Тема 2.8.2 Методи оцінювання селекційного матеріалу

3. Оцінка за окремими ознаками:
3.1. Оцінювання фаз зимостійкості.
3.2. Оцінювання посухостійкості.
3.3. Оцінювання на стійкість проти хвороб і шкідників.
3.4. Оцінювання якості продукції та придатності сортів до механізованого вирощування.

3.1. Оцінювання фаз зимостійкості.

Під зимостійкістю розуміють здатність рослин протистояти несприятливим умовам зими і дії несприятливих факторів в ранньовесняний період. Загибель рослин озимих культур викликають такі чинники: вимерзання, випрівання, вимокання, випирання, льодяна кірка, зимова посуха, що в різних регіонах і різних сполученнях виникають неоднаково.

Оцінку зимостійкості проводять на основі даних осіннього і весняного обліку стану посіву. Якщо стан посіву за зимовий період не погіршився, зимостійкість оцінюють у п’ять балів.

Зимостійкість дуже складна ознака, обумовлена різними біологічними властивостями рослин.

Зимостійкість рослин, і, зокрема, їх морозостійкість, розвиваються до початку зими в процесі загартовування рослин – тобто це набуття рослинами стійкості до несприятливих умов – морозів, холоду, посухи, засоленню. Виникаючи при загартовуванні рослин, властивості обумовлюються змінами обміну речовин. Загартовування рослин до низьких мінусових температур відбувається тільки восени, коли рослини під впливом короткого дня припиняють ріст і переходять у стан глибокого спокою, а також взимку при слабких і помірних морозах. Перша фаза загартовування рослин проходить при температурі біля 0º С в умовах освітлення, коли в рослинах накопичуються вуглеводи в результаті зниження інтенсивності дихання. Друга фаза протікає при слабких і помірних мінусових температурах і супроводжується втратою клітинами води внаслідок утворення льоду. При цьому відбувається відокремлення протопласта й утворення на його поверхні ліпідно-білкових шарів; плазмодесми втягуються усередину клітини, і живий вміст клітини стає не чутливим до тиску льоду в міжклітинниках.

Процес загартовування рослин особливо добре проходить вдень, при ясній сонячній погоді й невеликих мінусових температурах вночі. Для оцінювання зимостійкості використовують польові методи оцінки, які дозволяють судити про умови загартовування сортів і причини загибелі рослин.

Метод монолітів. Моноліти беруть у полі за допомогою механічних пилок. Вони повинні включати два суміжні рядки, у кожному з яких не менше 15 рослин. Товщина моноліту 12-15 см. Їх поміщають у ящики 30х30 см, 30х40 см. Для обліку максимальної морозостійкості моноліти проморожують один раз всередині зими. У ряді випадків проводять дворазове проморожування: всередині зими й у передвесняний період.

Температуру для проморожування підбирають, виходячи з умов району

загартовування й особливостей досліджуваних сортів.

Метод досить надійно дозволяє характеризувати морозостійкість (зимостійкість), визначати стан рослин у польових умовах, робити прогноз їх перезимівлі, встановлювати динаміку критичних температур і виявляти стійкість рослин до відлиги. До його недоліків відноситься трудомісткість та тривалість.

Вміст цукрів – належить до побічних методів оцінки зимостійкості, зокрема, кількість цукрів у рослинах і динаміку їх накопичення. При вдалих умовах загартовування накопичується більше цукрів, особливо сахарози і моноцукрів.

Морфологічний метод дозволяє за станом конуса наростання озимих культур у зимово-ранній весняний період виділити найбільш зимостійкі сорти, а також такі, що при відлигах січня-лютого рухаються в ріст, диференціюють конус наростання, збільшують його розміри, що призводить до зниження зимостійкості рослин, які з настанням низьких температур гинуть

3.2. Оцінювання посухостійкості.

Під посухостійкістю сорту прийнято розуміти здатність рослин при відносно невеликій кількості ґрунтової й повітряної вологи давати досить високий урожай з відповідною якістю тієї продукції, заради одержання якої дану культуру вирощують, наприклад: у хлібних злаків – зерна, у кормових культур – зеленої маси і т.д.

Рослини можуть зазнавати впливу трьох типів посухи: ґрунтової, атмосферної і комбінованої.

