

УДК 631.816:631.582

## МІСЦЕ Й РОЛЬ АГРОХІМІЧНОЇ НАУКИ В РОЗВИТКУ БУРЯКІВНИЦТВА

**ІВАНІНА В.В. -**

*кандидат с.-г. н.,*

*завідуючий відділом агрохімії*

*(Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України)*

Заснування й розвиток агрохімічної науки в галузі буряківництва починає свій відлік з 1934 року, прийняттям Урядової постанови про передачу в мережу Всесоюзному науково-дослідному інституту цукрової промисловості дослідно-селекційних станцій і створенням лабораторій агротехніки, агрохімії, ґрунтознавства та ін.

Впродовж найближчих років (1936-1937 рр.) в дослідній мережі інституту – Верхняцькій, Іванівській, Льговській та Рамонській ДСС були закладені перші стаціонарні дослідні з вивчення ефективності мінеральних добрив на цукрових буряках. Перші агрохімічні стаціонари проіснували до 1950 років, зберігли свою сутність під час війни.

Наукова діяльність інституту в цей період тісно пов'язана з ім'ям видатного вченого-агрохіміка ВЛАСЮКА ПЕТРА АНТИПОВИЧА (1905-1980), який впродовж 1934-1941 рр. за сумісництвом очолював сектор хімізації. За результатами досліджень були опубліковані оригінальні наукові праці вченого: 1) «Основы правильных севооборотов для свекловичного хозяйства» (1938), 2) «Використання відходів марганцеворудної промисловості на удобрення цукрових буряків» (1938), 3) «Влияние разных систем подкормок на урожайность сахарной свеклы» (1940).

В період 1944-1950 рр. основні напрями роботи інституту в галузі агрохімії зводились до вирішення завдань оптимізації норм внесення гною і мінеральних добрив під цукрові буряки в різних ґрунтово-кліматичних зонах бурякосіяння, вивчалась ефективність вапнування дефекатом на ґрунтах з підвищеною кислотністю, випробовувались нові форми фосфорних та калійних добрив.

Отримані дані дали змогу встановити дію окремо взятих елементів живлення та їх співвідношень на продуктивність цукрових буряків.

В кінці 40-х років минулого століття сітка дослідної мережі інституту значно розширилась. Це спонукало у 1948-1952 рр. до закладки нових стаціонарних дослідів на Уладово-Люлинецькій та Білоцерківській ДСС (чорноземі ви-

лугувані), Веселоподільській ДСС (чорнозем слабосолонцюватий), Вінницькій ДС (темно-сірі опідзолені ґрунти), Межотненській СДС (дерново-карбонатні ґрунти), Киргизькій станції на осолоділому сіроземі в умовах зрошення. У 1962 р. за участю ВНІЦ закладено стаціонарний дослід на Тернопільській ДС (чорнозем типовий глибокий).

У післявоєнний період в інституті та його мережі формується школа талановитих вчених-агрохіміків – Рождественський І.Г., Тонкаль Ю.А., Буцєрога М.М., Геллер І.А., Бровкіна К.А., Лазурський А.В. та ін. Активно продовжується співпраця з Власюком П.А., за редакцією якого у 1950 році виходить монографія «Агрофизиологические основы питания сахарной свеклы». В книзі розкриваються закономірності реакції цукрових буряків на види добрив залежно від особливостей ґрунтів. Ці питання зберігають свою актуальність і сьогодні.

Робота інституту в період 50-х років була зосереджена на розробці системи удобрення культур травопільної сівозміни. Дослідження стали подальшим розвитком вчення академіка Вільямса В.Р. Середня врожайність цукрових буряків у господарствах Київської області на той час становила 123 ц/га, тоді як в передових господарствах, де впроваджувались рекомендації інституту – 166-193 ц/га.

В цей період (починаючи з 1949 р.) лабораторією агрохімії інституту розпочинаються дослідження з вивчення гранульованих добрив. Гранульований суперфосфат при внесенні в рядки давав прибавку врожайності в 1,5 разів більше, ніж порошкоподібний (11-17 ц/га).

