

ЛЕКЦІЯ 3

ТЕМА: Особливості планування та проведення польового дослідів

1. Види польових дослідів.
2. Особливості умов проведення польового дослідів та заходи підвищення їх точності.
3. Вибір і підготовка земельної ділянки під дослід.

Самостійна робота: Особливості закладання і проведення польових дослідів на луках і пасовищах, з овочевими та плодовими культурами, у боротьбі з ерозією ґрунтів та зрошуваних земель.

1. Види польових дослідів.

Агрономічні дослідів об'єднують у дві основні групи — агротехнічні та дослідів із сортовипробування. Крім того, їх поділяють на ті, що проводять у природних умовах (польові дослідів), та ті, які закладають у теплицях, фітотронах, вегетаційних будиночках. Проміжне місце займають лізіметричні дослідів.

Польові дослідів за зручністю проведення класифікують так:

- 1) за місцем проведення;
- 2) за тривалістю;
- 3) за кількістю факторів;
- 4) за географічним охопленням об'єктів досліджень.

Дослідів за місцем, проведення. Розрізняють дослідів, які проводять у наукових установах або навчальних закладах, та дослідів у виробництві (виробничі).

Дослідів в наукових установах або навчальних закладах поділяють на дрібноділянкові, лабораторно-польові й польові.

Дрібноділянкові дослідів У цих дослідів починають перевіряти нові агрозаходи, гербіциди, інсектициди, фунгіциди, дози добрив чи пестицидів. Співвідношення боків таких ділянок може бути 1 x 2, 1x4, 2 x 2, 2x4, 2x5 м. Оскільки їх розміри незначні, захисні смуги не виділяють, а створюють лише доріжки для огляду дослідних варіантів та проведення обліків і спостережень.

Кількість варіантів у таких дослідів може бути незначною і великою.

Повторність у дрібноділянкових дослідів може бути мінімальною (3) і максимальною (до 8). Як правило, чим менша площа дослідної ділянки, тим більшу повторність планують у дослідів. Дрібноділянкові дослідів проводять на дослідних ділянках площею до 10 м², лабораторно-польові

— II — 50 і польові — від 50 до 200 м² і більше.

*Лабораторно-польові дослід*и є першим або другим етапом польових досліджень. Основна мета лабораторно-польових дослідів — виявити взаємозв'язок між рослиною і середовищем. Тому характерною особливістю цих досліджень є те, що в них, крім численних обліків і спостережень у полі, проводять всебічні лабораторні дослідження — аналізи рослин, ґрунту. Ці аналізи дають змогу повніше виявити зв'язки між дослідними рослинами та умовами їх вирощування.

Більшість лабораторно-польових дослідів є багатофакторними (кількість варіантів у них може становити 20—30 і більше). Оскільки площа дослідних ділянок до 50 м², кількість повторень є п'яти-, шестикратною.

*Польові дослід*и. Основне, завдання цих дослідів — вивчення дії факторів життя і умов агротехніки на врожай рослин та його якість. Головним тут є виявлення не лише кращих варіантів, а й причини підвищення чи зниження врожаю та його якості залежно від умов вирощування.

Польові дослід

и в умовах, близьких до виробництва, проводять з максимально можливою механізацією агротехнічних заходів. Для культур з малою площею живлення рослин використовують ділянки площею 50—100 м², для просапнй—до 200м². Слід, зазначити, що в конкретних умовах і залежно від мети дослід

у розмір дослідних ділянок у польових дослід

ах може збільшуватись або зменшуватись.

Повторність у цих польових дослід

ах, як. правило, чотири-, п'ятикратна. Вона може бути і більшою, якщо родючість ґрунту сильно змінюється.

Одним з основних завдань польових дослідів є виявлення кращих варіантів, які можна рекомендувати для впровадження у виробництво.

*Дослід*и у виробництві поділяють на досліди-проби, точні порівняльні дослід

и, з обліку ефективності нових агрозаходів, демонстраційні та виробничі.