Ґрунтова посуха обумовлюється в нестачі вологи в ґрунті внаслідок тривалої відсутності опадів і тривалого випаровування вологи рослинами й ґрунтом. Ступінь ґрунтової посухи може бути різною. Найбільшу шкоду наносить така посуха, коли в ґрунті залишається лише так званий «мертвий запас» вологи, недоступний для використання рослинами – при тривалій дії посухи вони можуть загинути. Ґрунтова посуха наступає поступово, що дозволяє рослинам адаптуватися до неї. У першу чергу при такій нестачі вологи страждають нижні листки.

Атмосферна посуха найчастіше починається раптово. Викликається вона сухими, жаркими вітрами – суховіями. При знижені відносної вологості повітря до 18-20 % рослини починають сильно пригнічуватися. При цьому страждає вся рослина.

Вивчення стійкості до посухи багатьох сортів різних культур показало великі сортові відмінності за цією ознакою. Встановлено, що один і той сорт у різні фази свого розвитку неоднаково протистоїть посусі. У культур і сортів відзначені періоди, коли вони особливо болісно реагують на неї. Так, у більшості зернових хлібів ґрунтова посуха найнебезпечніша від початку виходу в трубку до колосіння, а повітряна у більш пізній період – між початком цвітіння і наливом зерна.

Посухостійкість – явище складне, що залежить від комплексу факторів, і завдання селекції – вивести сорти, які б мали увесь комплекс особливостей, що визначають посухостійкість.

Важливе значення набуває оцінювання посухостійкості культури і сорту в контрольованих умовах за морфологічними, цитологічними, біохімічними та іншими ознаками. Для цих цілей найкраще використовувати кліматичні камери, у яких можна створити будь-який режим забезпечення рослин вологою. Дуже ефективний також метод засушників (майданчиків із обмеженою вологозабезпеченістю).

Комбінована посуха це одночасна дія ґрунтової і атмосферної посухи.

Для оцінювання стійкості селекційного матеріалу до посухи застосовують прямі, провокаційні і побічні методи оцінки. До прямих методів належить польовий, коли посухостійкість визначають за ступенем зниження врожаю у посушливі роки. При цьому не ставлять спеціальних дослідів. Оцінювання проводять у тих самих розсадниках, де випробовують сорти. При настанні посухи у рослин відмічають швидкість і ступінь втрати тургору, ступінь відмирання листків. При настанні вологої погоди прискорюється відновлення тургору, з'являються нові листки. Ці спостереження пов'язують з урожайністю. Порівнюючи, урожайність сортів за різні роки можна дати ймовірну оцінку їх посухостійкості.

Метод обліку приросту сухої речовини є побічним, що характеризує посухостійкість сортів. На посівах кожного сорту беруть зразки (по 50-100 рослин злакових, і по 5-10 кущів картоплі) і визначають приріст сухої речовини через кожні 5-10 діб. Приріст сухої речовини впродовж тривалого часу за зміни температури, відносної вологості повітря і вологості ґрунту може досить точно характеризувати відносну посухостійкість досліджуваних сортів.

Метод оцінювання розвитку кореневої системи. Добрий розвиток, глибина проникнення в ґрунт, розгалуження кореневої системи – важливі показники посухостійкості рослин. Кореневу систему вивчають різними методами. Один із них – метод порівняльного оцінювання розвитку кореневої системи безпосередньо в полі, по вертикальній стінці спеціально викопаної канави. Коріння відмивають водою за допомогою ранцевого обприскувача. Оцінюють у балах або цифрах, підраховують кількість коренів на певній площі вертикальної стінки канави.

Фізіологічні методи.

Можна визначити посухостійкість за пророщуванням насіння у розчинах сахарози з високим осмотичним тиском. Метод базується на здатності різних сортів неоднаково проростати в розчинах сахарози, чим більше пророслого насіння, тим більше посухостійкий сорт.

В основу методу оцінювання посухостійкості по виходу електролітів покладена різна здатність сортів переносити рівень зневоднення, пов'язаний зі стійкістю цитоплазми. Про ступінь посухостійкості сортів можна судити за збільшенням виходу електролітів з листків після в'янення у досліді й контролі.

3.3. Оцінювання на стійкість проти хвороб і шкідників.

