

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ САДІВНИЦТВА**

СПРОЧКІНА МАРІЯ МИКОЛАЇВНА

УДК 631.53.03:634.75:602

**Ефективність вегетативного розмноження і продуктивність
суниці (*Fragaria ananassa* Duch.) у Східному Поліссі України
за дії екзогенних регуляторів росту**

06.01.07 «Плодівництво»

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Київ – 2021

Дисертацією є кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису

Роботу виконано в Національному університеті біоресурсів і природокористування України Міністерства освіти і науки України

Науковий керівник доктор біологічних наук, професор
Силаєва Алла Михайлівна
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, професор
Заморський Володимир Васильович,
Уманський національний університет садівництва,
завідувач кафедри плодівництва і виноградарства

кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник
Павлюк Василь Васильович,
Інститут садівництва НААН України,
старший науковий співробітник лабораторії селекції і технології вирощування ягідних культур

Захист відбудеться «6» травня 2021 року о 10⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 27.375.01в Інституті садівництва НААН України за адресою: 03027, Київська область, Фастівський район, с. Новосілки, вул. Садова, 23

З дисертацією можна ознайомитися у науковій бібліотеці Інституту садівництва НААН України за адресою: 03027, Київська область, Фастівський р-н, с. Новосілки, вул. Садова, 23

Автореферат розіслано «5» квітня 2021 року

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

В. А. Кривошопка

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Популярність суниці зумовлена адаптивною спроможністю, високою врожайністю, універсальністю щодо використання плодів, дієтичними та лікувально-профілактичними якостями свіжих плодів та продуктів їх переробки. У середньому виробництво ягід у світі щорічно становить понад 2,9 млн т. Чітко відслідковується тенденція до зміни сортів на більш врожайні, скорочення площ відкритого ґрунту та розширення захищеного ґрунту. Країни Європи дають 40% світового виробництва ягід суниці, а в Україні суниця займає площу близько 8,2 тис. га. За статистичними даними 2018 року середня врожайність суничних плантацій становить 6,9 т/га. Водночас у господарствах різних форм власності продуктивність насаджень садової суниці сягає 50 т/га, а в закритому ґрунті – 70 т/га. Досвід світової практики підтверджує, що проблема зростання виробництва ягід суниці та задоволення попиту на них може бути вирішена шляхом упровадження нових технологій і популярних сортів, які гарантують фінансовий успіх.

У сільськогосподарському виробництві важливим є отримання високих урожаїв за оптимальних витрат. Інтенсифікація ягідництва спричиняє збільшення доз мінеральних добрив і пестицидів для підвищення урожайності. Водночас надмірне їх використання призводить до зниження якості продукції та забруднення довкілля. Тому одним з елементів сучасних технологій вирощування, як засіб оптимізації та підвищення продуктивності виробництва, є використання екологічно безпечних, біологічно активних речовин, до яких належать рослинні регулятори росту гормональної природи. При незначних концентраціях вони здатні позитивно впливати на ріст, розвиток та продуктивність рослин, їх пластичність, стійкість до несприятливих умов довкілля (Mitchell, J. W., Gregory, L. E., 1972, В. А. Хрипач, В. А. Жабинский, Ф. А. Лахвич, 1995, С. П. Пономаренко, 1997, Clouse, S. D., Sasse, J. M. 1998).

Іншими важливими компонентами сучасних технологій є використання високопродуктивних, адаптованих до погодних умов сортів садової суниці, та забезпечення насаджень високоякісною розсадою, зокрема розмноженою *in vitro*.

Завершальним етапом запропонованої агротехнології є забезпечення високої активності фізіолого-біохімічних процесів рослин шляхом обприскування насаджень суниці органічними композиційними препаратами і хімічними речовинами з рістрегулювальною активністю.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота виконана в 2010 – 2012 рр. згідно з робочим планом аспіранта на кафедрі садівництва імені проф. В. Л. Смиренка агробіологічного факультету НУБіП України та в 2013 – 2015 рр. у Проблемній науково-дослідній лабораторії фітовірусології та біотехнології НДІ рослинництва, ґрунтознавства та сталого природокористування Національного університету біоресурсів і природокористування України; у межах науково-дослідних тем «Молекулярно-генетичні методи та розробка ДНК-діагностикумів і технологій для підвищення якості продукції сільськогосподарських рослин» (№ 110/452-пр) та

«Інноваційні елементи технологій вирощування ягідних культур у Правобережному Лісостепу України» (№ д./р. 0113U000765), а також у межах міжнародного договору про співпрацю № 391 між НУБіП України та Інститутом біоорганічної хімії Національної академії наук Білорусі за темою «Вплив брасиностероїдів на урожайність і якість продукції ягідних культур, вирощуваних за польових та тепличних умов з мінімальним використанням агрохімікатів і засобів захисту насаджень від хвороб і шкідників».

Мета і завдання дослідження. Метою роботи було вивчення дії препаратів з рістрегулювальною активністю Емістим С, Арболін 036 SL, та Епін™ на продуктивність маточних насаджень та урожайність і якість продукції ягідників шести помологічних сортів суниці за ґрунтово-кліматичних умов Східного Полісся України та вивчення дії фітогормонів на ефективність розмноження садової суниці за умов *in vitro*.

Поставлена мета досягалася вирішенням таких завдань:

- провести аналіз проходження рослинами садової суниці фенологічних фаз розвитку та проаналізувати фітосанітарний стан дослідних насаджень суниці;
- дослідити сортову реакцію рослин суниці на регулятори росту в маточних та плодоносних насадженнях;
- визначити врожайність п'яти сортів суниці за дії екзогенних регуляторів росту рослин;
- виконати біохімічний та дегустаційний аналіз плодів досліджуваних сортів суниці;
- встановити типи та концентрації екзогенних фітогормонів для різних етапів мікроклонального розмноження;
- удосконалити відомі способи адаптації мікроклональних рослин до нестерильних умов;
- дослідити вплив регуляторів росту на вміст та склад фотосинтетичних пігментів у листках суниці;
- дати економічну оцінку ефективності вирощування ягід та розсади суниці з використанням регуляторів росту рослин.

Об'єкт дослідження – процеси розмноження та урожайності сортів садової суниці за дії регуляторів росту в умовах відкритого ґрунту та *in vitro*

Предмет дослідження – вплив регуляторів росту на рослини суниці сортів Берегиня, Голосіївська рання, Ольвія, Фестивальна ромашка, Престиж, Факел.

Методи дослідження. Роботу було виконано з застосуванням польових, лабораторних, біотехнологічних методів із статистичним опрацюванням отриманих результатів.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у визначенні особливостей проходження ростових процесів у маточних насадженнях та формування врожаю і якості ягідної продукції шести сортів суниці за дії полікомпонентного біопрепарату (Емістим С), фітогормону класу брасиностероїдів (Епін™) та суміші ГК А₃ і БАП (Арболін 036 SL). Отримано нові дані щодо позитивного впливу Емістиму С і Епіну™ на формування компонентів вегетативної продуктивності та урожайності суниці. Вперше

продемонстровано сортоспецифічні фізіолого-біохімічні реакції на дію екзогенних регуляторів росту та розвитку рослин. Уперше проведено порівняння регенераційної активності *in vitro* сортів садової суниці селекції НУБіП України (Шеренговий П. З.). Підбрано оптимальні режими розмноження та адаптації рослин-регенерантів цих сортів.

Практичне значення одержаних результатів. За результатами проведених досліджень в умовах Київської області підтверджено ефективність препаратів ЕлінTM (у концентрації 0,02%) та Емістим С (у концентрації 0,01%) для підвищення продуктивності маточних насаджень суниці, збільшення виходу (з 1 га) якісного садивного матеріалу та урожайності ягідників. Маточні насадження рекомендовано обприскувати в період активного росту сланких пагонів дворазово з інтервалом 14 діб. Обробки ягідних насаджень рекомендовано здійснювати в два етапи: перший – кінець серпня-початок вересня; другий – фаза висування квітконосів (двократно з інтервалом 14 діб). Основні результати впроваджені у господарствах: ФГ «Калополіс» та ТОВ «Лаванда КМК».

