

# Гербіциди й мічені атоми в житті Зінаїди Грицаєнко

Ігор Самойленко

**В**ідтоді вона опублікувала 482 наукові праці, серед яких монографії, підручники, довідники, навчально-методичні посібники, типові програми, науково-практичні рекомендації та 16 патентів на винаходи. За її редакцією випущено 15 наукових збірників. Головне ж, академік, доктор сільськогосподарських наук, професор Зінаїда Грицаєнко створила наукову школу мікробіології та фізіології рослин, яка проводить всебічні фундаментальні комплексні дослідження з вивчення механізму дії на рослини, ґрунт і зовнішнє середовище гербіцидів і біологічно активних речовин у посівах зернових, зернобобових і технічних культур із використанням сучасних методів досліджень.

З 1987 року й до сьогодні вона завідує кафедрою мікробіології, біохімії та фізіології рослин, а нині – біології Уманського національного університету садівництва. Незважаючи на аж надто поважний вік (щойно виповнилося 90!), Зінаїда Мартинівна невтомна на дослідницьких ділянках, а її

**Вона була першим науковцем на теренах СРСР у галузі біології та агрохімії, хто за допомогою радіоактивно мічених атомів C14 дослідив і встановив характер надходження, пересування та локалізації різних хімічних груп гербіцидів у культурних рослинах та бур'янах. Результатами своїх досліджень українська вчена перекреслила чинні на той час численні рекомендації, брошури та книги – такою була новизна цих небезпечних експериментів**



Зінаїда Грицаєнко

пам'ять нагадує гігантський архівний комплекс, з котрого вона миттєво витягує потрібну подію чи спогад, сповнений наукових чи побутових лабіринтів.

## Експеримент завдовжки в життя

– Тривалий час уважалось, що гербіциди – похідні арилоксиоцтової кислоти, які найбільше використовуються в посівах зернових культур у боротьбі з дводольними бур'янами – не надходять у рослини злакових культур, зокрема й зернові колосові, через особливості

будови їх органів (наявності воскового напливу на листках і стеблах, розміщення листя парабоїдально до стебел злакових культур). Це давало підставу вносити гербіциди в посівах зернових культур в усіх країнах світу в будь-яких нормах, які могли б максимально знищити бур'яни, – розповідає Зінаїда Мартинівна. – Нашими дослідженнями з радіоактивно міченими гербіцидами встановлено, що в рослини злакових бур'янів і в рослини зернових злакових культур гербіциди, похідні 2,4-Д, надходять однаково. Водночас пересува-

ються вони по рослинах культури набагато швидше, ніж по дводольних рослинах бур'янів при нанесенні препаратів на різні органи й у різний період вегетації. Однак при цьому злакові культури не гинуть.

Наступне запитання – чому? Як встановлено нами, вибірковість і стійкість злакових рослин проти дії гербіцидів зумовлена не тільки морфологічною будовою їх органів, а й особливостями обміну речовин та різким підвищенням активності ферментів окисно-відновного характеру дії. Це забезпечує рослину енергією, яка допомагає за короткий період розподілити поглинутий препарат по всій надземній частині рослини та спрямувати обмін речовин на їх інактивацію та метаболізм. Водночас збільшення норми гербіцидів порівняно з оптимальними, порушення строків їх внесення призводить і у злакових культур до аномальних процесів життєдіяльності рослин та зменшення їх продуктивності. Наприклад, за внесення на посівах кукурудзи 2,4-Д у фазі 3-5 листків у нормі 2 л/га площа провідних тканин стебел порівняно з контролем збільшується в 1,8-2,5 раза, а кількість водопровідних судин в одному пучку зростає в 3-5 разів. При цьому інтенсивно розвиваються повітряні корені й мичкувата коренева система, що призводить до активного живлення рослин і високих при-