Фітопатологічне оцінювання застосовується на всіх етапах селекційного процесу, тому що різні хвороби значно знижують урожайність і якість одержаної продукції. При цьому важливо створення стійких сортів, але це ускладнюється тим, що більшість збудників хвороб має високий коефіцієнт

розмноження. Багато патогенів у природі представлені великою кількістю фізіологічних, які формуються під дією екологічних умов, видового і сортового складу рослин, що їх живлять. В результаті природного добору створюються найбільш агресивні, найбільш пристосовані раси тих чи інших збудників.

Основним методом оцінювання є випробування селекційного матеріалу і сортів на інфекційному фоні.

Слід також використовувати природнє зараження, як на посівах селекційних установ, так і в місцевості, сприятливій для розвитку хвороби, де проводиться оцінка сортів. Природне зараження іржею, борошнистою росою та іншими хворобами можна провокувати, строками сівби, які сприяють розвитку паразита, підкосами рослин, що подовжує їх вегетацію. Посів сортів, які вивчаються серед нестійких для збільшення інфекційного навантаження. Щоб посилити природне зараження рослин застосовують також сівбу при беззмінній культурі або в короткій сівозміні (3-4 річні ротації).

Стійкість рослин пов’язана із складною системою їх морфофізіологічних особливостей. Вони можуть не уражуватися в результаті неспівпадання фенофази рослин і циклу розвитку патогену, стійкість рослин може бути обумовлена анатомічними особливостями будови листка, стебла, квітки.

Для оцінювання стійкості до патогенів використовують спеціальні випробування зі штучним зараженням або дані природнього зараження в період епіфітотій.

Так, стійкість сортів до іржі пов’язана з морфологічними і фізіологічними особливостями рослин. Рідше уражуються рослини, які мають восковий наліт, а волоски, навпаки затримують спори й ураження збільшується. На зараження впливає товщина стінки епідермісу, розмір продихів. Найважливіша захисна властивість рослин, що обумовлює стійкість проти іржі це здатність до утворення некрозів. Разом із відмиранням клітин рослин гинуть і клітини гриба. Для визначення ступеня ураження рослин використовують шкалу і площі, ураженої пустулами гриба, а також оцінку у балах. В основному використовують 5-бальну шкалу.

Дуже великі втрати врожаю зернових від летючої та твердої сажки. Сажкові гриби також мають фізіологічні раси, їх встановлюють за допомогою сортів-диференціаторів.

Стійкість сортів до твердої сажки оцінюється шляхом штучного зараження насіння, а потім використовують біологічні стандарти, виділяючи:

– найбільш стійкий сорт до всіх рас сажки;

– сорт, який при систематичному протравлюванні насіння сажкою не уражується;

– сорт, що уражується навіть при протравлюванні насіння.

Такі сорти висівають на ділянках у кількох повтореннях і селекційні номери, близькі по ступеню ураження до третього стандарту вибраковуються;

Дуже небезпечна хвороба – коренева гниль. Особливо сильно нею уражується пшениця озима, яра, ячмінь, менше – овес, жито озиме. Урожайність зменшується до 15 % і більше. Кореневі гнилі викликають багато

видів грибів. Найпоширеніші різні види роду Fusarium, майже завжди їх супроводжують гриби роду Pennicillium, Aspergillus.

Збудники кореневих гнилей перезимовують на рослинних залишках й накопичуються впродовж багатьох років. Пошкоджуються проростки, стебла, зерна. Зерна формуються щуплі, їх маса знижується у 3-4 рази. Маса 1000 насінин зменшується до 10-15 г. Селекційна робота дуже трудомістка й малоефективна. Вищою стійкістю характеризуються сорти, що створені із використанням місцевих екотипів. Селекційний матеріал оцінюють у природних і штучних інфекційних умовах, де впродовж кількох років проводять добір стійких форм. В якості стійкості до кореневих гнилей використовують Triticum monococcum.

Борошниста роса вражає всі основні зернові культури. В уражених рослин збільшується транспірація, асиміляція послаблюється, і утворюються щуплі зерна. Дуже небезпечна борошниста роса для ячменю. Ефективний метод оцінки – сівба серед досліджуваних ліній найбільш сприйнятливого сорту й добір стійких рослин.

Для оцінювання на стійкість до снігової цвілі використовують провокаційний фон. Сівбу селекційного матеріалу проводять по гірших попередниках і вносять високі дози добрив. За ступенем ураження рослини різняться, що дає можливість провести добір.