За результатами досліджень режимів мікроклонального розмноження та оптимізації процесу адаптації розроблено науково-методичні рекомендації «Біотехнологія отримання високоякісного садивного матеріалу суниці (*FRAGARIA ANANASSA DUCH.*)».

Особистий внесок здобувача. Дисертація підготовлена здобувачем самостійно. Авторка узагальнила літературні дані, заклала польові дослідження, оволоділа необхідними методами (зокрема фізіолого-біохімічними та біотехнологічними), самостійно виконала польові і лабораторні роботи та статистичну обробку одержаних результатів та їх аналіз.

Програму досліджень, обговорення результатів та їх опублікування підготовлено за участю наукового керівника, разом з якою проведено планування експериментальних робіт, узагальнено результати досліджень та сформульовано наукові та практичні висновки. Особистий внесок здобувача становить 80%.

Апробація результатів дисертації. Основні результати досліджень доповідались та обговорювались на наукових конференціях молодих учених і спеціалістів (Умань, 2010), науково-практичних конференціях науково-педагогічних працівників та аспірантів НДІ рослинництва, ґрунтознавства та сталого природокористування НУБіП України (2010 та 2011 рр.), Всеукраїнській науково-практичній конференції «Історія, сучасний стан та перспективи розвитку садівничої галузі України», присвяченій 120-й річниці від дня народження Володимира Смиренка (Київ, 2011 р.), Міжнародній науково-практичній конференції «Генетичні основи селекції, насінництва і біотехнологій: наука, освіта, практика» (Київ, 2012 р.), IV міжнародній науковій конференції «Хімія, структура и функція біомолекул» (Минськ, 2012 р.), Міжнародній науково-практичній конференції «Інноваційні технології за умов зміни клімату» (Мелітополь-Кирилівка, 2013), Міжнародній науковій конференції «Генетика і Селекція: Досягнення та проблеми» (Умань, 2014),

Міжнародній науково-практичній конференції молодих науковців «Проблеми та перспективи досліджень рослинного світу» (Ялта, 2014).

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано 12 наукових праць, з яких 3 статті в наукових фахових виданнях України, 2 статті в наукових фахових виданнях України, включених до міжнародних наукометричних баз даних, 6 тез наукових доповідей, 1 науково-методичні рекомендації.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація викладена на 202 сторінках, (121 – основного тексту) і складається з анотацій, вступу, семи розділів, висновків і рекомендацій, списку використаних джерел та додатків. Основний текст містить 39 таблиць і 29 рисунків. Список використаних джерел включає 335 найменувань (з них 192 латиницею).

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ САДОВОЇ СУНИЦІ

Проаналізовано сучасні дослідження щодо способів розмноження та вирощування ягідної продукції сортів суниці, особливостей біотехнологічних етапів її культивування *in vitro*, роль регуляторів росту в цих процесах та механізми їхньої дії на рослинні організми. Виявлено сучасні тенденції та проведено порівняльну характеристику досліджень вітчизняних та зарубіжних науковців. Обґрунтовано актуальність і перспективи проведення дисертаційного дослідження.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Експериментальні польові дослідження виконували протягом 2010–2012 рр. у насадженнях суниці в НДП «Плодоовочевий сад» НУБіП України. Дослідження аспектів мікроклонального розмноження сортів селекції П. З. Шеренгового виконували протягом 2013–2015 рр. у Проблемній науково-дослідній лабораторії фітовірусології та біотехнології НУБіП України. У дослідженнях використано рослини суниці таких сортів: Берегиня, Ольвія, Голосіївська рання, Фестивальна ромашка, Престиж, Факел, Жолі. Три композиційні препарати (Емістим С, ЕпінTM та Арболін 036 SL) та різні концентрації фітогормонів.

Ґрунт ділянки – дерново-середньопідзолистий, грубопилувато-легкосуглинковий. Клімат помірно континентальний, характеризується вологою зимою з частими відлигами та теплим літом з періодичними посухами. У 2010 році відмічено два посушливих періоди – із травня до середини червня та із середини липня до вересня. Сума опадів за рік становила 596,1 мм. 2011 рік відзначився тривалим посушливим весняним періодом, який змінився періодом перезволоження влітку, а загалом за рік випало 578,3 мм опадів. Як і попереднього року, у серпні та вересні зафіксовано посуху. У 2012 році тривалих посушливих періодів не відзначено, а кількість опадів становила 750,7 мм, що перевищувало середнє багаторічне значення.

Упродовж років проведення польових досліджень САТ понад 10 °С була в межах від 3152,4 (2011 р.) до 3501,6 (2012 р.). Максимальну температуру зафіксовано в серпні 2010 р. (39,2 °С), а мінімальну – в лютому 2012 р. (-26,8 °С).

Схемою досліду № 1 передбачено використання 5 сортів та трьох варіантів обробки регуляторами росту. Контрольним був варіант з обприскуванням водою. Епін™ вносили в концентрації 0,02%, а Емістим С – 0,01%. Обприскування проводили в період активного росту рослин: навесні під час висування квітконосів з повторенням через два тижні, та восени для підвищення адаптивних властивостей та закладання генеративних утворень.

У схемі досліду № 2 задіяно шість сортів суниці та три регулятори росту. Як і в попередньому досліді, контрольним був варіант з обприскуванням водою. Епін™ та Емістим С застосовували в концентраціях 0,02 та 0,01% відповідно; Арболін 036 SL – у концентрації 1,5%.

Дослід № 3 передбачав використання різних концентрацій стерилізувальних речовин та фітогормонів на етапах мікроклонального розмноження садової суниці.

Дослід № 4 полягав у вивченні впливу препарату Епін™ у концентраціях 0,01%, 0,02%, 0,04% на динаміку (7, 14, 21, 28 день після обприскування) вмісту пігментів та вторинних метаболітів при адаптації рослин суниці сорту Берегиня до природних умов.

Дослід № 5 передбачав визначення впливу препарату Епін™ на чисту продуктивність фотосинтезу та посухостійкість рослин суниці сортів Берегиня та Жолі в маточнику. Обприскування двократне (з різницею в 14 діб), концентрація 0,02%.

Догляд за насадженнями проводили відповідно до загальноприйнятої технології вирощування суниці. Згідно з методикою сортовипробування відмічали такі фенологічні фази: початок вегетації; початок цвітіння; кінець цвітіння; настання збиральної стиглості ягід. Дегустацію суниці проводили за методикою проведення експертизи сортів плодово-ягідних, горіхоплідних культур та винограду.

Відбір середніх проб для біохімічних аналізів здійснювали згідно з вимогами ДСТУ ISO 874-2002 «Фрукти та овочі свіжі». Визначення масової частки вітаміну С проводили за методом І. К. Муррі. Визначення вмісту сухої речовини в ягодах суниці проводили термогравіметричним методом, шляхом висушування у сушильній шафі при температурі 100–105°С до сталої маси. Визначення титрованої кислотності проводили з допомогою 0,1 н титрованого розчину NaOH та 1 % спиртового розчину фенолфталеїну.

Уміст фотосинтетичних пігментів у листках суниці визначали спектрофотометрично (А. R.Wellburn, 1994, Е. Wrolstad, 2005), кількість розчинних поліфенолів – за методом Folin Ciocalteu в модифікації Singleton Rossi (1965). Для кількісного визначення суми флавоноїдів у зразках суниці використовували методику спектрофотометричного аналізу.

Лабораторні дослідження з мікроклонального розмноження суниці проводили в Проблемній науково-дослідній лабораторії фітовірусології та

біотехнології у відповідності до методичних рекомендацій Бутенко Р. Г. (1964), Полякова А. В. (2005), Деменка В. І. (2005), Упадишевої М. Т. (2013). Вихідним матеріалом для мікроклонального розмноження слугували сланкі пагони та однорічні сформовані рослини, фенотипово однорідні, не пошкоджені хворобами та шкідниками.

Стерилізацію рослинного матеріалу проводили за такою схемою: експлантати витримували в мильному розчині, відмивали в проточній воді, занурювали в 70 % етиловий спирт, стерилізували в 0,1 % розчині HgCl_2 та відмивали від останнього в стерильній воді з додаванням лимонної кислоти ($2\text{г}\cdot\text{л}^{-1}$).

