

УДК 634.75:631.5:631.544.4

Е.Х. АБСЕЛЯМОВА, аспірант

А.М. СИЛАСВА, доктор біологічних наук, професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України

e-mail: elvira.abselyamova@rambler.ru, asil@voliacable.com

ЕЛЕМЕНТИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СУНИЦІ САДОВОЇ ЗА УМОВ ГІДРОПОНІКИ У ПЛІВКОВИХ НЕОПАЛЮВАНИХ ТЕПЛИЦЯХ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Розглянуто результати досліджень впливу строків садіння, застосованих субстратів та позакореневого обробітку регулятором росту рослин ЕпінTM на процеси розвитку і продуктивність насаджень ремонтантної суниці сорту Альбїон, вирощуваної на гідропоніці у неопалюваній плівковій теплиці. Виявлено перевагу кокосового субстрату порівняно з мінеральною ватою, ефективність більш раннього строку садіння і позитивний вплив препарату ЕпінTM на вегетативні та генеративні органи і урожай ягід суниці.

Вступ. Високий рівень забруднення довкілля (повітря, ґрунту, води [6]) шкідливими речовинами та організмами вимагає прискореного проведення досліджень і створення технологій отримання чистої, екологічно безпечної споживчої продукції. І якщо такі технології для вирощування зеленних і овочевих культур вже досягли високого рівня наукових і практичних результатів, то стосовно суниці роботи з її вирощування у теплицях гідропонним методом лише розпочинаються. Розвиток цієї індустрії в Україні стримується відсутністю якісного садивного матеріалу для раннього строку садіння (березень—квітень), відповідних субстратів та необхідних хімічних сполук для фертигації, недостатнім вивченням ремонтантних сортів суниці вітчизняної селекції тощо.

Світовий сортимент суниці нараховує близько 20000 сортів, і кількість їх постійно збільшується [4, 5]. Селекціонери всього світу, зокрема і України, щорічно створюють нові конкурентоспроможні сорти цієї культури [7, 15]. Ці сорти дають можливість отримувати ягоди в ранні, середні й пізні строки, а також упродовж усього сезону (сорти нейтрального дня [9, 11]).

Проблема адаптації технології вирощування суниці на гідропоніці у плівкових теплицях до температурних і світлових умов північної частини Лісостепу України є на даний момент актуальною. Досі в агроекологічних дослідженнях приділялося мало уваги фізіологічним, біохімічним і морфологічним реакціям рослинних клітин та органів на дію зовнішніх чинників, зокрема, процесам апоптозу (запрограмованої загибелі) та реакції надчутливості (некротичного захисту), а також функціональним захворюванням плодових і ягідних культур. Тим часом, ці процеси відіграють надто важливу роль у життєдіяльності та формуванні продуктивності рослин [2, 13]. Механізми адаптаційних реакцій на стресори виявляються на рівні мембран, органел, тканин, органів та цілого організму, відбиваючись на перебігу фізіологічних та біохімічних процесів. Новітні технології в садівництві залучають використання екзогенних регуляторів росту рослин в наноконцентраціях, стаючи дієвим засобом як для подолання згубного впливу екологічних стресів, так і для підвищення кількості та якості отримуваної продукції [14]. Високоєфективним у цьому плані виявився брасиностероїд ЕпінTM, синтезований в Інституті біоорганічної хімії Національної академії наук Білорусі [12].

Інтенсивні технології вирощування дають змогу культивувати суницю як на ґрунті (відкритому чи закритому) [1], так і методом гідропоніки (на живильних розчинах) [16]. Досягнення сучасної науки та техніки забезпечують проведення точних аналізів ґрунту, рослин та поживних речовин, створення та контроль необхідних умов для росту і розвитку рослин [4, 10]. Високих й стійких врожаїв суниці садової можна досягти у відкритому ґрунті лише тоді, коли кожен сорт буде розміщений в оптимальних для нього умовах, коли існує пряма

відповідність між потребами рослини в кожній фазі її розвитку та місцевими природно-кліматичними умовами. Що стосується вирощування в захищеному ґрунті без опалення на гідропоніці, то врожайність суниці повністю залежить від якості садивного матеріалу, властивостей субстрату і живильного розчину [16, 18], вологості повітря та наявності в ньому необхідної кількості CO₂, надійної системи захисту, схеми садіння та від того, як розташовано лотки з культурою — вертикально чи горизонтально. Вирощування суниці на горизонтальних лотках та безпосередньо на ґрунті дає змогу підвищити щільність садіння від 14 до 19 рослин на квадратний метр та довести врожайність до 5,2 кг/м². За вертикального способу початок дозрівання ягід прискорюється на 5—7 діб [8].

