпоширенішими були Ярославські, Кіровські кряжі та інші місцеві сорти.

Ще на 1990 р. у кількох областях України залишалися районовані місцеві сорти деяких кормових культур.

В основних добре відселектованих сільськогосподарських культур місцеві сорти тепер втратили виробниче значення, але є цінним вихідним матеріалом для селекції.

Селекційні сорти створюються, як правило, на основі наукових методів селекції. Селекційні сорти вирівняні за генетичними, морфологічними ознаками і господарськими та біологічними властивостями. Серед основних сільськогосподарських культур нині у виробництві поширені лише селекційні сорти.

За способами виведення сорти можна поділити на кілька груп: сорти лінійного походження, сорти-популяції, сорти-клони та сорти гібридного походження.

Сорт лінійного походження, або лінійний сорт, є розмноженим потомством однієї елітної рослини, одержаної методом індивідуального добору з природної чи штучної популяції. Лінійний сорт характеризується високою вирівняністю рослин за всіма ознаками і властивостями. Внаслідок природного перезаплення, мутацій, механічного засмічення однорідність сорту лінійного походження може втрачатися.

Цінні лінійні сорти було виведено на першому етапі наукової селекції методом індивідуального добору з місцевих сортів: озима пшениця – Українка, Кооператорка, Ульянівка; овес - Радянський, Лохівський; ячмінь -Вінер, Нутанс 187. Свого часу ці сорти мали важливе значення для збільшення виробництва зерна. Нині у виробництві кількість сортів лінійного походження незначна.

Сорти-популяції є сукупністю подібних за морфологічними ознаками, але спадково неоднорідних рослин перехресно- або са-мозапильної культури. Створюють їх методом масового добору з природної чи гібридної популяції або змішуванням спеціально підібраних ліній.

Усі сорти перехреснозапильних культур є популяціями. З погляду генетичної структури вони мають вищу гетерогенність порівняно сортами-популяціями самозапильних культур. Більшість сортів-популяцій у польових умовах досить однорідні за фенотипом. Ця однорідність підтримується в процесі насінництва методами добору. Місцеві сорти самозапильних культур також є популяціями.

Сорти-клони є потомством однієї рослини вегетативно розмножуваних культур (картопля, топінамбур, часник тощо). Одержана індивідуальним клоновим добором і розмножена вегетативним способом рослина дає сорт з високою вирівняністю за генетичними і морфологічними ознаками та господарськими і біологічними властивостями. Сорти-клони можуть змінюватися внаслідок природного мутагенезу (соматичні, або брунькові, мутації).

Сорти гібридного походження створюються в результаті внутрішньовидової або віддаленої гібридизації з наступним відбором з гібридної популяції. Гібридизація дає можливість розширити процес формотворення, підвищує генетичну мінливість за комплексом біологічних і господарських властивостей. Нині гібридизація є основним методом створення вихідного матеріалу переважної більшості сільськогосподарських культур.

Більшість сортів озимої пшениці ярого ячменю, гороху, вівса, озимого ячменю мають гібридне походження.

Сорти гібридного походження самозапильних культур менш вирівняні за спадковістю, ніж лінійні. Згідно із законами Менделя, в гібридній популяції самозапильних культур гетерозиготність у локусі Аа зменшуватиметься на 50 % у кожному поколінні. Добираючи однакові фенотипи, селекціонер відбирає як гомозиготи (АА), так і гетерозиготи (Аа). Бажаної гомозиготності за певним локусом можна досягти через m поколінь, що дають розщеплення, тобто за формулою $(2^m - 1) : 2^m$. Якщо добір проводитиметься навіть до сьомого покоління, то гомозиготність становитиме 98,43 %. Тому при повторному доборі з сорту гібридного походження іноді можна створити новий сорт.

Вимоги виробництва до сорту. Сорт як засіб сільськогосподарського виробництва застосовують для підвищення врожайності та якості продукції сільськогосподарських культур.

Ґрунтово-кліматичні й агротехнічні умови вирощування, напрями використання культури визначають вимоги виробництва до сортів. Для сортів усіх сільськогосподарських культур ці вимоги можна звести до кількох основних груп: висока і стійка врожайність по роках; стійкість до несприятливих умов середовища; висока екологічна пластичність, що забезпечує високу врожайність за сприятливих умов вирощування та підвищення нижнього порогу її за екстремальних умов; тривала і особливо комплексна стійкість до хвороб і шкідників; придатність до інтенсивної технології, механізованого вирощування, збирання та переробки; висока якість продукції, заради якої культивується сорт.

Створення моделі майбутнього сорту. Теоретичне і експериментальне обґрунтування перспективних моделей сортів сільськогосподарських культур - один із головних напрямів спільної взаємодії генетики, фізіології, біохімії і селекції рослин. Особливо інтенсивно він розвивається упродовж двох останніх десятиліть. Досягнутий у цьому напрямі прогрес пов'язаний з розвитком теорії фотосинтетичної продуктивності, з вивченням генетичної природи стійкості до хвороб і несприятливої дії чинників середовища, з розробленням нових методів селекції.