Ефективність стерилізації (%) визначали як відношення асептичних життєздатних експлантатів до загальної кількості стерильних. Регенерацію рослин у культурі *in vitro* проводили на агаризованому живильному середовищі MS (Murashige T., Skoog F., 1962), що містить мінеральні речовини, сахарозу, регулятори росту в різних концентраціях. Вимірювання морфометричних показників (довжина мікропагону, кореневої системи, коефіцієнт розмноження) рослин-регенерантів проводили на 30добу культивування. Повторюваність досліду трьохразова

Для статистичної обробки даних застосовували дисперсійний та кореляційний аналізи за Б. О. Доспеховим (1985) з використанням комп'ютерних програм «Agrostat», SigmaPlot, програмних засобів Microsoft Excel. Регресійний аналіз динаміки показників інтенсивності мікроклонального розмноження рослин методом прямого морфогенезу здійснювали із застосуванням спеціалізованого програмного забезпечення SigmaPlot. Для математичного моделювання біотехнологічних процесів використовували логнормальні й логістичні функції.

Економічну оцінку вирощування даних сортів суниці за дії регуляторів росту проводили за «Методикою економічної та енергетичної оцінки типів насаджень, сортів, інвестицій в основний капітал, інновацій та результатів технологічних досліджень у садівництві» (2006).

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА ВЕГЕТАТИВНУ СПРОМОЖНІСТЬ МАТОЧНИХ РОСЛИН САДОВОЇ СУНИЦІ

Наростання вегетативної маси маточних рослин. Встановлено, що ранні сорти утворюють меншу вегетативну масу, тому ефективним способом вирішення даної проблеми можуть бути регулятори росту. Дисперсійний аналіз даних показав, що не всі досліджувані препарати мають істотний вплив на показник маси рослин. Арболін 036 SL не викликав значного збільшення маси рослин, а в сортів Престиж, Берегиня та Факел вплив був зворотним (табл. 1). Препарати ЕпінTM та Емістим С позитивно впливали на маточні рослини, збільшуючи їх загальну масу. Частка впливу регуляторів росту на утворення вегетативної маси маточних рослин становить 34%.

Таблиця 1

Загальна маса маточних рослин сортів суниці залежно від дії регуляторів росту, г. НДП «Плодоовочевий сад», 2010–2012 рр.

Сорт (фактор А)	Регулятор росту (фактор В)			
	Вода (к)	Епін™	Арболін 036 SL	Емістим С
Берегиня	397,56	544,15	341,1	585,44
Ольвія	280,56	388,70	356,6	477,33
Голосіївська рання	241,93	306,33	234,8	384,17
Престиж	272,4	328,04	206,2	430,61
Фестивальна ромашка (к)	357,4	473,4	412,7	611,9
Факел	452,5	624,0	421,5	704,8
<i>НІР_{05А}=30,1</i>		<i>НІР_{05 В}=24,6</i>		<i>НІР_{05 АВ}=60,3</i>

*к - контроль

Вплив регуляторів росту на утворення сланких пагонів. При обприскуванні рослин розчинами регуляторів росту Епін™ та Емістим С спостерігалось істотне збільшення кількості сланких пагонів (таблиця 2). Особливо активно реагували на обприскування Епіном™ Берегиня, Факел, Фестивальна ромашка та Ольвія, які утворювали у середньому на 2,5–1,2 шт. вусів (27–13%) більше. У сортів Престиж та Голосіївська рання позитивний вплив Епіну™ відмічено лише в 2011 та 2012 рр., а в середньому за три роки досліджень різниця складала лише 0,5–0,9 шт. (6–12%). За роки спостережень зафіксовано істотний позитивний вплив Емістиму С на пагоноутворювальну здатність маточних рослин: кількість сланких пагонів у Голосіївської ранньої зросла на 2,5 шт. (на 32%), в Ольвії та Факела – на 2,4 шт. (відповідно на 46 і 29%), у Берегині – на 1,5 шт. (на 16%), у Престижу – на 1,0 шт. (на 11%), у Фестивальної ромашки – на 0,8 шт. (на 9%).

Таблиця 2

Кількість вусів на маточних рослинах суниці залежно від дії регуляторів росту, шт. НДП «Плодоовочевий сад», 2010–2012 рр.

Сорт (фактор А)	Регулятори росту(фактор В)						
	Вода*	Епін™		Арболін 036 SL		Емістим С	
		шт.	% до контр.	шт.	% до контр.	шт.	% до контр.
Берегиня	9,1	11,6	127	10,2	112	10,6	116
Ольвія	5,2	6,4	123	5,6	108	7,6	146
Голосіївська рання	7,7	8,6	112	6,4	83	10,2	132
Престиж	8,8	9,3	106	7,8	89	9,8	111
Фестивальна ромашка	8,9	10,1	113	8,9	100	9,7	109
Факел	8,4	9,9	118	7,7	92	10,8	129
<i>НІР_{05А}=0,9</i>			<i>НІР_{05 В}=0,7</i>			<i>НІР_{05 АВ}=1,7</i>	

* – контроль

Кількість та якість розеток за дії рістрегулювальних препаратів. Епін™ та Емістим С сприяють не лише загальному збільшенню кількості розеток з однієї маточної рослини, а й позитивно впливають на кількість

стандартних дочірніх рослин. Кількість укорієних розеток при обприскуванні маточника Епіном™ збільшувалася на 25 – 82%, Емістимом С – на 12 – 68%, а в Ольвії, яка загалом за роки досліджень відзначалася низьким коефіцієнтом розмноження, обприскування Емістимом С, сприяло двократному збільшенню стандартних розеток на маточній рослині (таблиця 3).

Таблиця 3

Середня кількість стандартних розеток з однієї маточної рослини залежно від дії регуляторів росту, шт. НДП «Плодоовочевий сад», 2010–2012 рр.

Сорт (фактор А)	Вода (к)	Регулятори росту(фактор В)					
		Епін™	%	Арболін 036 SL	%	Емістим С	%
Берегиня	14,4	22,1	153,6	15,7	109,0	19,2	133,4
Ольвія	7,0	12,9	182,6	9,7	137,4	14,3	203,7
Голосіївська рання	11,0	15,4	140,4	10,4	94,9	15,2	137,9
Престиж	11,1	17,0	152,2	13,6	122,1	18,8	168,9
Фестивальна ромашка (к)	19,7	24,8	125,8	20,3	102,9	22,1	112,2
Факел	16,6	25,4	153,2	14,6	87,9	19,8	119,8
НІР₀₅ А 1,7*		НІР₀₅ В 1,4			НІР₀₅ АВ 3,5		

* к – контроль.

Отже, відповідно до результатів трирічних досліджень впливу регуляторів росту на вихід стандартної розсади суниці залежно від дії регуляторів росту Епін™ Емістим С та Арболін 036 SL, можемо зробити висновок, що загалом кількість стандартної розсади при обприскуванні Епіном™ в концентрації 0,02% та Емістимом С в концентрації 0,01% істотно збільшується.

ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯГІДНИКА САДОВОЇ СУНИЦІ ЗА ДІЇ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ І РОЗВИТКУ РОСЛИН

Феноритміка та фітосанітарний стан рослин. У процесі наших спостережень за розвитком рослин суниці ми відмічали такі фази: початок відростання молодих листків, висування квітконосів, початок цвітіння, початок та кінець досягання.

Важливими показниками динаміки сезонного розвитку є температурний поріг фенофаз, який об'єктивно відображає залежність біоритмів від температурного режиму, тому його використовують як порівняльний критерій у процесі аналізу. Порушення фенофаз відбувається в періоди, які різко відрізняються за кліматичними показниками (затяжна весна, спекотне літо, ранні приморозки).

