

УДК 634.8:632.38(476)

## Вирусные заболевания винограда в Беларуси

Н. В. Кухарчик, доктор с.-х. наук  
Институт плодородия

(Дата поступления статьи в редакцию 28.11.2016 г.)

*Фитосанитарное обследование сортов винограда проведено впервые в Беларуси в коллекционных насаждениях отдела селекции плодовых культур РУП "Институт плодородия". Оценка зараженности винограда патогенными вирусами проведена с использованием ИФА в течение 2013–2015 гг. Исследована распространенность 10 вирусов у 1 350 растений винограда (2 700 тестов). Впервые в Беларуси выявлены вирусные заболевания винограда: Grapevine fleck virus (GFkV) и Grapevine leafroll-associated virus 3.*

### Введение

В настоящее время на винограде известно 35 вирусов и вирусоподобных патогенов, которые в первую очередь распространены в зоне привитой культуры. Вирусные болезни винограда могут подавлять рост побегов, листьев, ягод и корней, препятствовать опылению, вызывать пигментацию разных органов и нарушать метаболизм, в том числе фотосинтез. В редких случаях вирусные болезни винограда носят латентный характер.

Изучение вирусов винограда на постсоветском пространстве началось в Молдове в послевоенные годы. Первым заболеванием вирусной этиологии было описано короткоузлие, а немного позже – желтая мозаика. Интенсивные исследования по изучению вирусов винограда начались в восьмидесятых годах. В этот период описаны скручивание и мраморность листьев, бороздчатость древесины, прижильковая мозаика, некроз жилок, болезнь энци, окаймление жилок [1].

Вирусные болезни снижают урожай винограда во всем мире на 10 %, однако встречаются сведения о более высокой их вредоносности. Так, в ФРГ потери урожая винограда от вируса короткоузлие составляют 16–78 %, а вирус инфекционного хлороза во Франции вызывает снижение урожая до 70 % [1–3]. На зараженных маточниках подвоев снижается выход лозы. При использовании лозы с больных насаждений ухудшается укоренение черенков и приживаемость прививок.

По симптоматике, способу естественного распространения вирусы винограда условно разделены на 5 групп: *Grapevine degeneration complex*, *Grapevine leafroll complex*, *Grapevine rugose wood complex*, *Grapevine fleck disease*, *Grapevine diseases caused by phytoplasmas*. Распространяются вирусы почвообитающими нематодами, червецами, тлями, а также безвекторным способом при вегетативном размножении. Для некоторых заболеваний винограда, имеющих, несомненно, вирусную природу, возбудители не изолированы, а переносчики неизвестны.

В настоящее время работы в области вирусологии направлены на дальнейшее изучение этиологии вирусных заболеваний, молекулярную характеристику вирусов, совершенствование методов их диагностики и системы фитосанитарного отбора, получение и внедрение в производство безвирусных клонов винограда и схем его сертификации.

Способы диагностики вирусов при фитосанитарном мониторинге основаны в первую очередь на таких методах, как иммуноферментный анализ и ПЦР, при этом необходимым условием при использовании ПЦР для диагностики вирусов является наличие данных о нуклеотидных последовательностях генома вируса [4, 5].

Целью исследований являлась первичная оценка зараженности винограда вирусами.

*Study of phytosanitary status of grapes plants were carried out for the first time in Belarus in the cultivars collection of the department of selection of fruit plants of the "Institute for Fruit Growing". The detection of the grapes contamination by pathogenic viruses was carried out by ELISA-test during 2013 – 2015. Occurrence of 10 viruses at 1 350 plants of grapes (2 700 tests) was investigated. For the first time in Belarus virus diseases of grapes were revealed: Grapevine fleck virus (GFkV) and Grapevine leafroll-associated virus 3.*

### Материалы и методика исследований

Фитосанитарное обследование сортов винограда проводили в коллекционных насаждениях отдела селекции плодовых культур РУП "Институт плодородия".

Отбирали образцы растений (стебли, листья) с наиболее свежими и выраженными симптомами, но не полностью погибшие. Каждый образец помещали в отдельный пакет с указанием квартала, ряда и места растения. Образцы хранили не более 7 дней при температуре +4 °С. Объем образца – не менее 15 г, 6–8 листьев.

Оценка зараженности винограда патогенными вирусами проведена с использованием ИФА в течение 2013–2015 гг. Исследована распространенность 10 вирусов у 1 350 растений винограда (2 700 тестов).

Для проведения иммуноферментного анализа использовали диагностические наборы фирмы SEDIAG (Франция). Анализ проводили в соответствии с методическими указаниями фирмы производителя. Регистрация результатов велась на автоматическом ридере PR 2100 (Bio-Rad) при длине волны 405 нм (A405). О зараженности исследуемых образцов и концентрации вирусных частиц судили по значениям оптической плотности окрашенного продукта ферментативной реакции анализируемых образцов (A<sub>o</sub>) в сравнении с аналогичными показателями для отрицательного контроля (A<sub>k</sub>).

