

стабільним, гомеостатическим коровим природним комплексом, котрий тесно связан метаболіческими взаємодіями і не терять свої біологіческіє составляючіє в теченіє длітєльного періода (12 місяцєв). В модельних і полевых условиях установлено ефектївное формірование растительно-мкробных систем, активізация фактора ризосферы і взаімодействія. Наблюдается улүчение питания, функціонального состояннія растений, стимуляція роста і развїтнїя их надземной і корневой массы при вегетации, «эфект ризосферы». Прогнозуємый біологіческїй эфект біопрепарата Экстракон на основе консорціума мкрорганізмов, в т.ч. эфект ризосферы, оздоровленіє агроценозов, активізации трофіческїх связей в системі «почва-растеніє» в агропродүстве составіт 80 %.

Ключевые слова: консорціум почвенных мкрорганізмов, Экстракон, ризосфера, поліфункціональные свойства, агроценоз.

Одержано редколегією 14.04.19

DOI: 10.35205/0558-1125-2019-74-153-160

УДК 634.71:578

ВІДБІР БЕЗВІРУСНИХ КЛОНІВ У МАТОЧНИХ НАСАДЖЕННЯХ МАЛИНИ (*RUBUS IDAEUS* L.) ТА ОЖИНИ (*RUBUS CAESIUS* L.)

І.А. РЯБА, агроном

Л.В. ПАВЛЮК, аспірант

К.М. УДОВИЧЕНКО, кандидат біол. наук

Н.В. ТРЯПЦІНА, доктор с.-г. наук.

Інститут садівництва (ІС) НААН України,

03027, Київ-27, вул. Садова, 23, e-mail: oranasencko.irina@ukr.net

З метою відбору безвірусних клонів, а також оцінки фітовірусологічного стану насаджень та визначення проблемних технологічних ланок перевірено рослинний матеріал з маточників малини та ожини трьох областей України. Тестування на наявність 12 вірусів та однієї фітоплазми проводили із застосуванням лабораторних методів ІФА та ЗТ-ПЛР. Загальна інфікованість дослідженого матеріалу становила 31,6 %. Було виявлено тільки 4 патогени, зокрема 3 віруси (ВКПМ, ВМГ, ВХЖМ) і одну фітоплазму. Найпоширенішим виявився неповірус мозаїки резухи (28 %). Вперше виявлено вірус хлорозу жилок малини. З огляду на поширення ВХЖМ та ВМГ найпроблемніший фітовірусологічний стан нині спостерігається в Житомирській та Львівській областях. Проаналізовано можливі шляхи інтродукції вірусу ВХЖМ та вдосконалення технологій розмноження для попередження поширення вірусних захворювань у маточниках піддослідних культур.

Ключові слова: маточні насадження, віруси, поширеність, ідентифікація, діагностика.

Малина є однією з найбільш важливих кушових ягідних рослин. В Україні, де її промислові насадження займають понад 5 тис. га, виробляється 63-65 тисяч тонн її плодів на рік, при цьому врожайність вказаної культури зростає практично безперервно, забезпечуючи майже щорічний приріст валового збору на 2-2,5 тис. т., згідно з даними досліджень FAO та ЄБРР. На сьогодні, завдяки таким темпам, наша країна займає шосте місце у світовому рейтингу країн – виробників ягід малини [1].

Ожина в Україні менше поширена, ніж в інших країнах, наприклад у США, де вважається однією з провідних. Але останні роки вона набуває популярності, як в аматорських, так і промислових вітчизняних плантаціях, загальна площа яких становить сьогодні приблизно 100 га [2].

