

УДК 578.427

ПОПЕЛИЦІ – ПОТЕНЦІЙНІ ВЕКТОРИ ВІРУСУ ШАРКИ СЛИВИ В ЗАКАРПАТТІ

Юсько Л.С., Чумак В.О., Снігур Г.О.

Попелиці – потенційні вектори вірусу шарки сливи в Закарпатті. — Юсько Л.С.¹, Чумак В.О.², Снігур Г.О.³ — Розглянуто шляхи перенесення збудника шарки сливи на Закарпатті. Висловлено припущення, що векторами переносу вірусів можуть бути сливова опилена (*Hyalopterus pruni*), хмелева (*Phorodon humuli*), хеліхризова (*Brachycaudus helichrysi*) та татарникова (*Brachycaudus cardui*) попелиці.

Ключові слова: шарка сливи, вектори, попелиці

Адреса: ¹ Закарпатський територіальний центр карантину рослин Інституту захисту рослин УААН, вул. Університетська, 21, 88017 Ужгород; carantin@carantin.uzhgorod.ua

² Кафедра ентомології і збереження біорізноманіття, біологічний факультет, Ужгородський національний університет, вул. Волощина, 32, Ужгород, Україна; chumak.vasyl@yahoo.com

³ Кафедра вірусології, біологічний факультет, Київський національний університет імені Тараса Шевченка, вул. Володимирська, 64, 01033 Київ, Україна; virus@biocss.univ.kiev.ua

Aphids are potential vectors of plum pox virus in Transcarpathian. – Yusko L.S., Chumak V.O., Snigur G.O.-Pathes of transmission of causal agent of sharka in Transcarpathian are considered. The assumption that vectors of PPV can be *Hyalopterus pruni*, *Phorodon humuli*, *Brachycaudus helichrysi* and *Brachycaudus cardui* is maid.

Вступ

Шарка сливи – хвороба вірусної етіології, збудником якої є вірус шарки сливи (ВШС, Plum pox virus, PPV) належить до роду *Potyvirus* родини Potyviridae. За літературними даними, вірус має широке коло рослин-господарів – крім культурних та декоративних видів кісточкових плодкових культур (абрикос, алича, вишня, нектарин, персик, слива, черешня) він уражує ще 37 диких видів *Prunus* та більше 100 видів трав'янистих рослин [[1,3]. Резерваторами вірусу можуть бути дзвоники ріпчастовидні (*Campanula rapunculoides* L.), повій звичайний (*Lycium barbatum* L.), жовтозілля лісове (*Senecio sylvaticus* L.), люцерна серповидна (*Medicago falcata* L.), кульбаба лікарська (*Taraxacum officinale* Webb ex Wigg.), осот польовий (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), берізка польова (*Convolvulus arvensis* L.), жовтець несправжньобульбистий (*Ranunculus sardous* Crantz), конюшина повзуча (*Trifolium repens* L.), паслін солодко-гіркий (*Solanum dulcamara* L.), боби (*Vicia faba* L.), горох (*Pisum sativum* L.), цикорій (*Cichorium intybus* L.) та інші [11, 14, 15].

Передача PPV відбувається антропічним та природнім шляхами. Антропічний шлях – це передача вірусу із прищепним та підщепним інфікованим посадковим матеріалом кісточкових плодкових культур. Цей шлях відіграє головну роль у поширенні вірусу на значні відстані.

Природній шлях поширення – за допомогою векторів, в якості яких виступають близько 20 видів попелиць, проте лише деякі з них вважаються найбільш ефективними при передачі [12]. Це люцернова попелиця (*Aphis craccivora*), спірейна (*A. spiraecola*), чортополохова (*A. cardui*), хеліхризова (*Brachycaudus helichrysi*), татарникова (*B. cardui*), сливова опилена (*Hyalopterus pruni*), перськова зелена (*Myzus persicae*), Давидсона (*M. varians* Davodson), хмелева (*Phorodon humuli*) [10, 12]. Більшість з них - види, які мігрують навесні і на початку літа з кісточкових (основних) на трав'янисті (вторинні) кормові рослини [4, 17]. Живлячись на уражених шаркою деревах, попелиці стають віроформними і, перелітаючи на здорові дерева, уражують їх.

