

значення рівень СОД у зелені базилику досягає у двох варіантах субстрату: у чистому торфі – 59,96 у. о. та у варіанті, який містив 80 % агроперліту і 20 % торфу – 62,41 у. о. Це свідчить про те, що саме в цих двох варіантах рослини перебували у стресових умовах. Натомість, базилік вирощений у субстраті з 20-відсотковим вмістом перліту мав рівень СОД на 37,12 % менше, а з 40-відсотковим вмістом перліту – на 85,34 % менше порівняно з чистим торфом.

Висновки. Дослідження показали, що кращими субстратами для вирощування васильків справжніх в умовах плівкових теплиць з технічним опаленням виявилися ті, що мали у своєму складі 40 – 60 % агроперліту. Про це свідчить найнижчий рівень МДА в листках обох сортів – 4,59-4,92 нмоль/г сирової речовини, та рівень СОД – на 85,34 % менше порівняно з чистим торфом.

ЗАСТОСУВАННЯ СІЛКАТНИХ ДОБРІВ В ТЕХНОЛОГІЯХ ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР.

Пашенко Ю.П. к.б.н., Колесніков М.О. к.с-г.н.

Таврійський державний агротехнологічний університет імені

Дмитра Моторного, м. Мелітополь

e-mail: yuliia.paschenko@tsatu.edu.ua

Сучасні тенденції розвитку сільського господарства, підвищення вимог до якості сільськогосподарської продукції, необхідність відновлення родючості ґрунту потребують впровадження нових, екологічно безпечних добрив. Одним з іноваційних засобів удобрення сільськогосподарських культур є силікатні добрива. Підтвердженням цього є щорічний приріст їх виробництва на 20-30% і реалізації в Україні та за її межами.

Слід відзначити, що Si займає друге місце за поширеністю хімічних елементів на землі. Його частка складає 27,6% від маси земної кори. Силіцій діоксид є найпоширенішою сполукою, а його силікати є основою гірських порід. Si є невід'ємною складовою клітин всіх рослин. По загальному вмісту елементів в рослинах Силіцій займає четверте місце після Оксигену, Карбону та Нітрогену.

Тому метою роботи було проведення аналізу літературних даних щодо агробіологічних ефектів при застосуванні силікатних добрив.

Відмічено, що кожен рік сільськогосподарськими рослинами виноситься від 20 до 700 кг/га біогеохімічно-активного Силіцію (SiO_2) [1]. Також причинами дефіциту Si є: вирощування високоврожайних сортів і гібридів культур, які потребують збалансованого мінерального живлення; постійне застосування фізіологічно- та хімічно кислих мінеральних добрив, які підкислюють ґрунтовий

розчин, що призводить до зменшення вмісту розчинного та легкодоступного культурам Si; різке зменшення застосування органічних добрив, що погіршує можливості гумінових речовин та оксиамінокислотам переводити важкорозчинні сполуки Si в доступні для культур форми.

Існує декілька типів силікатних добрив: штучні, добрива на основі рослинних залишків, деяких гірських порід, відходів виробництва. Розрізняють два типи впливу силікатних добрив на врожайність сільськогосподарських рослин: прямий вплив на рослину та опосередкований – через підвищення родючості ґрунту (Васильєва, 1988; Рочев, 1988; Kawaguchi, 1977; Lee et al., 1981; Ma, Takahashi, 1991; Suntheim, 1986).

Встановлено, що Силіцій поглинається рослинами у формі моносилікатної кислоти H_3SiO_3 , але в природі існує тільки гідратна форма $Si(OH)_4$. В рослині H_3SiO_3 накопичується і полімеризується або в епідермальних тканинах (корі, листях, коренях), або трансформується в різні види фітолітів. Силікатні добрива зазвичай мають нейтральну реакцію, тому підвищують рН кислх ґрунтів [1].

Особливість силікатних добрив в їх багатофункціональності. Їх активні форми формують імунну систему культурних рослин та роблять їх стійкими до біотичних та абіотичних стресів. Коли Si у вигляді мета- та ортосилікатів потрапляє на поверхню рослин, він формує плівку, яка, в свою чергу, захищає культури від шкідників і спор збудників грибкових хвороб, також на 20-30% зменшується транспірація – плівка відбиває сонячні промені, що знижує температуру обробленої силікатним добривом поверхні на 2-7⁰C. Цей захисний бар'єр діє щонайменше 6 – 10 днів. Також відбувається зміцнення клітинних стінок шляхом біомінералізації Силіцієм, він запобігає виляганню, забезпечує жорсткість різних органів рослин [3,4].

Встановлено, що вміст Силіцію у коренях вищий, ніж в інших частинах рослин. Застосування силікатних добрив призводить до підвищення маси та об'єму коренів за рахунок збільшення кількості вторинних і третинних корінців, загальної та робочої адсорбуючої поверхні, покращується кореневе дихання [1,3]. Також можна припустити, що силікатні добрива збільшують опірність рослин до нематод та інших корневих шкідників [1,4]. Si сприяє процесу фотосинтезу та позитивно впливає на вміст фітогормонів. Збільшує кількість ауксинів, гіберелінів, цитокінінів та зменшує вміст етилену. Якщо силікатні добрива застосувати у фазі проростання (насіння), то мобілізуються запаси білків, вуглеводів, що сприяє кращому живленню зародка та стимулюються процеси ділення клітин.