Виділення та розмноження безвірусних клонів малини для виробництва необхідної кількості здорового садивного матеріалу є досить непростим завданням, оскільки існує більш як 40 вірусних патогенів *Rubus* spp, які можуть колонізувати її насадження у природний спосіб [3]. Вони істотно різняться за рівнем розповсюдження в різних географічних зонах, патогенністю і впливом на врожайність, тому не всі є об'єктами уваги при виробництві. Серед цих патогенів є й такі, що викликають серйозні захворювання, а іноді й загибель рослини. На жаль поширення вірусів малини по всьому світу сприяє комерційна торгівля її садивним матеріалом. Термін експлуатації промислових плантацій даної культури є відносно коротким, тому обмін її садивним матеріалом відбувається більш інтенсивно. Останній через відсутність належного фітовірусологічного контролю нерідко потрапляє у виробництво, будучи інфікованим вірусами та фітоплазмами, що згодом при закладанні насаджень призводить до істотних втрат. Тому питання контролю за фітовірусологічним станом рослин, які використовують для тиражування садивного матеріалу є сьогодні надзвичайно актуальним, особливо коли мова йде про високі категорії (добазові та базові клони). Цей процес в Україні регламентований ДСТУ 7185:2010 [4], а також міжнародним стандартом ЄОЗР ЕРРО Standard PM 4/10 [5], у відповідності до яких необхідно проводити перевірку садивного матеріалу на відсутність 12 вірусів та однієї фітоплазми.

До цього часу його фітовірусологічний стан в нашій країні контролювали переважно на наявність досить обмеженого числа патогенів. Тому перевірка на повний їх перелік стану маточників високих категорій у відповідності з вимогами міжнародного та вітчизняного законодавства, якій присвячена дана робота, є актуальним питанням. Вона дозволяє оцінити загальний стан таких насаджень, виділити чисті рослини – кандидати у материнські та визначити проблемні технологічні ланки, вдосконалення яких дозволить скоригувати фітовірусологічний стан маточника.

Перевірку садивного матеріалу малини та ожини на відповідність вимогам стандартів проводили у 2018 році у відділі вірусології, оздоровлення та розмноження плодкових та ягідних культур Інституту садівництва НААН. **Матеріалом** для досліджень служили зразки названих культур без візуальних ознак захворювання та з підтвердженою сортовою ідентичністю, які були відібрані в маточних насадженнях на території 3-х областей України – Житомирської, Львівської та Вінницької. **Об'єктами** були віруси ягідних культур (табл. 1). Всього було протестовано 339 зразків.

Методика передбачала попередню оцінку – візуальне обстеження на наявність симптомів вірусних хвороб і тестування із застосуванням лабораторних методів ІФА та ПЛР зі зворотною транскрипцією. Для ІФА відбирали

молоде листя. Зразки збирали в період з травня по серпень. Імуноферментний аналіз виконували з використанням поліклональних антитіл виробництва Loewe Biochemica GmbH (Німеччина) та Bioreba AG (Швейцарія). Результати фіксували на приладі *Immunochem-2100* [6]. ПЛР здійснювали на ампліфікаторах ТП4-ПЦР-01-«Терчик», Eppendorf Mastercycler personal, а електрофорез продуктів – на приладі для горизонтального електрофорезу MULTI Sub Cleaver Scientific. Всі названі процеси проводили за стандартними методиками [6].

1. Перелік вірусних патогенів малини.

Назви			
українська	англійська	Родина	Рід
Неповірус кільцевої плямистості малини (ВКПМ)	<i>Raspberry ringspot nepovirus (RRSV)</i>	<i>Comoviridae</i>	<i>Nepovirus</i>
Вірус мозаїки гусимця (ВМГ)	<i>Arabis mosaic nepovirus (ArMV)</i>	<i>Comoviridae</i>	<i>Nepovirus</i>
Вірус чорного некрозу малини (ВЧНМ)	<i>Black raspberry necrosis virus (BRNV)</i>	<i>Secoviridae</i>	<i>Sadwavirus</i>
Вірус кільцевої латентної плямистості суниці (ВЛКПІС)	<i>Strawberry latent ringspot nepovirus (SLRV)</i>	<i>Secoviridae</i>	<i>Nepovirus</i>
Вірус чорної кільчастості томатів (ВЧКТ)	<i>Tomato black ring nepovirus (TBRV)</i>	<i>Secoviridae</i>	<i>Nepovirus</i>
Неповірус скручування листя черешні (ВСЛЧ)	<i>Cherry leaf roll nepovirus (CLRV)</i>	<i>Secoviridae</i>	<i>Nepovirus</i>
Кукумовірус огіркової мозаїки (ВОМ)	<i>Cucumber mosaic cucumovirus (CMV)</i>	<i>Bromoviridae</i>	<i>Cucumovirus</i>
Вірус кільцевої плямистості томатів (ВКПТ)	<i>Tomato ring spot nepovirus (ToRSV)</i>	<i>Secoviridae</i>	<i>Nepovirus</i>
Вірус жовтої сітчастості малини (ВЖСМ)	<i>Rubus yellow netvirus (RYNV)</i>	<i>Caulimoviridae</i>	<i>Badnavirus</i>
Вірус крапчастості малини (ВКМ)	<i>Raspberry leaf mottle virus (RLMV)</i>	<i>Closteroviridae</i>	<i>Closterovirus</i>
Вірус хлорозу жилок малини (ВХЖМ)	<i>Raspberry vein chlorosis virus (RVCV)</i>	<i>Rhabdoviridae</i>	<i>Rhabdovirus</i>
Вірус кушистої карликовості малини (ВККМ)	<i>Raspberry bushy dwarf fivirus (RBDV)</i>	–	<i>Idaeovirus</i>
Фітоплазма карликовості малини (ФКМ)	<i>Rubus stunt phytoplasma</i>	–	–