На початок 60-х років минулого століття накопичується велика кількість матеріалу в стаціонарних дослідях та проводяться перші узагальнення.

Найбільш вагомими розробками в агрохімічній науці буряківництва цього періоду пов'язані з діяльністю вчених-агрохіміків Тонкаля Юхима Андрійовича та Рождественського Івана Георгійовича.

Часові рамки діяльності цих відомих вчених тісно переплітаються. Більш ніж четверть століття вони активно координували агрохімічну науку.

ТОНКАЛЬ ЮХИМ АНДРІЙОВИЧ (1905-1998) займав посаду завідувача лабораторії агрохімії інституту впродовж 1948-1973 рр. Нагороджений двома орденами «Знак пошани», орденом Трудового Червоного Прапора, урядо-

вими медалями. Автор 180 наукових праць.

Зусилля багаторічної наукової діяльності вченого були спрямовані на розробку системи удобрення цукрових буряків та інших культур бурякової сівозміни в основних зонах бурякосіяння СРСР. Результати цих багаторічних досліджень були узагальнені в докторській дисертації «Основы применения минеральных удобрений под сахарную свеклу в севообороте», яку він захистив у 1974 році.

Дослідження дали відповідь на питання, як розподіляти добрива між культурами сівозміни та обґрунтували основні принципи побудови системи удобрення. Було встановлено, що не всі культури однаково реагують на внесення добрив. Найбільший приріст від мінеральних добрив давали: озима пшениця, цукрові буряки, кукурудза на зерно. У зв'язку з цим рекомендувалось не розподіляти добрива рівномірно під всі культури сівозміни, а вносити їх, в першу чергу, під ті, які давали найбільший приріст урожайності.

Накопичення експериментальних даних щодо ефективності удобрення цукрових буряків у різних ґрунтово-кліматичних умовах дало змогу сформулювати систему розрахунку доз внесення мінеральних добрив під запланований урожай.

Таким чином, дані стаціонарів забезпечили формування основних принципів системи удобрення зернобурякової сівозміни, які базувались на раціональному перерозподілі добрив між культурами і дозволили оптимізувати дози та співвідношення при їх внесенні.

В цей період розпочинається програма досліджень з вивчення строків та прийомів застосування мінеральних добрив. Вивчається ефективність кореневих та позакореневих підживлень цукрових буряків (Тонкаль Ю.А., Бровкіна К.А., Сидоров А.О.). Було встановлено, що ефективність підживлень залежала від умов зволоження. В зоні нестійкого зволоження підживлення були ефективні на фоні недостатнього основного удобрення. В зоні достатнього зволоження ефективність підживлень значно зростала і раціональним ставало їх проведення разом із засобами захисту рослин. Раціональність цього прийому пояснювалась тим, що, в умовах виробництва, господарства не завжди могли вносити добрива в достатніх кількостях, тим самим створювався дефіцит мінерального живлення рослин. Внесення добрив малими

дозами ( $N_{20} P_{20} K_{20}$ ) у підживлення дозволяло нівелювати їхній дефіцит в період формування кореневої системи та листової поверхні, що позитивно позначалося на подальшому розвитку рослин.

Важливою складовою досліджень стало вивчення ефективності мінеральних добрив на кислих ґрунтах при запровадженні заходів хімічної меліорації. Досліди з вивчення ефективності вапнування були проведені у різних природно-кліматичних зонах (Бровкіна К.А., Григор'єв М.А., Васильєв В.Г.). Було встановлено, що розрахунок норми вапна слід проводити за гідролітичною кислотністю при її показнику більше 1,8 мг-екв/100 г ґрунту (Бровкіна К.А.), а вапно вносити під попередник цукрових буряків – озиму пшеницю (Тонкаль Ю.А., Бровкіна К.А., Васильєв В.Г.).