Смугаста мозаїка пшениці і жовта карликовість у ячменю – це небезпечні вірусні хвороби. Перенощиками є кліщі і цикадки. Для оцінювання стійкості використовують провокаційний фон: у дуже ранній термін висівають сорти, які вивчаються, а в оптимальний термін – між рядами раннього посіву висівають випробовуваний сорт. Збудники із сорту раннього посіву переходять на досліджувані форми. Враховують відсоткове співвідношення хворих рослин до здорових.

Одна із самих небезпечних хвороб картоплі – фітофтороз. Створити стійкі до фітофторозу сорти дуже важко, тому що дуже інтенсивно йде расоутворювальний процес.

Таким чином, проблема імунітету до інфекційних захворювань сугубо фітопатологічна й проводиться на різних напрямках – агротехнічному, фізіологічному, біохімічному і селекційному. Найбільш істотні генетична і селекційна складові цієї проблеми.

Оцінювання стійкості до пошкодження комахами.

Найнебезпечнішими шкідниками зернових злакових культур є гессенська муха, клоп-черепашка, хлібний пильщик; картоплі – колорадський жук; соняшнику – соняшникова міль.

Стійкість до них залежить від:

– анатомо-морфологічних особливостей (наприклад панцирні сорти соняшника в оболонці між корковим шаром і механічною тканиною склеренхімою мають темнозабарвлені клітини з високим вмістом вуглецю. Сорт пшениці озимої Безоста 1 менше уражується хлібним жуком, тому що зерно оточене товстими квітковими лусками, а колоскові луски щільно чи не щільно прилягають до насіння й захищають його).

– фенологічних особливостей росту й розвитку (тобто ріст і розвиток рослин не збігаються з різними стадіями розвитку шкідника);

– особливостей біохімічного складу тканин і органів (наприклад, колорадський жук не пошкоджує сорти картоплі, у листках яких міститься високий вміст деміссину);

– здатності рослин відновлювати ріст ушкоджених комахами органів і тканин.

Польові методи оцінювання стійкості до шкідників. Для визначення пошкодження гессенською мухою проби рослин на озимій пшениці беруть восени у фазі кущіння і перед збиранням, на ярій – весною на початку виходу в трубку та перед збиранням.

Висівання в місці зосередження шкідника. Цей метод застосовують для оцінювання вихідного матеріалу на стійкість до гессенської мухи. Місце висівання визначають заздалегідь, користуючись результатами осіннього обстеження озимих. Розміщення поблизу осередків шкідників, сортів, які вивчаються, сприяє появі на рослинах шкідників навіть у роки, коли їхня кількість невелика.

За великої кількості мух для оцінювання стійкості до них достатньо мати 300-400 рослин кожного зразка. Сорти і зразки, що вивчаються окомірно оцінюють кілька разів за дев'ятибальною шкалою: нестійкі, слабко, середньостійкі, стійкі.

Створення провокаційного фону. Навіть у роки зниженої кількості шкідників існує достатній запас особин, які зберігаються в резерваціях.

Застосовуючи принаджувальні посіви в певні строки, можна сконцентрувати шкідників на ділянках, призначених для посіву, тобто створити високу насиченість їх певним видом шкідником.

Оцінювання стійкості до шкідників у камерах. Цим методом користуються при визначенні стійкості сортів до шведської і гессенської злакових мух. У дерев'яному ящику розміром 24х26 при висоті 13 см заповненому землею, висівають 20 зерен при 4-кратному повторенні. З появою у рослин другого листка ящики переносять у камеру під загальний ізолятор. Рослини засівають комахами у розрахунку 1-2 самки на 1 ящик. Експозиція 4 доби. Облік відкладених яєць на рослинах із зазначенням місця їх відкладання (1, 2, 3-й листки, верхня або нижня листова пластинка) починають відразу після винесення ящиків з камери і закінчують не більше ніж за два дні. Через два тижні після обліку яєць, коли вже переважають пупарії (лялечки) – 70-80 % приступають до аналізу рослин, визначаючи заселеність пупаріями кожної рослини окремо. Для порівняння користуються даними про кількість у відсотках відкладених яєць, личинок, що вижили і заселених рослин (яйцями і личинками).