Согласно методике, предложенной фирмой SEDIAG, зараженными вирусом считали образцы, значение оптической плотности которых в 2 раза и более превышало среднюю оптическую плотность отрицательного контроля (A<sub>o</sub> ≥ 2×A<sub>k</sub>). Для каждой микроплаты и каждого тестируемого вируса значение оптической плотности отрицательного и положительного контролей устанавливалось отдельно. Десятикратное превышение положительного контроля над отрицательным давало основание судить о достоверности результатов тестирования. Повторность анализа каждого образца двукратная.

### Результаты исследований и их обсуждение

Проведенные исследования показали присутствие в посадках вируса скручивания листьев винограда (*Grapevine leafroll-associated virus 3*) и вируса пятнистости винограда (*Grapevine fleck virus*, таблица). Кроме того, показана возможность появления новых вирусов с посадочным материалом, завозимым с других регионов. Так, в посадках РУП "Институт плодородия" не выявлено вируса короткоузлие винограда, он отмечен у саженца, привезенного из Таджикистана. Своевременная диагностика опасного вируса позволила предотвратить его посадку в коллекционное насаждение.

Наиболее распространенным в посадках является вирус пятнистости винограда, он присутствует у 44 расте-

**Результативность диагностики вирусов винограда в коллекционном насаждении (2013–2015 гг.)**

Вирус	Количество растений		
	протестировано, шт.	заражено, шт.	свободно от вируса, %
<i>Arabis mosaic virus</i> (Nepovirus, ArMV)	135	0	100
<i>Grapevine fanleaf virus</i> (Nepovirus, GFLV)	135	1	99,3
<i>Raspberry ringspot virus</i> (Nepovirus, RpRSV)	135	0	100
<i>Strawberry latent ringspot virus</i> (Sadwavirus, SLRV)	135	0	100
<i>Tomato black ring virus</i> (Nepovirus, TBRV)	135	0	100
<i>Grapevine leafroll-associated virus 1</i> (Ampelovirus, GLRaV 1)	135	0	100
<i>Grapevine leafroll-associated virus 2</i> (Closterovirus, GLRaV 2)	135	0	100
<i>Grapevine leafroll-associated virus 3</i> (Ampelovirus, GLRaV 3)	135	7	94,8
<i>Grapevine virus A</i> (Vitivirus, GVA)	135	0	100
<i>Grapevine fleck virus</i> (Maculovirus, GFkV)	135	44	67,4

ний (32,6 %) и встречается на сортах Кристалл (Ao в 6–10 раз превышает Ак), Бианка (Ao в 7–10 раз превышает Ак), Платовский (Ao в 2–3 раза превышает Ак).

**Вирус пятнистости винограда** (*Tymoviridae*, *Maculovirus*, *Grapevine fleck virus* (GFkV)), изометрические частицы диаметром 30 нм. Является латентным для *Vitis vinifera*. Локализован в тканях флоэмы винограда.

**Симптомы.** Многие сорта переносят вирус бессимптомно. Для других сортов симптомом является осветление жилок листа, переходящее в мозаичный узор на старых листьях. Старые листья могут некротизировать и опадать. Симптомы проявляются в начале вегетации при умеренно теплой погоде и пропадают при жаркой погоде. Вирус, особенно при комплексной инфекции, приводит к снижению роста растений, приживаемости прививок.

**Заражение.** Передается при черенковании и прививке. Не установлено векторов переноса. Для распространения вируса по растению необходимо не менее 12 месяцев с момента заражения, что необходимо учитывать при тестировании.

**Распространение.** Европа, Северная Африка. Растения-хозяева вируса в дикой природе не установлены. В Беларуси диагностирован впервые [6].

Вирус скручивания листьев винограда (GLRaV-3) выявлен у 7 растений. Превышение оптической плотности образцов над контролем составило от 2 до 17 раз. Из всего комплекса вирусов скручивания (1–7) в посадках выявлен только *Grapevine leafroll-associated virus 3*.

**Скручивание листьев винограда** (*Grapevine leafroll virus* (GLRaV-1; GLRaV-2; GLRaV-3 )) *Closteroviruses*. Существует несколько типов частиц, ассоциированных с этим заболеванием: *Grapevine leafroll-associated virus 1* (GLRaV-1), *Grapevine leafroll-associated virus 2* (GLRaV-2), *Grapevine leafroll-associated virus 3* (GLRaV-3), *Grapevine leafroll-associated virus 4* (GLRaV-4), который включает несколько различных штаммов, *Grapevine leafroll-associated virus 7* (GLRaV-7).

