ДЕНДРОЛОГИЯ И ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

УДК 595.753(477.62)

DOI: 10.36305/2019-4-153-49-57

**SCAPHOIDEUS TITANUS BALL, 1932 (HEMIPTERA: CICADELLIDAE) – НОВЫЙ
ИНВАЗИВНЫЙ ВРЕДИТЕЛЬ ВИНОГРАДА НА ТЕРРИТОРИИ ДОНБАССА****Владимир Викторович Мартынов, Татьяна Владимировна Никулина**

Государственное учреждение «Донецкий ботанический сад», 83059, Донецкая

Народная Республика, г. Донецк, просп. Ильича, 110

E-mail: martynov.scarab@yandex.ua, nikulinatanya@mail.ru

В августе 2019 г. в ходе рекогносцировочного надзора за комплексом насекомых-вредителей винограда на территории Донбасса впервые отмечена инвазивная североамериканская цикадка *Scaphoideus titanus* Ball, 1932 (Hemiptera: Cicadellidae). Очаг вредителя выявлен на территории Новоазовского района. Целенаправленный поиск вида в других районах дал отрицательный результат. *Scaphoideus titanus* является специализированным вредителем винограда и переносчиком возбудителя золотистого пожелтения винограда – фитоплазмы '*Candidatus Phytoplasma vitis*' (Phytoplasma vitis), включенного в Перечень вредных организмов Европейской и Средиземноморской организации по карантину и защите растений (ЕРРО/ЕОКЗР) и в Единый перечень карантинных объектов Евразийского экономического союза. В работе представлены сведения об истории проникновения и распространения цикадки по территории Европы, кормовых растениях, особенностях биологии, жизненном цикле и путях распространения фитоплазмы '*Candidatus Phytoplasma vitis*'. Расширение ареала *S. titanus* создает угрозу проникновения в Донбасс возбудителя золотистого пожелтения винограда и требует проведения целенаправленных работ по изучению особенностей биологии, распространения и состояния популяций цикадки в регионе.

Ключевые слова: цикадка; инвазия; жизненный цикл; фитопlasма; золотистое пожелтение винограда; '*Candidatus Phytoplasma vitis*'; Grapevine flavescence dorée

Введение

Опасное эпидемическое заболевание – золотистое пожелтение винограда (Grapevine flavescence dorée, или FD), вызываемое фитоплазмой '*Candidatus Phytoplasma vitis*', в последние десятилетия активно распространяется во многих регионах Европы, нанося существенный ущерб виноградникам. Как опасный организм фитопlasма включена в Перечень вредных организмов Европейской и Средиземноморской организации по карантину и защите растений (ЕРРО/ЕОКЗР) (список A2 – карантинный организм, присутствующий в зоне) и в Единый перечень карантинных объектов Евразийского экономического союза (список I – карантинные вредные организмы, отсутствующие на территории Евразийского экономического союза).

Основным вектором переноса возбудителя FD является инвазивная североамериканская цикадка *Scaphoideus titanus* Ball, 1932 (Hemiptera: Cicadellidae), случайно завезенная в Европу из Северной Америки и в последние годы быстро расширяющая свой ареал. Появление *S. titanus* на территории Донбасса создает предпосылки для проникновения возбудителя этого опасного заболевания винограда, что может крайне негативно отразиться на фитосанитарном состоянии виноградников в регионе.

Целью работы было проведение рекогносцировочного надзора за комплексом насекомых-вредителей винограда на территории Донбасса.

В задачи исследования входило регулярное обследование виноградников на протяжении всего вегетационного периода, сбор и идентификация выявленных

насекомых-фитофагов, определение состояния популяций наиболее опасных вредителей.

Объекты и методы исследований

Объектом исследования выступал инвазивный неарктический вид *Scaphoideus titanus* Ball, 1932. Сбор материала проводили в соответствии с общепринятыми энтомологическими методиками: визуальное обследование растений на наличие вредителей и вызванных ими повреждений, кошение по кустам винограда энтомологическим сачком, сбор летающих насекомых при помощи липких ловушек, отряхивание лоз на поллог.

Материал: Донецкая обл.: Новоазовский р-н, с. Клинкино, 11.08.2019 (на *Vitis vinifera*) (4 экз.) Мартынов В.В.

