

5. Григоров М. С., Хорошев М. И. Режим орошення огурца в зимних теплицях. *Картофель и овощи*. 2005. №1. С. 20–21.

6. Ковальов М. М., Шарова Л. М. Порівняння ефективності вирощування овочевої розсади в ґрунтовому середовищі і в системах аеропоніки та гідропоніки. Досягнення і перспективи галузі виробництва, переробки та зберігання сільськогосподарської продукції: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, м. Кропивницький, ЦНТУ.9–11 квітня 2020 р. Кропивницький, 2020. С. 20-22.

УДК 581.085

## **ВПЛИВ СОЛЕВОГО СКЛАДУ ПОЖИВНОГО РОЗЧИНУ ЗА ВИРОЩУВАННЯ РІЗНИХ СОРТІВ САЛАТУ РОМЕН В ГІДРОПОННИХ КОЛОНАХ**

**Ковальов М.М.**, канд. с.-г. наук, керівник наукових лабораторій «Промислового грибівництва та технологій захисту культивованих грибів» та «Гідропонного вирощування овочів в купольній теплиці». старший викладач

**Васильковська К.В.**, канд. техн. наук, доцент

*E-mail: Nicolaskov80@gmail.com*

Центральноукраїнський національний технічний університет

**Постановка проблеми.** В час всесвітньої нестабільності, коли різко зросли екологічні та психо-емоційні навантаження на організм людини, все більшого значення набувають значення здоровий спосіб життя та раціональне харчування. Важлива роль при цьому відводиться зеленим і яким культурам, оскільки навіть незначна кількість споживаної зелені в раціоні людини дає позитивний ефект. Салат вирощували, вживали в їжу і застосовували як лікарську рослину ще стародавні єгиптяни, римляни і греки. Листя салату дуже багаті вітамінами. Вони містять аскорбінову кислоту, тіамін, рибофлавін, нікотинову кислоту, рутин, каротин, 2,5-3,8% цукрів, вуглеводи, протеїни, солі кальцію, калію, заліза, натрію, фосфору, амінокислоти, аспарагін, а також яблучну, лимонну, щавлеву і бурштинову кислоти. У молочному соці салату є глюкозид лактуцин, котрий є заспокійливим засобом, нормалізуючи з сон та знижує кров'яний тиск. Салат сприяє утворенню антисклеротичної речовини холіну, стимулює виведення з організму холестерину, що попереджає атеросклероз.

**Виклад основного матеріалу.** Більшість рослин, котрі вирощують в гідропонних теплицях, не відчувають проблем зі створенням для їх існування підвищеної вологості. При вирощуванні у теплиці з надто високою вологістю завжди існує небезпека, пов'язана з тим, що в умовах підвищеної вологості можливо загнивання рослин. При цьому, навіть такі прийоми, як обприскування листя, змочування ґрунтового субстрату фунгіцидами або

застосування укорінювачів, не гарантують стовідсоткового виживання овочевої розсади.

Дану проблему можна вирішити при застосуванні альтернативного підходу, котрий пов'язаний з використанням гідропонних установок, що працюють за принципами поживного шару (NFT). Даний тип установок розроблений на кафедрі загального землеробства для вирощування зелених овочевих культур. В цих установках замість субстрату використовується рідке аероване середовище, а насіння або розсада полуниці фіксуються в гідропонних горщиках паралоновими вкладишами. Установки досить компактні, забезпечені системою освітлення, прості в експлуатації і працюють в автоматичному режимі. Найменша за корисною площею установка займає 0,32 м<sup>2</sup>, що дозволяє одночасно адаптувати до 200 рослин, при чому навіть різних видів.

Правильність приготування живильного розчину має виключно важливе значення. Вода як основа розчину повинна бути чистою, без зайвої кількості розчинних солей і їх складова частина. Для живильного розчину використовуються повністю розчинні добрива. Маточні концентровані розчини готують в двох баках і окремо бак для регулятора кислотності розчину. У Баку А знаходиться комплексне добриво з мікроелементами, монокалій фосфат, сульфат магнію, нітрат магнію, калійна селітра. Бак Б – кальцієва і калійна селітра, нітрат магнію. Вміст бака В – азотна або ортофосфорна кислота.