Метою роботи було дослідження особливостей вирощування і формування урожаю суниці ремонтантного сорту Альбїон на гідропоніці у плівковій теплиці залежно від субстрату, живильного розчину та дії екзогенних регуляторів росту рослин.

Матеріали і методика досліджень. Досліди було закладено у 2011—2012 рр. на південно-західній частині Київської області у теплиці ТОВ «Крона-Калинівка». Для садіння було обрано ремонтантний сорт суниці Альбїон, виведений в Каліфорнійському університеті від схрещування Diamante і Cal94.16-1 у 2006 році. Це новий сорт нейтрального дня, що плодоносить з кінця травня до заморозків, ідеальний для вирощування в захищеному ґрунті [17].

У теплиці площею 0,05 га було встановлено стелажі висотою 1 м. Конструкцією стелажу передбачено розташування двох рядів. У якості субстратів у 2011 р. використовували мінеральну вату, а у 2012 р. — ще й кокос. Особливістю мінеральної вати є її стерильність та здатність забезпечувати оптимальне співвідношення повітря і води в зоні кореневої системи за регуляції поливу [1]. Останнім часом все більшої популярності набуває кокосовий субстрат, який виготовляють з волокна кокосового горіха.

У нашому досліді субстрат використовували у вигляді матів розміром 100 см × 20 см × 7,5 см. На одному маті висаджували 10—12 рослин суниці, витримуючи відстань між ними 20—15 см, між рядками в стелажі — 20 см, між стелажами — 80 см. Садивний матеріал, який зберігався за технологією фріго, при закладанні дослідів був добре розвинений. Перед садінням для кращого приживлювання розсада була витримана впродовж 2 годин у розчині Триходерміну та Радіфарму. У перший рік дослідів садіння було проведено 29 квітня, у другий — 8 квітня. Закінчення сезону плодоношення в обидва роки припало на 31 жовтня.

Для фертигації використовували живильний розчин, склад якого подано у табл. 1.

Таблиця 1.

Склад живильного розчину на різних фазах розвитку рослин суниці, 2011—2012 рр.

Фази онтогенезу	Вміст хімічних елементів (г/м ³ H ₂ O)					
	N	P	K	Ca	Mg	S
Вегетація	160	70	150	200	50	150
Плодоношення	90	70	230	260	50	150
Закладання генеративних бруньок	90	45	90	200	50	150

До розчину у невеликих кількостях додавали мікроелементи (Fe, Cu, Mn, B, Zn, Mo, Co, Ti). рН розчину підтримували на рівні 5,2—6,0, температуру повітря — на рівні 24—30°C, а його вологість — 65—75%. Подачу живильного розчину проводили щоденно від 1 до 16 разів на день залежно від вологості повітря та стадії росту і розвитку рослин. Вимірювання температури і вологості повітря в теплиці, а також рівень освітлення виконували тричі на день (о 9-й, 13-й і 17-й год.).

Перші квітки суниці обривали, а на наступних 4—5 квітконосах залишали по 3—5 зав'язей, щоб забезпечити більший розмір ягід. Ягоди знімали одразу після дозрівання, аби не стримувати розвиток інших. Запилення квіток проводили двічі на день за допомогою пензлика або з використанням джмелів. Упродовж вегетації вуса видаляли.

Результати досліджень. У 2011р. та у 2012 р. з початку і до кінця вегетаційного періоду проводили фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин суниці, результати яких подано в табл. 2.

Таблиця 2.

Дати проходження основних фенофаз рослин суниці у плівкових теплицях без опалення; 2011—2012 рр.

