

УДК 633.63.:631.811.98

## ЯНТАРНА КИСЛОТА – ЕФЕКТИВНИЙ РЕГУЛЯТОР РОСТУ РОСЛИН

ГІЗБУЛЛІН Н.Г.  
(ІЦБ),  
ЧЕРНЕЛІВСЬКА О.О.  
(ВДСГДС),  
ОЛЕКШІЙ Л.М.  
(Т ІАПВ),  
БУДОВСЬКИЙ М.Д.  
(ІДСС),  
ДАНЬКОВ В.Я., ОСАДЧУК В.Д.  
(Б ІАПВ),  
ШАПРАН В.С.  
(Чр ІАПВ),  
ОСАДЕЦЬ М.М.  
(ІФ ІАПВ),  
АНТОНІВ П.С.  
(ІЗіТЗР),  
ЧЕРНАТА Д.М.  
(БЦДСС)

У статті наведено результати польових дослідів, проведених у різних ґрунтово-кліматичних зонах України, із вивчення ефективності застосування янтарної кислоти для обробки насіння й вегетуючих рослин сільськогосподарських культур. Встановлено позитивний вплив препарату на їх урожайність і якість продукції.

**Вступ.** Янтарна (бурштинова) кислота - унікальна речовина. Про її дивовижні цілющі властивості багато написано й відомо давно, про них згадували Парацельс і Авіцена. Вперше янтарна кислота була виділена з янтарю, звідси й назва. А її властивості та властивості її солей (сукцинатів) для багатьох із нас досі залишаються загадкою.

Янтарна кислота - універсальний нетоксичний засіб. Отруїтися нею практично неможливо. Щодня людський організм виробляє й використовує для своїх потреб близько 200 г янтарної кислоти. У несприятливих умовах її витрати зростають, виникає дефіцит.

У медичній практиці янтарна кислота застосовується більш як 30 років. Уперше вона привернула до себе пильну увагу після того, як був знятий гриф секретності з матеріалів, що розкривають використання її з метою стимулювання (підвищення сили й працездатності) спецслужб Німеччини у роки другої світової війни.

У сільському господарстві її застосовують для отримання екологічно чистих продуктів харчування. Та-

кож її використовують у парфумерії, в харчовій промисловості, інших галузях. Простіше перерахувати ті сфери, де її не застосовують, аніж називати сфери нашого життя, де янтарна кислота зайняла своє місце.

Янтарна кислота - етан-1,2 дикорбонова кислота  $\text{HOOC}(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$  - безбарвний кристалічний порошок, що за смаком дуже нагадує лимонну кислоту.

Виробляють янтарну кислоту в основному гідруванням малеїнового ангідриду. В Україні її отримують шляхом розщеплення продукту, який є відходом виробництва адипінової кислоти. Ідея виробництва янтарної кислоти з дикарбованих кислот виникла ще в кінці 90-х років.

У наш час інтерес до янтарної кислоти як до стимулятора росту і продуктивності значно зріс, що пояснюється активним пошуком нешкідливих для людини й довкілля препаратів. Препарат благотворно впливає на активність мікрофлори ґрунту.

У зв'язку з цим нами було вирішено провести досліді для перевірки ефективності застосування препарату при вирощуванні таких сільськогосподарських культур, як цукрові буряки, кормові буряки, озима пшениця, яра пшениця, соняшник, кукурудза.

**Матеріали й методика.** Для проведення досліджень у 2007-2008 рр. використовували янтарну кислоту у вигляді кристалічного порошку, який добре розчиняється у воді. Препарат містить основної речовини 99,72%, фосфатів - 0,0001%, заліза - 0,00044%, оксиду сірки - 0,0076%, хлору - 0,00082%. Температура плавлення - 185-186,50 С.

Насіння цукрових буряків у досліді перед висіванням обробляли захисними речовинами, а саме Круїзер 350 FS (21 мл / посівну одиницю) та Максим 035XL (9 мл/посівну одиницю) у суміші з янтарною кислотою. Обробку насіння проводили за 20 днів до сівби. Насіння ярої пшениці, гороху обробляли регулятором росту "янтарна кислота" без застосування захисних речовин.

Посіви цукрових і кормових буряків обробляли регуляторами росту у фазі змикання листків у рядках, озимої пшениці - у фазі куціння - початку виходу в трубку, соняшника - у фазі формування бутонів кошика, кукурудзи - у фазі 7 листків.

У переважній більшості дослідів (крім дослідів із соняшником, кукурудзою) посівна площа ділянки становила 42 м<sup>2</sup>, в т.ч. облікова - 25 м<sup>2</sup>, повторність - чотириразова. Облік та спостереження за ростом і розвитком рослин здійснювали загальноприйнятими методами. Агротехніка вирощування сільськогосподарських культур у досліді - загальноприйнята для конкретних зон проведення дослідів. Результати досліджень оброблені методом дисперсійного аналізу за Б.А. Доспеховим (1986 р.).