Собранный материал хранится в личной коллекции авторов. Фотосъемку проводили при помощи микроскопа Carl Zeiss Stemi 2000-C с фотокамерой Zeiss AxioCam Erc 5s. Дополнительную обработку фотоснимков проводили при помощи программ ZEN 2012 1.1.1.0, Adobe Photoshop CS5, Zerene Stacker 1.04 и Nikon Capture NX-D 1.4.7.

Результаты и обсуждение

В результате обследований виноградников, проведенных в весенне-летний период 2019 г., на территории Новоазовского района Донецкой области был выявлен новый инвазивный вид – североамериканская цикадка *Scaphoideus titanus* Ball, 1932 (Hemiptera: Cicadellidae). Целенаправленный поиск вида в других районах дал отрицательный результат. В настоящее время очаг вредителя выявлен только на территории Новоазовского района, что, вероятно, свидетельствует о начальном этапе инвазии цикадки в Донбассе.

Scaphoideus titanus является переносчиком фитоплазмы ‘*Candidatus Phytoplasma vitis*’ – возбудителя опасного заболевания – золотистого пожелтения винограда (Grapevine flavescence dorée, или FD), включенного в список A2 Европейской и Средиземноморской организации по карантину и защите растений (EPPO/ЕОКЗР) и в Единый перечень карантинных объектов Евразийского экономического союза. Дальнейшее расширение ареала *S. titanus* создает угрозу проникновения в Донбасс возбудителя золотистого пожелтения винограда и требует проведения целенаправленных работ по изучению особенностей биологии, распространения и состояния популяций цикадки в регионе.

В пределах естественного ареала *S. titanus* встречается в тенистых лесах на лесных опушках и речных долинах. Олигофаг, питание и развитие проходит на представителях семейства виноградные (Vitaceae), преимущественно на различных видах рода *Vitis* L., отдавая предпочтение широко распространенным прибрежному винограду – *Vitis riparia* Michaux и винограду Лабруска – *Vitis labrusca* L. В Европе цикадка развивается не только на интродуцированных американских видах винограда, но и на евроазиатском *Vitis vinifera* L., значительные площади которого делают его основным кормовым растением (Roche, 2012). Имаго *S. titanus* способны некоторое время питаться на представителях других систематически удаленных семейств. В США цикадка отмечена на различных видах *Amaranthaceae*, *Apiaceae*, *Asteraceae*, *Chenopodiaceae*, *Convolvulaceae*, *Cupressaceae*, *Dryopteridaceae*, *Fabaceae*, *Poaceae*, *Polygonaceae*, *Rosaceae*, *Salicaceae*, *Ulmaceae* (Chuche, Thiéry, 2014). Исследования показали, что несмотря факультативную полифагию, завершить жизненный цикл на представителях других семейств с высоким уровнем смертности могут только личинки старших возрастов. Ни на одном виде растений, кроме представителей рода *Vitis*, не отмечено прохождения полного жизненного цикла *S. titanus* – от яйца до яйца (Chuche,

Thiéry, 2014). Питание цикадки на представителях других семейств существенно расширяет спектр растений, выступающих в качестве резервуаров фитоплазмы, что в свою очередь способствует увеличению количества видов насекомых-фитофагов, участвующих в сохранении и дальнейшем распространении патогена. Вероятно, этим можно объяснить присутствие фитоплазм и у других видов цикадовых (Filippin et al., 2009; Strauss, Reisenzein, 2018).

Современный ареал. *Scaphoideus titanus* – североамериканский вид, точное время проникновения которого в Европу не известно (рис. 1). Предполагают, что вид был завезен между 1927 и 1958 годами, но возможно еще раньше, во время массового импорта виноградной лозы для восстановления французских виноградников после филлоксерного кризиса (Roche, 2012; Chuche, Thiéry, 2014). Впервые вид был отмечен на виноградниках Бордо (юго-запад Франции) в 1958 году (Bonfils & Schvester, 1960). Примерно в это же время *S. titanus* был обнаружен в Италии (Vidano, 1964) и Швейцарии (Baggiolini et al., 1968). Стремительное расширение ареала позволило предположить множественные завозы *S. titanus* на территорию Европы, однако популяционно-генетические исследования, выявившие незначительное генетическое разнообразие европейских популяций *S. titanus* по сравнению с американскими, не подтвердили данную теорию. Кластерный популяционно-генетический анализ с использованием микросателлитных и митохондриальных данных свидетельствует в пользу одного исходного завоза (Papura et al., 2017).

