

Наукова школа удосконалення системи землеробства в Лісостепу України з плодовими та польовими культурами

Ще в перші роки ХХ століття в Уманському училищі землеробства і садівництва були започатковані дослідження з плодовими культурами, в тому числі з питань догляду за ґрунтом у їх насадженнях, відомими вченими-плодоводами В.В. Пашкевичем, В.І. Едельштейном і, особливо, П.Г. Шитом, які тут працювали. В науковій праці П.Г. Шита «Организационный план плодового хозяйства Уманского царицына сада», опублікованій у 1913 році, наводяться дані про реакцію коренів плодкових дерев на ґрунтові умови, а також відомості про досліди з вивчення живлення плодкових рослин. Питання живлення та удобрення плодкових відображені і в книзі В.І. Едельштейна «Введение в садоводство», виданій у 1926 році. Однак ці відомості були розрізнені та спорадичні, багато з них запозичалось із зарубіжної літератури. Експериментального вивчення питань догляду за ґрунтом у садах на той час майже не проводилось.

Пізніше фундатором наукової школи з питань живлення плодкових рослин та оптимізації родючості ґрунту в плодкових насадженнях став відомий вчений у галузі землеробства, зокрема садового, професор С.С. Рубін.



**Доктор сільськогосподарських наук,
професор,
лауреат Державної премії СРСР і УРСР Симон Самійлович Рубін**

Працюючи в Уманському СГІ на кафедрі агрохімії, ґрунтознавства і землеробства, він заклав стаціонарні досліди з системами удобрення яблуневого саду: в насадженнях сортів Пепін литовський 1927 р. садіння у 1930 році на чорноземі опідзоленому і Кальвіль сніговий 1931 р. садіння у тому ж році на темно-сірому опідзоленому ґрунті за однаковою схемою, яка включала варіанти з внесенням через рік восени 40 т/га гною (органічна система удобрення), 20 т/га гною + $N_{60}P_{60}K_{60}$ (органічно-мінеральна система), $N_{120}P_{120}K_{120}$ (мінеральна система), а також $P_{120}K_{120}$, $N_{120}P_{120}$, і $N_{120}K_{120}$ для уточнення ролі окремих елементів живлення в складі НРК. Крім того ним у 1931 році був закладений дослід з системами утримання сірого опідзоленого ґрунту в міжряддях яблуневого саду з сортом Пепін литовський, де вивчались парава,

паро-сидеральна і дернова системи, а також вирощування овочевих і польових культур. В цих дослідах були проведені багаторічні різнопланові системні дослідження змін властивостей ґрунтів, які зумовлюють рівень їх родючості, і продуктивності яблуні під впливом різних систем удобрення та утримання міжрядь. В результаті встановлено вищу ефективність застосування в садах органічної та органо-мінеральної систем удобрення порівняно з мінеральною, а також обґрунтовано провідну роль парової системи утримання ґрунту в міжряддях щодо вологозабезпечення плодкових рослин у незрошуваних насадженнях за кліматичних умов нестійкого і недостатнього зволоження.

Поряд з цими дослідженнями, в наступні роки під керівництвом професора Рубіна С.С. також закладались досліди і вивчались питання передсадивного окультурення ґрунту під сади шляхом застосування різних обробітків та удобрень, а також досліджувались способи обробітку ґрунту та застосування добрив у молодих та плодоносних насадженнях. Їхніми результатами було обґрунтовано важливу позитивну роль передсадивного глибокого плантажного обробітку ґрунту для забезпечення інтенсивного росту молодих плодкових насаджень, вступу їх в плодоношення і подальшої високої врожайності, показано можливості застосування такого обробітку смугами на місцях майбутніх рядів плодкових дерев з подальшим окультуренням ґрунту в міжряддях після садіння саду. Були досліджені способи місцевого окультурення ґрунту в садивних ямах внесенням в них добрив при садінні саджанців.

