

**РОЗДІЛ 1**  
**МЕТОДОЛОГІЯ Й МЕТОДИКА ДОВГОТРИВАЛИХ**  
**СТАЦІОНАРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

УДК 631:631.8

**МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО ВЕДЕННЯ ТРИВАЛОГО**  
**ПОЛЬОВОГО ДОСЛІДУ З ДОБРИВАМИ В**  
**ЗЕМЛЕРОБСТВІ УКРАЇНИ**

Е.Г. Дегодюк  
ННЦ "Інститут землеробства УААН"

*Визначено ретроспективні та перспективні підходи щодо проведення тривалих польових дослідів із добривами в сучасних умовах. Подано ідеологію відтворення родючості ґрунту за максимального залучення відновлювальних ресурсів. Запропоновано ідею зменшення посівних ділянок у тривалих польових дослідах.*

Експеримент притаманний людській діяльності з прадавніх часів палеоліту, як тільки людина встановила причинно-наслідкові зв'язки, що породило первинну магію - предтечу майбутніх релігій і наукового знання. Польовий експеримент (дослід) виник, очевидно, з появою землеробства в часи неоліту. Вперше експеримент із добривами було проведено в середині XIX ст. на Ротемстедській дослідній станції. В Україні польовий дослід з незмінним житом було закладено в 1888р., який ведеться по сьогоднішній день. Приблизно з цього часу започатковано широкі випробовування з добривами в мережі польових дослідів цукрозаводчиків України. Ні зміна політичних формацій під час революційних збурень, ні друга світова війна на тернах України не зупинили проведення польових випробувань в дослідній мережі [1]. Не дивлячись на перманентну економічну скруту, що переживає наша аграрна наука, польовий експеримент продовжує своє існування як відгук на потребу суспільства в удосконалені нових технологій. Проте серед нових крупних землекористувачів, намітилась тенденція до ігнорування вітчизняної аграрної науки. Значна частина вважає, що технологію вирощування сільсько-

господарських культур вони куплять разом із зарубіжною **технікою**, сортами і гібридами сільськогосподарських культур. **Це хибний шлях**, що веде до мільйонних збитків, адже часто ці **технології** і культури зазнають краху без **апробації** у конкретних **місцевих** ґрунтово-кліматичних умовах, яка в ході експерименту **убезпечує** аграрного виробника від помилок і збитків. **Час усвідомлення** цього вже настає, але занадто повільно разом з тим настає розуміння і того, що класичні методи проведення польового дослідження і методологія їх ведення потребує не стільки **ревізії**, скільки пристосування до реальних економічних і соціальних умов сьогодення і недалекого майбутнього. В **ринкових** умовах змінився еквівалент вартості землі і на зміну поширеним "політичним" сільськогосподарським культурам, **прийшли** "комерційні", що ламають устої розуміння плодозміни і чергування культур у сівозмінах. Адже система удобрення безпосередньо пов'язана із сівозмінним чинником і він диктує політику використання засобів хімізації. Загальноприйняті у тривалих польових дослідженнях 7-пільні (для Полісся), 10-12-пільні **сівозміни** (для Лісостепу, Степу), залишаються лише у тривалих стаціонарних дослідженнях, тоді як виробництво масово перейшло на короткоротаційні сівозміни, або ж на монокультуру - кукурудза, соняшник, зернова група. Таке ламання підвалин сівозмін часто з випаданням бобового компоненту, призводить до зникнення ґрунтового покриву і ґрунтовтоми, знижуючи продуктивність і без того зубожілих посівів за хронічної відсутності добрив впродовж більше ніж 10 останніх років.

Свідченням зниження продуктивності польової сівозміни в зоні Лісостепу є дані тривалого дослідження на сірому лісовому ґрунті, що ведеться з 1961р. відділом агрохімії і фізіології рослин ННЦ "Інститут землеробства УААН" в дослідному господарстві "Чабани".

Встановлено, що за 45 річний термін ведення польового дослідження (1961-2006рр.) в ланці зерно-просапної 5-пільної польової сівозміни з конюшиною середня продуктивність без добрив становила 39,7 ц/га зернових одиниць, в аналогічній ланці з горохом - зниженням на 6,2 ц/га, або менша на 16 %. Падіння продуктивності за різних систем внесення оптимальних доз гною і мінеральних добрив у ланці з горохом становило

15%. З виключенням бобового компоненту із сівозміни розрахункове зниження її продуктивності досягає 30%.