**Результати досліджень та їх обговорення.** У підвищенні врожайності сільськогосподарських рослин велике значення має так званий стартовий ефект, тобто інтенсивність росту й розвитку рослин у початкових їх фенологічних фазах. Враховуючи це, як відомо, деякі зарубіжні селекційно-насінницькі фірми розробили спеціальну наукову програму «early plant development» («ранній розвиток рослин»). Цією програмою передбачено розробку селекційно-насінницьких, агротехнічних заходів та ін., які можуть забезпечувати швидке, дружнє проростання насіння, високу силу й темпи росту цукрових буряків.

Ми припускали, що обробка насіння янтарною кислотою може забезпечувати той стартовий ефект, про що йшлося вище. Дійсно, наша гіпотеза підтвердилася. Так, у 2007 р. у досліді ВДСГДС обробка насіння цукрових буряків янтарною кислотою забезпечила підвищення його польової схожості на 8%, у 2008 р. у досліді Івано-Франківського ІАПВ - на 5%, Тернопільського ІАПВ - на 8%, Черкаського ІАПВ - на 7%. У дослідних варіантах спостерігалось збільшення маси ростків - на 6,5 - 12,5%. Дружність появи сходів і більша маса ростків сприяли стійкості їх до коренеїда. У дослідних варіантах у рослин була сформована більша лицева поверхня. Підвищення продуктивності фотосинтезу забезпечило високі темпи накопичення маси коренеплодів.

Одним з основних показників продуктивності цукрових буряків є вміст цукру в коренеплодах. У досліді цукристість коренеплодів переважно була вищою, ніж на контролі. На практиці для оцінки ефективності вирощування цукрових буряків використовують показник - збір цукру з одиниці площі, який залежить від

урожайності коренеплодів та їх цукристості. Так, у досліді 2007 р. в контрольному варіанті (без застосування регуляторів росту) збір цукру становив: в Тернопільському ІАПВ - 7,02, Черкаському ІАПВ - 6,41, на ВДСГДС - 6,92 т/га, а в кращих дослідних варіантах - відповідно: 7,84; 7,29; 8,31 т/га. У досліді 2008 р. у цих наукових установах отримано дані, які підтверджують встановлені в минулому році закономірності, а саме: в Тернопільському ІАПВ на контролі збір цукру становив 6,8, а в дослідному варіанті - 8,6 т/га, в Черкаському ІАПВ - відповідно 6,4 і 9,8 т/га, на ВДСГДС - 6,4 і 8,1 т/га, в Івано-Франківському ІАПВ - 8,63 і 9,43 т/га.

Чим пояснюються такі відмінності в продуктивності цукрових буряків між варіантами?

На жаль, механізм дії янтарної кислоти на рослини вивчено ще недостатньо. Проте у науковій літературі є багато інформації про вплив янтарної кислоти на обмін речовин у насінні, що проростає, у першу чергу, на фосфорний обмін; при цьому посилюється дихання та інші фізіологічні процеси. Янтарна кислота - інтермедіат (проміжна сполука) циклу Кребса і повністю відповідає цим потребам.

В усіх живих клітинах, незалежно від того чи це клітини тварин, рослин і грибів чи бактерій - містяться особливі тільця розмірами в декілька мікронів, які називаються мітохондрії. В мітохондріях в основному утворюється й використовується для подальших реакцій янтарна кислота.

Аденозинтрифосфат (АТФ) - універсальний енергетичний донор біохімічних реакцій. Янтарна кислота якраз і сприяє утворенню цієї сполуки.

Отримано позитивні результати і при обробці янтарною кислотою вегетуючих рослин цукрових буряків. Приріст маси коренеплодів в усі строки спостережень протягом вегетаційного періоду був вищим у дослідному варіанті. В динаміці накопичення цукру в коренеплодах також варіант із янтарною кислотою переважав контрольний. У результаті в дослідному варіанті 2007 р. збір цукру у Буковинському ІАПВ склав 7,48

т/га або на 0,46 т/га був вищий, ніж на контролі, а в Івано-Франківському ІАПВ ці показники становили відповідно 9,96 і 1,46 т/га.

У досліді 2008 р. отримано достовірну прибавку в зборі цукру від застосування янтарної кислоти в Тернопільському ІАПВ, Буковинському ІАПВ. В Інституті землеробства і тваринництва західного регіону у 2007 р. янтарна кислота, що була використана для обробки вегетуючих рослин кормових буряків, забезпечила підвищення врожайності коренеплодів на 7,9 т/га (17,8%) і вміст у них сухої речовини - на 1,8%, а в 2008 р. - відповідно на 4,1 т/га (12,7%) і 1,4%.