Вивчення впливу добрив на ґрунтове середовище і на плодове дерева у вирощуваних садах протягом десятиріч дало можливість оцінити реакцію рослин на досліджувані фони мінерального живлення послідовно у різні періоди їх онтогенезу. Було визначено неоднакові потреби дерев яблуні в окремих елементах живлення та рівнях забезпечення ними залежно від вікових періодів і продуктивності насаджень. Установлені закономірності ефективної дії досліджуваних систем удобрення та утримання ґрунту зберігались протягом усього життя дерев й аналогічно проявлялись на всіх дослідних підщепах яблуні. В плодоносних садах було встановлено підвищення ефективності удобрення при глибокому і різноглибинному внесенні добрив безпосередньо в шари ґрунту, найбільш насичені корінням дерев.

За 30-річний період проведення дослідів з системами удобрення та утримання ґрунту були виконані надзвичайно фундаментальні дослідження корневих систем плодкових дерев і їх реакції на застосовувані варіанти цих технологічних заходів. Вони справедливо визнані унікальними у світовому масштабі.

Результати всіх досліджень кафедри загального землеробства широко висвітлювались в багатьох наукових працях, в тому числі у монографіях С.С. Рубіна (1936, 1949, 1954, 1958, 1962 pp.) і практичних рекомендаціях. Останні успішно застосовувались у промислових насадженнях, особливо спеціалізованих садівничих господарств, та були визнані як у нашій країні, так і за кордоном.

Значно було розширено і поглиблено дослідження з оптимізації родючості ґрунту в плодкових насадженнях після 60-х років, коли в 1960 році на базі довготривалих дослідів в Уманському СГІ відбулась Всесоюзна методична нарада ВАСГНІЛ, присвячена питанням утримання ґрунту в садах (в широкому розумінні – догляду за ґрунтом для забезпечення його високої родючості). Учасниками наради було схвалено напрями досліджень наукової школи професора С.С. Рубіна з проблематики утримання ґрунту в садах і за його програмною доповіддю намічено завдання з вивчення її на перспективу та вирішено відкрити в Уманському СГІ під його науковим керівництвом при кафедрі загального землеробства науково-дослідну лабораторію з системи утримання ґрунту в садах.

Після започаткування роботи цієї лабораторії у 1963 році були суттєво поглиблені і розширені дослідження з питань живлення плодкових рослин, удобрення та утримання ґрунту в їх насадженнях. У багаторічних дослідах проведено комплексні агрохімічні аналізи ґрунту в кореневмісному шарі (до метрової глибини) з визначення його складу та основних властивостей, що характеризують рівень родючості, також вивчено фізіологічні процеси в рослинах, пов'язаних з їх мінеральним живленням, залежно від досліджуваних варіантів агротехнічних заходів для виявлення залежностей між їх впливом на ґрунт і відповідною реакцією плодкових рослин.

Було закладено велику мережу нових дослідів у садах різних конструкцій в усіх основних природно-кліматичних зонах України з дозами і співвідношеннями добрив для вивчення ефективності їх дії на різних типах і різновидностях ґрунтів. Це в Лісостепу серія дослідів у саду навчально-дослідного господарства Уманського сільськогосподарського інституту на важкосуглинкових чорноземі опідзоленому і темно-сірому опідзоленому ґрунті, а також в радгоспі ім. Шевченка в Полтавській області на темно-сірому опідзоленому ґрунті та в трьох радгоспах Вінницької області на сірому опідзоленому ґрунті; в Степу у садах радгоспів Дніпропетровської і Донецької областей на чорноземі звичайному важкосуглинковому і легкоглинистому та на Поліссі в радгоспі «Чернігівський» Чернігівської області на дерново-підзолистому супіщаному ґрунті. Дослідження також проводились у дослідах Мліївської і Подільської дослідних станцій садівництва відповідно на чорноземі типовому і сірому опідзоленому ґрунті. Було закладено також мережу дослідів з системами утримання ґрунту в інтенсивному пальметному яблуневому і сливовому садах Уманського СГІ та в Слободзейському і Тираспольському районах Молдови.