*Дослід*и-проби проводять у виробництві і основним завданням їх є виявлення агрозаходів, які можна було б використати для вдосконалення технології вирощування певних культур, посилення їх росту, підвищення врожаю та його якості безпосередньо на виробничих посівах, де виділяють смуги шириною на один прохід жатки або комбайна (довжина ділянки у 5—10 разів більша за ширину).

Кращі варіанти дослідів-проб можна додатково вивчити у *точних порівняльних дослід*ах. Їх проводять відповідно до методики польових дослідів. Розміри дослідних ділянок у них значно більші, і вони мають забезпечити повну механізацію всіх агротехнічних процесів у досліді.

Ці дослід

и ставлять з метою розробки диференційованої агротехніки, випробування нових технологій, рекомендованих науковими установами чи навчальними закладами. Основна увага тут приділяється обліку врожаю та визначенню його якості, а інші обліки і спостереження зведені до мінімуму.

У точних порівняльних дослід

ах вивчають близько 4 кращих варіантів і не менш як у три-, чотирикратній повторності. Якщо площа дослідних ділянок

близько 2000 м², то при чотирьох варіантах і чотирикратній повторності у досліді буде 16 ділянок, а загальна площа його становитиме 3,2 га. Площа ділянок може бути і мінімальною (близько 500 м²) і дослід займатиме 1 га.

У точних порівняльних дослідях ширина ділянки з культурами суцільного способу сівби становить 8—16, а просапними — 5—10 м. Загальна площа дослідних ділянок становить від 500 до 2000 м². Як правило, ширина ділянки має бути кратною ширині ґрунтообробних, посівних або збиральних агрегатів (щоб механізувати найбільш трудомісткі пронеси).

Досліди для обліку господарської ефективності нових агрозаходів або технологій використовують з метою перевірки їх у виробництві після рекомендацій наукових установ. Для цього на полі, де впроваджують новий агрозахід або нову технологію, у різних місцях виділяють 3—4 контрольні смуги шириною, кратною ширині збирального агрегату. Ці смуги є повтореннями і повинні характеризувати родючість поля. На контрольних смугах новий захід чи технологію не застосовують.

Біля кожної контрольної смуги, виділяють дослідні. На них, як і на всьому полі, застосовують агрозахід або технологію, господарську ефективність яких досліджують. Розміри контрольних і дослідних смуг мають бути однаковими.

Врожай у цих дослідях починають збирати на контрольних смугах, потім на дослідних і в останню чергу — на полі. Економічну ефективність впровадження нового агрозаходу чи технології визначають, порівнюючи додаткові затрати праці і засобів виробництва, вартість додаткового врожаю.

Для дослідів з обліку ефективності нових агрозаходів у виробництві виділяють контрольні смуги, ширина яких має відповідати ширині збирального агрегату, а довжина — довжині гонів. Загальна площа них смуг — до 3 га.

Демонстраційні дослід проводять для пропаганди досягнень науки та передового досвіду, їх ще називають показовими і закладають у передових господарствах.

У демонстраційних дослідях вивчають агрозаходи і сорти, які виявились найкращими, більш ефективними у польових дослідях. Оскільки ці досліді призначені для їх демонстрації спеціалістам певного району, на них роблять дороги й доріжки для проходу груп людей під час екскурсії. На кожній дослідній ділянці розміщують етикетки, де зазначають номер повторення і зміст варіанта Збоку встановлюють стенд, на якому подано схему досліді та його схематичний план. На базі господарств, де проводять демонстраційні досліді, організовують семінари із спеціалістами та керівниками інших господарств.

Методика проведення демонстраційних дослідів аналогічна методиці польових дослідів, які проводять у наукових установах.

Виробничі дослід — це комплексне науково поставлене дослідження, метою якого є вивчення не окремих елементів агротехніки, а систем

технологій, організаційно господарських заходів. Такі досліді, як уже зазначалося, проводять на території бригад, окремих господарств і навіть груп господарств.