**РОЖДЕСТВЕНСЬКИЙ ІВАН ГЕОРГІЙОВИЧ** (1900-1977) активну наукову діяльність в інституті проводив впродовж 1936-1976 рр. З 1962 року – доктор сільськогосподарських наук, автор 96 наукових праць. Нагороджений орденом Леніна, багатьма бойовими та урядовими медалями.

Наукова діяльність Рождественського І.Г. була спрямована на вивчення різних форм мінеральних добрив, доз та строків їх внесення.

Проведені під його керівництвом дослідження обґрунтували умови більш ефективного використання калійних солей Прикарпаття, різних форм азотних і фосфорних добрив в залежності від ґрунтового-кліматичних умов.

В період 1954-1956 рр. у співдружності з Науково-дослідним інститутом добрив лабораторія агрохімії розгортає програму досліджень з вивчення асортименту фосфорних добрив. Результати досліджень показали, що ефективність фосфорних добрив залежала від типу ґрунту, від кількості опадів за вегетаційний період та температурних умов. В умовах нестійкого та недостатнього зволоження зони Лісостепу на чорноземах типових ефективним було внесення легкорозчинних форм фосфорних добрив – амонізованого, гранульованого і порошковидного суперфосфатів. Високу ефективність за цих умов також показали плавлений магнієвий фосфат та магній-амоній фосфат. В умовах достатнього зволоження на чорноземах опідзолених з характерною для них кислотою реакцією ґрунтового розчину, малорозчинні форми фосфорних добрив (такі як знефторений фосфат, фосфатшлак, фосфоритне борошно) не поступались за ефективністю внесенню суперфосфатів (Рождественський І.Г., Моргацький Е.Е., Демченко Ф.К.).

На початку 70-х років минулого століття з розвитком хімічної промисло-

вості розширився асортимент мінеральних добрив, зокрема виробництво концентрованих і складних добрив, що зумовило необхідність широкого їх вивчення. Дослідження, які проводились в мережі інституту, показали, що нітрофоски на чорноземних ґрунтах лише трохи поступались суміші простих добрив.

Ефективним напрямом досліджень, започаткованим Рождественським І.Г., стало вивчення концентрованих і складних добрив при рядковому їх внесенні. Було встановлено, що такий захід є ефективним, в першу чергу, на ґрунтах, бідних на фосфор. Особливість цукрових буряків полягає в тому, що на початкових стадіях росту вони мають слаборозвинену кореневу систему і не здатні засвоювати фосфор важкодоступних форм. Отримані дані дали змогу обґрунтувати виробництво складних добрив з широким співвідношенням NPK для внесення в рядки під цукрові буряки (Рождественський І.Г., Тонкаль Ю.А., Бровкіна К.А.).

**СИДОРОВ АНАТОЛІЙ ОЛЕКСІЙОВИЧ** (1919-1994) – видний вчений, автор 130 наукових праць керував лабораторією агрохімії в 1970-ті роки.

Під його керівництвом проводиться велика робота з вивчення рідких форм азотних добрив. За результатами досліджень у виробництві рекомендуються нові добрива – аміачна вода, вуглеаміакати. Було встановлено, що ці добрива придатні для внесення як в підживлення цукрових буряків, так і в основне удобрення. При цьому рідке добриво вуглеаміакат не тільки не поступалось амонійній селітрі, сірчанокислому амонію, але й перевищувало їх за дією на врожай та продуктивність цукрових буряків (Сидоров А.О., Чердничок І.І.).

Дослідами Сидорова А.О., Рождественського І.Г., Васильєва В.Г. було встановлено, що амідні форми азотних добрив необхідно відразу заробляти в ґрунт. При поверхневому їх внесенні добрива розщеплюються під впливом ферменту уреазы до аміаку, що веде до непродуктивних втрат азоту в повітря.

Узагальнення накопичених на початок 80-х років експериментальних даних дало змогу сформулювати цілісну і, водночас, диференційовану за умовами зволоження та достатнього ефективною за змістом систему удобрення цукрових буряків, яка знайшла своє відображення у науково-методичних рекомендаціях «Применение удобрений под фабричную сахарную свеклу по зонам свеклосеяния» (Зубенко В.Ф., Тонкаль Ю.А., Бровкіна К.А., Борисюк В.О., Сидоров А.О., Шиян П.М., Чердничок І.І., Руцька С.І., Шиманська Н.К., Мартинович Л.І., Петрова Е.П. та ін.).