В лабораторії при кафедрі загального землеробства виконано фундаментальні дослідження процесів ґрунтоутворення в умовах довготривалого (понад 50 років) садового агробіоценозу як специфічної агроєкосистеми, що займає проміжне біолого-екологічне становище між лісовим біогеоценозом і польовим агрофітоценозом. Під багаторічною садовою (деревною) монокультурою ґрунтовно досліджено процеси трансформації і профільного розподілу (до 10–13-метрової глибини) органічних та мінеральних речовин, їх кругообігу і балансу в садових агроєкосистемах за різних систем

утримання ґрунту та удобрення. Вивчено особливості мінерального живлення плодкових культур – поглинання рослинами і розподіл між їхніми органами елементів живлення, у тому числі мічених ізотопами, з різних шарів ґрунту за неоднакових рівнів їх збагачення живильними речовинами, а також залежно від віку і продуктивності насаджень, що має важливе загальнобіологічне значення для розвитку теорії ґрунтового живлення плодкових рослин.

Крім встановленої в унікальних довготривалих дослідках водорегулювальної ролі парової системи утримання ґрунту в незрошуваних садах за умов нестійкого і недостатнього зволоження, доказана позитивна ефективність застосування дерново-перегнійної системи утримання міжрядь у зрошуваних насадженнях та в умовах достатнього зволоження, яка забезпечує таке поповнення ґрунту органічними речовинами і, відповідно, гумусом, як органічна система удобрення при паровому утриманні, зменшує або й повністю усуває недоліки парової системи щодо дегуміфікації, ерозії і в цілому деградації ґрунту.

У нових дослідках лабораторії встановлено та рекомендовано оптимальні норми і дози добрив та методи їх уточнення в конкретних кварталах садів і ягідників за даними агрохімічного обстеження ґрунту і рослин з урахуванням ґрунтового-кліматичних умов та рівня продуктивності насаджень. Розроблено і рекомендовано системи застосування органічних і мінеральних добрив для забезпечення достатнього живлення плодкових рослин за раціонального використання цих засобів та збереження екологічної чистоти продукції і навколишнього природного середовища.

У 1987 році за рішенням Союзного міністерства сільського господарства науково-дослідній лабораторії з системи утримання ґрунту в садах надано статус проблемної науково-дослідної лабораторії з оптимізації родючості ґрунту в плодоягідних насадженнях. В останні десятиріччя вона працює над розробкою моделей оптимальних параметрів родючості ґрунтів для плодоягідних культур. Вивчаються системи раціонального застосування добрив у сучасних інтенсивних скороплідних насадженнях, удосконалення системи утримання ґрунту з метою її раціоналізації та підвищення ефективності при зменшенні техногенного навантаження на ґрунтове середовище, зокрема досліджується використання дерново-перегнійної системи при залуженні міжрядь природною трав'янистою рослинністю у поєднанні з крапельним зрошенням та удобренням способом фертигації. Удосконалюється застосування паро-сидеральної системи утримання ґрунту в міжряддях саду для найбільш ефективного поповнення його гумусом і збереження живильних речовин від вимивання з кореневмісного шару. Закладено нові дослідження з удобренням груші, порічки, смородини чорної, маточника вегетативних клонових підщеп для уточнення в цих насадженнях методик визначення норм і доз добрив, розроблених в основному за результатами досліджень з удобренням яблуні. Закладено дослід з удобренням сливи.

На основі результатів досліджень лабораторії опубліковано монографії та навчальні посібники, видано рекомендації для виробництва з інтенсифікації садівництва та удобрення плодкових насаджень, утримання ґрунту в них.

Відомості про дослідження систематично публікуються в журналах і збірниках наукових праць університету та в інших наукових друкованих виданнях і демонструються на виставках досягнень агропромислового виробництва.

Результати досліджень лабораторії також узагальнені у підготовлених й успішно захищених п'яти докторських і 17 кандидатських дисертаціях та понад 100 дипломних роботах випускників університету. Це свідчить, що наукова школа професора С.С. Рубіна з живлення плодючих культур та оптимізації родючості ґрунту в їх насадженнях успішно розвивається.

Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 05.12.07 р. № 1103-Р довготривалий дослід з системами удобрення яблуневого саду на темно-сірому опідзоленому ґрунті (проводиться з 1931 р. по цей час) включено до Державного реєстру наукових об'єктів, що становлять національне надбання як науковий об'єкт «Унікальна дослідницька агроєкосистема яблуневого саду Уманського державного аграрного університету».