Ведущую роль в распространении цикадки играет торговля посадочным материалом (саженцы, черенки) и пассивное расселение с воздушными потоками (Chuche, Thiéry, 2014). В настоящее время *S. titanus* распространен во всех винодельческих регионах западной и центральной Европы и отмечен в Словении (1983), Испании (1996), Португалии (1998), Хорватии (2003), Австрии (2004), Сербии (2005), Болгарии (2006), Венгрии (2006), Боснии и Герцеговине (2007), Черногории (2008), Румынии (2009), Словакии (2013), Молдове (2015) и Чехии (2016) (*Scaphoideus* ..., 2019).

В 2012 г. *S. titanus* отмечен на территории полуострова Крым (Алейникова и др., 2017). На Украине впервые зарегистрирован в 2017 г. в Закарпатской области (Mirutenko et al., 2018).

Биология. Как и все Hemiptera, *S. titanus* является сосущим насекомым, питается исключительно соками флоэмы и ксилемы. При этом проколы, наносимые в ходе питания, не отражаются на физиологическом состоянии растения (Roche, 2012).

Рис. 1 Общий вид имаго *Scaphoideus titanus* Ball, 1932: А – вид сверху; Б – вид сбоку (Фото А.И. Губина)

Fig. 1 General view of the imago *Scaphoideus titanus* Ball, 1932: А – dorsal view; Б – lateral view (Foto by A.I. Gubin)

Американская цикадка – моновольтинный вид. Зимовка проходит в фазе яйца под корой побегов винограда (Vidano, 1964; Roche, 2012). Яйца находятся в диапаузе от 6 до 8 месяцев, первые личинки появляются в начале мая. Период выхода личинок из яиц сильно растянут и зависит от погодных условий конкретного года и климатических особенностей региона. В ходе развития личинка проходит пять возрастов. Продолжительность развития каждого из возрастов достаточно изменчива и в среднем составляет около десяти дней. Время развития от личинки 1-го возраста до имаго колеблется от 35 до 55 дней и составляет 7–8 недель во Франции, но всего 5–7 недель в Испании (Chuche, Thiéry, 2014). В ходе развития значительное количество личинок, особенно младших возрастов, погибает. Гибель личинок первого–третьего возрастов достигает 50% (Bernard, Du Fretay, 1988). Личинки предпочитают нижние затененные листья в толще куста. Они достаточно подвижны, однако, как правило, не покидают растения, на котором вышли из яиц. Первые взрослые особи появляются в конце июня – начале июля. Имаго активны в ночное и сумеречное время. Самцы готовы к спариванию через 24 часа после последней линьки, самки – через 6 суток. Для встречи полов в сумеречное и ранненочное время самцы производят специфические вибрационные сигналы, привлекающие самок. При благоприятных условиях через 10 дней после спаривания самки приступают к откладке яиц (Bernard et al., 1988). Яйцекладка продолжается с августа по сентябрь. Яйца удлинённые, сплюснутые с боков, длиной около 1,3 мм и шириной 0,3 мм (Roche, 2012). В течение жизни самка откладывает от 8–10 до 20 яиц под кору одно-двухлетних виноградных побегов (Chuche, Thiéry, 2014; Jollard, 2017). Следует отметить, что плодовитость цикадки была установлена путем вскрытия самок и осмотра яйцекладок под корой, что не исключает ошибки в определении репродуктивного потенциала. Продолжительность жизни имаго составляет около одного месяца, но может достигать десяти недель (Roche, 2012; Chuche, Thiéry, 2014). Взрослые особи способны к полету и могут пролетать 25–30 метров, удаляясь в течение жизни на расстояние до 500 метров от места развития (Roche, 2012; Chuche, Thiéry, 2014). Некоторые авторы отмечают возможность развития второй неполной генерации. В этом случае в августе из отдельных яиц могут выходить личинки, развитие которых, как правило, не завершается (Bernard et al., 1988).