Симптомы заболевания в виде скручивания листьев краями вниз, начиная от основания побегов, проявляются в августе и прогрессируют до конца вегетационного периода. У сортов с красными ягодами вирус вызывает преждевременное покраснение листовых пластинок за исключением узкой полосы вдоль главных жилок, а у сортов со светло-красными ягодами – появление легкого хлороза.

Подвойные сорта винограда поражаются вирусом скручивания листьев в латентной форме, что в значительной степени способствует распространению болезни в зоне привитого виноградарства.

Болезнь снижает урожай на 10–40 % и качество винограда. Она постепенно уменьшает размер куста, снижая размер гроздей и число их на куст. Плоды с пораженных

кустов содержат меньше сахара на 25–50 %. Пониженное содержание сахара задерживает наступление съемной зрелости и сбор урожая, что в свою очередь снижает ценность столовых сортов, предназначенных для сбыта в свежем виде. Болезнь уменьшает также интенсивность пигментации плодов красных сортов винограда. Вирус снижает морозоустойчивость зараженных кустов.

**Заражение.** Передача на большие расстояния происходит с посадочным материалом. Растения-хозяева вируса в дикой природе не установлены. GLRaV-1, GLRaV-3, GLRaV-4 переносятся некоторыми червецами (*Pseudococcus maritimus*). Для GLRaV-2 и GLRaV-7 векторы переноса не известны.

**Распространение.** Наиболее распространенный комплекс вирусов винограда в мире. В Европе скручивание листьев винограда по вредоносности стоит на втором месте после короткоузлия, а в США, Австралии и Новой Зеландии является наиболее вредоносным заболеванием [6].

Вирус короткоузлия винограда установлен на сорте Киш-миш Иртишор, растение поражено в сильной степени. Остальные, привезенные для пополнения коллекции сорта (10), свободны от вирусов.

**Короткоузлие винограда** (*Grapevine fanleaf virus* (GFLV)) вызывается вирусом сферической формы размером около 30 нм, который относится к группе нематодпереносимых вирусов.

Пораженные кусты отличаются подавленным ростом. Побеги на таких кустах тонкие, с короткими междоузлиями, на которых можно обнаружить двойные узлы, превращение усика в побег, дихотомическое ветвление, ремневидность побегов, обильные пасынки. Листья мелкие, деформированные, с заостренными зубчиками и широко открытыми черешковыми выемками.

В суровых условиях (маломощные почвы, жаркий или морозный климат) короткоузлие может убивать кусты винограда. Однако пораженные лозы обычно еще долгое время остаются живыми, становясь все менее и менее продуктивными. Продуктивность кустов, пораженных короткоузлием, снижается до степени, которая определяется условиями погоды в период цветения. В европейских странах для наиболее восприимчивых сортов винограда, например, Шардоне, Мускат и Таминер снижение составляет в среднем 50 % от веса урожая. Кроме того, товарная ценность столовых сортов винограда заметно падает из-за внешнего вида гроздей (осыпание и торошение ягод) с пораженных кустов. В питомниках черенки или растения, привитые черенками, древесина которых была поражена короткоузлием, отличаются более слабым ростом и пониженной способностью к окоренению; процент успешных прививок снижается [6].

**Векторы переноса.** Вирус передается нематодами *Xiphinema index* и *X. italiae*. Передача на большие расстояния проходит с посадочным материалом. Растения-хозяева вируса в дикой природе не установлены.

Наиболее пораженные сорта винограда – Платовский, Бианка.

Вирусов, общих с тестируемыми ранее в условиях Беларуси на плодовых и ягодных культурах (*Arabis mosaic virus*, *Raspberry ringspot virus*, *Strawberry latent ringspot virus*, *Tomato black ring virus*), на винограде не выявлено.

### Выводы

Впервые в Беларуси выявлены вирусные заболевания винограда: *Grapevine fleck virus* (GFkV) и *Grapevine leafroll-associated virus 3*.

Наиболее распространенным в посадках является вирус пятнистости винограда (GFkV), он присутствует у 32,6 % растений. Вирус скручивания листьев винограда (GLRaV-3) выявлен у 5,2 % растений.

Вирусов, общих с тестируемыми ранее в условиях Беларуси на плодовых и ягодных культурах (*Arabis mosaic*

*virus*, *Raspberry ringspot virus*, *Strawberry latent ringspot virus*, *Tomato black ring virus*), на винограде не выявлено.