Передача вірусу попелицями відбувається за неперсистентним нециркулятивним типом [12]. Під час такої передачі віруси не транспортуються крізь мембрани переносника і не потрапляють всередину. Максимальну здатність до перенесення вірусу шарки сливи попелицями зареєстровано за температури 20-23 °С. Інфекційність вірусу в організмі комах зберігається не більше 4-х годин [13]. Швидкість поширення вірусу в садах залежить від відстані між здоровими деревами та джерелом інфекції, а ефективність попелиць при передачі PPV залежить від чутливості культури,

щільності популяції попелиць та періоду надходження до них вірусу.

В Закарпатській області перші симптоми шарки сливи відмічали наприкінці 1960-их років [5]. З того часу проблема шарки сливи для Закарпаття є дуже актуальною: ареал вірусу шарки в області збільшується, що призводить до зменшення площ насаджень кісточкових культур внаслідок їх розкорчовування. В попередніх дослідженнях при моніторингу насаджень кісточкових культур на наявність шарки сливи ми неодноразово відмічали колонії попелиць на рослинах, що мали характерні для шарки симптоми. Тому метою наших досліджень було встановити видову приналежність попелиць, які колонізували кісточкові культури, уражені шаркою сливи, в насадженнях Закарпатської області.

Загалом на сливі в Закарпатті відомо 8 видів попелиць: *Rhopalosiphum nymphaeae* (Linnaeus, 1761), *Hyalopterus pruni* (Geoffroy, 1762), *Aphis pomi* de Geer, 1773, *Brachycaudus cardui* (Linnaeus, 1758), *Brachycaudus persicae* (Passerini, 1860), *Brachycaudus helichrysi* (Kaltenbach, 1843), *Brachycaudus prunicola* (Kaltenbach, 1843), *Phorodon humuli* (Schrank, 1801) та *Myzus varians* Davidson, 1912 [6,9].

Rhopalosiphum nymphaeae (гличикова попелиця) - голоциклічний дводомний вид. Із сливових мігрує на різноманітні біляводні рослини, здебільшого на водяний подорожник (*Alisma plantago-aquatica* L.).

Hyalopterus pruni (сливова опилена попелиця) - голоциклічний дводомний вид. Із сливи мігрують лише на *Phragmites australis* (Cav.) Trin ex Steud.

Aphis pomi (Зелена яблунева попелиця) - голоциклічний, однодомний вид. Живиться на яблуні (*Malus domestica* Borkh.), зрідка на листях сливи.

Brachycaudus helichrysi (геліхризова попелиця) - дводомний вид. Із сливових мігрують на широке коло трав'янистих рослин (родів *Achillea* L., *Antennaria* Gaertn., *Anthemis* L., *Bidens* L., *Capsella* Medik, *Marticaria* L., *Erigeron* L., *Eupatorium* L., *Gnaphalium* L., *Helianthus* L., *Homogyne* Cass., *Inula* L., *Leucanthemum* Mill., *Myosotis* L., *Petasites* Mill., *Pyrethrum* Zinn., *Senecio* L., *Solidago* L., *Tanacetum* L., *Viola* L. [9].

Brachycaudus cardui (чортополохова попелиця). Дводомний вид. З первинної кормової рослини - сливи, мігрують на широке коло складноцвітих, де утворюють компактні густі колонії. Відмічені на представниках родів *Achillea*, *Carduus*, *Cirsium*, *Leucanthemum*, *Chamomiela*, *Senecio*, *Tanacetum* [9].