За нашими спостереженнями, регулятори росту Епін™ та Емістим С істотно не впливали на швидкість проходження фенологічних фаз розвитку рослин. Проте фенологічні спостереження дають можливість стверджувати, що інтенсивність накопичення активних температур навесні впливає на строки цвітіння й досягання ягід (коефіцієнт кореляції 0,7–0,9). У зв'язку з тим, що строки початку цвітіння й дозрівання ягід залежать не лише від сортових

особливостей, а й від погодних умов року, дати початку й закінчення фенофаз змінюються.

За роки спостережень квітконоси з'являлися в третю декаду квітня (20.04–28.04) і залежно від року різниця становила від одного до трьох днів. У водночас САТ понад +5 °С для ранніх сортів у 2011 р. становила 156,8, у 2012 р. – 187,3 °С, що пов'язано з різким потеплінням у другій декаді квітня. Для початку цвітіння раннім сортам знадобилося від 340,5 до 403,1 °С (2.05–5.05), середнім і пізнім – до 482,4 °С. Достигання плодів ранніх сортів у 2012 р. почалося на тиждень раніше, ніж у 2011 р., що пов'язано з інтенсивнішим накопиченням САТ. На пізні сорти такого впливу не помічено. Отже, на проходження фенофаз суниці крім сортових особливостей, впливають умови вирощування. У результаті цього строки початку цвітіння та стиглості ягід навіть у сортів однієї групи щорічно змінюються.

Урожайність садової суниці та її складові. Кількість квіток в одному квітконосі головним чином залежить від сортових особливостей. Статистична обробка не виявила суттєвого впливу препаратів Епін™ та Емістим С на цей показник. Натомість підтверджено позитивний вплив регуляторів росту на кількість квітконосів (таблиця 4).

Таблиця 4

**Кількість квітконосів у різних сортів суниці
за дії регуляторів росту, шт./м. п. НДП «Плодоовочевий сад», 2011–2012 рр.**

Сорт (фактор А)	Вода (к)	Регулятор росту (фактор В)			
		Епін™		Емістим С	
		шт.	% до контролю	шт.	% до контролю
Берегиня	54,7	76,7	140	89,0	163
Ольвія	67,0	81,8	122	69,0	103
Голосіївська рання	52,3	64,7	124	67,0	128
Фестивальна ромашка (к)	76,7	84,5	110	85,7	112
Факел	48,3	55,8	116	58,5	121
НІР₀₅ А* 5,2	НІР₀₅ В 4,0			НІР₀₅ АВ 9,0	

* к – контроль

Кращі результати показали сорти Факел, Голосіївська рання і Берегиня, в яких збільшення кількості квітконосів на 1 м п. досягало 16–63%; в Ольвії та Фестивальної ромашки – близько 12%. Частки впливу факторів розподілилися таким чином: фактор сорту – 60%, фактор регулятора росту – 25%, взаємодія факторів – 15%. Кількість зав'язей загалом корелює з кількістю квіток на одному квітконосі, тобто Епін™ і Емістим С фактично не впливають на ці характеристики (окрім сорту Голосіївська рання, у якого за дії Емістиму С кількість квіток збільшилась на 20%, а зав'язей – на 36%). Оскільки в цього сорту кількість квітконосів за дії обох регуляторів росту збільшувалася на 37–42%, у результаті отримано зростання урожаю на 50% (у середньому за 2 роки).

Вплив регуляторів росту на урожайність і товарну якість ягід садової суниці. Найвищою урожайністю за роки досліджень характеризувалися сорти Фестивальна ромашка (14,6 т/га) та Ольвія (11,2 т/га). За дії досліджуваних препаратів урожайність всіх досліджуваних сортів зростала. Це відбувалося здебільшого за рахунок збільшення кількості ягід, ніж зростання їхньої маси, про що свідчить підвищення частки ягід другого ґатунку у структурі урожайності (рис. 1).

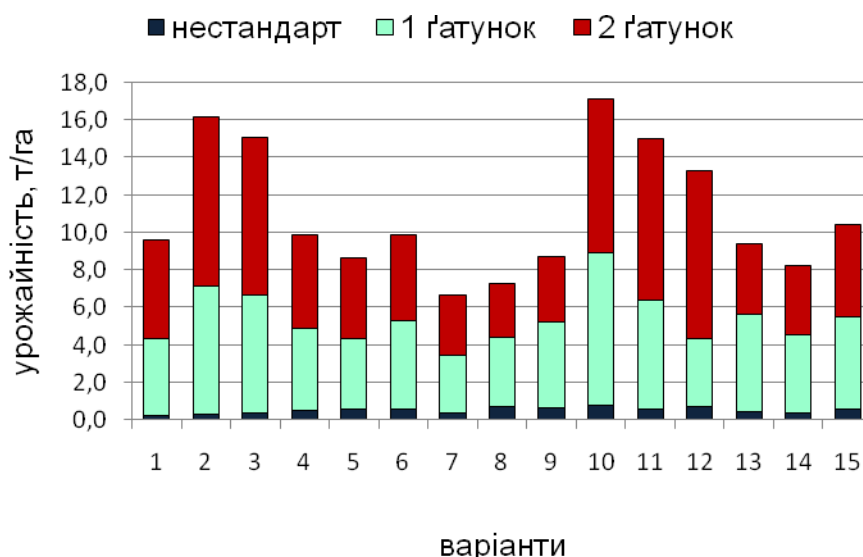


Рис. 1. Структура врожайності суниці за дії регуляторів росту (2011 р.): 1 – Голосіївська рання (к); 2 – Голосіївська рання+ЕпінTM; 3 – Голосіївська рання+Емістим С; 4 – Ольвія (к); 5 – Ольвія+ЕпінTM; 6 – Ольвія+Емістим С; 7 – Берегиня (к); 8 – Берегиня+ЕпінTM; 9 – Берегиня+Емістим С; 10 – Фестивальна ромашка (к); 11 – Фестивальна ромашка+ЕпінTM; 12 – Фестивальна ромашка+Емістим С; 13 – Факел (к); 14 – Факел+ЕпінTM; 15 – Факел+Емістим С

БІОТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ КУЛЬТУРИ *IN VITRO* САДОВОЇ СУНИЦІ

Особливості підбору експлантів та способів їх стерилізації Однією з основних проблем, що виникають при розмноженні в пробірці є зараження патогенними мікроорганізмами. На ефективність введення експлантів у культуру *in vitro* великий вплив мали сезонність та сортові особливості. Адже окрім підбору стерилізуючої речовини, варто враховувати фізіологічний стан рослин. Установлено, що протягом літніх місяців краще вводити в культуру *in vitro* сорт Берегиня. Ефективність стерилізації при цьому становить близько 43%, а у Факела та Голосіївської ранньої цей показник вдвічі менший. При введенні в літні місяці перші ознаки інфікування спостерігали на 4-5 добу. На 14–15-ту добу інфікування досягло 40% – 70% (переважно грибне ураження). Стерилізація з експозицією 6 хв малоефективна, адже зараження експлантів усіх сортів було понад 70% (таблиця 5). При стерилізації експлантів протягом 10 хв. на десяту добу одночасно із ураженням матеріалу (грибне та бактеріальне), фіксували потемніння тканин.

В останню воду, що використовується для відмивання від стерилізуючої речовини варто додавати лимонну кислоту ($2 \text{ г}\cdot\text{л}^{-1}$), для зменшення інтенсивності виділення фенолів та потемніння тканин експланту. Після стерилізації місце контакту рослинного матеріалу з стерилізуючим розчином видаляли з допомогою скальпеля до появи живої тканини, яка має зелене забарвлення, а бруньки та верхівкові частини сланких пагонів звільняли від покривних лусочок.