В зоні недостатнього зволоження для удобрення цукрових буряків рекомендувалося вносити добрива у два строки – під глибоку оранку осінню в рядки при посіві; нестійкого забезпечення вологою – під глибоку оранку осінню, в рядки при посіві, а при необхідності й в підживлення; достатнього зволоження – фосфорно-калійні та азотні в амонійній формі під осінню оранку, в рядки при посіві з використанням амонійно-нітратних та нітратних азотних добрив і підживлення.

Особливо актуальним стало позакореневе підживлення цукрових буряків. Воно давало змогу усунути дефіцит основних елементів живлення рослин на різних стадіях онтогенезу, не потребувало великих доз внесення добрив і було універсальним заходом, який можна було використовувати в усіх природно-кліматичних зонах (Тонкаль Ю.А., Сидоров А.О., Чердничок І.І., Руцька С.І.). При захворюванні цукрових буряків гниллю сердечка – рекомендувалось проводити позакореневе підживлення посівів 0,5% розчином борної кислоти (Руцька С.І.).

Розпочаті в 1970-х роках дослідження з позакореневого підживлення мікродобривами залишаються актуальними й сьогодні. З'явилися нові форми мікродобрив, використовуються добрива на хелатній основі – усе це підвищує засвоєння елементів рослинами і дозволяє досягати максимальної ефективності (Заришняк А.С.).

**ШИЯН ПЕТРО МИКОЛАЙОВИЧ** (1935-1996), відомий вчений-агрохімік, який 35 років присвятив роботі в інституті, був завідувачем лабораторії агрохімії впродовж 1984-1996 рр.

Вперше в галузі буряківництва ним була розпочата програма з вивчення балансу процесів трансформації азоту добрив у системі ґрунт-добриво-рослина з використанням стабільного ізотопу  $^{15}N$ .

Застосування в дослідженнях стабільного ізотопу  $^{15}N$  розширило розуміння процесів трансформації азоту в ґрунті, відкрило нові можливості з пошуку шляхів ефективного використання як природного, так і технічного азоту (Зубенко В.Ф., Шиян П.М., Ляшенко О.М.).

Дослідження носили фундаментальний характер і дозволили встановити, що внесення азотних добрив, з одного боку, піддається процесам іммобілізації (біологічного закріплення ґрунтом), з іншого – посилює мінералізацію азоту ґрунту. На кінець вегетації цукрових буряків близько 42% азоту добрив знаходилось у фракціях органічних азотовмісних речовин ґрунту, при цьому майже половина його знаходилась у легко- та важкогідролізованій фракціях (Шиян П.М., Ляшенко О.М., Прокопчук Б.Т.).

Встановлено, що використання цукровими буряками азоту ґрунту при внесенні мінеральних добрив компенсувалось іммобілізованим азотом добрив навіть при високій дозі його внесення  $N_{200}$  тільки на 47% (Шиян П.М.).

Було встановлено, що на ранніх стадіях вегетації (в фазі трьох пар листків) потребу в азоті цукрові буряки на 60-80% задовольняли за рахунок азоту внесених добрив. Впродовж вегетації частка азоту добрив зменшувалась, а цукрові буряки починали більше поглинати азот ґрунту. В кінці вегетаційного періоду цукрові буряки поглинали на 80-90% азот ґрунту і майже не використовували азот добрив. За період від фази трьох пар листків до збирання врожаю, частка ґрунтового азоту в об'ємі спожитого рослинами азоту збільшувалась у 4-8 разів (Шиян П.М., Бондаренко В.М.).

На основі досліджень були розроблені «Методические указания по почвенной диагностике азотного питания сахарной свеклы» (Зубенко В.Ф., Шиян П.М., Борисюк В.О., Ляшенко О.М., Самойлова Т.М., Тонкаль Ю.А. та ін.).