Фенофази	Дати спостереження			
	Проходження фенофаз у 0—15% рослин		Проходження фенофаз у 100 % рослин	
	2011р.	2012р.	2011	2012
Відростання листків	3.05	12.04	5.05	15.04
Висування квітконосів	7.05	15.04	20.05	25.04
Квітування	14.05	22.04	28.05	10.05
Плодоношення	4.06	22.05	14.06	6.06
Кінець плодоношення			31.10	31.10

Фаза відростання листків у період вегетації дуже динамічна. У 2011 р. вже на 4 день після садіння відрости листки у 15 % рослин, а на 5.05.2011 р. з'явилися молоді листки на всіх рослинах. У 2012 р. період відростання листків у 15 % рослин був таким самим, як і попереднього року, але повне відростання листків на всіх рослинах тривало на добу більше. Період висування квітконосів у перший рік тривав 21 добу, у другий — 17 діб. Від квітування до початку плодоношення у 2011 р. пройшла 21 доба, у 2012 р. — 30 діб.

Важливим елементом інтенсивної технології вирощування суниці в плівкових теплицях може стати позакореневе використання регуляторів росту рослин. У 2012 р. ми досліджували ефективність препарату Епін™. Обприскування рослин здійснили 0,02%-ним водним розчином препарату на самому початку фази цвітіння (табл. 3).

Таблиця 3

Дія регулятора росту Епін™ на кількісні показники вегетативних та генеративних органів суниці (шт. на 1 рослину), вирощуваної на різних субстратах

Варіант	Субстрат — мінеральна вата				Субстрат — кокос			
	ріжки	листки	квітконоси	квітки	ріжки	листки	квітконоси	квітки
Епін™	2	15	4	29	3	16	5	25
Контроль*	2	11	4	21	2	14	5	18
НІР ₀₅	-	1,46	-	1,79	-	1,35	-	1,46
НІР ₀₁	-	2,12	-	2,6	-	-	-	2,12

* Контроль — обприскування водою

Проведені фітотричні вимірювання контрольних і дослідних рослин на мінеральній ваті показали, що регулятор росту не викликав збільшення кількості ріжків та квітконосів. Разом з тим відбулося достовірне збільшення кількості листків та квіток. На оброблених рослинах, вирощених на кокосі, спостерігається аналогічна дія Епіну (табл. 3).

Дані про структуру врожаю залежно від субстрату наведено у табл. 4.

Таблиця 4

Елементи структури врожаю рослин суниці сорту Альбїон за умов гідропоніки у плівковій теплиці залежно від типу субстрату

Середня кількість ягід з 1 куца, шт.	Маса ягоди, г			Діаметр ягоди, мм			Урожайність		Субстрат
	мінімальна	максимальна	середня	мінімальний	максимальний	середній	кг/куца	кг/м ²	
21	5	40	19	15	45	24	0,250	4,25	Мінеральна вата
25	8	42	21	16	45	26	0,300	5,1	Кокос

Аналіз даних таблиці 4 показує, що вирощування суниці на кокосовому субстраті підвищує урожайність на 20 % порівняно з мінеральною ватою. Це підвищення обумовлене як збільшенням середньої кількості ягід на кущі (на 19 %), так і зростанням середньої маси ягоди (на 10 %).

Висновки.

1. Ранні строки садіння суниці сорту Альбїон у плівкових неопалюваних теплицях за умов гідропоніки прискорюють проходження фенофаз і початок плодоношення.

2. Позакореневий обробіток рослин суниці регулятором росту ЕпінTM в концентрації 0,02% істотно збільшував кількість квіток на 1 рослину, особливо на кокосовому субстраті.

3. За умов вирощування суниці на кокосовому субстраті формування урожаю було на 20% вищим порівняно з мінеральною ватою за рахунок більшої кількості ягід та їх середньої маси.

Список використаних літературних джерел

1. Гиль Л. С. Современное овощеводство закрытого и открытого грунта. Практическое руководство. / Л. С. Гиль, А. И. Пашковский, Л. Т. Сулима. - Житомир: «Рута», 2011. - 468 с.

2. Долід А. В. Механізми адаптації садових культур до агроекологічних умов / А. В. Долід, Т. Є. Тітаренко, Т. О. Канюк, Н. П. Шарпило / Матеріали Всеукраїнської наукової конференції молодих вчених і спеціалістів «Проблеми адаптації та перспективи розвитку ягідництва» (Київ, 2008 р.). - С. 19-22.

3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. - М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.

4. Земляника садовая. Интенсивная технология выращивания. - К.: Юнивест Медиа, 2012. - 96 с.