ростів урожаю. Водночас застосування 2,4-Д у підвищених нормах (3-4 л/га) й особливо із запізненням призводить до патологічних змін у будові стебла кукурудзи: зменшується кількість водопровідних судин і площа флоєми в судинно-волокнистих пучках, послаблюється надходження в рослини води й поживних речовин із ґрунту, деформується коріння, що загалом значно знижує процеси формування врожаю та його якості. Водночас за високих норм препаратів триазинового ряду через збільшення площі механічних тканин у судинно-волокнистих пучках стебел значно знижується поживна цінність силосної маси кукурудзи, підвищується вміст клітковини (до 25%). При цьому в рослинах кукурудзи зменшується кількість редукованих цукрів і незамінних амінокислот, які необхідні для росту й розвитку тварин. Нами було встановлено також, що гербіциди активно впливають на хромосомний апарат і мітотичний цикл соматичних клітин зернових колосових і кукурудзи, спричиняючи хромосомні аберації меристемних тканин у першому поколінні (F1), зменшують фертильність пилку, порушують формування стебла й колоса у рослин, – продовжує привалювати мене масивами наукової інформації академік. – Ступінь порушень у діленні ядра залежить від норм, строків, способів застосування гербіцидів, поживного й водного режимів ґрунту, наявності гумусу в ґрунті та його механічного складу. Однак вказана токсична дія гербіцидів на біологічні процеси в рослинах, хромосомні перебудови, фертильність пилку зменшується при застосуванні хімічних препаратів

у суміші з мінеральним позакореневим підживленням макро- й мікроелементами, регуляторами росту на фоні внесення органічних добрив (30-40 т/га). Ми вивчали механізми і схеми проникнення діючих речовин, водночас перевірили доцільність тодішньої рекомендації внесення препаратів з осені. Мовляв, якщо навесні гаряча пора, то чи не правильно боротьбу з бур'янами перенести на осінь? Задля цього ми моделювали різні температурні режими. Виявилось, що за низьких температур препарат не діяв, просто лежав законсервований, а навесні його ефективність була втраченою. В Україні це були єдині дослідження. У Москві теж ніхто не хотів ризикувати: говорили, якщо препарат потрапить на руки, жити лишиться не більше півроку, потрібні спеціальні умови для роботи з радіоактивними мітками. Однак я погодилася цим зайнятися. Чоловік дуже сварився (ми мали маленьку дитину), однак все одно допоміг мені, возився біля мене з фотоапаратом, бо все треба було фіксувати. Ми вивчали всі наявні в країні гербіциди, а також ті, що поступали з-за кордону. Заодно вивчали, як дія гербіцидів впливає на спадковість, наскільки глибокими є стреси. Сьогодні про стреси від гербіцидів говорять усі, а ми цим займалися ще півстоліття тому! Вже пізніше моїми вихованцями на кафедрі було введено такий показник, як коефіцієнт ксероморфності, – не без гордості зазначає академік. – Він чітко показує, що рослина переживала стрес під дією високих норм гербіциду. Ми з'ясували принцип роботи в рослинах антиоксидантних систем, особливо певних ферментів типу глутатіон,

вміст якого зростає під впливом супутнього внесення регулятора росту. Словом, працювали за усіма правилами науки. Заодно випікали хліб з такого зерна і досліджували його на присутність залишків діючої речовини. На основі фундаментальних і теоретичних досліджень кафедрою сумісно з підприємствами «Агроенергетичні технології» й «Агробіотех» нами виконано впровадження новітніх технологій у господарствах Черкаської, Вінницької, Київської, Одеської, Харківської областей та Криму не на одній сотні тисяч гектарів, – підсумовує Зінаїда Мартинівна. І сьогодні, як свідчить дослідниця, не проходить і дня, аби не було дзвінка від виробників стосовно того, що і з чим можна вносити, в яких нормах та сумішах. Препаратів безліч, а реальних практичних порад мало.

