

нервовій, ендокринній та серцево-судинній систем [8].

Отже війна – це явище, яке чинить безпосередній вплив на рівень екологічної безпеки нашої держави, а також завдає непоправної шкоди здоров'ю людей та їх оточенню, якості компонентів довкілля та сприяє виникненню надзвичайних ситуацій, екологічних катастроф та екоциду.

Список використаних джерел

1. Десятки будинків, заклади культури та критичної інфраструктури пошкоджені. Що відомо про ракетний обстріл Києва Суспільні новини [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://suspihne.media/291526-kiiv-potrapiv-pid-raketnij-obstril-so-vidomo/>
2. Черняк Л. М. Перспективні методи оцінки стану навколишнього середовища на техногеннонавантажених територіях / Л.М. Черняк, О.М. Міхеєв, С.М. Маджд, Т.І. Дмитруха, Т. Манецькі // «Сталий розвиток» захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування: VII Міжнар. конгрес, 12-14 жовтня 2022 р.: тези доп. – Л.: 2022. – С. 62.
3. Транспортна екологія: навч. посіб. / О.І. Запорожець, С.В. Бойченко, О.Л. Матвєєва, С.Й. Шаманський, Т.І. Дмитруха, С.М. Маджд. – К.: «Центр учбової літератури», 2017. – 508 с.
4. Маджд С. М. Наукові основи екологічної складової сталого розвитку / С.М. Маджд // «Європейські виміри сталого розвитку»: II Міжнар. наук.-практич. конф., 25-26 червня 2020 р.: тези доп. – К.: НУХТ, 2020. – С. 47–48.
5. Маджд С. М. Впровадження інтегрованого підходу управління поверхневими водними об'єктами при реалізації сталого водокористування / С. М. Маджд // Challenges in science of nowadays: I Міжнар. наук.-практич. конф., 26-28 грудня 2019 р.: тези доп. – Washington, USA, 2019. – С. 101–104.
6. Бондар О.І. Екологічні виклики щодо європейської інтеграції України // О.І. Бондар, С.М. Маджд, С.І. Чернов, О.М. Коваль / «Конституційне право ЄС в аспекті євроінтеграції України»: Міжнарод. наук.-практич. конф., 21.04.2023 р.: тези доп. – Харків: 2023 – С. 254–256.
7. Масовані удари по Україні у травні: Скільки ракет і дронів збили сили ППО [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://suspihne.media/495616-masovani-udari-po-ukraini-u-travni-skilki-raket-i-droniv-zbili-sili-ppo/>
8. Природа та війна: як російська агресія вплинула на довкілля [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.slovoidilo.ua/2022/11/08/infografika/suspihstvo/pryroda-ta-vijna-yak-rosijska-ahresiya-vplynula-dovkillya>

УДК 606:634.75

¹МАЦКЕВИЧ В. В., д-р. с.-г. наук, доцент

¹ФІЛІПОВА Л. М., канд. с.-г. наук, доцент

²КРАВЧЕНКО Н. В., д-р. с.-г. наук, професор

¹МАЦКЕВИЧ Ю. В., магістрант

1 Білоцерківський національний аграрний університет

2 Сумський національний аграрний університет

viproplant56@gmail.com

БІОТЕХНОЛОГІЧНІ МЕТОДИ В ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ СУНИЦІ ТМ ТЕВІТТА

Біотехнологічні методи при виробництві органічної суниці використовуються для діагностики основних захворювань, отримання вільного від збудників хвороб садивного матеріалу вищої якості та у більшій кількості. Розроблено пропис живильних середовищ для культивування меристемних та живцевих експлантів в умовах лабораторії мікроклонального розмноження у ТОВ Благодатне (ТМ Тевітта).

Ключові слова: органічне виробництво, суниця, пестицидне навантаження, безвірусний посадковий матеріал, мікроклональне розмноження.

¹Matskevych V.V., *Doctor of Agricultural Sciences, docent*
¹Filipova L.M., *Candidate of Agricultural Sciences, docent*
²Kravchenko N.V. *Doctor of Agricultural Sciences, Professor*
¹Matskevych Y.V., *master's student*
1Bila Tserkva National Agrarian University
2Sumy National Agrarian University

BIOTECHNOLOGICAL METHODS IN THE ECOLOGIZATION OF STRAWBERRY CULTIVATION TECHNOLOGIES OF TM TEVITTA

Abstract. Biotechnological methods in the production of organic strawberries are used for diagnosing major diseases, obtaining disease-free high-quality planting material in larger quantities. Nutrient media formulations have been developed for the cultivation of meristematic and shoot tip explants under the conditions of the microclonal propagation laboratory of Blagodatne LLC (TM Tevitta).