Результати досліджень. Загальна інфікованість перевірених зразків становила 31,6 % (табл. 2). Найбільш поширеним виявився неповірус мозаїки гусимця (ВМГ) з родини *Comoviridae* (28 %) (рис. 1). Переважну більшість випадків інфікування ним виявлено у зразках з Вінницької області (35 %). Вперше цей вірус був описаний в 1944 р. К.М. Smith і R. Markham на *Arabis hirsute* [7]. ВМГ особливо небезпечний для культури суниці та малини, тому що призводить до загибелі рослин чутливих сортів. У малини вірус викликає жовту карликовість. На розвинених листках деяких кушів, поряд із пожовтін-

ням, проявляється крапчастість. Згідно із Законом про карантин рослин (Закон України від 30.06.1993 № 3348-ХІІ), ВМГ віднесено до списку карантинних організмів А-2, обмежено поширених в Україні [8]. Він передається з насінням інфікованих рослин на 10-100 %. За допомогою механічної інокуляції ВМГ було перенесено на рослини 93 видів із 28 родин дводольних [9]. Основний шлях трансмісії – за допомогою нематод *Xiphinema diversicaudatum*, які можуть зберігати вірулеформність протягом 15 місяців [10].

2. Поширення вірусної інфекції в маточних насадженнях малини та ожини в різних областях України.

Область	Загальна кількість тестованих зразків, шт	Рівень інфікованості, %									
		Загальний, %	<i>RRSV</i>	<i>ArMV</i>	<i>SLRV</i>	<i>RBDV</i>	<i>RVCV</i>	<i>ChLRV</i>	фітоплазма	<i>TBRV</i>	<i>ArMV</i>
Житомирська	6	50	-	33,3	-	-	16,6	-	-	-	-
Вінницька	230	34,8	-	34,8	-	-	-	-	-	-	-
Львівська	100	40	10	20	-	-	-	-	10	-	-
Київська	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ВМГ ідентифіковано також у матеріалі з Житомирщини (33 %). У цій же області виявлено вірус хлорозу жилко малини (16 %) (*Raspberry vein chlorosis virus*) із родини *Rhabdoviridae*, який вперше був описаний 1952 року в Європі [11]. ВХЖМ високо-спеціалізований, оскільки уражує лише сорти малини з червоним забарвленням. Він дуже поширений на території країн – членів Європейської Організації Захисту рослин (ЄОЗР), а також у Канаді та Новій