Нині проблемна науково-дослідна лабораторія працює у комплексі з лабораторією масових аналізів, атестованою на право виконання всіх основних агрохімічних та агрофізичних аналізів для встановлення рівня родючості ґрунту і забезпечення мінеральним живленням рослин, а також визначення якісних показників води. Тому вона має можливість офіційно виконувати агрохімічне обстеження ґрунтів і надавати практичні рекомендації з удобрення насаджень, зокрема плодючих, і посівів сільськогосподарських культур, що й успішно здійснює.

Початок плідної роботи наукової школи професора С.С. Рубіна з удосконалення системи польового землеробства в південних районах Лісостепу України припадає на час повторного відкриття в Уманському сільськогосподарському інституті агрономічного факультету та виділення в 1936 році в самостійну кафедри землеробства, першим завідувачем якої був С.С. Рубін і беззмінно очолював колектив кафедри майже півстоліття. За цей час наукові дослідження кафедри з польовими культурами велись переважно в двох напрямках: вивчення різних видів польових сівозмін та удосконалення системи обробітку ґрунту під вирощувані в них культури.

Перший стаціонарний дослід із вивчення ефективності зерно-бурякової сівозміни був закладений в 1937 році. На цей час в Україні вже були сформовані великі колективні господарства, тому наукова інформація щодо кращого розміщення широкого набору сільськогосподарських культур для села була конче необхідна. Вона почала надходити вже в 1938 році і стосувалась збагачення ґрунту на азот під впливом вирощування в сівозміні бобових культур.

З початку 50-х років минулого століття в тимчасових дослідках кафедри вивчалися питання щодо застосування покривних культур для багаторічних бобових трав. В результаті цих досліджень вперше для південних районів Лісостепу рекомендовано використовувати післяжнивну сівбу багаторічних трав, урожайність яких порівняно з традиційною технологією зростала на 10-12%. В окремих дослідках кафедри в цей час вивчався видовий склад травосумішок, кращими серед яких виявились трикомпонентні варіанти з

люцерни, конюшини і пирію безкореневищного та люцерни, конюшини і вівсяниці.

В 1954 році кафедрою закладено стаціонарний дослід з 9-пільними сівозмінами, в яких вивчалась роль різних видів парів і багаторічних трав та сівозмінних ланок з буряком цукровим. За результатами цих досліджень у 1958 році були опубліковані рекомендації щодо розміщення основної технічної культури в сівозмінах лісостепової зони, в яких ланки з чистим паром і багаторічними травами однорічного використання за урожайністю коренеплодів оцінювались як різнозначні, а негативно позначалось на продуктивності посівів буряка цукрового їх розміщення по обороту пласта багаторічних трав дво-трирічного користування. У цьому досліді вперше вивчена і рекомендована виробництву сівозмінна ланка горох – пшениця озима – буряк цукровий, яка в подальшому широко впроваджувалась і тепер використовується в усіх бурякосіючих районах. В 1962 році проведена реконструкція дослід з метою насичення досліджуваних сівозмін провідними культурами.

В 1957 році закладено стаціонарний дослід з шестипільними сівозмінами, в якому вивчається широкий набір парових і непарових попередників пшениці озимої та їх післядія на наступні культури. Паралельно з цим започатковано дослід з беззмінними чистим паром, пшеницею озимою, житом озимим і кукурудзою, де вивчається їх тривалий вплив на зміни в ґрунтовому середовищі.

З 1963 року беззмінні посіви кукурудзи на кафедрі вивчаються на різних фонах удобрення. Дослідження показали, що в беззмінних посівах можна отримувати урожайність зерна на рівні 50 ц/га, але за умови щорічного внесення на 1 га 10 т гною і N30P30K30 та обов'язкового застосування хімічних засобів захисту рослин, тому що фітосанітарний стан таких посівів порівняно з сівозміною погіршується за рахунок сильної забур'яненості та поширення хвороб і шкідників. Щорічне внесення гною в беззмінних посівах кукурудзи необхідне і для підтримання бездефіцитного балансу гумусу в ґрунті. В результаті довготривалих досліджень кафедри розміщення беззмінних посівів кукурудзи рекомендується біля тваринницьких ферм і на землях, які пізно звільняються від паводкової води.