З роботою відомого вченого-агрохіміка, академіка НААН ЗАРИШНЯКА АНАТОЛІЯ СЕМЕНОВИЧА пов'язані дослідження лабораторії агрохімії у нинішньому столітті. За його керівництва лабораторія агрохімії (1996-2008 рр.) значно збагатила спектр своїх досліджень, вдало поєднала фундаментальні та прикладні напрями. В цей період продовжуються дослідження з використанням стабільного ізотопу  $^{15}N$ , знаходить подальший розвиток застосування позакоренових підживлень мікродобривами.

Наукові розробки за участю Заришняка А.С. з позакоренового підживлення стали дієвим заходом у підвищенні продуктивності цукрових буряків. Цей напрям досліджень активно продовжує розвиватись і сьогодні, розширюється асортимент мікродобрив, змінюється їх природа, покращується доступність мікроелементів рослинам.

Нещодавно за ініціативи академіка Заришняка А.С. започаткований новий напрям досліджень з широкого запровадження заходів біологізації в системі удобрення культур зернобурякової сівозміни. Біологізація системи удобрення, яка базується на використанні побічної продукції і сидератів в якості альтернативного удобрення, має забезпечити екологічну стабільність агроєкосистем та сприяти подальшому підвищенню продуктивності сівозміни. Напрямок є досить актуальним, відповідає європейській стратегії сталого ведення сільськогосподарського виробництва і має на меті вирішення наступних наукових завдань: 1 – розробити теоретичні та експериментальні моделі відтворення

родючості ґрунтів; 2 – установити кількісні параметри балансу вуглецю та біогенних елементів в агроєкосистемах зернобурякової сівозміни; 3 – розробити збалансовану за макро- і мікроелементами системи удобрення культур зернобурякової сівозміни в умовах біологізації землеробства; 4 – обґрунтувати

прийоми ефективного використання нових форм добрив за альтернативної орґано-мінеральної системи удобрення; 5 – сформулювати модель управління процесами трансформації рослинних решток у ґрунті за альтернативної орґано-мінеральної системи удобрення зернобурякової сівозміни.