### Від агронома МТС до професора університету

Народилася Зінаїда в мальовничому селі Старі Бабани Уманського району Черкаської області в багатодітній сім'ї хліборобів-службовців (батько був сільським головою). Закінчила 4 класи, далі вчилася в школі в Кіровограді, Уманському сільськогосподарському інституті, працювала агрономом-ентомологом Зіньківської МТС Хмельницької області, асистентом кафедри біології Кам'янець-Подільського сільськогосподарського інституту, де й розпочала науково-дослідну роботу з вивчення дії гербіцидів. Подальша її робота пов'язана з Уманським сільськогосподарським інститутом, нині – Уманським національним університетом садівництва.

Її чоловік тривалий час очолював тут кафедру садівництва. Вона завжди пам'ятає своїх перших учителів і наставників – Георгія Івановича Мусатова, Семена Сергійовича Сербіна, Симона Самійловича Рубіна. – Направили мене в село Зіньків на Хмельниччині до МТС на роботу, спочатку агрономом-ентомологом працювала, потім заступником директора. Коли сюди тимчасово перевели Шепетівський технікум і не вистачало викладачів, то нас обох з чоловіком запросили на викладацьку роботу, – згадує Зінаїда Мартинівна. – У мене в серпні народилася донька, а у вересні вже треба читати лекції. Виручав чоловік, він був заступником директора і міг підмінити мене в догляді за дитиною. Потім якось проходила в нас нарада з розвитку птахівництва в СРСР, під час якої раптово вимкнули світло, без нього виступ із папірця не прочитаєш, довелося своїми словами розповідати, згадуючи всі постанови з цифрами вирощування курей та заготівлі яєць. Після наради біля вчительської мене вже чекали гості з області. Сказали, захираємо вас до Кам'янець-Подільського сільськогосподарського інституту, такі фахівці нам потрібні. Моє керівництво з технікуму заперечило – нізащо не відпустимо. Справді не пустили. Однак через рік усе ж мене перевели до інституту, – посміхнулася Зінаїда Грицаєнко. І відразу ж ще поділилася спогадами. – Батько чоловіка був гарною й совісною людиною, однак партія рекрутувала його у свої ряди – чиновником був увесь час, навіть головою обліконкому в Хмельницькому. Як 1938-го приєднали Західну Україну до Советського Союзу, то його в Чер-



Зінаїда Грицаєнко, доктор сільськогосподарських наук, професор, заслужений діяч науки та техніки України, зі своїми вихованцями на дослідному полі

нівцях поставили нову владу встановлювати. Вдома він тихо проклинав цей лад усе життя: у місті раніше були магазини красиві, заповнені товарами, гарні вітрини з яскравим світлом, чистенька бруківка, потім усе сплундрували, лише сміття та недопалки на вулицях. Він таким сердитим і помер. Я була комсомолкою, активісткою теж. Аркадій, навпаки, – аполітичним. Коли його призначили директором Кам'янець-Подільського ботсаду, він найбільше тішився виноградом, а ще садовими деревами й нічого іншого не хотів. А я бралася за все, бо розуміла, що треба рости, вчений ступінь здобувати. Он доцент отримувала 300 крб і байдикує. А я за всіх, як Христос розп'ятий: і свої лекції, й чужі читала (навіть за ректора інституту!), а отримувала 100 крб. Цілий день практичні заняття за себе й за ректора, причому в мене кукурудза була, в нього – цукрові буряки, тобто різні теми. Потім надійшли зі столиці прилади з фотосинтезу, щоб ще й уночі працювати