Однорічні експериментальні дані за ефективністю янтарної кислоти як регулятора росту рослин отримані при обробці насіння гороху, ярої пшениці, вегетуючих рослин озимої пшениці, соняшнику, кукурудзи. У всіх цих дослідіх спостерігалось підвищення врожайності й покращення якості продукції. Так, на Іванівській дослідно-селекційній станції врожайність ярої пшениці у дослідному варіанті підвищилася на 0,17 т/га (на 16,0%), вміст клейковини в борошні - на 13,6% (на контролі - 16,4%), індекс деформації клейковини - на 7,7 (на контролі - 87,3%), урожайність озимої пшениці - на 0,18 т/га (на 3,0%), вміст клейковини - на 6,2% (на контролі - 17,5%), якість клейковини - на 13,5% (на контролі - 49,0%).

На Уладово-Люлинецькій дослідно-селекційній станції врожайність гороху підвищилася на 0,45 т/га (17,8%).

На Білоцерківській дослідно-селекційній станції врожайність насіння соняшнику в дослідному варіанті була вищою на 0,53 т/га (19,2%), а в Буковинському ІАПВ застосування янтарної кислоти на кукурудзі забезпечило отримання додаткового врожаю зерна 1,1 т/га (7,5%).

**Висновки.** За результатами досліджень можна зробити висновок: янтарна кислота - ефективний регулятор росту рослин. Застосування її як для передпосівної обробки насіння, так і вегетуючих рослин забезпечує підвищення врожайності сільськогосподарських культур і покращення якості продукції.

**Аннотация**

В статье приведены результаты полевых опытов, проведенных в разных почвенно-климатических зонах Украины, по изучению эффективности янтарной кислоты для обработки семян и вегетирующих растений сельскохозяйственных культур. Установлено положительное влияние препарата на их урожайность и качество продукции.

**Annotation**

The article deals with the results of field experiments conducted in different soil-climatic zones of Ukraine in which the efficiency of succinic acid for treatment of seeds and vegetating plants of farm crops was studied. A positive influence of the preparation on their yields and quality of produce was established.

**ЕКОНОМІКА**

**АПК СТВОРЮЄ ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИХОДУ З КРИЗИ**

...Коли в квітні 2008 року у країнах ЄС ціни на продукти харчування зросли на 7,1 відсотка (у порівнянні з квітнем попереднього року), що вдвічі перевищило інфляцію за цей період, Продовольча й сільськогосподарська організації ООН (ФАО) одразу вдарили на сполох і негайно скликали Міжнародну конференцію з питань продовольчої безпеки.

На жаль, то були лише "квіточки". Світові аграрні ринки дедалі більше відчувають наслідки глобалізації. Зміни в структурі пропозиції й попиту вже втратили винятково регіональне значення й поширюються на весь світ. У найближчому майбутньому ця проблема, що відображена як у недавньому обвалі, так і злеті цін на сільгосппродукцію, тільки загострюватиметься. Ряд країн, особливо ті, що в зоні стихійних кліматичних змін, можуть опинитися ще у важчому становищі, ніж зараз. Ціни на зерно (і не тільки на зерно!) у світі з початку року виросли вже на 30-40%.

Україна, слава Богу, поза продовольчим колапсом. У 2008 р. держава надала сільгоспвиробникам вагомий фінансовий підтримку - майже вдвічі більше, ніж передбачалося бюджетом попереднього року. Завдяки цим, а також сприятливим інвестиційно-кліматичним умовам, зібрано рекордний за всю історію країни врожай - понад 54 млн. тонн, який у нинішній ситуації став для її економіки справжньою чарівною соломинкою. Як сказав міністр АПК Юрій Мельник на брифінгу в Києві, у 2008 році агросектор сформував позитивне сальдо зовнішньої торгівлі в розмірі \$4,5 млрд.

Завдяки поліпшенню цінової кон'юнктури на зовнішніх ринках Україна й нині демонструє високі темпи експорту сільськогосподарської продукції (в останні три-чотири місяці 1,5-1,7 млн. тонн на місяць). Експорт зерна з України в поточному МР (липень 2008 - червень 2009) очікується на рівні 24-25 млн. тонн.

Має місце, зокрема, й активізація експорту соняшника та солодкого продукту. Лише в січні Україна експортувала більш як 10 тис. тонн цукру. За оцінками фахівців НАЦУ «Укрцукор», попри те, що виробництво цукру в 2008/09 МР знизилася на 15% - до 1,6 млн. тонн, Україна може спокійно відправити на експорт «близько 150 тис. тонн цукру» і при цьому не буде проблем із забезпеченням внутрішнього ринку цукром, бо є перехідні залишки з позаминулих сезонів. Тобто, АПК стає локомотивом виходу нашої держави з економічної кризи. Слід сподіватись, що валютні кошти дійдуть і до агропромислового комплексу - "курочки, яка несе оці золоті яйця".

*Кор. журналу "Цукрові буряки"*