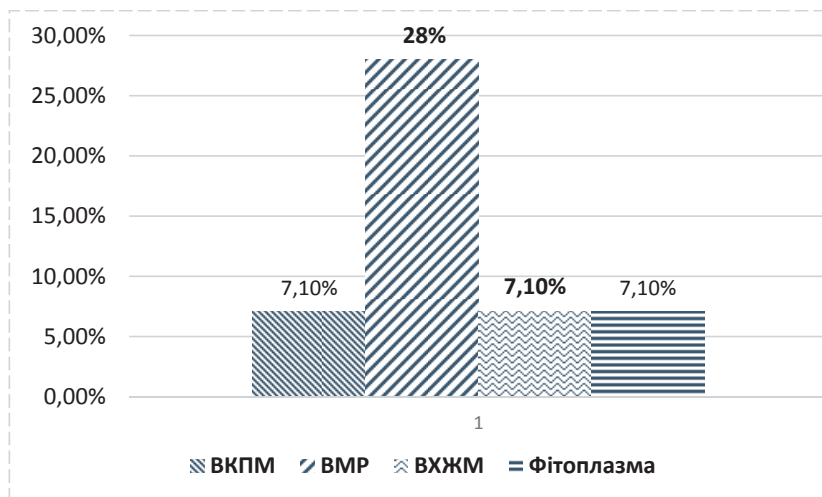


Рис. 1. Кількісний склад вірусів, виявлених у протестованому матеріалі малини та ожини, %.

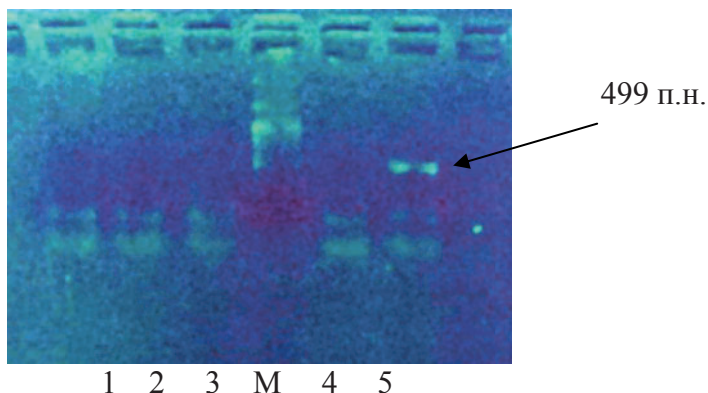


Рис. 2. Електрофореграма продуктів ЗТ-ПЛР на наявність вірусу хлорозу жилок малини. М – маркер молекулярних мас, 1, 2, 3, 4, 5 – зразки малини (5 – інфікований).

Зеландії. В Україні його ідентифіковано вперше за допомогою методу ЗТ-ПЛР (рис. 2). Сорти виявляють різний рівень чутливості до ВХЖМ. Ознаки хвороби проявляються на одно- і дворічних пагонах у вигляді пожовтіння ділянок листових пластинок біля дрібних жилок, а також як та жовта сітчастість листя. При інтенсивному ураженні спостерігається повне пожовтіння листків. Хворі рослини відстають у рості, плодоносні кисті в них набувають жовтого кольору. Ягоди недорозвинені, сухі та однобокі. Цей вірус переноситься векторним переносником – малою малиноювою попелицею (*Aphis ideai*). Не переноситься механічною інокуляцією на трав'янисті рослини, а також насінням, але передається через щеплення. Наявність ВХЖМ у перевірених насадженнях може свідчити про технологічні порушення при обприскуванні проти малинової попелиці, а також про можливу його інтродукцію із садивним матеріалом із-за кордону.

Чистим виявився матеріал з маточних насаджень Київської області (0 %). У протестованих зразках із Львівщини, крім вірусного патогену ВМГ (20 %) ідентифіковано фітоплазму карликовості малини (ФКМ, *Rubus stunt phytoplasma*) – 10 %. Фітоплазми – бактерії без клітинних стінок, що можуть жити у клітинах рослин і пересуваються по флоемі як паразити. Спосіб передачі – сисними комахами або шляхом вегетативного розмноження інфікованих рослин. Згідно з Ван дер Меєром (1987), стрімке поширення фітоплазм у насадженнях може набувати розміру епіфітотій та призводити до великих економічних втрат. При ураженні цією хворобою характерне виникнення таких симптомів: затримка росту, проліферація суцвіть, збільшення чашечки, дрібнолистість, укорочення міжвузля, а також деформація плоду. Видимі симптоми інфекції ФКМ, як правило, однакові у всіх видів і сортів *Rubus*. Стосовно малини не має повідомлень про те, що фітоплазма у її рослин передається насінням, але цей патоген може поширюватися механічним способом під час проведення агротехнічних заходів.

З огляду на вище сказане можна зробити висновок про те, що в насадженнях Львівської області особливу увагу треба приділити агротехнічним ланкам, які мінімізують ризик механічної передачі вірусів, а також своєчасному обмеженню кількості сисних комах.