Виробничі досліді, як правило, закладають у передових господарствах з певною спеціалізацією, де впроваджують нові технології вирощування культур. У цих же дослідіах вивчають економічну ефективність впроваджуваних технологій і систем землеробства. Виробничі досліді проводять на всій площі сівозміни рілньничих бригад, окремих господарств або їх групи і навіть цілого адміністративного району.

Поділ польових дослідів за тривалістю їх проведення. Розрізняють розвідувальні, короткочасні, багаторічні і тривалі досліді.

Розвідувальні (тимчасові) досліді проводять протягом 1—2 років з метою виявлення тих агрозаходів чи сортів рослин, які треба вивчати.

Тривалість *короткочасних дослідів* — 3—10 років. Короткочасними є також досліді, які проводять студенти для написання дипломних робіт або аспіранти під час дисертаційної роботи.

Багаторічні досліді проводять 11—50 років у наукових установах або вищих навчальних закладах на спеціально відведених плотах (стаціонарах).

Тривалі, досліді ведуть понад, 50 років в окремих наукових установах і ґрунтово-кліматичних зонах

Поділ польових дослідів за кількістю факторів, що вивчаються. Фактор — це елемент агротехніки або сорт, тобто засіб, яким дослідник діє на рослини. Досліді бувають *однофакторними* і *багатофакторними*. Якщо вивчається вплив одного фактору, то дослід буде однофакторним, а кількох — багатофакторним.

Поділ дослідів за географічним охопленням наукових установ, де вони проводяться. За цією ознакою розрізняють географічні (або масові) й поодинокі досліді. *Географічні досліді* проводять у різних ґрунтово-кліматичних зонах за єдиною методикою, розробленою координаційним науковим центром. Ці центри координують дослідження, приймають звіти, узагальнюють результати дослідів і дають рекомендації. *Поодинокі досліді*, можна проводити також у різних місцях, але не за єдиною схемою, а за складеною окремими дослідниками або групою, без їх координації з центром. Більш цінними є географічні досліді, які дають змогу узагальнювати їх результати у межах району, області, ґрунтово-кліматичної зони і навіть країни.

2. Особливості умов проведення польового дослідіу та заходи підвищення їх точності

Більшість дослідів, які проводять у землеробстві, є польовими. Основні умови проведення дослідіу — клімат, погодні умови і ґрунт (вони змінюються у часі і просторі). Різний клімат у Степу, Лісостепу і на Поліссі зумовлює вибір не тільки культур у досліді, а й їх сортів.

Найбільш мінливими є погодні умови, елементи яких (атмосферні опади, температура і вологість повітря, кількість сонячних і похмурих днів, сила вітру та ін.) значною мірою змінюються у просторі і особливо у часі. Якщо дослід займає велику площу, трапляється, що дощ проходить смугою, випадаючи лише на частині площі. Це звичайно ускладнює порівняння варіантів і призводить до зниження достовірності дослідів. Навіть на невеликих схилах температура і вологість повітря на всій довжині схилу ніколи не буває однаковою, що призводить до того, що досліджувана культура перебуває в різних погодних умовах навіть у межах одного невеликого за розмірами дослідів.

Тому існують у методичній літературі рекомендації вести дослід 3—5 років, щоб отримати об'єктивні дані,— це скоріше проста домовленість дослідників, ніж методичне обґрунтування цього важливого питання.

Дані досліджень свідчать, що при статистичній обробці дані по роках не можна використовувати як повторність, бо це призведе до значного збільшення похибки дослідів і зниження достовірності різниць між варіантами.

Різними врожайми виносяться з ґрунту неоднакова кількість поживних елементів, що впливає на варіювання родючості ґрунту по роках. Зміна родючості ґрунту залежить також від кількості рослинних решток, які залишаються після збирання врожаю різних культур. Найбільше кореневих решток залишається після збирання багаторічних трав, менше — після ячменю, що треба враховувати при закладанні дослідів у полях сівозміни після різних попередників.