Хозяйственное значение. *Scaphoideus titanus* является специализированным переносчиком фитоплазмы '*Candidatus Phytoplasma vitis*' – возбудителя золотистого пожелтения винограда. В зависимости от сорта винограда возбудитель вызывает пожелтение (группа белоягодных сортов) или покраснение (группа краснаягодных сортов) листьев, края которых заворачиваются к нижней стороне. Молодые побеги теряют тургор и обвисают, развивается некроз апикальных и латеральных почек. На неодревесневших побегах образуются черные пятна по всей длине лозы, зимой пораженные побеги часто чернеют и отмирают. Соцветия высыхают и осыпаются. При позднем заражении кисти формируются мелкие ягоды неправильной формы, которые сморщиваются и не созревают. Снижение интенсивности фотосинтеза и транспорта питательных веществ приводит к значительным потерям урожая (до 50%) и падению его качества (Credi, 1989). Ослабленные растения могут восстанавливаться, но остаются малопродуктивными. Пораженные FD виноградники требуют дополнительных обработок инсектицидами, удаления и замены больных растений, что значительно увеличивает затраты на их содержание. Например, в Швейцарии, где FD был обнаружен только в Тичино (что составляет 7% всех швейцарских виноградников), стоимость сезонных обработок достигла 250 тыс. евро. В 2005 году правительство Италии и Европейский Союз выделили производителям вина 34 млн евро в качестве компенсации потерь урожая и затрат на пересадку виноградной лозы (Chuche, Thiéry, 2014). В Сербии первичные экономические потери из-за гибели виноградников в 2005

году оценивались примерно в 3,2 млн евро (Roche, 2012). В настоящее время золотистое пожелтение винограда зарегистрировано в Австрии, Хорватии, Испании, Франции, Венгрии, Италии, Португалии, Сербии, Словении и Швейцарии (Grapevine ..., 2019).

Данные об участии *S. titanus* в переносе вируса, вызывающего карантинное заболевание коры виноградной лозы Grapevine corky bark disease, нуждаются в подтверждении (Chuche, Thiéry, 2014).

Развитие фитоплазмы и фитоплазменные инфекции

Фитоплазмы являются возбудителями более трехсот заболеваний различных растений, включая лесные и декоративные древесные породы, злаковые, овощные, плодовые и ягодные культуры. Поражение фитоплазмами наносит ощутимый экономический ущерб, поскольку болезнь часто приводит к гибели растений. Борьба с фитоплазменными инфекциями затруднена, так как фитопатоген паразитирует внутри клеток, что препятствует локальному уничтожению возбудителя и оздоровлению зараженных растений (Матяшова, 2017). Будучи облигатными паразитами, фитоплазмы не культивируются на искусственных бесклеточных питательных средах и способны выживать только в организме своих переносчиков или во флоэме растения.

Фитоплазма '*Candidatus Phytoplasma vitis*' относится к рибосомальной группе 16SrV-C (Elm yellows phytoplasma) – золотистое пожелтение винограда (Матяшова, 2017). Изучение геномов фитоплазмы золотистого пожелтения винограда показало, что первоначальное предположение о завозе патогена из Северной Америки не верно: штаммы, вызывающие FD, происходят из Европы (Arnaud et al., 2007). Однако серьезные эпидемические вспышки FD на виноградниках возникли только после проникновения и распространения в Европе *S. titanus* (Bonfils & Schvester, 1960). В Европе *S. titanus* в основном питается и размножается на *Vitis* sp. и отличается высоким уровнем инфицированности патогеном, что способствует быстрому распространению болезни. В Сербии в популяциях цикадки в зоне распространения FD инфицировано от 12,5 до 45% особей *S. titanus* (Jovic et al., 2007).