Висновки. Аналіз отриманих даних свідчить про досить високий рівень поширення в маточних насадженнях досліджуваних культур лише неповируса мозаїки гусимця (28 %). У 68 % із усього тестованого рослинного матеріалу не виявлено жодного з інших перелічених вище фітопатогенів. Слід також зауважити, що діагностований в Україні вперше вірус хлорозу жилок малини доводить значну небезпеку розповсюдження вірусних хвороб при імпорті садивного матеріалу з інших країн. За сумою проаналізованих показників найпроблемніший фітовірусологічний стан у перевірених маточних насадженнях з огляду на поширення ВХЖМ і ВМГ нині спостерігається в Житомирщині та Львівщині, де потрібно вдосконалювати технології утримання насаджень з урахуванням векторного способу передачі виявлених в них вірусів.

Список використаної літератури

1. Агроінсайдер. Щороку збір малини в Україні зростає на 2,5 тис. тонн. 2018. URL: <https://agroinsider.com.ua/2018/07/06/shhoroku-zbir-malini-vukra%D1%97ni-zrostaye-na-2-5-tis-tonn/> (дата звернення: 5.03.2019 р.).
2. Забуга І. Прибуткова «ніша»: плюси та мінуси вирощування незвичних ягід. 2016. URL: <https://agroinsider.com.ua/2018/07/06/shhoroku-zbir-malini-vukra%D1%97ni-zrostaye-na-2-5-tis-tonn/> (дата звернення: 28.03.2019 р.).
3. McGavin W.J., MacFarlane S.A. Sequence similarities between *Raspberry leaf mottle virus*, *Raspberry leaf spot virus* and the *Closterovirus Raspberry mottle virus*. *Annals of Applied Biology*. 2010. P. 439-448.
4. ДСТУ 7185:2010. Культури плодів та ягідні. Методи визначення фітовірусологічного статусу садивного матеріалу кущових ягідних культур [Чинний від 01-07-2011]. Київ, 2011. 13 с.
5. OEPP /EPPO Standart PM 4/10. Patogen-tested material of *Rubus*.
6. Loebenstein G., Katis N. Control of plant virus diseases seed-propagated crops. Preface. 2015. P. 68.
7. Косаковская О.И. Серологический метод изучения неовирусом плодовых культур и винограда: автореф. дисс.... канд. с.-х. наук: 06.01.11. Самохваловичи, 1981. 22 с.
8. Про карантин рослин: Закон України від 30.06.1993 р. № 3348-XII. Відомості Верховної Ради України, 1993. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/term/28269> (дата звернення: 6.03.2019 р.).
9. Murrant A.F. *Arabis mosaic virus*. A.A.B. *Descriptions of Plant Viruses*. 1970. № 16. P. 4.
10. Size and sequence variability of the *Arabis mosaic virus* protein 2A / T. Wetzel, M. Fuchs, M. Bobko, G. Krocza / *Archives of Virology*. 2002. № 147. P. 1643-1653.
11. Cadman C.H. Studies in *Rubus* virus diseases II: three types of vein chlorosis of raspberries. *Annals of Applied Biology*. – 1952. № 39. P. 61.

VIRUSFREE CLONES SELECTION IN THE RASPBERRY (*RUBUS IDAEUS* L.) AND BLACKBERRY (*RUBUS CAESIS* L.) MOTHER GARDENS

I.A. RYABA, Agronomist
L.V. PAVLYUK, Post Graduate Assistant
K.M. UDOVYCHENKO, PhD
N.V. TRYAPITSYNA, Doctor
Institute of Horticulture, NAAS of Ukraine,
03027, Kyiv-27, 23, Sadova st.,
e-mail: opanasenko.irina@ukr.net