Впродовж 1964–1967 років кафедрою було закладено ряд тимчасових дослідів для вивчення реакції різних сортів пшениці сильної на найбільш поширені в той час у виробництві попередники. В результаті встановлено, що навіть після кращих попередників на початок весняної вегетації в ґрунті відмічається дефіцит нітратного азоту, тому необхідне перенесення частини норми азотних добрив у весняне підживлення рослин. Надалі цей агрозахід став невід'ємним елементом інтенсивної технології вирощування озимих культур, як і розміщення високорослих пшениць після непарових попередників, а короткостебельних сортів – після парових.

Протягом двох ротаций велись дослідження в стаціонарному досліді з 10-пільними сівозмінами, закладеному в 1964 році. В ньому доказана перевага використання в ланці попередник – пшениця озима – буряк цукровий замість

кукурудзи на силос гороху на зелену масу з використанням укісних сортів цієї культури, встановлено реальну можливість збільшення частки буряка цукрового до 30 % сівозмінної площі і заміни багаторічних бобових трав однорічного використання на один укіс однорічними бобово-злаковими сумішками, обґрунтована недоцільність використання в сівозміні повторних посівів пшениці озимої та кукурудзи. В цьому досліді вперше в умовах правобережного Лісостепу проведені глибокі дослідження фітосанітарного стану посівів і встановлено, що відхилення від плодозмінного характеру чергування культур в спеціалізованих польових сівозмінах супроводжується погіршенням санітарного стану агрофітоценозу. Новизною характеризувались і балансові дослідження в цьому досліді, які стосувались таких елементів родючості ґрунту, як водний і поживний режими та вміст гумусу у чорноземі опідзоленому. Вони показали, що дефіцит органічної речовини в ґрунті під сівозміною з високою часткою буряка цукрового зумовлений незначною кількістю рослинних решток цієї культури та інтенсивною їх мінералізацією.

В іншому стаціонарному досліді, закладеному в 1968 році, встановлено коротку тривалість післядії таких різних за біологічними особливостями культур польової сівозміни, як соняшник, буряк цукровий, кукурудза та пшениця озима на умови водного режиму для наступних культур, тому що витрачені запаси ґрунтової вологи попередниками на другий рік уже повністю відновлювались.

В 1972 році було закладено два стаціонарних досліді: з 11- і 5-пільними сівозмінами. В першому з них вивчалась тривалість використання багаторічних трав у сівозміні і встановлено, що дворічне використання люцерни негативно позначалось на продуктивності посівів буряка цукрового у ланці люцерна – озимина – буряк через погіршення умов водного режиму. В досліді з 5-пільними сівозмінами вперше в зоні встановлено можливість вирощування буряка цукрового після ярих колосових культур без помітного зниження врожайності і якості коренеплодів.

Всі зазначені досліді з сівозмінами закладались під керівництвом і за безпосередньою участю професора Рубіна С.С. На їх базі в 1973 році проведено республіканське, а в 1975 році – союзне виїзні засідання Координаційної ради по сівозмінах.

В 1992 році вже учнями С.С. Рубіна було закладено стаціонарний дослід з 5-пільними зерно-буряковими сівозмінами, де і в цей час вивчається ефективність заміни пшениці озимої ячменем ярим та розширення в зерновій групі посівів ячменю, гороху і кукурудзи.

Протягом 1999 – 2002 рр. у тимчасових дослідіх кафедри вперше в країні вивчався широкий набір попередників для ріпаку ярого, до складу яких входили пшениця озима, а з ярих культур – ячмінь, ріпак, горох, кукурудза, буряк цукровий і соняшник. Кращими серед них виявились зернові колосові і горох, а гіршими – соняшник і ріпак ярий, після яких рівень рентабельності вирощування насіння порівняно з кращими варіантами знижувався на 28—37 %. До перших в Україні відноситься також дослід кафедри з попередниками

для льону олійного, який було закладено у 2006 році, і проводиться він до цього часу.

Перші дослідження кафедри з обробітком ґрунту при вирощуванні польових культур припадають на 1945—1953 роки. В них вивчались способи пошарового обробітку чистого пару впродовж весняно-літнього періоду, в результаті чого виробництву були запропоновані конкретні пропозиції, якими користуються і тепер. З 1954 року започатковані дослідження основного обробітку під вирощуванні культури в ланці чистий пар – пшениця озима – цукровий буряк.