В то же время фитоплазмы подгруппы 16SrV-C были выделены из *Clematis vitalba* L. (Ranunculaceae) в Италии, Сербии, Словении, Македонии, Хорватии и Австрии. Исследования *Alnus glutinosa* L. и *A. incana* L. (Betulaceae) в разных европейских странах показали, что у этих видов присутствуют различные штаммы и смешанные инфекции фитоплазм группы 16SrV. Недавние исследования продемонстрировали, что 60–80% ольхи в Европе инфицированы фитоплазмами, связанными с FD, при этом симптомы заболевания проявляются редко. Кроме того, один из штаммов фитоплазмы FD был найден у интродукта из Китая *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle (Simaroubaceae). Таким образом *C. vitalba*, *A. glutinosa* и *A. incana* представляют собой естественный резервуар '*Candidatus Phytoplasma vitis*' в Европе и с появлением переносчика могут стать источником заражения винограда (Angelini et al., 2004; Strauss, Reisenzein, 2018). Помимо *S. titanus*, известного вектора переноса, фитоплазма FD была обнаружена у нескольких других видов цикадовых (Auchenorrhyncha). Значительная часть особей обычной в Европе цикады – носатки европейской – *Dictyophara europaea* (Linnaeus, 1767) содержит FD и способна передавать его не только между виноградными растениями, но и от *C. vitalba* к виноградной лозе (Filippin et al., 2009). Перенос фитоплазмы также возможен целым рядом других цикад: *Orientus ishidae* (Matsumura, 1902), *Oncopsis alni* (Schrank, 1801) (Filippin et al., 2009; Mehle et al., 2006). В 2013 году в Австрии на *C. vitalba* была обнаружена еще одна цикада – *Phlogotettix cyclops* Mulsant & Rey, 1855 (Hemiptera, Cicadellidae), зараженная FD, однако ее способность инфицировать виноград требует подтверждения (Strauss, Reisenzein, 2018). Вопрос о количестве видов насекомых,

принимающих участие в передаче фитоплазменной инфекции и роли каждого из них, остается открытым, поскольку известны случаи, когда инфицированное фитоплазмой насекомое не являлось его переносчиком (Sugio et al., 2008).

Передача фитоплазмы происходит в 3 этапа: получение патогена цикадкой из зараженного растения-хозяина, размножение фитоплазмы в теле цикадки, инокуляция в новое растение.

Фитоплазмы проникают в организм личинки или имаго цикадки через протоки стилетов ротового аппарата во время питания соками инфицированных растений (рис. 2). Чем дольше цикадка питается на зараженном растении, тем выше вероятность ее инфицирования. В случае заражения насекомое остается переносчиком фитоплазмы вплоть до своей гибели, однако патоген не передается потомству: фитоплазмы группы 16SrV не встречаются в яйцах, в связи с чем вышедшие из них личинки не инфицированы и могут заразиться только в результате питания на больном растении (Roche, 2012; Jollard, 2017; Матяшова, 2017).

Рис. 2 Схема развития фитоплазмы в организме переносчика (по Hogenhout et al., 2008)

Fig. 2 The scheme of phytoplasma development within the vector organism (according Hogenhout et al., 2008)

Попав в пищеварительную систему цикадки, фитоплазмы начинают активно размножаться в полости кишечника, затем через стенки кишечника проникают в гемолимфу насекомого. Передача фитоплазмы другому растению возможна только после латентного периода (около месяца), в ходе которого идет размножение патогена в теле хозяина и проникновение в слюнные железы. По завершению латентного периода в слюнных железах накапливается значительное количество фитоплазм и цикадка приобретает способность к инфицированию растений. Во время очередного приема пищи вместе со слюной фитоплазмы попадают в клетки растения. Оказавшись во флоэме, фитоплазмы, по-видимому, следуют за током соков и сначала мигрируют в корни и только затем в различные надземные части растения, где они снова становятся доступными для проникновения в тело переносчика (Chuche, Thiéry, 2014; Jollard, 2017).

Для фитоплазм характерны и сезонные миграции в растении, что затрудняет их выявление. В период вегетации они распространяются по всему растению, в зимний период концентрируются в корневой системе. Весной, с началом сокодвижения, фитопlasма повторно распространяется по всему растению (Матяшова, 2017).

Заключение

Ареал *Scaphoideus titanus* в Европе в настоящее время превышает область распространения фитоплазмы золотистого пожелтения винограда (*'Candidatus Phytoplasma vitis'*), но ее появление в регионе в большинстве случаев является предвестником вспышек заболевания (Steffek et al., 2007). Современные методы защиты растений не позволяют эффективно противостоять распространению переносчика и заболевания. Организация мониторинга распространения *'Candidatus Phytoplasma vitis'* требует разработки экспресс-методов диагностики FD, изучения особенностей биологии и состояния популяций цикадки в регионе, разработки комплекса защитных мероприятий и немедленного начала работ, направленных на выявление и локализацию заболевания. В противном случае потери для виноградарства, с учетом последующих затрат на ликвидацию и восстановление насаждений, будут весьма существенными.