над диханням і фотосинтезом. Ранком на годину голову схилило над столом, закуняю, чоловік телефонує і питає: «Де була?» – «Та диханням, – кажу, – займалася». – «Щоб воно згоріло, твоє дихання, додому йди дихати»... Доброти неймовірної був у мене чоловік: усе розумів, ніколи не ревнував. Не заскандалив, коли я власні гроші витратила на нові прилади на кафедрі або щось не те зварила. Потім аспірантура. Думала заочно, дитині ж усього три роки. Однак учена рада рекомендувала на стаціонар. Прийшла додому, витягла посеред кімнати здоровецький чемодан чоловіка і кидаю туди одєжину. А ось і Аркадій на порозі з дитиною: «Що ти робиш?» – «Відїжджаю, – кажу, – в Умань, в аспірантуру». І далі кидаю речі до чемодана. Й Аркадій стоїть і мовчить. Його мама була полячка по мамі й австрійка по батькові, а дві мамині сестри жили тут же, в Кам'янці-Подільському, дуже любили нашу доньку, і я сподівалася на їх допомогу. Так і вийшло. Поїхала,

вступила, закінчила аспірантуру, захистилася, зманила до аспірантури й чоловіка, нам виділили квартиру. Ректором був Георгій Іванович Мусатов, фронтовик, доктор наук, потім став нашим сватом: у нього син Сергій, а в нас донька Ліліана. Ото Мусатов і спрямував мене на цей експеримент, сказав: «Працюй над гербіцидами з міченими атомами, я тобі їх дістану з самої Америки». І справді, тоді в Союзі ніхто ними не займався – всі боялися. Навіть коли привезли в металевих контейнерах і близько ніхто не підходив. Я взяла їх до Москви, до знайомих професорів у Тимірязевську сільськогосподарську академію, порадитися: може команду наберемо. Однак ніхто не погодився працювати з міченими атомами, повезла їх знову в Умань. Лячно було спочатку, в рукавичках працювали, відважували по півграма, змішували з гербіцидами, в темряві наносили на листя, корені чи стебла. Через певний час спостерігали під мікроскопом, далі – через добу, дві, тиждень. Змінювали температуру. Аркадій же фотографував усе. Доповідала в Москву. Давно здається то було. Для мене вже нема тих мічених атомів, достатньо втратила здоров'я. А треба ж хоча б до 100 дотягнути... – змовницьки підморгує Зінаїда Мартинівна. На кафедрі цей метод використовується й нині разом з іншими, як-то люмінесцентною та електронною мікроскопією, газорідною хроматографією. – Доньку до науки не звабили? – питаю, хоча про відповідь і сам здогадуюся. – Ні, їй достатньо було бачити, як батьки віддали науці все життя, навіть дитині часу менше дісталось. Пішла по громадській лінії –

не знаю, який уже за рахунком навчальний заклад закінчила, останній був духовного спрямування, очолює міжнародну громадську духовну організацію, більше в Англії, США чи ще десь, аніж у Києві чи Умані. Наша кафедра має 20 га для польових дослідів, – повертається до улюбленої теми професор Грицаєнко. – Там і озима, і яра пшениця, кукурудза, горох, гречка, нут, соя, майже всі культури, окрім цукрових буряків і картоплі. У нас закладено понад 1400 варіантів досліджень щодо вивчення дії гербіцидів, їх норм і способів внесення, сумісності з біостимуляторами тощо. Вже неодноразово нашу кафедру визнавали кращою серед навчальних закладів цього напрямку. Мало хто переймається таким ретельним порівнянням дії всіх наявних гербіцидів різних виробників на одному полі. У нас теж не всі препарати, лише найпопулярніші. ...Ось так, за цими експериментами – з піпетками й мікроскопами, стеблами й колосками, форсунками й обприскувачами, студентами й аспірантами – й збігає життя Зінаїди Мартинівни. У цей майже столітній проміжок часу вмістилося неймовірно багато подій – на її очах змінювалася наука та країна, покоління вихованців. Їй подобається її робота, обрана професія. Список визнань – державних і громадських, зокрема патентів на винаходи, – видається просто неприродно великим. Однак її учні, колеги, рідні й близькі кажуть, що Зінаїда Мартинівна завжди лишається доброзичливою, доступною і простою у спілкуванні, а головне – сповненою життєдайної енергії, як і завжди. □