Визначення стійкості за побічними ознаками. В Інституті захисту рослин розроблено експрес-метод для оцінювання фізіологічної стійкості кукурудзи і пшениці до шведської мухи. Він ґрунтується на взаємодії ферментативного апарату із субстратом – пошкодженими тканинами рослин. Основою експрес-методу визначення стійкості злаків до клопа-черепашки є гідроліз пшеничного

зерна екстрактом слинних залоз клопа-черепашки. Ступінь гідролізу оцінюється за інтенсивністю забарвлення його продуктів йодом

3.5. ***Оцінювання якості продукції та придатності сортів до механізованого вирощування.***

Оцінювання селекційного матеріалу за придатністю до механізованого вирощування і збирання.

Основні ознаки придатності сортів для вирощування з максимальним застосуванням механізації:

1. Зернові культури – стійкість до вилягання рослин і обсипання зерна, непоникнення колосу і волоті.

2. Зернобобові культури – штамбове і подібне до нього стебло, дружнє дозрівання і нерозтріскування бобів при дозріванні.

3. Просапні культури – прямостояча форма куща, яка не ускладнює механізований обробіток міжрядь.

4. Кукурудза, кормові боби, соя – високе прикріплення качанів, бобів.

Для зернових культур придатність до механізованого збирання визначається стійкістю до обсипання зерна. Особливо ця проблема важлива для рису.

Незважаючи на добір форм, які стійкі до осипання, впродовж тривалого періоду ця ознака є дуже мінливою.

Стійкість сортів до обсипання зерна визначають окомірно на підставі спостережень при збиранні та обмолоті за дев'ятибальною шкалою: 9 – висока стійкість; 7 – добра; 5 – середня; 3 – слабка; 1 – низька.

За державного сортовипробування проводять спеціальні спостереження щодо обсипання зерна при перестої сортів на пні – через 15 діб після дозрівання.

Ступінь обсипання зерна можна визначити, якщо після збирання накласти на стерню рамку розміром 50 × 50 см і зібрати зерно, яке обсипалося на землю. Рамку накладають у 2-4-х місцях по діагоналі ділянки. Облік проводять у двох несуміжних повтореннях.

Інший спосіб полягає в підрахунку кількості колосів, з яких обсипалося зерно.

У зернобобових культур придатність до механізованого збирання визначається одночасністю дозрівання і стійкістю до розтріскування бобів.

У кукурудзи, кормових бобів і сої важливе значення має прикріплення нижнього качана, боба; у картоплі – компактне розташування бульб у гнізді, добра вирівняність і округлість; у буряка – однорідність коренеплодів і однакова глибина їх занурення в ґрунт.

Оцінку за даними ознаками проводять окомірно або шляхом промірів і підрахунків за бальною шкалою.

Оцінювання вихідного матеріалу за якістю продукції.

Основні показники якості сільськогосподарської продукції:

- добрий смак;
- хороший зовнішній вигляд;
- високий вміст потрібних речовин (крохмалю в картоплі, цукру в

цукрових буряках, олії в соняшнику та ріпаку, білка в зерні пшениці та ін.);

- придатність до переробки (високі хлібопекарські властивості пшениці, пивоварні властивості ячменю, придатність до консервування плодових і овочевих, форма бульб картоплі, яка задовольняє машинне очищення);

- висока товарність продукції (вирівняні бульби в картоплі, велика головка цвітної капусти);

Основні показники якості коливаються залежно від умов вирощування – температури, опадів, світла, родючості ґрунту, добрив, строків сівби, тому оцінку треба проводити в типових умовах: кліматичних, агротехнічних, тобто необхідне багаторазове оцінювання.

Так, зерно хлібних злаків оцінюють за борошномельними і хлібопекарськими якостями: маса 1000 зерен, форма зерна, скловидність зерна, вихід сортового борошна, вихід хліба із 100 г борошна, зовнішній вигляд випеченого хліба, смакові якості і т.д.

У рису важливі скловидність ендосперму, форма і величина зерна. Якщо ендосперм не склоподібний, а борошнистий, це говорить про пухке розташування крохмальних зерен, через високий вміст декстрину і мальтози. При його варінні утворюється суцільна клейка маса й він непридатний для готування плову. Якість ендосперму різниться за забарвленням спиртовим розчином йоду: склоподібний – синє, борошнистий – коричневе.

Якісне оцінювання коренеплодів і бульбоплодів зводиться до визначення вмісту крохмалю в бульбах, їх смаку і м’якості в період зберігання, вмісту цукру в цукрових буряках.