Засоби підвищення достовірності дослідів. Для підвищення достовірності дослідів треба забезпечити мінімальне варіювання родючості ґрунту і запобігти всім похибкам, які можуть виникати у дослідженнях. Точність — це ступінь наближення результатів дослідів до його достовірного значення. Розрізняють три види похибок — систематичні, грубі і випадкові.

Систематичні похибки завищують або занижують результати досліджень під дією певних факторів. Систематичні похибки не можуть взаємно компенсуватися і впливають на точність середніх арифметичних. Зменшити кількість цих похибок можна правильним плануванням проведення дослідів і використанням справних приладів.

Грубі похибки — це прорахунки у процесі роботи. Якщо допускаються таких похибок, доводиться бракувати окремі ділянки, повторення, а то і весь дослід.

Випадкові похибки зумовлені не передбаченими дослідником факторами і є неминучими. Вони виявляються під впливом випадкового варіювання родючості ґрунту або індивідуальної мінливості рослин. Методи математичної статистики дають змогу визначити випадкові похибки і відокремити їх від загального варіювання експериментальних даних; в яких не повинно бути грубих і односторонніх похибок.

Односпрямовані, одnobічні похибки не можуть компенсуватися

повторністю, їх не можна виявити, при статистичній обробці даних і запобігти їм можна тільки при закладанні і проведенні дослідів. Однобічні похибки виникають за різних умов вирощування насінного матеріалу.

На врожайність одного і того самого сорту значною мірою впливають погодні умови. Насіння, зібране в різні роки, забезпечує потім різну врожайність, навіть якщо його висіяти в один рік і вирощувати рослину за однакових умов агротехніки.

Насіння зернових культур, яке має більшу масу, забезпечує вищу врожайність порівняно з маловаговитим насінням. Тому для одного і того самого дослідів насіння треба сортувати на одній і тій самій машині з таким регулюванням, яке забезпечує найвищу якість насіння.

Допускаються похибок і при протруюванні насіння. При сухому протруюванні посівні якості насіння варіюють менше, ніж при мокрому і термічному

Багато похибок дослідів пов'язано з сівбою. Щоб запобігти таким помилкам, сівбу треба проводити по повтореннях. Якщо якесь повторення буде засіяне пізніше, то в його межах варіювання буде мінімальним. Коли різниця у строках сівби досягає 4—6 год, різниця між врожайністю досягає до 2 ц/га.

Якщо досліджують сорти і сівба переривається дощем, то після нього висівають 3—5 сортів, висіяних до дощу (для контролю). Причиною зниження точності дослідів може бути також різна глибина загортання насіння. Щоб запобігти цьому, треба ретельно налагодити сівалку, перевірити її на виробничих масивах і тільки після цього використовувати у досліді.

Кожний сорт сільськогосподарських культур висівають у досліді з оптимальною нормою висіву згідно з рекомендаціями наукових установ. Порушення цього правила не дає змоги розкрити потенційні можливості сорту в агротехнічних дослідів.

Точність агротехнічних і сортовипробувальних дослідів залежить також від взаємного впливу рослин на сусідніх ділянках. Краще розвинені рослини чи сорти на одних ділянках можуть пригнічувати сусідні, менші за висотою і масою.

Похибки допускаються і у процесі догляду за рослинами.

Достигання врожаю у різних варіантах може бути неодноразовим, і збирати його треба в міру дозрівання. Грубою методичною помилкою є одноразове збирання врожаю при різній зрілості рослин. Техніка збирання врожаю також має бути однаковою.

Наведені вище похибки не вичерпують усього, що може трапитися в роботі дослідника. Щоб похибок було менше, треба заздалегідь вдумливо аналізувати всі умови дослідів, беручи до уваги відомі і незаперечні закономірності та положення методики дослідної справи.