Keywords: organic production, strawberry, pesticide load, virus-free planting material, microclonal propagation

Минуле століття в аграрному виробництві відзначилося інтенсифікацією виробничих процесів, створенням штучних агроecosystem, до яких добиралися компоненти, що забезпечували одержання максимальних урожаїв. Досить часто такі дії шкодять стійкості ценозів до біотичних і абіотичних факторів. Це призводить до потреби застосування пестицидів (перш за все фунгіцидів та інсектицидів) у більших обсягах. Проте природний добір небажаних компонентів (гриби, шкідники) не поступається селекційним заходам, які проводить людина, ці компоненти пристосовуються до таких заходів, які водночас, часто є небезпечними для людини.

Суниця – цінна ягідна культура, яка споживається як у свіжому, так і замороженому та переробленому виглядах. За обсягами виробництва суниці займають лідируюче перше місце. Для забезпечення попиту на ягоду зростають площі та інтенсифікуються технології вирощування. Це є причиною зростання захворюваності насаджень та зростанню кількості шкідників. Навіть при застосуванні пестицидів частина хвороб не лікуються. Це, зокрема, викликані віроїдами, вірусами, мікоплазмами та бактеріями хвороби.

Зростання частки пестицидів у технологіях, негативні наслідки їх для довкілля та загроза для людського організму зумовили значний попит на вирощування органічної продукції.

Зниження пестицидного навантаження та уникнення, або збільшення періоду, за якого відбувається поява вказаних хвороб, можливе лише при застосуванні методів діагностики та отримання вільного від збудників садивного матеріалу, скорочення циклу використання ягідних плантацій. Зокрема, вирощування суниці триває один рік, за цей час матеріал після *in vitro* не встигає набути збудників хвороб, які б призводили до значних технологічних збитків та погіршення якості продукції. Окрім того, суниці властиво у перший рік вирощування давати більшу ягоду з кращими споживчими якостями. Це вимагає щорічне закладання нових плантацій за загущеними схемами посадки.

ТОВ Благодатне (Черкаська обл.) ТМ Тевітта займається органічним вирощуванням та переробкою ягід суниці, впроваджує новітні сорти та технології у співпраці з провідними закордонними та вітчизняними селекціонерами, науковцями. Виробництво у ТОВ Благодатне ТМ Тевітта сертифіковане Global G.A.P. [1], тому на плантаціях неможливе застосування пестицидів. Для отримання продукції ягід в товарних кількостях застосовується ряд методів екологізації виробництва, зокрема, й біотехнологічні: діагностика наявності хвороб для своєчасних прочисток насаджень,

власне виробництво садивного матеріалу [2] отриманого з використанням культури меристем (рис. 1), ПЛР діагностикою та розмноженням *in vitro*, адаптації і розмноженням *ex vitro* (рис. 2.).