Таблиця 5

**Ефективність стерилізації експлантів садової суниці
0,1 % розчином HgCl_2**

Час експозиції, хв	Сорт					
	Берегиня		Голосіївська рання		Факел	
	Кількість експлантів,%		Кількість експлантів,%		Кількість експлантів,%	
	стерильні	життєздатні	стерильні	життєздатні	стерильні	життєздатні
Стандартний варіант						
10	78,6	42,9	71,4	21,4	92,9	21,4
8	67,4	39,2	46,8	27,6	59,7	25,4
6	60,0	40,0	33,3	33,3	41,7	33,3
Додавання лимонної кислоти						
10	93,3	56,7	83,3	53,3	86,7	43,3
8	46,7	40,0	40,0	33,3	36,7	26,7
6	30,0	26,7	20,0	16,7	26,7	23,3

Рослинний матеріал культивували на живильному середовищі МС у культуральній кімнаті за температури $25 \pm 1^{\circ} \text{C}$, освітлення – 2,0–3,0 клк та відносній вологості повітря 70–75%. Розмноження усіх досліджуваних сортів суниці *in vitro* проводили на середовищі МС з різними комбінаціями та концентраціями фітогормонів. В якості індукторів диференціації та морфогенезу в культурі ізольованих тканин та органів суниці *in vitro* використовували регулятори росту цитокінінової та ауксинової дії.



Рис. 2. Початок морфогенезу пагонів суниці: а – Берегиня, 9 доба, $0,5 \text{ мг}\cdot\text{л}^{-1}$ БАП+ $0,75 \text{ мг}\cdot\text{л}^{-1}$ ІМК; б – Берегиня 14 доба $2,0 \text{ мг}\cdot\text{л}^{-1}$ БАП+ $0,2 \text{ мг}\cdot\text{л}^{-1}$ ІМК; в – Факел на 21 добу $1,5 \text{ мг}\cdot\text{л}^{-1}$ БАП

Вплив концентрацій фітогормонів на прямий морфогенез садової суниці. Сорт Берегиня майже не потребував додаткових заходів для початку морфогенезу (рис. 2а, б) і добре розмножувався на середовищах МС з

2,0 мг·л⁻¹БАП+0,2 мг·л⁻¹ІМК, та 0,5 мг·л⁻¹БАП+0,75 мг·л⁻¹ІМК, 0,5 мг·л⁻¹БАП+0,1 мг·л⁻¹ІМК+0,1 мг·л⁻¹ гіберелової кислоти та 1,5 мг·л⁻¹БАП+0,5 мг·л⁻¹кінетину (рис. 4 а, б).

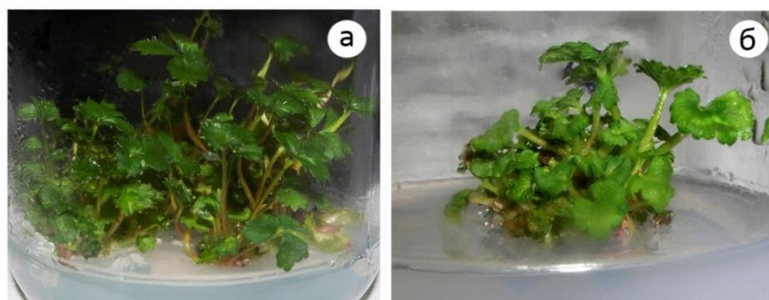


Рис. 3. Масове мікроклональне розмноження сорту Берегиня:
а – 0,5 мг·л⁻¹ БАП+ 0,1 мг·л⁻¹ ІМК+0,1 мг·л⁻¹гіберелової кислоти;
б – 0,5 мг·л⁻¹ БАП+0,75 мг·л⁻¹ ІМК

Підсумковий коефіцієнт розмноження, що наведений в таблиці 6 вказує на великі розбіжності між регенераційною здатністю експлантів не тільки залежно від сорту, а й за впливу концентрацій фітогормонів. Сорти Факел та Голосіївська рання більш вибагливі до умов культивування та потребували тривалішого процесу активації росту меристем. Для масового розмноження цих сортів використовували середовище МС 1,0 мг·л⁻¹ БАП+0,1 мг·л⁻¹ ІМК+ 0,1 мг·л⁻¹гіберелової кислоти та МС 0,5 мг·л⁻¹ БАП+0,75 мг·л⁻¹ ІМК. Але регенераційна здатність цих сортів була нижчою, ніж у сорту Берегиня у понад два рази (12,2 – 17,6 у Берегині і 3,7 – 4,5 у Голосіївської ранньої та 3,5 – 4,6 у Факела).

Таблиця 6

Коефіцієнт розмноження садової суниці *in vitro* за впливу регуляторів росту (середнє за 6 пасажів)

Середовище	Сорти		
	Берегиня	Голосіївська рання	Факел
2,0 БАП 0,2 ІМК	17,6	2,3	8,3
1,5 БАП 0,5 кін	12,2	2,0	1,5
1,5 БАП	12,0	2,5	1,8
1,0 БАП	8,6	3,0	1,1
0,5 БАП 0,75 ІМК	12,2	3,3	3,1
0,75 БАП 0,25 кін	10,1	4,5	1,1
0,5 БАП 0,1 ІМК, 0,1 гіб	8,7	2,8	3,2
1,0 БАП 0,1 ІМК, 0,1 гіб	12,8	3,4	6,5

У процесі культивування було виявлено, що коефіцієнт розмноження сильно коливається залежно від пасажу. Регенераційна здатність спочатку висока із поступовим зниженням і виходом на плато. У зв'язку з цим рекомендовано повторне культури в умови *in vitro*, але для нього необхідно певне обґрунтування тривалості культивування рослин та строків наступного введення їх в умови *in vitro*.

Для моделювання динаміки залежності коефіцієнта розмноження ми застосували квадратичної функції. Предиктором у моделях була кількість пасажів, які виконувались з інтервалом раз на місяць. Загальна тривалість спостережень за субкультивуванням рослин 8 пасажів (рис. 5.7).

Регресійний аналіз динаміки зміни коефіцієнта розмноження показав, що логнормальне рівняння виду (1), наприклад, для сорту Берегиня на середовищах $0,5 \text{ мг}\cdot\text{л}^{-1}$ БАП $0,1 \text{ мг}\cdot\text{л}^{-1}$ ІМК, $0,1 \text{ мг}\cdot\text{л}^{-1}$ ГК та $0,5 \text{ мг}\cdot\text{л}^{-1}$ БАП $0,75 \text{ мг}\cdot\text{л}^{-1}$ ІМК описує даний процес з високим рівнем надійності ($R^2 = 0,98$):

$$y = y_0 + \frac{a}{x} \exp \left[-0.5 \left(\frac{\ln(x/x_0)}{b} \right)^2 \right] \quad (1)$$

a – вказує на ймовірний репродукційний потенціал експлантатів за даних умов культивування рослин.

b – визначає швидкість, з якою первинні експлантати проходять стадію адаптації до умов *in vitro*.

X (x_0) – визначає час, за який у відповідних умовах субкультивування рослин може бути досягнута їх максимальна регенераційна здатність.

y_0 – вказує на рівень, з яким первинні експлантати здатні до регенерації на початку субкультивування.