#### Бібліографія:

1. Бровкина Е.А. Формы кислотности почвы и нормы известковых удобрений в Лесостепных районах свеклосеяния / Е.А. Бровкина // Биол. науч.-техн. информ. – № 4-5. – С. 84-93.
2. Буцорога М.М. Удобрение сахарной свеклы / М.М. Буцорога // Свекловичное полеводство. – 1936. – № 6. – С. 61-64.
3. Власюк П.А. Використання відходів марганцеворудної промисловості на удобрення цукрових буряків / П.А. Власюк // Технічні культури. – 1938. – № 3. – С. 77-78.
4. Власюк П.А. Обоснование правильных севооборотов для свекловичного хозяйства / П.А. Власюк // Научные записки по сахарной промышленности. – 1938. – № 1-2. – С. 8-14.
5. Власюк П.А. Влияние разных систем подкормок на урожайность сахарной свеклы / П.А. Власюк // Доклады ВАСХНИЛ. – 1940. – Вып. 10. – С. 3-6.
6. Власюк П.А. Агрофизиологические основы питания сахарной свеклы / П.А. Власюк. – К.: АН УССР, 1950. – 254 с.
7. Жидкие комплексные удобрения и их влияние на урожайность и качество сахарной свеклы / А.А. Сидоров, В.И. Устименко, И.И. Чередничек [и др.] // Совершенствование приемов земледелия при индустриальной технологии возделывания сахарной свеклы. – К.: ВНИС, 1986. – С. 80-90.
8. Заришняк А. С. Підвищення продуктивності цукрових буряків шляхом застосування позакоренового підживлення / А. С. Заришняк, І. М. Жердецький // 36. наук. праць Інституту цукрових буряків УААН. – 2008. – Вип. 10. – С. 253-259.
9. Зубенко В.Ф. Применение стабильного изотопа  $^{15}N$  в изучении азотного питания сахарной свеклы / В.Ф. Зубенко, П.Н. Шиян, А.Н. Ляшенко // Агрохимия. – 1977. – № 1. – С. 26-32.
10. Методические указания по почвенной диагностике азотного питания сахарной свеклы / [В.Ф. Зубенко, П.М. Шиян, В.О. Борисюк и др.]. – М.: ЦИНАО, 1985. – 14 с.
11. Рекомендации по применению удобрений под фабричную сахарную свеклу по зонам свеклосеяния / [В.Ф. Зубенко, Е.А. Тонкаль, Е.А. Бровкина и др.]. – М.: Государственный агропромышленный комитет СССР, 1986. – 42 с.
12. Рождественский И.Г. Застосування фосфоритного борошна в рядковому удобренні / І.Г. Рождественський // Технічні культури. – 1940. – № 1. – С. 71-73.
13. Рождественский И.Г. Эффективность калийных солей Прикарпатья под сахарную свеклу / И.Г. Рождественский // Советская агрономия. – 1951. – № 11. – С. 21-36.
14. Рождественский И.Г. Эффективность сложных удобрений и тукосмесей при рядковом внесении под сахарную свеклу / И.Г. Рождественский // Удобрение и урожай. – 1959. – № 5. – С. 9-15.
15. Руцкая С.И. Влияние микроэлементов бора и меди в сочетании с диаммофосом на продуктивность и сахаристость сахарной свеклы / С.И. Руцкая // Достижения науки и передовой опыт в свекловодстве. – К.: ВНИС, 1969. – С. 66-71.
16. Сидоров А.А. Эффективность разных форм минеральных удобрений, азотные – твердые и жидкие / А.А. Сидоров, И.И. Чередничок // Сахарная свекла. – 1979. – № 7 – С. 18-22.
17. Сидоров А.А. Влияние сроков запашки азотных удобрений на урожайность и сахаристость корней сахарной свеклы / А.А. Сидоров, В.Г. Васильев // Выводы НИР по сахарной свекле за 1968 год. – К.: ВНИС, 1972. – С. 292-296.
18. Тонкаль Е.А. Продуктивность сахарной свеклы в зависимости от удобрений и места в севообороте / Е.А. Тонкаль, Л.И. Мартинович, Т.К. Богачук // Рациональное использование удобрений. – К.: Урожай, 1964. – С. 27-36.
19. Тонкаль Е.А. Основы применения удобрений под сахарную свеклу / Е.А. Тонкаль // Удобрение сахарной свеклы. – К.: ВНИС, 1975. – С. 3-9.
20. Тонкаль Е.А. Прогрессивная технология производства сахарной свеклы / Е.А. Тонкаль. – К.: Урожай, 1980. – 50 с.
21. Шиян П.Н. Использование сахарной свеклой азота удобрений и почвы / П.Н. Шиян, В.М. Бондаренко // Химия в сельском хозяйстве. – 1985. – № 1. – С. 20-24.
22. Шиян П.Н. Изучение азотного питания сахарной свеклы с применением  $^{15}N$  / П.Н. Шиян, А.Н. Ляшенко, Б.Т. Прокопчук // Минеральное питание и продуктивность растений. – К.: Наукова думка, 1978. – С. 66-74.

#### Анотація

Зроблено історичний екскурс щодо формування наукової агрохімічної школи в галузі буряківництва, висвітлено основні завдання, які вирішувала агрохімічна наука на рубежі століть для підвищення продуктивності галузі, визначені напрями агрохімії на майбутнє.

#### Анотация

Сделан исторический экскурс относительно создания научной агрохимической школы в отрасли свекловодства, освещены основные задачи, которые решала агрохимическая наука на рубеже столетий для повышения продуктивности отрасли, определены направления агрохимии на будущее.

#### Annotation

Historical excursions in respect of creation of scientific agrochemical school in sugar beet branch was made, main tasks which agrochemical science solved on the keen of centuries for increasing productivity of the branch were showed and agrochemistry directions for future were determined.