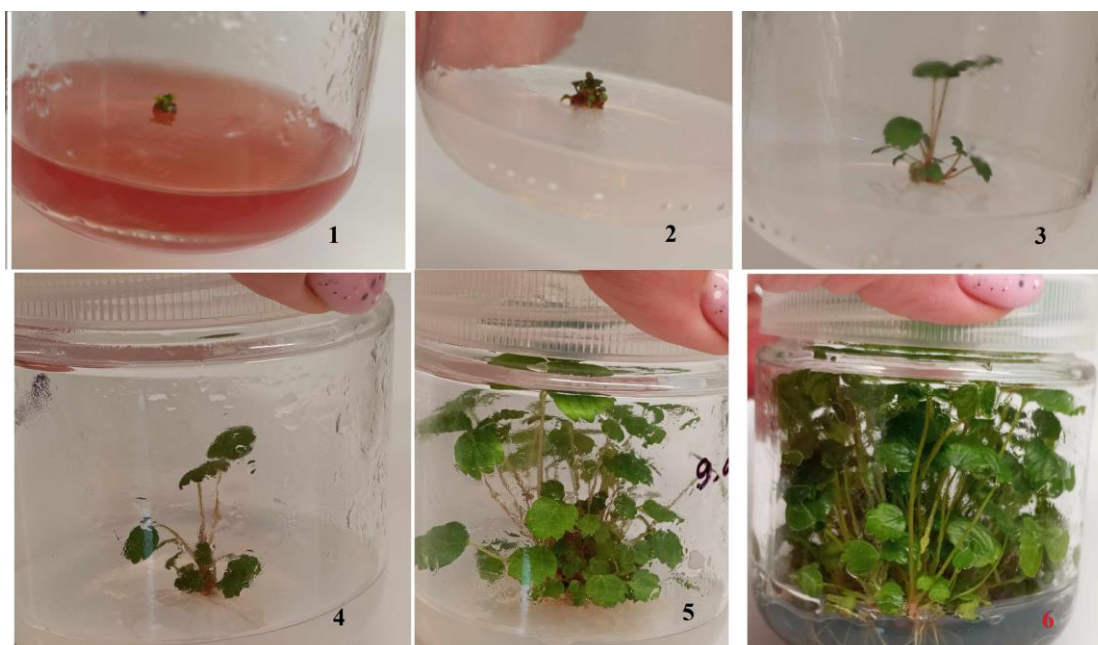


Рис. 1. Мікроклональне розмноження суниці:
1-4 – морфогенез меристемних експлантів;
5 – розростання куща на етапі мультиплікації; 6 – ризогенез.
Джерело: фото ТМ Тевітта.



Рис. 2. Постапетичне дорощування суниці *ex vitro*
Джерело: фото ТМ Тевітта.

Для культивування меристем за результатами експериментальної роботи нами підібрано наступне живильне середовище в мг/л: NH_4NO_3 - 417; KNO_3 - 367; KH_2PO_4 - 324; $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ - 257; $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \times 4\text{H}_2\text{O}$ - 293; $\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ - 27,8; $\text{Na}_2\text{EDTA} \times 2\text{H}_2\text{O}$ - 37,30. Мікроелементи за прописом Мурасіге і Скуга (в мг/л): H_3BO_3 - 6,2; $\text{MnSO}_4 \times \text{H}_2\text{O}$ - 22,3; $\text{CoCl}_2 \times 6\text{H}_2\text{O}$ - 0,025; $\text{CuSO}_4 \times \text{H}_2\text{O}$ - 0,025; $\text{ZnSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ - 8,6; $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$ - 0,25.

Після отримання регенерантів з меристемних експлантів їх подальше мікроклональне розмноження проводять на середовищі такого складу (мг/л): NH_4NO_3 - 1250; KNO_3 - 1100; KH_2PO_4 - 970; $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ - 770; $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \times 4\text{H}_2\text{O}$ - 440; Ferrilene 4.8 Orto – Orto - 114,63; мікросолі за прописом Мурасіге і Скуга.

Для запобігання реінфікуванню застосовують термічну обробку субстратів, озонування та кварцування повітря у приміщеннях, контроль появи проміжних або спільних господарів інфекції, їх переносників тощо.

Встановлено, чим більша площа засаджена регенерантами, тим повільніше відбувається її інфікування. Це пов'язано з тим, що навіть за умови появи у насадженнях вектора переносу інфекції, у нього практично відсутня відправна інфекційна точка, тобто вектор (попелиця, кліщ, трипс) рухається переважно зі здорової рослини на здорову [3].

Висновок. Біотехнологічні методи є ефективними для виробництва екологічно чистої комерційної продукції суничних плантацій.

Список використаних джерел

1. Офіційний сайт ТМ Tevitta. <https://www.tevitta.com/factory> .
2. Немцева Ю. Стало відомо, яку технологію вирощування полуниці використовує Tevitta. <https://kurkul.com/news/31477-stalo-vidomo-yaku-tehnologiyu-viroschuvannya-polunitsi-vikoristovuye-tevitta> .
3. Мацкевич В. В. Мікроклональне розмноження видів рослин *in vitro* та їх постасептична адаптація. Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.05 – «селекція і насінництво. Сумський національний аграрний університет МОН України, Суми, 2020. 478 с.

УДК 504.06

ОЛЕШКО О.Г., канд. с.-г. наук, доцент

Білоцерківський національний аграрний університет, м. Біла Церква, Україна

ОГЛЯД ПРИРОДООРІЄНТОВАНИХ РІШЕНЬ У АДАПТАЦІЇ МІСТ ДО ЗМІНИ КЛІМАТУ

Наведено огляд ряду природоорієнтованих рішень у системі міського озеленення, спрямовані на відновлення екосистем, адаптації міст до наслідків зміни клімату, розвитку зеленої інфраструктури – це зелені дахи, зелені фасади, зелені зупинки, зелені парковки, «зелені кокони».

Ключові слова: природоорієнтовані рішення, урбанізоване середовище, зміни клімату, зелені дахи, зелені фасади, зелені зупинки, зелені парковки.

Oleshko O.G., Candidate of Agricultural Sciences, docent
Bila Tserkva National Agrarian University, city of Bila Tserkva, Ukraine

REVIEW OF NATURE-BASED SOLUTIONS IN ADAPTATION OF CITIES TO CLIMATE CHANGE

Abstract. The article provides an overview of nature-based solutions in the urban greening system aimed at restoring ecosystems, adapting cities to the consequences of climate change, and developing green