Отже, сучасний польовий експеримент з добривами має обов'язково включати багаторічні бобові трави, а також визначати ціну насичення її зерною групою, а де необхідно - соняшником.

Іншою важливою ознакою польових дослідів з агрохімікатами є стратегія підходу до розроблення систем удобрення для реально існуючої у виробництві плодозміни. Традиційні системи удобрення у тривалих дослідах, закладених у 60-80 рр. ХХ ст., передбачають насичення 1 га сівозмінної площі підстилковим гноєм в зоні Полісся до 12-16 т/га, Лісостепу і Степу 8-10 т/га, що в сучасних умовах тотального винищення худоби є цілком нереальним. Такі нормативні показники слід використовувати як виняток, а не для рекомендацій виробництву.

Сучасна стратегія польового тривалого дослідів повинна базуватися на якісному і кількісному вивченні тих агрохімікатів, які поширені у виробництві. Насичення підстилковим гноєм сівозмінної площі нормативно можна скорочувати удвічі, натомість підлягають широкому вивченню і впровадженню у виробництво технології, пов'язані з максимальним залученням у систему удобрення вторинної продукції рослинництва (подрібненої соломи злакових і зернобобових, стебел кукурудзи, соняшника, а також гички цукрових буряків) та сидератів в основній, підсівній, поукісній і пожнивній сидерації.

У зв'язку із зміною акцентів в органічній частині удобрення виникає необхідність встановлення мінімально-оптимальних доз мінеральних добрив у поєднанні з відновлювальними органічними ресурсами, адже традиційну нормативну базу було орієнтовано на сумісне використання мінеральних туків з гноєм або компостами.

Беручи до уваги майже повне припинення на виробництві хімічної меліорації ґрунтів з кислою або лужною реакцією ґрунтового розчину, сучасний польовий експеримент повинен супроводжуватися при потребі вапнуванням або гіпсуванням, що наочно засвідчить низьку ефективність засобів хімізації без цього заходу.

Послідовне впровадження у виробництво "тонких" технологій викликає необхідність комплексного вивчення **стимуляторів** росту на органічній основі, біопрепаратів **асоціативної** і симбіотичної дії, фосфатомобілізуючих бактерій та біопрепаратів захисної дії. Все це разом узятє створює **передумови** для теоретичного осмислення та широкого впровадження у виробництво відновлювальної системи землеробства, побудованої на максимальному залученні відновлювальних джерел відтворення родючості ґрунту. Українська модель такої ідеології набагато ширша, гнучкіша і продуктивніша за класичну західну модель "органічного" землеробства, побудовану на багатьох заборонених заходах, **що** гальмують її поширення навіть у країнах Заходу, де вона всіляко пропагується і проникає на терени агропромислового комплексу **нашої** держави. Тільки тривалий польовий дослід може встановити критерій істини у конкурентоздатності двох моделей землеробства - української і західної.

Беручи до уваги важливість у сучасному суспільстві питань відтворення родючості ґрунтів і охорони навколишнього природного середовища, виникає необхідність у методологічному осмисленні понять "експеримент", "польовий дослід із засобами хімізації". За Б.А. Доспеховим [2], дослід - провідний метод досліджень, що включає спостереження, кореляцію і суворий облік зміни умов і обліку результатів. За сучасними умовами польовий експеримент з добривами можна визначити як усвідомлене кількісне і якісне регулювання енергетичними потоками в агроєкосистемі та вивчення трансформації хімічної і органічної речовини в умовах полігонного і агроландшафтного моніторингу.

Полігонний моніторинг - проведення польового експерименту на обмеженій території поля, що вивчає ефективність агротехнічних заходів і систем удобрення та їх вплив на процеси ґрунтоутворення, показники потенційної і ефективної родючості ґрунту в контрольованих умовах польового досліду.

Агроландшафтний моніторинг - продовження проведення польового експерименту за його межами на моделі агроландшафту, навколо нього з вивчення комплексного

антропогенного впливу на стан ґрунтового покриву, якості поверхневих, ґрунтових і артезіанських вод.