Литература / References

- Алейникова Н.В., Радионовская Я.Э., Диденко Л.В., Диденко П.А., Андреев В.В. Поиск путей ограничения распространения и снижения вредоносности фитоплазменного заболевания «почернение древесины винограда» (Bois Noir) на виноградниках Крыма // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2017. № 44(2). С. 74–99. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/17/02/07.pdf> (дата обращения: 10.09.2019). [Aleynikova N.V., Radionovskaya Ya.E., Didenko L.V., Didenko P.A., Andreyev V.V. Guest of reducing ways of spread and decrease in harmfulness of phytoplasma «black wood of grapes» (Bois Noir) disease in the vineyards of the Crimea // Fruit growing and viticulture of South Russia. 2017. 44(2): 74–99].
- Матяшова Г.Н. Разработка и совершенствование методов диагностики фитоплазм – возбудителей болезней плодовых и ягодных культур: Автореф. дисс... канд. биол. наук: 06.01.07 – защита растений / ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет». Москва, 2017. 22 с. [Matyashova G.N. Development and improvement of diagnostic methods for phytoplasmas – pathogens of fruit and berry crops: Abstr. diss. ... cand. biol. sciences: 06.01.07 – plant protection / FSBEI HE «Russian State Agrarian University». Moscow, 2017. 22 p.].
- Angelini E., Squizzato F., Lucchetta G., Borgo M. Detection of a phytoplasma associated with *Grapevine* flavescence dorée in *Clematis vitalba* // European Journal of Plant Pathology, 2004. 110 (2): 193–201.
- Arnaud G., Malembic-Maher S., Salar P., Bonnet P., Maixner M., Marcone C., Boudon-Padieu E., Foissac X. Multilocus sequence typing confirms the close genetic interrelatedness of three distinct flavescence dorée phytoplasma strain clusters and group 16SrV phytoplasmas infecting grapevine and alder in Europe // Applied and Environmental Microbiology, 2007. 73: 4001–4010. DOI: 10.1128/AEM.02323-06
- Baggiolini M., Canevascini V., Caccia R., Tencalla Y., Sobrio G. Présence dans le vignoble du Tessin d'une cicadelle nouvelle pur la Suisse, *Scaphoideus littoralis* Ball. (Hom., Jassidae), vecteur possible de la flavescence dorée // Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft, 1968. 40 (3–4): 270–275.

Bernard P., Du Fretay G. Dynamique de population de *Scaphoideus titamus*, vecteur de la Flavescence dorée dans l'Aude en 1987 // Bulletin Technique d'Information – Ministère de l'Agriculture, 1988. 433 (434): 457–464.

Bernard P., Du Fretay G., Gorguon M., Tassart V. Hypothèse d'une deuxième génération de *Scaphoideus titamus* // La Défense des Végétaux, 1988. 251: 17–21.

Bonfils J., Schvester D. Les cicadelles (Homoptera: Auchenorrhyncha) dans leurs rapports avec la vigne dans le Sud-Ouest de la France // Annales des épiphyties, 1960. 9: 325–336.

Chuche J., Thiéry D. Biologie et écologie de *Scaphoideus titamus*, cicadelle vectrice de la flavescence dorée // Phytoma, 2014. 679: 25–29.

Credi R. Flavescenza dorata della vite in Emilia-Romagna: evoluzione della malattia nelle piante e suoi effetti sulla produzione e sullo sviluppo vegetativo // Phytopathologia Mediterranea, 1989. 28: 113–121.

Filippin L., Jović J., Cvrković T., Forte V., Clair D., Toševski I., Boudon-Padieu E., Borgo M., Angelini E. Molecular characteristics of phytoplasmas associated with Flavescence dorée in clematis and grapevine and preliminary results on the role of *Dictyophara europaea* as a vector // Plant Pathology, 2009. 58. P. 826–837. DOI: 10.1111/j.1365-3059.2009.02092.x

Hogenhout S.A., Oshima K., Ammar E.-D., Kakizawa, S., Kingdom H.N., Namba S. Phytoplasmas: bacteria that manipulate plants and insects // Molecular Plant Pathology, 2008. 9: 403–423. DOI: 10.1111/j.1364-3703.2008.00472.x.