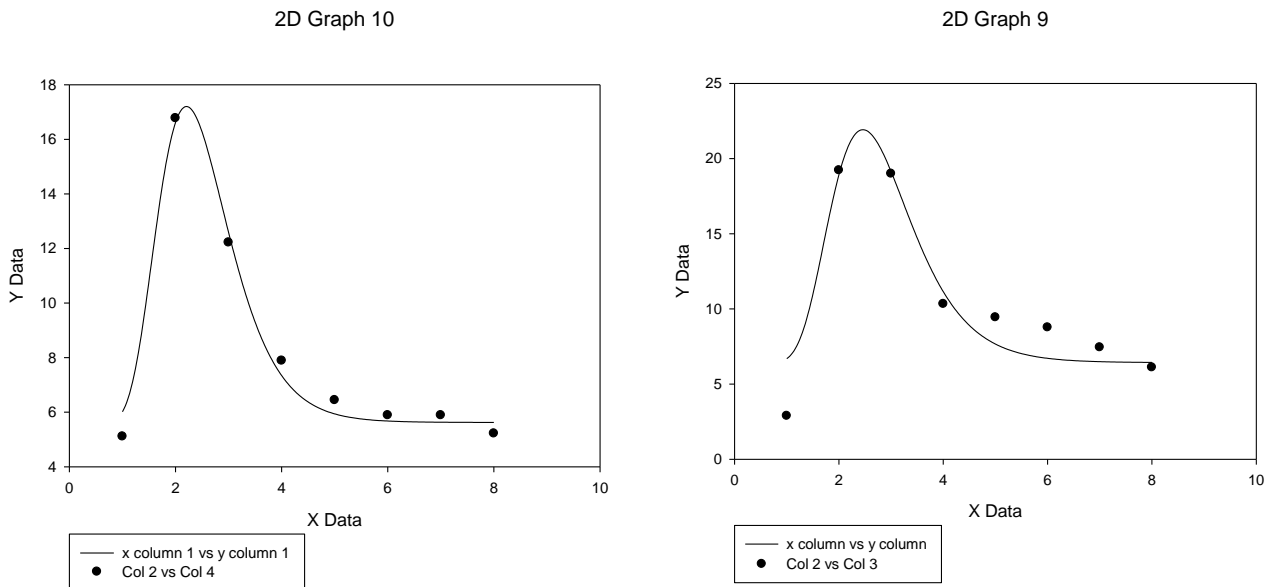


Рис. 4. Логнормальна модель для опису динаміки зміни показників коефіцієнтів розмноження рослин-регенерантів сорту Берегиня $0,5 \text{ мг}\cdot\text{л}^{-1}$ БАП $0,1 \text{ мг}\cdot\text{л}^{-1}$ ІМК, $0,1 \text{ мг}\cdot\text{л}^{-1}$ ГК та $0,5 \text{ мг}\cdot\text{л}^{-1}$ БАП $0,75 \text{ мг}\cdot\text{л}^{-1}$ ІМК

Вплив складових живильного середовища на укорінення. Наступним етапом мікроклонального розмноження суниці є перенесення експлантів на середовища для індукції утворення коренів. Для укорінення рослин-регенерантів відбирали пагони зі сформованими 2 – 3 трійчастими листочками і переносили на середовища МС з різними концентраціями ІМК та додаванням $1 \text{ г}\cdot\text{л}^{-1}$ активованого вугілля. Установлено, що підвищення концентрацій ІМК сприяло наростанню коренів, та істотному збільшенню їхньої довжини та

кількості по відношенню до контрольного варіанту. Проте при подальшій адаптації це виявилось небажаною ознакою. Тому оптимальним середовищем для укорінення експлантів суниці, на нашу думку, є безгормональне МС з додаванням $1\text{г}\cdot\text{л}^{-1}$ активованого вугілля (рис.5 а, б), що забезпечує отримання нормально розвинених рослин, які в подальшому успішно проходять процес адаптації до умов неконтрольованого середовища. Стандартне безгормональне середовище також може бути використане для укорінення, але рослини-регенеранти, що були культивовані на ньому, поступаються за кількістю коренів та їхнім розвитком, а також висотою надземної частини (рис. 5 в, г).

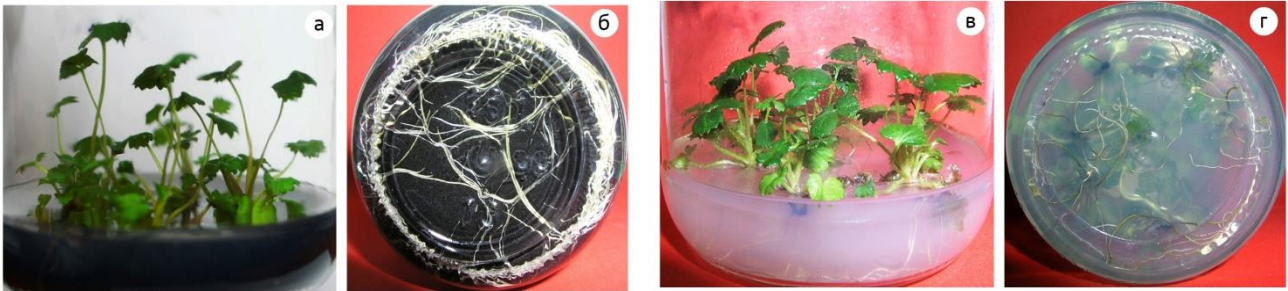


Рис. 5. Укорінення рослин-регенерантів сорту Берегиня на 25 добу культивування: а, б – МС+1 $\text{г}\cdot\text{л}^{-1}$ активованого вугілля; в, г – МС безгормональне

Усі досліджувані сорти формували понад 98 % укорінених рослин регенерантів і були придатними для подальшої адаптації.

Адаптація рослин садової суниці до умов відкритого ґрунту. Важливим компонентом якісної адаптації є підбір субстрату. Серед основних вимог такі: вологоємність, водо-, повітропроникність, забезпеченість елементами живлення, доступність та зручність у роботі. Для адаптації суниці використовували субстрати, які складаються із торфу та перліту (3:1), торфу та кокоосу (3:1) або чистого торфу з Ph (H_2O) – 5,5–6,5, ЕС – 1,0–1,5.

Висаджені рослини витримували в теплиці за умов підвищеної вологості (приблизно 100%) при температурі 22–25 °С протягом 7–10 діб. В подальшому вологість знижували до 90%. Під час поступового зниження вологості повітря у процесі адаптації в рослин-регенерантів утворюються кутикули, які гальмують надмірне випаровування; утворюються нові фотосинтезувальні листки, а склад пігментів змінюється. Раз на тиждень проводили позакореневе підживлення рослин комплексом макро- та мікроелементів. Через 4 тижні рослини сформували розвинену мичкувату кореневу систему та по 3 – 4 листки. За таких умов частка адаптованих рослин становить понад 90%.

ДІЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА ПІГМЕНТНУ СИСТЕМУ ЛИСТКІВ САДОВОЇ СУНИЦІ

Вміст фотосинтетичних пігментів у листках суниці залежно від дії регуляторів росту. У контрольних варіантах сортів Ольвія та Берегиня вміст хлорофілів істотно не відрізнявся. Обробки рослин суниці регуляторами росту значно підвищували вміст зелених пігментів у листках. Так, вміст хлорофілу *a*

порівняно з контролем підвищувався на 0,33–0,38 мг/г (на 41–47%) у Березині та на 0,32–0,45 мг/г (на 36–51%) в Ольвії. Відповідно змінювалася кількість хлорофілу *b*, підвищуючись на 0,13–0,18 мг/г (на 24–33%), що значно перевищує контроль. Сума зелених пігментів *a+b* зростала на 0,47–0,52 мг/г (на 36–40%) у Березині та на 0,45–0,63 мг/г (на 32–44%) в Ольвії. Достовірність різниці підтверджують результати дисперсійного аналізу. Частка впливу факторів на вміст суми хлорофілів розподілена так: 67% – вплив регуляторів росту, 5% – сортові особливості, 1% – взаємодія факторів і 27% – дія інших факторів. Вміст каротиноїдів у листках контрольних варіантів перебував у межах 0,24–0,29 мг/г сирової речовини (тобто з різницею 0,05 мг/г на користь сорту Ольвія). При обприскуванні рослин суниці обох сортів зафіксовано істотне збільшення цього показника. Для ЕпінаTM підвищення становило 0,03–0,04 мг/г (10–17%), а для Емістима С – 0,06–0,07 мг/г (21–29%).

Вміст фенольних сполук в листках суниці за дії ЕпінуTM. Фенольні сполуки беруть участь у забезпеченні стійкості рослин до несприятливих факторів навколишнього середовища, виступають ендogenous регуляторами фізіологічних процесів.