Полігонний і агроландшафтний моніторинг супроводжується визначенням агрофізичних властивостей ґрунтового покриву, фізико-хімічних і хімічних показників, агрохімічної характеристики, важких металів. Обов'язковим елементом сучасних досліджень слід визнати необхідність вивчення міграційних процесів біогенних елементів і важких металів за профілем ґрунту, за можливості - до рівня ґрунтових вод та визначення біоти ґрунтової мікрофлори і токсичності ґрунту у межах орного шару. Еталоном для агроландшафту повинні бути оптимальні параметри родючості ґрунту полігонного моніторингу.

Принципового значення у ринкових умовах набуває питання розміру польового експерименту у порівнянні з нині діючими моделями тривалих дослідів, де згідно традиційних нормативів облікова площа повинна становити 100 м<sup>2</sup>, посівна - 150 м<sup>2</sup>, що для сучасних умов ведення польового експерименту є високовитратним на фоні зношеної і застарілої техніки, що обслуговує дослід. Така облікова площа є випробуваною і надійною для ведення експерименту, але в нині діючих моделях виникає необхідність зменшення її наполовину.

У вищезгаданому польовому досліді відділу агрохімії і фізіології рослин 10 років тому пішли на скорочення облікової площі удвічі, вивівши середину досліду із системи удобрення. Цей вимушений захід дозволив нам одержати важливу наукову інформацію щодо деградації ґрунтового покриву за припинення внесення добрив у порівнянні із систематичним удобренням згідно з прийнятої схеми досліду.

Встановлено, що за припинення внесення добрив впродовж 1997-2007 рр. фонд азоту, що легко гідролізується, на варіантах з традиційними мінеральними і органо-мінеральними системами удобрення знизився на 35%, тоді як за максимального залучення у систему удобрення вторинної продукції рослинництва - до 10 % і став відповідати на всіх варіантах низькому рівню забезпечення. Фосфатний і калійний фонд орного шару ґрунту знизився приблизно на 50-55 % незалежно від систем удобрення і перейшов від градації

**високого** і середнього рівня забезпечення до низького і дуже низького, за винятком вмісту фосфору на колись високих **фондах** удобрення. Якщо у першому п'ятиріччі після припинення внесення добрив продуктивність ланки зерно-бурякової сівозміни знизилась в середньому на 10-14%, то у другому на 20-24 %, що вказує на тенденцію прогресивного падіння потенціальної і ефективної родючості ґрунту у часі. В натуральних показниках зниження продуктивності зерно-просапної сівозміни за перший період становило, залежно від системи удобрення, 6-10 ц/га, у другому - 20-24 ц/га зернових **одиниць**. На наш погляд, одержання нормативної інформації, **пов'язаної** із екстенсивним введенням господарства і деградацією родючості ґрунту, цілком можливе у діючих тривалих дослідях в різних ґрунтово-кліматичних зонах України.

Осмислення сучасного польового дослідження виводить на думку, що без шкоди для експерименту можливе зменшення елементарної ділянки до 50м<sup>2</sup> у 4 - разовому повторенні. Розгорнутий, у часі на короткоротаційну сівозміну (3-5-пільну) в натурі дослід необхідно розмістити мінімум на 3-х полях з одержанням по кожній культурі не менше 3-річних даних. Захисні смуги в такому досліді повинні становити по 1 м на краях ділянки для сипучих добрив, а за випробування рідкого гною та інших рідких органічних добрив, що вносяться цистернами-гноєрозкидачами - 1,5 м. Слід розраховувати, що польові досліді розміром ділянки до 50 м<sup>2</sup> потрібні для вивчення підстилкового гною, вторинної продукції рослинництва, мінеральних добрив у комплексі з "тонкими" технологіями, де вимагається рівномірний розподіл матеріалу на елементарній ділянці і механізоване заробляння органічної і іншої маси у ґрунт.

При вивченні ефективності орґано-мінеральних добрив, орґано-мінеральних біоактивних добрив, нових видів мінеральних туків, хелатних розчинів макро- і мікроелементів, біопрепаратів удобрювальної і захисної дії раціональним буде проведення напівстаціонарних польових дослідів з обліковою площею 10 м<sup>2</sup> у 4-5 разовому повторенні, що відповідає традиційним засадам польової справи (Б.А.Доспехов, 1985).