Jollard C. La Flavescence Dorée de la vigne: Identification et caractérisation des protéases de surface FtsH du phytoplasme de la FD et Caractérisation de la sensibilité variétale par comparaison de cépages très sensibles et peu sensibles // Sciences agricoles. Université de Bordeaux, 2017. Français. URL: <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01718515/document> (accessed 03.10.2019)

Mehle N., Brzin J., Boben J., Hren M., Frank J., Petrovic N., Gruden K., Dreo T., Zezlina I., Seljak G., Ravnikar M. First report of 'Candidatus Phytoplasma mali' in *Prunus avium*, *P. armeniaca*, and *P. domestica* // New Disease Reports, 2006. 14: 42. DOI: 10.1111/j.1365-3059.2007.01597.x

Mirutenko V., Jansky V., Margitay V. First records of *Scaphoideus titamus* (Hemiptera, Cicadellidae) in Ukraine // Bulletin OEPP/EPPO Bulletin, 2018. 48/1: 167–168. DOI: 10.1111/epp.12460

Papura D., Burban C., van Helden M., Giresse X., Nusillard B., Guillemaud T., Kerdulhue C. Microsatellite and mitochondrial data provide evidence for a single major introduction for the Nearctic leafhopper *Scaphoideus titamus* in Europe // PLOS One, 2012. 7(5): e36882. DOI: 10.1371/journal.pone.0036882. PMC 3356346.

Roche T. Pyrèthre naturel et stratégie de lutte contre la cicadelle de la flavescence dorée en viticulture biologique // Sciences agricoles, 2012. URL: <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00749018> (accessed 07.10.2019)

Scaphoideus titamus: distribution, 2019 / URL: <https://gd.eppo.int/taxon/SCAPLI/distribution> (accessed 06.10.19)

Steffek R., Reisenzein H., Zeisner N. Analysis of pest risk from Grapevine Flavescence-dorée phytoplasma to Austrian viticulture // Bulletin OEPP/EPPO Bulletin, 2007. 37/1: 191–203. DOI: 10.1111/j.1365-2338.2007.01102.x

Strauss G., Reisenzein H. First detection of Flavescence dorée phytoplasma in *Phlogotettix cyclops* (Hemiptera, Cicadellidae) and considerations on its possible role as vector in Austrian vineyards // Integrated Protection in Viticulture IOBC-WPRS Bulletin, 2018. 139: 12–21.

Sugio A., Yang B., Zhu T., White F.F. Two type III effector genes of *Xanthomonas* control the induction of the host genes OsTFIIAg1 and OsTFX1 during bacterial blight of rice // Science, 2008. 104: 1720–1725. DOI: 10.1073/pnas.0701742104

Vidano C. Scoperta in Italia dello *Scaphoideus littoralis* Ball cicalina americana collegata alla Flavescence dorée della vite // L'Italia Agricola, 1964. 101: 1031–1049.

Статья поступила в редакцию 18.11.2019 г.

Martynov V.V., Nikulina T.V. *Scaphoideus titanus* Ball, 1932 (Hemiptera: Cicadellidae) – a new invasive pest of grapes on the territory of the Donbass // Plant Biology and Horticulture: theory, innovation. 2019. № 4(153). P. 49-57.

In August 2019, in the course of reconnaissance monitoring of insect pest complex of grapevine in the territory of the Donbass, the invasive North American grapevine leafhopper *Scaphoideus titanus* Ball, 1932 (Hemiptera: Cicadellidae) was first recorded. A pest outbreak has been registered in the territory of the Novoazovsk region. A targeted search for the species in other areas ended up with a negative result. *Scaphoideus titanus* is a specialized pest of grapevine and a pathogenic agent of Grapevine flavescence dorée – phytoplasma 'Candidatus Phytoplasma vitis' (Phytoplasma vitis), included in the list of pests of the European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO) and the Common List of Quarantine Pests of the Eurasian Economic Union. The paper presents information on the history of invasion and distribution of this leafhopper throughout Europe, host plants, biology, life cycle and pathways of phytoplasma 'Candidatus Phytoplasma vitis'. The range expansion of *S. titanus* threatens with penetration of the causative agent of grapevine flavescence dorée into the Donbass and requires purposeful studies on the features of biology, distribution and population condition of grapevine leafhopper in the region.

Keywords: Leafhopper; invasion; life cycle; phytoplasma; flavescence dorée of grapevine; 'Candidatus Phytoplasma vitis'; Grapevine flavescence dorée