Склад поживних розчинів, котрий використовується для вирощування зелених рослин змінюється по місяцях в залежності від пори року. Для контролю режиму живлення рослин один раз в тиждень аналізуємо розчин і щодня стежимо за величиною рН та вмістом солей. За необхідності коригуємо вміст макро- і мікроелементів. Один раз місяць живильний розчин змінюємо повністю, так як в ньому можуть накопичуватися сірка і розклалися залишки відмерлих частин рослин.

Ми не використовували широко відомі гідропонні розчини, тому що при їх застосуванні не всі елементи живлення присутні у вигляді вільних іонів, деякі з них утворюють комплекси і випадають в осад (наприклад залізний купорос). Як відзначають деякі дослідники, Fe<sup>2+</sup> випадає в осад у вигляді Fe(PO<sub>4</sub>)·2H<sub>2</sub>O (штрєнгіт), а Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup> і мікроелементи Cu<sup>2+</sup>, Mn<sup>2+</sup>, Zn<sup>2+</sup> в присутності хелатів утворюють з ними хелатні комплекси [1].

Для того щоб уникнути зазначених вище проблем, під час вирощування полуниці у нових умовах (ex vitro) гідропонну установку заповнювали розчином мінеральних солей [2]. Був використаний повний, ½ і ¼ склад поживного розчину, а також вивчено вплив модифікованих розчинів на основі KN<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> та Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> складів ¼ поживного середовища та його вплив на ріст та розвиток рослин салату.

Перші експерименти з вивчення впливу мінеральної основи поживного розчину на ріст і розвиток рослин салату ромен були проведені з рослинами сортів Максимус та Актарус.

У тих випадках, коли застосовувалися модифіковані розчини, нарощування кореневої системи проводили з використанням двох гідропонних установок, заповнених відповідними розчинами, а горщики з розсадою салату

ромен за 10 діб переставляли з однієї установки в іншу. Як показали отримані результати, мінеральний склад поживного середовища, котрий був використаний в гідропонних установках, спричинив істотний вплив на ріст і розвиток рослин салату ромен. Так, поживний склад за Кноппом виявився найбільш не ефективним за всіма показниками. Окрім того, необхідно відзначити, що у рослин за весь період експерименту на цьому варіанті відбулося незначне збільшення площі листових пластинок.

Використання поживних розчинів зі зниженою концентрацією мінеральних солей ( $\frac{1}{2}$  і  $\frac{1}{4}$  складу) сприяло кращому розвитку розсади обох сортів, у порівнянні з повним складом. Однак у рослин варіантів зниженої концентрації поживного розчину відзначено розвиток великого числа коренів другого порядку і значне збільшення розміру листової пластинки. Отримані нами результати підтвердили, що ріст рослин залежить від концентрації мінеральних солей. Тому як нестача, так і надмірна їх кількість може гальмувати ріст рослин. Згідно методу Чеснокова в гідропонній культурі кращий ріст і розвиток ряду рослин відбувається при одноразовому або періодичному голодуванні рослин, особливо при нестачі азоту [3]. У ряді робіт з вивчення особливостей мінерального живлення рослин з використанням гідропонічних методів вирощування показано, що при нестачі фосфору у проростків зменшується розмір листя [4], але при цьому збільшується число бічних коренів і щільність кореневих волосків [5]. З іншого боку, відзначено, що при низьких концентраціях азоту зменшується біомаса як пагонів, так і коренів [6], причому більше половини сухої речовини акумулюється в коренях [7]. Тобто, змінюючи концентрацію мінеральних солей в поживному розчині, можна регулювати ріст і розвиток рослин.