Brachycaudus persicae (чорна персикова попелиця) - анголоциклічний однодомний вид. Можлива факультативна міграція на *Rhinanthus*. Попелиці живуть на листках. Особливо шкодить персику, листки якого при високому зараженні галоподібно деформуються і знебарвлюються.

В Закарпатті були зареєстровані на сливі (*Prunus domestica*), терені (*Prunus spinosa*), персику (*Persica vulgaris*) та чепешні (*Cerasus avium*) [9].

Brachycaudus prunicola (смугаста персикова попелиця) - голоциклічний дводомний вид. Факультативно мігрують на складноцвіті.

Phorodon humuli (хмелева попелиця) – дводомний вид - із сливи попелиці мігрують на хміль (*Humulus lupulus*).

Myzus varians (сливово - ломиносова попелиця) - дводомний вид. На ломиніс (*Clematis vitalba*) мігрують із сливи

Myzus persicae (зелена персикова попелиця) - дводомний вид. В захищеному ґрунті або в сприятливих кліматичних умовах може розвиватися неповноцикло на різноманітних трав'янистих рослинах. Повноцикла форма мігрує на різноманітні трав'янисті рослини (в основному пасльонові) з персика. Зрідка зустрічається на сливі.

Теоретично всі ці види можуть бути переносниками вірусів.

Матеріали та методи

Дослідження проводили у 2007 році на присадбних насадженнях кісточкових плодкових культур Ужгородського та Мукачівського районів Закарпатської області.

Для виявлення уражених рослин застосовували візуальну діагностику, яку проводили за зовнішніми морфологічними ознаками ураження листових пластинок вегетуючих рослин.

Ідентифікацію вірусу шарки сливи в симптоматичних зразках листя проводили за допомогою твердофазного імуоферментного аналізу в модифікації “сендвіч” з використанням комерційної тест-системи (Loewe Biochemica, Німеччина) специфічної до вірусу шарки слив (ВШС) за стандартною методикою [2]. Оптичну густину зразків визначали на рідері марки Thermo Labsystems Opsys MR (США) при довжині хвилі 405 нм. Зразки зі значенням оптичної густини в два рази більшим, ніж середнє значення оптичної густини вільних від вірусів контролів, вважали за позитивний результат.

Зразки попелиць відбирали із заселених пагонів кісточкових культур із симптомами ураження листя вірусом шарки сливи і поміщали в пробірки з 70 % етиловим спиртом до остаточної ідентифікації. Відбір зразків проводили у весняний період до початку міграції попелиць із кісточкових культур на трав'янисті рослини.

Виготовлення препаратів та ідентифікацію попелиць проводили згідно з прийнятими в афідології методиками [7, 8].

Результати досліджень

При обстеженні насаджень кісточкових культур Ужгородського та Мукачівського районів

Закарпатської області симптоми, характерні для шарки сливи, відмічали на деревах аличі (*Prunus cerasifera*) та сливи (*P. domestica*) (рис. 1а, б).



Рис. 1. – Симптоми прижилкових плям та кілець на листових пластинках: а – аличі (*P. cerasifera*); б – сливи (*P. domestica*)

Це були розмиті плями або кільця, що мали світло-зелене або жовто-зелене забарвлення. Плями розташовувались упродовж жилок і по краях листової пластинки, вони добре проглядалися на світлі, в центрі плям тканини листка зберігали нормальний зелений колір. При серологічному тестуванні зразків листя із застосуванням сироватки, специфічної до ВШС, вірус був ідентифікований у всіх відібраних зразках.

На уражених рослинах аличі та сливи колонії попелиць відмічали в I-II декадах травня. У всіх

колоніях були присутні як безкрилі, так і крилаті особини. При ідентифікації попелиць на рослинах *P. domestica* була встановлена наявність колоній чотирьох видів попелиць: сливової опиленої (*Hyalopterus pruni*), хмелевої (*Phorodon humuli*), хеліхризної (*Brachycaudus helichrysi*) та татарникової (*B. cardui*). На аличі (*P. cerasifera*) були ідентифіковані *B. helichrysi* та *B. cardui*. Найбільш часто в насадженнях сливи та аличі зустрічались *B. helichrysi* та *H. pruni*. У більшості випадків зустрічались змішані колонії попелиць (рис. 2, 3).