Протягом 1957—1959 рр. на кафедрі досліджувались способи і глибини зяблевого обробітку під буряк цукровий, в результаті чого виявилось, що різні варіанти обробітку мало відрізнялись за впливом на водний і поживний режими, але на фоні безполицевого обробітку зростала забур'яненість посівів. Вона знижувалась при оранці глибше 30—32 см, але урожайність коренеплодів від цього не підвищувалась.

Великий об'єм досліджень на кафедрі проведено з метою удосконалення зяблевого обробітку ґрунту під цукровий буряк, з вивченням умов ефективного використання напівпарового і комбінованого зябу під цю та інші просапні культури польової сівозміни. Основні напрацювання кафедри з цього питання лягли в основу вітчизняної технології вирощування буряка цукрового.

Дослідженнями, проведеними в 1961—1963 рр., встановлено, що під кукурудзу після пшениці озимої, гороху і кукурудзи зернової кращі наслідки забезпечувала оранка на 30—32 см, а після буряка цукрового – на 20—22 см. Різко знижувалась урожайність кукурудзи при зменшенні глибини оранки до 10—12 см. Разом з тим мінімалізація міжрядного обробітку ґрунту при догляді за кукурудзою не зумовлювала зниження урожайності силосної маси, про що свідчать результати досліджень за 1964—1968 рр.

В результаті вивчення основного обробітку ґрунту під горох (1963—1966 рр.) після різних попередників кращою виявилась оранка на 20—22 см. Негативно впливало на урожайність гороху осіннє вирівнювання зябу, яке супроводжувалось більшою забур'яненістю посівів на початок вегетації культури.

Впродовж 1956—1959 років вивчались глибина і способи обробітку ґрунту під пшеницю озиму після кукурудзи на зелений корм і силос. В першому випадку кращим варіантом виявилась оранка на 20—22 см, а в другому – мілкий обробіток різними знаряддями.

При вивченні глибини оранки під пшеницю озиму після багаторічних трав на один укіс (1962—1964 рр.) кращою виявилась глибина 30 см, а збільшення її до 40 і 50 см як і зменшення до 20 см супроводжувалось зниженням урожайності зерна.

Починаючи з 1962 року тривалі дослідження на кафедрі велись з метою вивчення ефективності заміни оранки поверхневим обробітком при підготовці ґрунту під пшеницю озиму після гороху. Про перевагу поверхневого обробітку свідчать численні наукові публікації професора Рубіна С.С. та його учнів, а

наукове обґрунтування такого обробітку стало основою рекомендацій виробництву з питання підготовки ґрунту під озимі культури після гороху.

Дещо пізніше вже вихованці школи професора С.С. Рубіна вивчали заходи мінімалізації основного обробітку під пшеницю озиму після однорічних трав (1988—1991 рр.), під буряк цукровий і кукурудзу (1997—2003 рр). За результатами досліджень з буряком цукровим сумісно з Департаментом ринків продукції рослинництва та розвитку насінництва Міністерства аграрної політики України видані рекомендації, в яких обґрунтовується зменшення глибини полиневої оранки з 30—32 до 20—22 см або ж заміна останньої плоскорізним розпушуванням на таку ж глибину.

В останній час наукова школа професора Рубіна С.С. плідно працює в напрямі мінімалізації механічного обробітку ґрунту, вивчаючи глибини і способи основного обробітку після пшениці озимої під ярі культури. У 2008 році закладено стаціонарний дослід, в якому на трьох фонах удобрення, вивчаються можливості мінімалізації основного обробітку ґрунту під такі ярі культури, як: пшениця, ячмінь, соя, ріпак і льон олійний у п'ятипільній сівозміні.

Перспективним бачиться і майбутнє розглянутих наукових шкіл, які турбуються за оновлення кадрів. При кафедрі відкрита докторантура і працює аспірантура. Тільки впродовж 2000—20012 років за результатами досліджень кафедри разом з проблемною лабораторією захищено докторську і 10 кандидатських дисертацій, а два докторанти та 11 аспірантів і здобувачів працюють над їх підготовкою.