Модель сорту - це науковий прогноз, що передбачає, якими мають бути сорт і окремі ознаки його рослин, щоб за заданих умов вирощування найкраще задовольнити вимоги виробництва до певної культури. Головними з вимог залишаються максимальна і стабільна врожайність, висока якість продукції.

Такий підхід неновий, оскільки селекціонер завжди певною мірою бачить ідеал майбутньої рослини. На перших етапах селекції для цілеспрямованого пошуку вихідного матеріалу, вибору методів роботи потрібне обґрунтування моделі сорту, який зміг би реалізувати свій генетичний потенціал за умов середовища того регіону, для якого він призначається.

Створення моделі сорту є одним із способів забезпечення еко-логічної (адаптивної) цілеспрямованості селекції, оскільки модель передбачає не тільки певний набір ознак рослин, а й умови реалізації генетичного потенціалу, варіювання ознак, фізіолого-біохімічні основи забезпечення високої і стабільної продуктивності в регіоні.

Мрією селекціонерів залишається створення сортів, стійких до дії несприятливих абіотичних і біотичних чинників. Досі немає жодного сорту і навіть виду в природі, який був би стійким до дії будь-якого несприятливого чинника. Тому в моделі сорту обов'язково передбачається підвищення стійкості до хвороб, шкідників та інших чинників, що знижують урожайність.

Стратегією сучасної селекції стає керування продукційними процесами. Удосконалення генетико-селекційних методів дає змогу одержати практично будь-яку рекомбінацію генотипу і створити форми з надзвичайно високим потенціалом урожайності.

Найреальніше підвищення продуктивності сортів відбувається за рахунок збільшення частки біомаси рослини, що припадає на цінні господарські продуктивні органи. Тому в більшості випадків моделі сортів містять перелік цінних господарських ознак та їх допустиму мінливість.

У моделі сорту зазначають параметри всіх елементів. Важливим напрямом подальшого підвищення потенціальної продуктивності сортів сільськогосподарських культур є генетико-селекційне вдосконалення

фотосинтетичного апарату рослин, підвищення чистої продуктивності фотосинтезу. Зміна цих функцій зумовлює одночасно зміну морфологічної структури рослин.

3. Поняття про вихідний матеріал у селекції рослин

Вихідним матеріалом у селекції рослин є все те, що селекціонер може використати у своїй практичній роботі з різних рослинних форм, що культивуються, або дикорослих для створення нових сортів, які б відповідали меті селекційної програми.

Селекційна робота завжди починається з формування і всебічного вивчення вихідного матеріалу. Чим більший і різноманітніший вихідний матеріал, тим результативнішою буде селекційна робота.

Вивчаючи головні завдання селекції рослин і шляхи їх реалізації, М.І. Вавилов особливе значення приділяв проблемі створення вихідного матеріалу. По суті, він уперше в історії рослинництва чітко сформулював необхідність мобілізації генетичних ресурсів усіх культурних рослин та їх диких родичів для потреб селекції. М.І. Вавилов був організатором збирання і планомірного вивчення сортових рослинних ресурсів в усіх куточках земної кулі. Створена ним і його послідовниками світова колекція сільськогосподарських культур, сконцентрована у ВІР, є одним із унікальних зібрань видів вихідного матеріалу.

У сучасній селекції вихідним матеріалом можуть бути: природні популяції, селекційні сорти вітчизняної й зарубіжної селекції, гібридний матеріал, інцухт-лінії, мутантні й поліплоїдні форми та ін. Особливості та методи отримання вихідного матеріалу розглянемо детальніше.

I. Природні популяції - досить великий вид натурального матеріалу. До них належать дикорослі форми, місцеві сорти. Популяції є групою добре пристосованих до умов вирощування особин, що відрізняються одна від одної за спадковістю. Джерелом спадкової мінливості в популяції є мутаційна й комбінативна мінливість.

II. Селекційні сорти вітчизняної і зарубіжної селекції є цінним вихідним матеріалом. Їх можна використовувати для масового або індивідуального добору нових форм, а також для створення гібридних

популяцій. Особливо цінні селекційні сорти сільськогосподарських культур часто використовуються як донори окремих ознак (висота рослин, імунітет, вміст білка, крохмалю, цукру тощо).

III. Гібридні популяції створюють внутрішньовидовою і віддаленою гібридизацією. Для цього проводять прості парні, зворотні, насичувальні, складні, східчасті схрещування. Комбінативна мінливість при гібридизації дає можливість поєднувати в гібридах ознаки властивості батьківських форм. При гібридизації відбувається значний формотворний процес. Тому гібридні популяції є цінним вихідним матеріалом, а гібридизація стала найпоширенішим методом створення вихідного матеріалу.

IV. Самозапилені лінії, або інцухт-лінії (інбредні), в селекції на гетерозис є цінним вихідним матеріалом. У перехреснозапильних культур багаторазовим примусовим самозапиленням одержують самозапилені лінії. Схрещування таких ліній із сортами або між собою дає значно вищий ефект гетерозису, ніж міжсортіві схрещування.

V. Мутантні і поліплоїдні форми - цінний вихідний матеріал для селекційної роботи, а експериментальний мутагенез і поліплоїдія - ефективні методи створення вихідного матеріалу.