Selection and reproduction of the raspberry and blackberry virusfree clones for the production of the healthy planting stock necessary amount is rather difficult task, since. There exist more than 40 Rubus spp. viral pathogens which can colonize their plantations both naturally and mechanically. Therefore, their state is an indicator of the success full implementation of all the necessary stipulated technological standards. In order to select virusfree clones, as well as to estimate the fitovirusological conditions of plantations and determine problematic technological units. The planting material from raspberry and blackberry mother gardens of three Ukraine's regions was examined. The selected samples were tested in accordance with the international standards requirements on the presence of 12 viruses and one phytoplasma using the laboratory methods (ELISA and RT-PCR). The total infectivity of the examined material was 31.6 %. Only 4 pathogens were detected, including 3 viruses (RRSV, ArMV, RVCV) and one phytoplasma. It is that appeared the most spread virus (28 %). The overwelming majority of infecting with this pathogen was detected in the samples from the Vinnytsya region (35 %). For the first time, the virus of the raspberry veins chlorosis was detected. Pure material was found in the samples from Kyiv region (0 %). Beside the viral pathogen ArMV (20 %), the Rubus stunt phytoplasma was identified in the raspberry tested samples from Lvivschyna – 10 %. Taking into consideration the RVCV and ArMV spread the most problematical phyto-virusological state in the examined mother gardens is currently observed in the Zhytomyr and L'viv regions.

Possible ways of the RVCV introduction were analysed as well as of improving the reproduction technologies for preventing the viral diseases spread in the raspberry and the blackberry mother gardens.

Key words: raspberry motherplants, virus, phytoplasma, ELISA, PCR, prevalence, identification, diagnosis.

ОТБОР БЕЗВИРУСНЫХ КЛОНОВ В МАТОЧНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ МАЛИНЫ (*RUBUS IDAEUS* L.) И ЕЖЕВИКИ (*RUBUS CAESIUS* L.)

И.А. РЯБА, агроном
Л.В. ПАВЛЮК, аспирант
Е.Н. УДОВИЧЕНКО, кандидат биол. наук
Н.В. ТРЯПИЦЫНА, доктор с.- х. наук.
Институт садоводства НААН Украины,
03027, Киев-27, ул. Садовая, 23,
e-mail: opanasenko.irina@ukr.net

С целью отбора безвирусных клонов, а также оценки фитовирусологического состояния насаждений и определения проблемных технологических звеньев проверен растительный материал из маточников малины и ежевики трёх областей Украины. Тестирование на наличие 12 вирусов и одной фитоплазмы проводили с применением лабораторных методов ИФА и ОТ-ПЦР. Общая инфицированность исследованного материала составляла 31,6 %. Были обнаружены лишь 4 патогена, в том числе 3 вируса (ВКПМ, ВМР, ВХЖМ) и одна фитоплазма. Самым распространенным оказался неповирус мозаики резухи (28 %). Впервые выявлен вирус хлороза жилок малины. Учитывая распространение ВХЖМ и ВМР, самое проблемное фитовирусологическое состояние теперь наблюдается в Житомирской и Львовской областях. Проанализированы возможные пути интродукции вируса ВХЖМ и совершенствования технологий размножения для предупреждения распространения вирусных заболеваний в маточниках подопытных растений малины и ежевики.

Ключевые слова: маточное насаждения, вирусы, распространенность, идентификация, диагностика.

Одержано редколегією 21.04.19

DOI: 10.35205/0558-1125-2019-74-160-170

УДК 339.13.017: 634.1.076: 634.7

РОЗВИТОК УКРАЇНСЬКОГО РИНКУ ПЛОДІВ І ЯГІД В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ

І.А. САЛО, доктор економічних наук

О.П. ПОПОВА, кандидат історичних наук

Український інститут експертизи сортів рослин,

Київ, вул. Генерала Родімба, 15, e-mail: inna_salo@ukr.net

Проаналізовано рівень виробництва плодів і ягід різними сільськогосподарськими підприємствами та господарствами населення. Останні відіграють основну роль у забезпеченні потреб населення у плодово-ягідній продукції, хоч вона вважається неконкурентоспроможною на світовому ринку. Головними причинами діяльності господарств населення є можливість забезпечувати власні потреби у плодах і ягодах, а також отримувати при продажу додатковий дохід, що особливо актуально за низької купівельної спроможності покупців. Охарактеризовано структуру, тенденції, вартість експортно-імпорتنних поставок продукції, особливості митно-тарифного регулювання в умовах адаптації до вимог Угоди про зону вільної торгівлі (ЗВТ) з ЄС.

Ключові слова: ринок, плоди, ягоди, категорії господарств, виробництво, імпорт, експорт, митні тарифи.