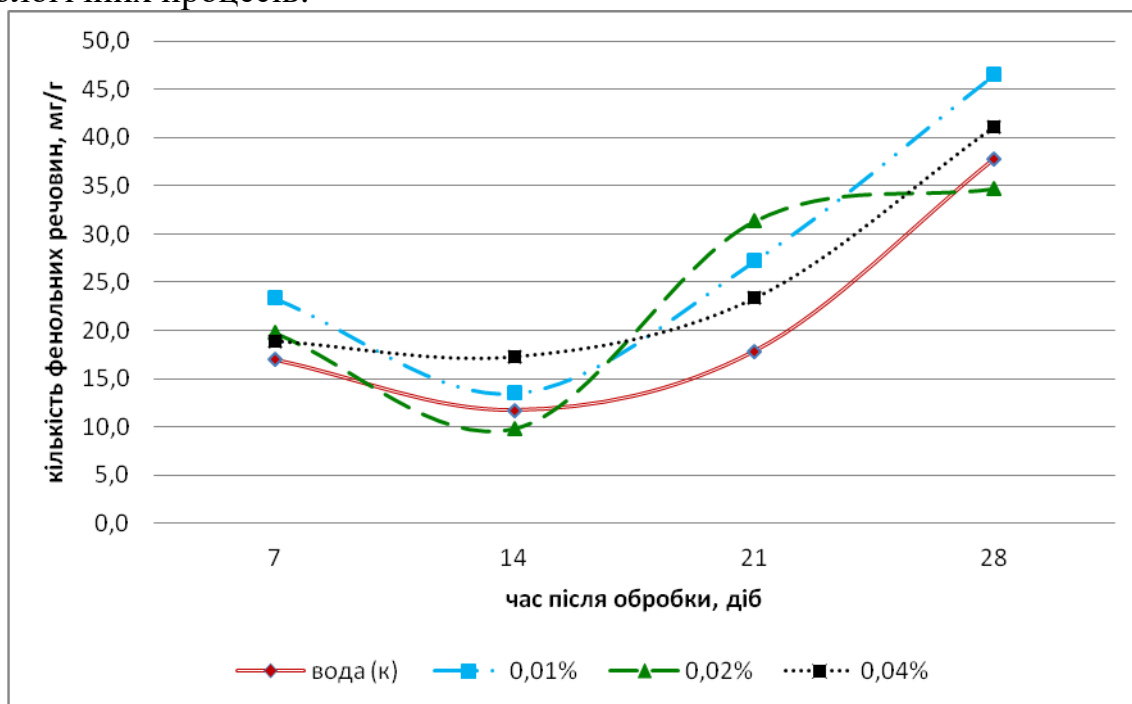


Рис. 6. Динаміка вмісту фенольних сполук залежно від варіанту обробки регулятором росту ЕпінуTM

Аналізуючи вплив регулятора росту на зміну вмісту фенолів у листках суниці варто звернути увагу на тенденцію зростання аналогічно до контрольного варіанту за винятком концентрації 0,02%, динаміка зміни в якому відбувалася інакше і не вписується в загальну картину. Для розуміння цього процесу необхідні подальші дослідження. Застосування регуляторів росту активно впливає на зміни не лише фотосинтетичних пігментів в листках суниці, а й на кількість та динаміку вмісту вторинних метаболітів. Ефективним в

процесі адаптації рослин до умов неконтрольованого середовища є застосування ЕпінуTM в концентраціях 0,02% та 0,04%.

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ В НАСАДЖЕННЯХ САДОВОЇ СУНИЦІ

У наших досліджах економічну ефективність встановлювали визначаючи такі показники: врожайність, вихід продукції на одиницю затраченої праці, її собівартість прибуток з одного гектара та рівень рентабельності.

Таблиця 7

Економічна ефективність вирощування садивного матеріалу суниці (2010-2012 рр.)

Варіант	Вихід розсади тис. шт./га	Витрати, тис. грн.	Виручка, тис. грн.	Прибуток, тис. грн.	Рівень рентабельності, %
контроль	532,2	619,8	1064,4	444,6	71,7
Епін TM	817,6	705,9	1635,2	929,3	131,6
Емістим С	709,9	675,8	1419,8	744,0	110,1
мікроклональне розмноження*	16,5	86,0	462,0	376,0	437,2

* - для лабораторного дослідження вихід розсади після одного циклу (6 пасажів) культивування та адаптації при початковій кількості 20 експлантів.

Вихід розсади з га збільшувався за використання регуляторів росту, що незважаючи на збільшення витрат підвищувало також прибуток (таблиця 9). Результати оцінки ефективності наших досліджень показують, що застосування препаратів ЕпінTM та Емістим С сприяють підвищенню цього показника до 131,6 та 110 % відповідно. Мікроклональне розмноження є найефективнішим способом розмноження, адже рівень рентабельності в понад п'ять разів вищий за контроль.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі теоретично узагальнено та науково обґрунтовано можливості застосування препаратів Емістим С, ЕпінTM та Арболін 036 SL з рістрегулювальною активністю на маточних та ягідних насадженнях сортів суниці за умов північної частини Східного Полісся України. На основі проведення досліджень сформульовано ряд висновків.

1. Загальна вегетативна продуктивність рослин залежить від сортових особливостей. Ранні сорти (Ольвія і Голосіївська рання) утворюють меншу вегетативну масу, ніж пізній сорт Факел. Позакореневий обробіток препаратами Емістим С і ЕпінTM позитивно впливав на маточні рослини, підвищуючи їх масу в середньому в півтора рази порівняно з контролем.

2. Уперше встановлено, що за обробки Емістимом С і ЕпіномTM сорти з низьким коефіцієнтом розмноження (Ольвія і Голосіївська рання) здатні не

лише утворювати більшу кількість сланких пагонів і розеток (на 55%), а й формувати удвічі вищий вихід стандартної розсади.

3. Арболін 036 SL не проявив стійкого й достовірного позитивного впливу на маточні насадження, що свідчить про непридатність цього препарату для підвищення кількості садивного матеріалу суниці.

4. Уперше з'ясовано, що регулятори росту, практично не впливаючи на кількість квіток і зав'язей на квітконосі, істотно збільшують кількість квітконосів на 1 погонному метрі: на 20-65% залежно від сорту та умов сезону.

5. Обприскування ягідних насаджень суниці Емістимом С і ЕпіномTM підвищує вміст фотосинтетичних пігментів у листках: сума хлорофілів а+в збільшується на 35–50%, каротиноїдів – на 20%.

6. Високу ефективність досліджуваних препаратів щодо впливу на урожайність ягід найбільшою мірою виявлено в сортів Голосіївська рання, Факел і Берегиня (відповідно на 50, 26 і 24%).

7. Якість ягід за дії регуляторів росту залежала від сортових особливостей. Вміст сухої речовини в ягодах збільшувався у сортів Факел та Голосіївська рання; цукрів – Берегиня, Голосіївська рання, Ольвія; вітаміну С – Берегиня, Ольвія, Факел. У Берегині та Фестивальної ромашки відбулося зменшення вмісту титрованих кислот.

8. Для підвищення життєздатності експлантів у процесі введення суниці в культуру *in vitro* необхідно застосовувати лимонну кислоту.

9. Виявлено сортову специфіку експлантів при масовому розмноженні в культурі *in vitro*. Для успішного розмноження необхідно підбирати середовища індивідуально.

10. Встановлено, що на етапі укорінення рослин-регенерантів оптимальними є безгормональні середовища з додаванням 1 г/л активованого вугілля

11. Визначено, що для адаптації рослин суниці кращими є комбіновані торф'яні субстрати.

12. Доведено економічну доцільність використання регуляторів росту для підвищення виходу стандартної розсади суниці та урожайності ягідних плантацій та проаналізовано економічну доцільність мікроклонального способу розмноження рослин суниці.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для широкого виробничого випробування в умовах Східного Полісся пропонується:

1. В маточних насадженнях суниці для збільшення кількості сланких пагонів та стандартної розсади доцільно використовувати препарат Емістим С (в концентрації 0,01%). Обприскування варто проводити в період активного росту сланких пагонів дворазово з інтервалом 14 діб.

2. Плодоносні насадження суниці для підвищення урожайності та якості ягід слід обприскувати препаратом Емістим С (у концентрації 0,01%) у два

етапи: перший – кінець серпня-початок вересня; другий – фаза висування квітконосів (двократно з інтервалом 14 діб).

3. Для подальшого виробничого випробування в маточних та плодоносних насадженнях суниці перспективним є застосування 24-епібрасиноліду (фітогормон класу брасиностероїди).

4. Для зменшення інтенсивності виділення фенолів та потемніння тканин експланту в останню воду, що використовується для відмивання від стерилізуючої речовини слід додавати лимонну кислоту (2 г·л⁻¹).