3. Вибір і підготовка земельної ділянки під дослід

Перед вибором земельної площі для дослідів визначають її розміри арифметичним розрахунком. Згідно з завданням і видом дослідів попередньо

визначають загальний розмір і форму дослідної ділянки з урахуванням доріг і захисних смуг навколо досліду. Вибираючи земельну площу, проводять ґрунтово-біологічне обстеження, вивчають історію полів, рослинний покрив, рельєф та мікрорельєф місцевості. Відповідно до досліджуваної культури підбирають ґрунти тільки з певними агрохімічними показниками і типовим для даної місцевості підґрунтям, рівень залягання ґрунтових вод. На площі проводять зрівнювальний та рекогносцирувальний посіви.

ГРУНТОВО-БІОЛОГІЧНЕ ОБСТЕЖЕННЯ ЗЕМЕЛЬНОЇ ПЛОЩІ

При виборі площі для досліду виходять з програми досліджень і комплексу природних умов та біологічних потреб рослин. Рельєф, крутизна схилу, його експозиція, ґрунт, підґрунтя та рівень залягання ґрунтових вод у досліді мають бути ідентичними тим умовам, у яких вирощують досліджувану культуру в конкретній ґрунтово-кліматичній зоні, області, районі. У досліді потрібно додержувати виробничої типовості досліду, орієнтуючись на кращі господарства з передовою агротехнікою.

Для певних культур підбирають відповідні попередники. Так, для озимої пшениці у центральному Лісостепу підбирають такі попередники, як зайнятий пар, багаторічні трави, горох, кукурудза на силос тощо, у Степу — попередником дослідної культури пшениці є чистий пар, а на Поліссі — льон і картопля. Дослід з цукровими буряками, соняшником закладають на полях, де вирощували озиму пшеницю та ін.

Особливу увагу при виборі земельної площі для певного досліду приділяють однорідності ґрунту. Однак один і той же дослід можна розміщувати і на різних ґрунтах або схилах за умови, якщо крутизна схилу чи ґрунт є об'єктом дослідження.

Рельєф дослідної площі має бути вирівняним, бо схили будуть впливати на достовірність досліду. Крутизна схилів повинна бути типовою для зони, де планується проведення досліду. Здебільшого схил підбирають рівномірним і однорідним. На площі не повинно бути блюдець і западин, якщо їх не вивчають у досліді. Як уже зазначалося, ділянки досліду орієнтують довгим боком уздовж схилу. На земельній площі проводять нівелювання, у дослідних установах із горизонтами через 0,2, а у виробництві — через 1 м.

Перед закладанням стаціонарних дослідів проводять детальне обстеження площі, метою якого є всебічна характеристика ґрунту, підґрунтя, ґрунтових вод тощо. Для вивчення ґрунтових профілів роблять розрізи на глибину 1,5—2 м по діагоналі поля, крайні — на межі дослідної площі, а середні — на майбутніх дорогах або захисних смугах. Між розрізами роблять ще прикопки на глибину 40-60 см і складають ґрунтову карту масштабом 1 : 5000. У кожному розрізі та прикопні відбирають зразки ґрунту для фізичного і хімічного аналізів.

Обстеження ґрунту необхідне також для того, щоб об'єктивніше виділити повторення майбутнього Досліду та вибрати відповідний метод розміщення варіантів.

У межах дослідю допустимими ґрунтовими різницями для підзолистих ґрунтів є середньо- і слабоопідзолені, проте на кожній з них треба розмішувати окремі повторення. Не можна закладати дослідю на заболочених ґрунтах у Поліссі та засолених у Степу, якщо заболоченість і засоленість не вивчають.

Вивчення історії полів. Під час обстеження земельної площі детально описують історію полів. Визначають, де і які культури вирощували у попередні роки, зазначають, після яких нередиопередників і попередників їх вирощували. Історію полів бажано знати за 2—3 роки, а ще краще — за ротацію сівозміни.

Особливу увагу приділяють виявленню факторів, які сильно впливають на зміну родючості ґрунту: проведення на частині площі вапнування ґрунту високими дозами; внесення фосфоритного борошна чи інших мінеральних та органічних добрив у великих дозах або систематичне кілька років підряд, тривале вирощування багаторічних трав. Післядія багатьох із цих факторів триває протягом 2—3 років, а вапнування ґрунту — до 10 років.