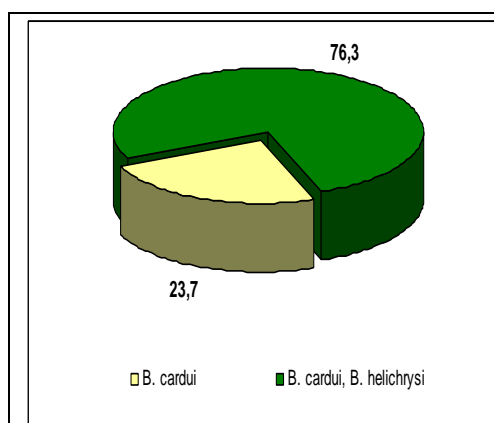


Рис. – 2. Заселеність рослин аличі (*P. cerasifera*) різними видами попелиць, у відсотках (%)

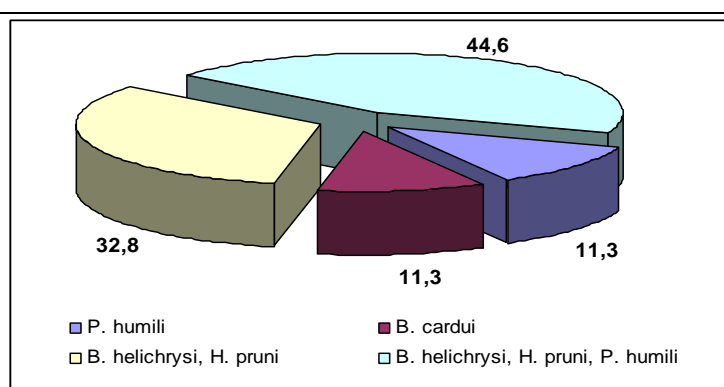


Рис. – 3. – Заселеність рослин сливи (*P. domestica*) різними видами попелиць, у відсотках (%)

Так, одним видом попелиць були заселені лише 23,7 % рослин *P. cerasifera* і 22,6 % рослин *P. domestica*, в той час як двома і трьома видами

попелиць були заселені 76,3 та 77,4 % відповідно. Така заселеність значно підвищує можливість поширення ВШС природним шляхом.

Для всіх ідентифікованих нами видів попелиць кісточкові культури є первинними кормовими рослинами. Навесні на них розвивається декілька поколінь безкрилих партеногенетичних самок, які згодом мігрують на трав'янисті рослини. Для *B. helichrysi* вторинними кормовими рослинами є велика кількість трав'янистих рослин, особливо з родини Складноцвітих (*Asteraceae*). *P. humuli* влітку мігрують на рослини хмелю (*Humulus lupulus*), *B. cardui* – на рослини з родів *Carduus* (чортополох) та *Cirsium* (осот), а *H. pruni* – на рослини з родів *Phragmites* (очерет) та *Scirpus* (комиш). Значна кількість трав'янистих рослин, які є вторинними кормовими рослинами для *B. helichrysi* та *B. cardui*, можуть бути резервуарами ВШС. ВШС неодноразово був ідентифікований в *Senecio sylvaticus*, *Taraxacum officinale*, *Cirsium arvense* та *Cichorium spp.* [11, 14, 15,16]. Ці види присутні у флорі Закарпатської області і можуть бути проміжною ланкою у ланцюзі поширення ВШС між віддаленими кісточковими культурами. Враховуючи високий рівень мутацій, властивий

вірусам, в тому числі і ВШС, це може призвести до появи нових штамів вірусу шарки сливи, що відрізнятимуться значною "агресивністю".