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України

1. **Походня М. М.**, Силаєва А. М. Підвищення ефективності вегетативного розмноження і урожайності сортів суниці (*Fragaria ananassa* Duch.) за дії регуляторів росту рослин. Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2013. 17 (1). С. 271–275. (Здобувачем особисто проведено обліки та підготовлено матеріали до друку)

2. Силаєва А. М., **Походня М. М.** Вегетативна продуктивність сортів суниці різного строку досягання. Вісник Львівського НАУ. Серія: Агрономія. 2011. Вип., 15 (1). С. 357–362. (Здобувачем особисто проведено обліки та підготовлено матеріали до друку)

3. Силаєва А. М., **Походня М. М.** Біологічна продуктивність насаджень різних сортів суниці за дії регуляторів росту рослин. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Агрономія. 2012. Вип. 180. С. 67–72.

Статті у наукових фахових виданнях України,

включених до міжнародних наукометричних баз даних

4. **Походня М. М.**, Шеренговий П. З. Ознаки сортів суниці (*Fragaria* × *ananassa* Duch.) селекції кафедри садівництва імені проф. В. Л. Симиренка НУБіП України. Біоресурси і природокористування. 2013. Т. 5. № 1-2. (Здобувачем особисто проведено спостереження та біохімічні аналізи, підготовлено матеріали до друку)

5. Силаєва А. М., **Спірочкіна М. М.** Вплив регуляторів росту ЕпінTM та Емістим С на продуктивність насаджень і якість плодів садової суниці (*Fragaria* × *ananassa* (*Weston*) *Duchesne* ex *Rozier*). Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин, 3-4 (28-29). Р. 56–60. (Здобувачем особисто проведено обліки, спостереження та біохімічні аналізи, підготовлено матеріали до друку)

Науково-методичні рекомендації

6. Мельничук М. Д., Ключаваденко А. А., Ліханов А. Ф., Силаєва А. М., **Спірочкіна М. М.** Біотехнологія отримання високоякісного садивного матеріалу суниці (*FRAGARIA ANANASSA* *DUCH.*): науково-методичні рекомендації. Київ, 2014. 56 с. (Здобувачем особисто отримано асептичний матеріал садової суниці, підібрано живильні середовища та їх компоненти для

мікроклонального розмноження рослин, підбрано субстрати та спосіб адаптації, адаптовано рослини до умов in vivo, підготовлено матеріали до друку)

Тези наукових доповідей

7. **Походня М. М.** Особливості вегетативного розмноження різних сортів суниці. Всеукраїнська наукова конференція молодих учених, м. Умань, 15–18 березня 2010 року: матеріали конференції Ч 1. Умань, 2010. С. 188–190.

8. **Походня М. М.** Продуктивність насаджень ранніх сортів суниці за дії регуляторів росту рослин. Генетичні основи селекції, насінництва і біотехнологій: наука, освіта, практика: Міжнародна науково-практична конференція, м. Київ, 21–21 травня 2012 року: матеріали конференції. Київ, 2012. С. 83–84.

9. Сылаева А. М., Завадская М. И., **Походня М. М.**, Подвыгин А. А., Абселямова Э. Х., Чащина Н. М., Фандо Г. П. «Влияние Эпина на продуктивность ягодных культур в условиях Украины»/ IV международная научная конференция «Химия, структура и функция биомолекул». – Минск, 17-19 октября 2012: тезисы доповіді. Мінськ, 2012. С. 195-196. *(Здобувачем особисто проведено обліки та спостереження, проведено аналіз результатів досліджень)*.

10. **Походня М. М.**, Силаєва А. М., Завадська М. І., Чащина Н. М. Порівняльне дослідження ефективності регуляторів росту рослин ЕпінTM та Емістим С на маточних і ягідних насадженнях садової суниці (*Fragaria x ananassa Duch.*). Інноваційні технології за умов зміни клімату: Міжнародна науково-практична конференція, м. Мелітополь-Кирилівка, 7 – 9 червня 2013 року: тезисы доповіді. Мелітополь-Кирилівка. 2013. С. 43–46. *(Здобувачем особисто проведено обліки та спостереження, проведено аналіз результатів досліджень)*.

11. Силаєва А. М., **Походня М. М.**, Подвигін О. А., Тороп В. В., Омельчук П. О. Особливості виявлення джерел цінних ознак для помологічних колекцій ягідних культур. Генетика і Селекція: Досягнення та проблеми: Міжнародна наукова конференція, м. Умань, 18 – 20 березня 2013 року: тезисы доповіді. Умань. 2014. С. 116–118. *(Здобувачем особисто проведено обліки та спостереження)*.

12. **Походня М. М.**, Ключаваденко А. А., Ліханов А. Ф., Чорнобров О. Ю., Особливості отримання асептичного культури суниці (*Fragaria x ananassa Duch.*) селекції НУБіП України. Проблеми та перспективи досліджень рослинного світу: Міжнародна науково-практична конференція молодих науковців, м. Ялта, 13 – 16 травня. 2014 року: матеріали конференції. Ялта, 2014. С. 64. *(Здобувачем особисто підбрано схему стерилізації рослинного матеріалу, отримано асептичний матеріал)*.

АНОТАЦІЯ

Спірочкіна М. М. Ефективність вегетативного розмноження і продуктивність суниці (*Fragaria ananassa* Duch.) у Східному Поліссі України за дії екзогенних регуляторів росту. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук зі спеціальності 06.01.07 «Плодівництво». Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ, 2021.

У дисертаційній роботі наведені результати вивчення впливу регуляторів росту на продуктивність маточних та ягідних насаджень садової суниці різних сортів, а також обґрунтування біохімічних та фізіологічних особливостей сортів садової суниці на її морфогенетичний потенціал у культурі *in vitro* та досліджено можливість використання методу мікроклонального розмноження рослин садової суниці для отримання якісного садивного матеріалу як елемента інтенсивних технологій для впровадження у виробництво.

Оптимізовано біотехнологічний процес отримання посадкового матеріалу перспективних для вирощування сортів садової суниці. Матеріалом для досліджень слугували сорти Березиня, Голосіївська рання та Факел.

Ключові слова: суниця садова, мікроклональне розмноження, *in vitro*, рослини-регенеранти, прямий морфогенез, регулятори росту.

АННОТАЦИЯ

Спирочкина М. Н. Эффективность вегетативного размножения и продуктивность земляники (*Fragaria ananassa* Duch.) в Восточном Полесье Украины за действия экзогенных регуляторов роста. – Квалификационный научный труд на правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.07 «Плодоводство». Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины. Киев, 2021.

В диссертационной работе приведены результаты изучения влияния регуляторов роста на продуктивность маточных и ягодных насаждений земляники садовой разных сортов, а также обоснование биохимических и физиологических особенностей сортов земляники на ее морфогенетический потенциал в культуре *in vitro*. Исследована возможность использования метода микроклонального размножения растений земляники садовой для получения качественного посадочного материала как элемента интенсивных технологий для внедрения в производство.

Оптимизирован биотехнологический процесс получения посадочного материала перспективных для выращивания сортов земляники садовой.

Материалом для исследований послужили сорта Берегиня, Голосеевская ранняя и Факел.

Ключевые слова: земляника садовая, микрклональное размножение, *in vitro*, растения-регенеранты, прямой морфогенез, регуляторы роста.

ANNOTATION

Spirochkina M. M. Efficiency of vegetative reproduction and productivity of strawberries (*Fragaria ananassa* Duch.) In the Eastern Polissya of Ukraine under the action of exogenous growth regulators – The Manuscript.

The thesis for a Candidate Degree of Agricultural Sciences, in specialty 06.01.07 Fruit growing. National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. Kyiv, 2021.

The dissertation presents the results of studying the influence of growth regulators on the productivity of nurseries and berry plantations of different strawberry varieties, as well as substantiation of biochemical and physiological features of strawberry varieties on its morphogenetic potential *in vitro* and the possibility of using the method of element of intensive technologies for implementation in production.

The biotechnological process of obtaining planting material of strawberry varieties promising for cultivation has been optimized. The material for the research was the varieties Berehynia, Holosiivska rannya and Fakel.

Keywords: strawberries, *Fragaria x ananassa*, microclonal propagation, *in vitro*, regenerant plants, direct morphogenesis, growth regulators.