

Beet necrotic yellow vein virus

Вирус некротического пожелтения жилок свеклы

Распространение:

Европа: широко распространен в Австрии, Бельгии, Италии, Украине и Турции, ограниченно распространен в Великобритании, Болгарии, Венгрии, Германии, Дании, Испании, Литве, Нидерландах, Польше, Румынии, Словакии, Словении, Франции, Хорватии, Чехии, Швейцарии и Швеции, выявлен без детального изучения распространенности в Греции и Сербии.

Азия: Иран, Казахстан, Киргизия, Китай, Ливан, Монголия, Сирия, Япония.

Африка: Египет, Марокко, ЮАР.

Америка: Бразилия, США.

Поражаемые (повреждаемые) растения:

BNYVV имеет относительно узкий круг растений-хозяев. К числу восприимчивых видов относятся все культивируемые формы свеклы (*Beta vulgaris*) – сахарная свекла, кормовая свекла, мангольд, шпинатная свекла, а также шпинат (*Spinacia oleracea*).

Симптомы (поражений, повреждений):

Обычно встречается три типа симптомов на листьях (EPPO Standard PM 7/30 (1), 2004):

1. Хлорозы жилок от бледно-салатно-желтого до лимонно-желтого цвета.

2. Прямостоячие листья с вытянутыми черешками и сужеными листовыми пластинками.

3. Карликовость или увядание растений, иногда без каких-либо симптомов на листьях.

ПУТЬ 1. Почва с вироформными спорами *Polymyxa betae* на клубнях семенного картофеля, корнеплодах столовой свеклы и других овощных культур, саженцах плодовых и декоративных культур, выращенных на участках, зараженных ризоманией

Завоз вируса наиболее возможен с клубнями семенного картофеля, на которых сохраняются частицы почвы с вироформными спорами *Polymyxa betae*.

Установлено, что именно таким путем ризомания распространилась в страны Северной Европы и ряд других регионов. Аналогичную опасность представляют корнеплоды столовой свеклы и других овощных культур, саженцы плодовых и декоративных культур, выращенные на участках, ранее зараженных ризоманией. Это объясняется длительным (на протяжении 10-15 лет) сохранением инфекционности вироформных спор *Polymyxa betae* даже в отсутствие восприимчивых растений-хозяев.

ПУТЬ 2. Частицы почвы с вироформными спорами *Polymyxa betae* на семенах свеклы

Как известно, BNYVV не передается с семенами и пыльцой, однако его распространение возможно с комочками почвы и пылью, которые могут загрязнять семена и содержать вироформные цистоспоры гриба-переносчика. Масса частичек почвы на 1 кг семян сахарной свеклы, импортируемых из стран Западной Европы, составляет в среднем 5-6 г, а количество сеянцев сахарной свеклы, заразившихся *Polymyxa betae* от этой почвы, может достигать 1,6%.

ПУТЬ 3. Почва с вироформными спорами *Polymyxa betae* на корнях маточно-семенных корнеплодов сахарной свеклы

Потенциально данный путь является наиболее опасной возможностью распространения BNYVV, однако в настоящее время обмен маточно-семенными корнеплодами носит ограниченный характер и ограничивается селекционными целями.

ПУТЬ 4. Почва с вироформными спорами *Polymyxa betae* на загрязненном автотранспорте, а также зараженная почва, переносимая пыльными бурями и паводковыми водами

Данный путь может иметь важное значение для приграничных районов РФ, граничащих со странами, в которых

распространена ризомания – Украиной, Казахстаном и Латвией.

Методы выявления и идентификации: иммуноферментный анализ, ОТ-ПЦР, ОТ-ПЦР в реальном времени.

Проведение ПЦР:

Для выявления и идентификации BNYVV диагностическим протоколом ЕОЗР РМ 7/30 (2) рекомендованы различные модификации ПЦР-теста: одноэтапная ОТ-ПЦР (One-step RT-PCR) (Henry et al., 1995; Morris et al., 2001), гнездовая ПЦР (Nested PCR) (Morris et al., 2001), одноэтапная иммуносpezifическая ОТ-ПЦР (One-step Immunocapture RT-PCR).

В качестве дополнительных тестов рекомендована двухэтапная ОТ-ПЦР для выявления изолятов BNYVV, содержащих РНК-5 (Koenig et al., 1997) и мультиплексная РТ-ПЦР для одновременного выявления в одном образце BNYVV, Beet soil borne virus, Beet virus Q и их вектора *Polymyxa betae* (Meunier et al., 2003).

Наряду с ними, в ФГБУ «ВНИИКР» установлена также высокая эффективность и специфичность наборов для ПЦР к BNYVV отечественных производителей: набора для FLASH-PCR к BNYVV фирмы ООО «Агродиагностика» (Рязанцев и др., 2012) и набора для real-time PCR к BNYVV фирмы ЗАО «Синтол».

Ссылки на основные источники информации по выявлению и идентификации:

1. МР ВНИИКР № 70-2012 Методические рекомендации по выявлению и идентификации бенивируса некротического пожелтения жилок свеклы Beet necrotic yellow vein benyvirus

2. Meunier A., Schmit J.-F., Stas A., Kutluk N. & Bragard C. (2003) Multiplex RTPCR for the simultaneous detection of Beet necrotic yellow vein virus, Beet soil borne virus, Beet virus Q and their vector *Polymyxa betae* Keskin on sugar beet. Applied and Environmental Microbiology 69, 2356-2360.

3. Henry C.M., Barker I., Morris J., Hugo S.A. (1995) Detection of beet necrotic yellow vein virus using reverse transcription and polymerase chain reaction. Journal of Virological Methods 54, 15-28.

4. Morris J., Clover G.R.G., Harju V.A., Hugo S.A. & Henry C.M. (2001) Development of a highly sensitive nested RT-PCR method for Beet necrotic yellow vein virus detection. Journal of Virological Methods 95, 163-169.

5. Рязанцев Д.Ю., Живаева Т.С., Приходько Ю.Н., Завриев С.К. Диагностика ризомании сахарной свеклы методом ПЦР // Защита и карантин растений. – 2012. – № 8. – С. 20-22

6. EPPO (2004) – Standard PM 7/30 (2) // Beet necrotic yellow vein virus (benyvirus). Diagnostic protocols for regulated pests // Bulletin OEPP/EPPO Bulletin. – Vol. 36. – P. 429-440.



Зараженные ризоманией растения сахарной свеклы с хлоротической окраской листьев (о. Хоккайдо, Япония, Tamada, 2002)



Прямостоячие черешки и светло-зеленая окраска листьев растения сахарной свеклы, зараженного BNYVV (Tamada, 2002)