5. Исачкин А. В. Сортовой каталог ягодных культур России / А. В. Исачкин, Б. Н. Воробьев, О. Н. Аладина. - М.: ООО «Издательство Астрель», ООО «Издательство АСТ», 2003. - 413 с.

6. Клімат України / За ред. В. М. Ліпінського, В. А. Дячука, В. М. Бабіченко. - Київ: В-во Раєвського, 2003. — 344 с.

7. Копылов В. И. Земляника. / В. И. Копылов. - Симферополь: ПолиПРЕСС, 2007. - 368 с.

8. Мазуркевич А. А. Эффективность выращивания земляники (*Fragaria ananassa* Duch.) в пленочных теплицах методом малообъемной гидропоники в Крыму / А. А. Мазуркевич. // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. - 2009. - Вип. 133. - С. 132-136.

9. Марковський В. С. Ягідні культури в Україні : навчальний посібник / В. С. Марковський, М.У. Бахмат — Кам'янець-Поділ.: ПП Медобори 2006, 2008. — 200 с.

10. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под общ. ред. Е. И. Седова. - Орел: ВНИИ СПК, 1999. - 608 с.

11. Ракитин А. Ю. Ранний урожай плодов, ягод: Пособие для садоводов-любителей. / А. Ю. Ракитин— М.: Издательство «Ниола-Пресс»; Издательский дом «Юнион-паблик», 2007. – 288 с.

12. Силаева А. М. Влияние Эпина на продуктивность ягодных культур в условиях Украины / А. М. Силаева, М. И. Завадская, М. Н. Походня, А. А. Подвигин, Э. Х. Абселямова, Н. М. Чашина, Г. П. Фандо. // Материалы IV Международной научной конференции «Химия, структура и функция биомолекул» (Минск, 17–19 октября 2012). С. 195-196.

13. Силаева А. М. Адаптивні та захисні реакції садових культур на дію абіотичних і біотичних чинників. / А. М. Силаева. // Науковий вісник НУБіП України. - 2009. - Вип. 133. - С. 30-39.

14. Силаева А. М. Застосування новітніх фітотехнологій в садівництві / А. М. Силаева, М. М. Походня, А. В. Василишина. // Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. - 2011. - С. 425-431.

15. Шеренговий П. З. Моє життя - в моїх сортах. / П. З. Шеренговий. - Вінниця, 2011. - 168 с.
16. Jun, Ha-Joon. Effect of nutrient solution strength on pH of drainage solution and root activity of strawberry 'Sulhyang' in hydroponics. / Jun, Ha-Joon, Byun, Mi-Soon, Liu, Shi Sheng, Jang, Mi-Soon. // Korean Journal of Horticultural Science and Technology. - 2011. - V. 29, issue 1. - P. 23-28.
17. Shaw D. V. Strawberry plant named 'Albion' / D. V. Shaw, K. D. Larsen. // United States Plant Patent. - 2006. - No USPP 16,228 P3.
18. <http://gidroponika.com/content/section/9/237/#axzz2NLGnoOEF>

Аннотация

Абселямова Э.Х., Силаева А.М.

Элементы технологии выращивания земляники садовой на гидропонике в неотапливаемых пленочных теплицах Киевской области

Рассмотрены результаты исследований влияния сроков посадки, применяемых субстратов и внекорневой обработки регулятором роста растений ЭпинTM на процессы развития и продуктивность насаждений ремонтантной земляники сорта Альбион, выращиваемой на гидропонике в неотапливаемой пленочной теплице. Установлены преимущество кокосового субстрата в сравнении с минеральной ватой, эффективность более раннего срока посадки и положительное влияние применения препарата ЭпинTM на вегетативные и генеративные органы и урожай ягод земляники.

Ключевые слова: земляника садовая, сорт Альбион, гидропоника, субстраты, препарат ЭпинTM.

Annotation

Abseliamova E., Sylayeva A.

The cultivation of strawberry plants by hydroponic technology in film coating greenhouse

The results of investigation are observed concerning the influence of planting dates, using substrata and extra-root treatment by the plant growth regulator EpinTM upon developmental processes and productivity of strawberry variety Albion planted by hydroponic technologies within non-heated film-coated greenhouse. It was stated an advantage of coir substratum over mineral wool, an effectiveness of earlier planting dates, a positive influence of Epin on vegetative and generative organs as well on the strawberry yield.

Keywords: Strawberry Albion, hydroponics, substrata, preparation EpinTM.