**Висновки.** Таким чином, проведені нами дослідження показали, що розроблена конструкція гідропонних колон сприяє кращому приживання рослин салату ромен сортів Максимус та Актарус до умов вирощування *ex vitro*. До того ж використання гідропонних колон, заповнених поживним розчином певного іонного складу на кожній стадії вирощування ( $\frac{1}{4}$  розчину Кноппа +100 мг/л  $\text{K}_2\text{HPO}_4$  у перші 10 діб та  $\frac{1}{4}$  розчину Кноппа + 1420 мг/л  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  у наступні 10 діб) характеризується високою ефективністю, універсальністю та дозволяє отримати розсаду з добре розвиненою кореневою системою і надземною частиною у різних сортів рослин салату ромен.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. De Rijck, G. Comparison of the mineral composition of twelve standard nutrient solutions. *J. Plant Nutr.* 1998. 21, №10.
2. Murashige, T. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture. *Physiol. Plantar.* 1962. 15, №2.
3. Hong, L. Seed size is closely related to phosphorus use efficiency and photosynthetic phosphorus use efficiency in common bean / L. Hong, Y. Xiaolong // *J. Plant Nutr.* – 1999. – 22, №6.
4. Raghothama, K.G. Phosphate acquisition. *Raghothama Plant Physiol. and Plant Mol. Biol.* Vol. 50. Palo Alto (Calif.), 2000.

5. Lopez-Bucio, J. Phosphate availability alters architecture and causes changes in hormone sensitivity in the Arabidopsis root. *Plant Physiol.* 2002. 129, №1.

6. Yoneda, K. Effects of macroelement concentrations on growth, flowering, and nutrient absorption in an *Odontoglossum* hybrid. *Sci. hort. (Neth.)*. 1999. 80, №3-4.

7. Dobrota, C. Relations between growth, chlorophyll content and nitrate distribution in *Zea mays* growing under nitrogen limitation. *Stud. Univ. Babeş-Bolyai. Biol.* 1999. 44, №1-2.

УДК: 631.95: 332.368

## ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ АГРАРНОГО СЕКТОРУ

**Кошкалда І.В.**, д-р. екон. наук, професор

*E-mail: irinavit1506@gmail.com*

Харківський національний аграрний університет ім.В.В.Докучаєва

Однією з найактуальніших проблем людства є екологічна загроза, яка не має меж, а отже є в центрі уваги всієї світової спільноти.

Спочатку термін екологія було визначено як суму знань, які належать до економіки природи: вивчення всієї сукупності взаємовідносин тварин як з органічним, так і неорганічним навколишнім середовищем і насамперед її дружніх і ворожих стосунків з тими тваринами і рослинами, з якими вона прямо чи опосередковано вступає в контакт [1].

Згодом предмет вивчення екології розширився, і вже із 70-х рр. ХХ ст. починає розвиватися соціальна екологія, що вивчає особливості взаємодії суспільства і навколишнього середовища та його охорони. Швидкі темпи зростання населення на земній кулі, бурхливий розвиток промисловості, транспорту, будівництва супроводжувався дедалі більшими обсягами споживання природних ресурсів. Техногенний характер цивілізації західного типу з її потужним потенціалом засобів знищення всього живого на Землі, розвиток науково-технологічного прогресу під впливом діяльності людини обумовив великі зміни в навколишньому середовищі [2]. Отже, значний вплив на екологічні проблеми справляють: глобальне потепління, руйнування озонового екрана Землі, скорочення площ лісового покриву, спустіння значних територій, скорочення і збідніння генетичного фонду планети тощо.

Якщо вести мову про сільськогосподарське виробництво, то екологічне питання для даного сектору національної економіки включає комплекс заходів, спрямованих на охорону земельних ресурсів, виробництво екологічної продукції та підвищення родючості ґрунту. Родючість – здатність ґрунту забезпечувати культурні рослини необхідними умовами нормального росту і розвитку, одержання високих і стабільних врожаїв та досягнення високої продуктивності праці в землеробстві. І саме органічні добрива є цінним елементом для підвищення родючості ґрунту. Однак занепад галузі