За результатами практичних досліджень, можна зробити висновки, що передпосівна обробка насіння та позакореневі осінні підживлення зернових озимих сільськогосподарських культур силікатними добривами покращують їх холодо- та морозостійкість, позитивно впливають на перезимівлю та їх активне відростання весною.

Гарно зарекомендував себе Si у протидії водному та хімічному стресам, яким може піддаватись культура під час вегетації [2]. Моносилікатна кислота, що накопичується культурою, може полімеризуватися як у клітинному, так і в позаклітинному просторі тканин рослин. Встановлено, що Si має властивість накопичувати та зберігати воду в організмі культурних рослин завдяки формуванню полісилікатних кислот та їх гелів. Доведено, що один атом Si в таких гелях може утримувати до 146 молекул води. (Воронков та ін., 1978; Ahmad et al., 1992).

Дослідники виявили, що Силіцій в організмі рослин виконує функції захисту їх від надлишку Na, перешкоджає надходженню важких металів у рослини з ґрунту та підвищує їх солестійкість.

Механізми впливу Si на сільськогосподарські культури вивчені дуже слабо. Можна припустити, що Si стимулює природні захисні реакції культур на різноманітні стреси, тим самим виконуючи біологічно активну роль в рослині.

Позакореневі підживлення силікатними добривами пошкоджених культур, будь то хімічні пошкодження, чи пошкодження шкідниками або хворобами, призводять до швидкого відновлення рослин. За таку унікальну властивість їх використовують в якості «антидепресантів» та поліпшувачів споживання елементів мінерального живлення рослин.

Встановлено, що моносилікатні кислоти підвищують схожість насіння злакових та цитрусових, пришвидшують формування плодів томату, рису, дозрівання кукурудзи, підвищують вміст цукрів в цукрових буряках та цукровій тростині, збільшують накопичення крохмалю в бульбах картоплі (Янішевська О.Л., 2000; Бочарнікова Е.А., 2011; Куликова А.Х., 2004).

Таким чином, основною функцією Si в рослині є підвищення стійкості до несприятливих умов, що виявляється в потовщенні епідермальних тканин, прискоренні росту, посиленню кореневої системи та збільшенню стійкості до абіотичних стресів.

Куликовою А.Х. доведено, що застосування силікатних добрив, підвищує врожайність овочевих культур, таких як огірки, томати, морква, столовий буряк; також знижується захворюваність грибковими хворобами, знижується накопичення нітратів і надходження важких металів до овочевої продукції.

Si відіграє важливу роль при формуванні квіток плодових дерев та їх заплідненні. Обприскування дерев при розпусканні бруньок, у фазу бутонізації та після закінчення цвітіння посилює фотосинтез, пришвидшує синтез вітамінів і цукрів, загалом підвищує швидкість дозрівання плодів та призводить до поліпшення якості продукції.

У дослідах по застосуванню комплексу хелатів К і Si на насадженнях винограду було встановлено достовірне збільшення середньої ваги ягоди та середньої ваги грона. Також доведено оптимізуючий вплив позакорневих

підживлень, який виявлявся у підвищеній стійкості рослин до сірої гнилі, а також у підвищенні продуктивності і якості продукції [5].

На теперішній час позитивний вплив силікатних добрив встановлено на різних ґрунтах для багатьох сільськогосподарських культур. Різноманітність рослин, які досліджуються, свідчить про універсальність механізмів як для Si-аккумулятивних, так і для Si-неаккумулятивних культур.

За результатами численних наукових і практичних досліджень, можна зробити висновки про великі можливості ефективного використання силікатних добрив в аграрній практиці в ряді країн світу та Україні, зокрема.

Література

1. Матыченков В.В. (2008). *Роль подвижных соединений кремния в растениях и системе почва– растение*. Автореф. дисс. ... докт. биол. н. Пушино, 34.
2. Колесніков М.О., Пашенко Ю.П. (2018). Дія кремнієво-калійного добрива Agroglass stimol на проростання пшениці озимої в умовах водного дефіциту. *Агробіологія. Зб. наук. праць БЦНАУ*. №1 (138), 76-82.
3. Колесніков М.О. Пашенко Ю.П. (2018). Вплив кремнієво-калійного добрива на проростання насіння ріпаку озимого. *Агроекологічні аспекти виробництва та переробки продукції сільського господарства: Матеріали міжнародної науково-практичної конференції*. Мелітополь-Кирилівка: ТДАТУ, 15-16.
4. Куликова А.Х. (2012). *Кремний и высококремнистые породы в системе удобрения сельскохозяйственных культур*. Ульяновск: Изд-во Ульяновской ГСХА.
5. Юрченко Е.Г. (2014). Влияние хелатных соединений калия и кремния на активацию устойчивости винограда к серой гнили. *Плодоводство и виноградарство Юга России*. № 25 (01), 1-10.