При вивченні історії полів звертають увагу також на ступінь окультурення ґрунту — глибину орного шару, родючість, рН ґрунтового розчину, наявність насіння бур'янів тощо. З книги історії полів довідуються, де, коли, які і якими дозами вносили добрива, зокрема органічні, які значною мірою впливають на зміну родючості ґрунту. Дози добрив, їх форми, глибина, строки і способи внесення у попередні роки повинні бути однаковими на всій площі майбутнього дослідю. Однаковим має бути і обробіток ґрунту на полях.

Місця, де були літні стоянки худоби, ґрунтові дороги тривалого користування, глибокі канали і ями (хоч вони і зариті), будівлі, скирти солом, купи гною, виключають з площі майбутнього дослідю.

Вивчення рослинного покриву. Висока врожайність попередніх культур свідчить про родючість ґрунту, його окультуреність та придатність для дослідю. Звертають увагу і на наявність у посівах рослин-індикаторів — хвоща польового, шавлію, які свідчать про кислотність ґрунтів (солянка рослинність означає засоленість ґрунту).

Вивчення рельєфу та мікрорельєфу. Рельєф ділянки повинен бути типовим для району досліджень і сприяти захисту дослідних рослин від дії сильних вітрів та суховіїв, напрям яких беруть до уваги при створенні захисних смуг або використовують існуючі смуги при виборі площі для дослідю. Щоб забезпечити однакові умови для рослин у межах одного дослідю, важливо вибрати для дослідю ділянку з однаковими рельєфом та експозицією схилу. Оскільки на результат дослідю може впливати не лише рельєф, а й мікрорельєф (горбки, блюдця, канавки, рівчачки), площу треба вирівнювати.

ВИБІР ҐРУНТІВ ДЛЯ ОСНОВНИХ ДОСЛІДНИХ КУЛЬТУР

Як правило, дослідю треба проводити на ґрунтах, на яких масово вирощують культури у певній ґрунтово-кліматичній зоні.

Площу для досліду вибирають далі від лісу — за 50—70 м, а від лісосмуги — не ближче півтори-, двократної її висоти (щоб усунути вплив дерев на досліджувані рослини). Від суцільних огорож дослід розміщують не ближче як за 15—20 м, щоб не порушувати повітрообмін і не затінювати досліджувані рослини. На такій же відстані мають бути ґрунтові дороги. Дослід закладають подалі від магістральних доріг, бо вихлопні гази автотранспорту також можуть впливати на рослини. Не варто вибирати площі для досліду поблизу населених пунктів, де домашні тварини можуть робити потраву посівів. Крім того, через дослідні посіви мешканці населених пунктів іноді протоптують стежки. Якщо дослід розміщують поблизу населеного пункту, то ділянку необхідно огородити металевою сіткою,

ПІДГОТОВКА ЗЕМЕЛЬНОЇ ПЛОЩІ ДЛЯ ДОСЛІДУ

Як уже зазначалось, навіть найбільш вирівняна площа, вибрана для досліду, буде мати різну родючість ґрунту, тому її треба вирівняти. Після цього ґрунт окультурюють :на потрібну глибину орного шару. Якщо дослід планується у сівозміні, то вводять спеціальні сівозміни або їх ланки з певними, фонами добрив.

Щоб вирівняти ділянки за родючістю, ґрунту і окультурити його, застосовують вирівнювальні посіви — висівають одну культуру одного сорту з однаковою агротехнікою на всій, площі майбутнього досліду протягом 2-3 років. Дія цього посіву така. У місцях, де родючість ґрунту була вищою, врожай, культур буде вищим і з ґрунту буде винесено більше поживних речовин. Там же, де родючість нижча, з урожаєм буде винесено з ґрунту менше поживних речовин. За 2—3 роки родючість ґрунту під цими посівами вирівнюється.