Тривалість такого польового дослідження повинна становити 3-5 років з вивченням прямої дії і післядії добрив. Захисні смуги в таких дослідженнях, порівняно з тривалими, зменшуються удвічі. Дослідження менше 10 м<sup>2</sup> у 3-4 разовому повторенні слід вважати мікропольовими і короткотривалими. Для вивчення переважної ефективності нових видів агрохімікатів можна допустити проведення короткотривалих 1-2 річних мікропольових досліджень на 1 м<sup>2</sup> облікової площі не менше ніж у 4-разовому повторенні.

Вивчення нових видів агрохімікатів супроводжується обов'язковим виділенням варіантів без добрив та їх найближчими аналогами, що пройшли державну реєстрацію.

Особливого значення у сучасному польовому експерименті набуває контроль без добрив. Адже за вивчення ефективності макродобрив відбувається переміщення агрохімікатів по горизонталі, що неодмінно з часом потрапляють на контроль без добрив. Спостереженнями А.М. Малієнка (2007 р.) встановлено, що урожайність на контролі без добрив через 20 років підвищується на 14% порівняно з початковим періодом ведення експерименту. В зв'язку з цим як у дослідженнях великомасштабних (до 50 м<sup>2</sup> облікової площі) так і дрібноділянкових (>10 м<sup>2</sup> облікової площі) необхідно залишати буферну зону на розмір однієї елементарної ділянки, а в середині експерименту - з обох боків контролю без добрив. В процесі розроблення схеми дослідження експериментатор може виділити господарський контроль, в якому враховують реалізацію на полі вторинної продукції рослинництва і відходів тваринництва. А.М. Малієнком розроблено формулу такої методології.

Залишаються, на наш погляд, незмінними принципи вибору ділянки під польовий дослід з проведенням вирівнюючого посіву, але обов'язковим агрозаходом по проведенню хімічної меліорації на ґрунтах з кислою або лужною реакцією.

На сьогодні ми повинні усвідомити, що стаціонарні тривалі дослідження, які ще збереглися в дослідній мережі України і тривають 25-50 років, є золотим фондом вітчизняної аграрної науки, і вони заслуговують не тільки надання їм статусу об'єктів національного надбання, але й дотаційного фінансування на їх

проведення, адже існуючі параметри фінансування ледь дозволяють проводити польові дослідження застарілою і вкрай зношеною технікою і часто без проведення необхідного обсягу **аналітичних** робіт. Необхідно надати їм імпульс для одержання повної наукової інформації, адже в них закладено інформацію щодо процесів ґрунтоутворення або деградації ґрунтового покриву у часі і просторі. Одночасно вони потребують і реконструкції з наближенням схем дослідів до потреб сучасного агропромислового комплексу.

Утримання діючих тривалих дослідів і розгортання нових на потребу АПК потрібно для розроблення сучасної нормативної бази з використання засобів хімізації, розроблення теоретичних засад ґрунтоутворення та як моделей майбутнього масового ґрунтового обстеження всіх земель України на новій методологічній і комп'ютерній основі з проведенням наземних обстежень і космічного зондування.

Викладенні матеріали можуть носити дискусійний характер, але залишити справу польового досліді на регресивному рівні вже не можна. Вона вимагає змін.

#### Список літератури

1. Дегодюк Е.Г Шляхи поступу агрохімічної науки в Україні - у вимірі часу Інституту землеробства // Землеробство. Вип. 73. - С. 19-78
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта М.: Агропромиздат. - 1985. - 351 с.

*Определены ретроспективные и перспективные подходы относительно проведения длительных полевых опытов с удобрением. Подано идеологию восстановления плодородия почв при максимальном применении возобновляемых ресурсов. Предложено идею уменьшения посевных деценок в длительных полевых опытах.*

*Retrospective and prospective approaches towards carrying out long-term field experiments with fertilizers are determined. Ideology of restoration of soil fertility with maximum use of renewed resources is given. An idea of decreasing sowing plots in long-term experiments is proposed.*