### Литература

1. Вердеревская, Т. Д. Вирусные и микоплазменные заболевания плодовых культур и винограда / Т. Д. Вердеревская, В. Г. Маринеску. – Кишинёв: Штиинца, 1985. – 311 с.
2. Приходько, Ю. Н. Вирусные болезни плодовых и ягодных культур в европейской части России и современная схема производства и сертификации безвирусного посадочного материала / Ю. Н. Приходько // Промышленное производство оздоровленного посадочного материала плодовых, ягодных и цветочно-декоративных культур: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Москва, 20–22 нояб. 2001 г. / Всерос. селекц.-технол. ин-т садоводства и питомниководства; редкол.: Н. И. Савельев [и др.]. – М., 2001. – С. 54–68.
3. Власов, Ю. И. Вирусные и микоплазменные болезни растений / Ю. И. Власов. – М.: Колос, 1992. – 207 с.
4. Detection of plant viruses-biotechnological and molecular advances / J. A Khan [et al.] // Ind. J. Experimental Biology. – 1998. – Vol. 36, № 6. – P. 546–552.
5. Advances in molecular phytodiagnosics – new solutions for old problems / R. Mumford [et al.] // Europ. J. of Plant Pathology. – 2006. – Vol. 116, № 1. – P. 1–19.
6. European and Mediterranean Plant Protection Organization. [Электронный ресурс] / EPPO standards. – Режим доступа: <http://www.eppo.int/STANDARDS/standards.htm>. – Дата доступа: 20.09.2014.

УДК 631.5:633.521

## Эффективность системного фунгицида Алиот против основных болезней листа и стебля льна-долгунца

Д. П. Чирик, кандидат с.-х. наук, Е. В. Пашкевич, техник  
Институт льна

(Дата поступления статьи в редакцию 20.01.2017 г.)

Представлены результаты исследований по изучению эффективности комбинированного фунгицида Алиот, КЭ, применяемого для обработки льна-долгунца в фазах «елочка» и бутонизация в норме расхода 0,4 л/га. Биологическая эффективность препарата по защите от антракноза составила 32,8–55,2 %, пасмо (септориоза) – 33,3–71,2 %, фузариоза – 66,7–80,5 %. Установлено повышение урожайности на 1,2 ц/га семян, тресты – на 3,3 ц/га, волокна – на 2,5 ц/га, в том числе длинного – на 2,1 ц/га.

### Введение

Для повышения продуктивности и качества льна-долгунца большое значение имеет правильно организованная защита посевов от болезней. В настоящее время льноводство не располагает абсолютно устойчивыми к патогенам сортами льна-долгунца, а применяемая агротехника также не в состоянии радикально снизить развитие и распространение болезней.

Потери урожая льнопродукции от болезней в зависимости от почвенно-климатических условий составляют 10–30 % и более [1–3]. Обработка посевов льна фунгицидами целесообразна при уровне распространенности болезней 6 % и благоприятных погодных условиях для их дальнейшего развития [4]. Повсеместно и практически ежегодно в посевах льна отмечаются такие болезни, как антракноз, пасмо (септориоз), фузариоз [5–6].

Изучение ряда фунгицидов показало, что наиболее доступным и экономически эффективным является применение препарата Феразим, КС в норме расхода 1,0 л/га [1, 7]. Наибольшее снижение распространенности и развития болезней установлено при двукратной обработке посевов в фазах «ёлочка» и бутонизация.

Цель исследований: определить биологическую и хозяйственную эффективность системного фунгицида Али-

*The results of studies on the effectiveness of a combined fungicide Aliot, used for processing of flax in the phase of the “tree” and budding at the dose of 0,4 l/ha. The biological efficacy of the drug for the protection of plants against anthracnose was 32,8–55,2 %, septoria – 33,3–71,2 %, fusarium – 66,7–80,5 %. Increase of seed yields of 1,2 t/ha, the trusts to 3,3 kg/ha, the fibers by 2,5 t/ha, including long by 2,1 t/ha.*

от, КЭ против основных болезней листа и стебля льна-долгунца.

### Объекты, условия и методы проведения исследований

Объектами исследования являются: фунгицид системного действия Алиот, КЭ (действующее вещество: пропиконазол, 250 г/л, ципроконазол, 80 г/л), обладающий широким спектром действия, и сорт льна-долгунца Грант.

Полевые опыты закладывали в соответствии с общепринятой методикой проведения полевых опытов [8]. Повторность опытов 4-кратная, площадь общей делянки – 28, учетной – 15 м<sup>2</sup>. Сев осуществлен в оптимальные для льна-долгунца сроки при влажности почвы 22–24 %. Норма высева – 22,0 млн всхожих семян на гектар. Способ посева – узкорядный. Дозы минеральных удобрений на гектар: азота 20, фосфора – 60, калия – 90, цинка – 1,0, бора – 0,5 кг действующего вещества. Предпосевная обработка семян включала протравитель Витавакс 200 ФФ, ВСК (2,0 л/т) и инсектицид Табу, ВСК (1,0 л/т).

Уход за посевами осуществляли согласно отраслевому регламенту по возделыванию льна-долгунца [9], фитосанитарный контроль за посевами – практическому руководству [10].