Висновки

Таким чином, в результаті ідентифікації попелиць, відібраних в насадженнях кісточкових культур Закарпатської області, була встановлена наявність чотирьох видів попелиць – сливової опиленої попелиці (*H. pruni*), хмелевої попелиці (*P. humuli*), хеліхризової попелиці (*B. helichrysi*) та татарникової попелиці (*B. cardui*). Ці попелиці належать до видів, які вважають найбільш ефективними переносниками вірусу шарки сливи, тому при локалізації ВШС та розробці стратегій з контролю шарки сливи в Закарпатській області необхідно обов'язково здійснювати хімічний контроль попелиць в насадженнях кісточкових культур.

1. Вердеревская Т.Д. Вирусные и микоплазменные заболевания плодовых культур. – Кишинев: Штиинца, 1981. – С. 60-68.
2. Гнутова Р.В. Серология и иммунохимия вирусов растений. – М: Наука, 1993. – 301 с.
3. Калашян Ю.А., Литвак Л.А. Вирусные, микоплазменные и бактериальные болезни плодовых культур и винограда. – Кишинев, 1980. – С. 39-47.
4. Кульминская Л.А., Ратушняк Л.К. Эффективность действия новых инсектицидов против тлей-переносчиков вируса шарки сливы в плодовых садах Одесской области // Матер. Международной научной конф. "Интегрированная система защиты растений. Настоящее и будущее". – Минск, Прилуки 15-17 июля. – 2002. – С. 189-191.
5. Пискун Н.И. Шарка слив на Украине // Защита растений. – 1969. – 6. – С. 54.
6. Рошко В. Г., Крочко В. Ю., Чумак В. О., Ребрей В. В., Вагерич О. О. Підсумки дослідження шкідливої ентомофауни Закарпаття. - Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Біологія.-2003.- №12.- С. 110-118.
7. Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных. – Москва: Высшая школа, 1971. – 424 с. (С. 298-301).
8. Шапошников Г.Х. Подотряд Aphidinea – Тли // Определитель насекомых Европейской части ССР. Т 1. – М.-Л.: Наука, 1964. – С. 489-616.
9. Chumak V. Blattläse der Ukrainischen Karpaten.- Ushhorod, Mystez'ka liniija.-2004.- 160 S.
10. Labbone G., Quiot J.B. Aphids can acquire Plum pox virus from infected fruits // Acta Hort. – 2001. – 550. – P. 79-82.
11. Llácer G. Hosts and symptoms of Plum pox virus: herbaceous hosts // Bulletin OEPP/EPPO Bulletin. – 2006. – 36(2). – P. 227-228.
12. Gaborjanyi R., Basky S. Correlation between migration of aphid vectors and natural spread of plum pox virus // Acta Horticulturae. – 1995. – 386. – P. 201-206.
13. Jordovic M. The effects of sources of infection on the epidemiology of plum pox disease // Tagunsber. – 1968. – 97. – P. 301-308.
14. Millusheva S., Rankova Z. Plum pox virus detection in weed species under field conditions // Acta Horticulture. – 2002. – 577. – P. 283-287.
15. Polák J. Hosts and symptoms of Plum pox virus: woody species other than fruit and ornamental species of Prunus // EPPO Bulletin – 2006. – 36 (2). – P. – 225-226.
16. Virscek Marn M., Mavric I., Urbancic-Zemljic M., Skerlavaj V. Detection of Plum pox virus in weeds // Acta Horticulture. – 2004. – 657. – P. 251-254.
17. Wallis C.M., Fleischer S.J., Luster D., Gildow F.E. Aphid (Hemiptera: Aphididae) species composition and potential aphid vectors of plum pox virus in Pennsylvania peach orchards // J. Econ. Entomol. – 2005. – 98(5). –P. 1441-1450.

Отримано: 11 березня 2008 р.
Прийнято до друку: 12 травня 2008 р