

## **Tobacco ringspot virus**

### **Вирус кольцевой пятнистости табака**

#### **Распространение:**

**Европа:** Нидерланды, Великобритания, Венгрия, Грузия, Италия, Литва, Польша, Российская Федерация, Сербия, Турция, Украина.

**Азия:** Индия, Индонезия, Иран, Киргизия, Китай, Саудовская Аравия, Тайвань, Шри-Ланка, Япония.

**Африка:** Египет, Конго, Малави, Марокко, Нигерия.

**Северная Америка:** Канада, Мексика, США.

**Южная Америка:** Бразилия, Венесуэла, Уругвай, Чили.

**Карибский бассейн:** Доминиканская Республика, Куба.

**Океания:** Австралия, Новая Зеландия, Папуа – Новая Гвинея.

#### **Поражаемые (повреждаемые) растения:**

TRSV паразитирует на широком круге одно- и многолетних видов растений. В качестве экспериментальных хозяев вируса известны 89 видов растений 27 ботанических семейств.

TRSV вызывает серьезные болезни сои, табака, винограда, голубики (особенно *Vaccinium corymbosum*) и тыквенных культур.

В число природных растений – хозяев вируса входят: плодовые культуры, виноград, ягодные культуры, овощные, бахчевые и зернобобовые культуры, древесные и кустарниковые декоративные и лесные растения, декоративные травянистые растения.

#### **Симптомы (поражений, повреждений):**

Самой вредоносной болезнью, индуцируемой TRSV, считается поражение (отмирание) почек сои (Soyabean bud blight). Наиболее характерным симптомом болезни является искривление вниз верхушечных почек в виде крючка. Позднее остальные почки становятся коричневыми, некротизированными и хрупкими.

На зараженных растениях фасоли TRSV в начале вегетации индуцирует

симптомы хлоротической кольцевой пятнистости и крапчатости, некрозы и деформации листьев.

Из растений тыквенных культур чаще всего заражает огурец и дыню. Зараженные TRSV растения данных видов угнетаются, на первых листьях развивается ярко-желтая мозаика, последующие листья приобретают темно-зеленую окраску, уменьшены по величине и деформированы.

#### **Пути распространения:**

Возможные пути заноса TRSV на территорию РФ аналогичны таковым для всех вирусов, поражающих многолетние культуры. В первую очередь, это зараженный посадочный и прививочный материал. Особую опасность представляет импорт черенков виноградной лозы новых сортов для селекционных центров и питомников, откуда возможно распространение вируса по широкому кругу производственных хозяйств. Риск заноса может значительно возрасти при ввозе саженцев с закрытой корневой системой, что типично для голубики. В этом случае почва в контейнерах может содержать нематод – векторов этого вируса.

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

#### **ПЦР:**

Выделение РНК из зараженных TRSV растений различные авторы проводили с использованием реагента Trizol (S. Jossey, M. Babadoost, 2006; F. Dong et al., 2010; N. Salem et al., 2010; M. Samuitiene et al., 2011; D. Sneideris et al., 2012), набора RNease Mini Kit фирмы Qiagen (E. Coneva et al., 2008; W. Zellner et al., 2011).

Для выявления TRSV в растениях тыквы (S. Jossey, M. Babadoost, 2006), софоры (L. Ward et al., 2009), ириса (M. Samuitiene et al., 2011) и томата (D. Sneideris et al., 2012) использовали праймеры TRSV F (CTT GCG GCC CAA

ATC TAT AA) и TRSV R (ACT TGT GCC CAG GAG AGC TA), амплифицирующие продукт величиной 348 п.о. и комплементарные участку гена белка оболочки этого вируса.

Для диагностики TRSV на растениях ежевики были эффективно использованы праймеры TRSCP-F (TCT GGC ACT ATA AGC GGA AG) и TRSCP-R (GAA AAC ATG GGA GGA TGC AC), продуцирующие продукт величиной 329 п.о. и комплементарные другому участку гена белка оболочки (E. Coneva et al., 2008).

Для идентификации TRSV на растениях табака использовали две пары праймеров: TRSV-RNA1-nsp1F (CCG CGA GGA GGG TCT TTC TTT TAG) и TRSV-RNA1-nsp1R (CGG GGT GGC AGC GGT CTT C), комплементарных участку РНК-1; TRSV-RNA2-nsp1F (AAG GCG CTC CGG GCT GCT CT) и TRSV-RNA2-nsp1R (CAT GAA GGC GGG CTG CTG AA), разработанных к участку РНК-2 (W. Zellner et al., 2011).

На растениях голубики TRSV диагностировали с использованием праймеров MF05-21-R (CAA TAC GGT AAG TGC ACA CCC CG) и MF05-22-F (CAG GGG CGT GAG TGG GGG CTC), амплифицирующих продукт величиной 320 п.о. и комплементарных участку гена TRSVr1

(GTGTTGGACAAACACGACAC),

TRSVf2

(GAGAGCCCAAGAATGTCTGTC) и

TRSVr2

(GAACAGTGGGCTCAAACAAC),

малины разработан nested-PCR с

праймерами TRSVf1

(GGAAGCTGTATAAACTCAGC),

TRSV в нематодах-переносчиках и растениях комплементарными участкам гена белка оболочки РНК-2 этого вируса. Тест позволял выявлять TRSV при анализе всего 10 особей нематоды

РНК-зависимой РНК-полимеразы (M. Fuchs, 2010). В США для выявления *Xiphinema americanum*, но при использовании усовершенствованного лизирующего буфера, включающего фермент коллагеназу, который эффективно разрушал кутикулу нематод (R.Martin et al., 2009).

Праймеры TRSVf1/TRSVr1 применяли также для изучения репродукции и транслокации TRSV в растениях табака (F. Dong et al., 2010).

**Ссылки на основные источники информации по выявлению и идентификации:**

1. МР ВНИИКР № 69-2013 Методические рекомендации по выявлению и идентификации неповируса кольцевой пятнистости табака Tobacco ringspot nepovirus.

2. Fuchs M. Association of Tobacco ringspot virus, Tomato ringspot virus and *Xiphinema americanum* with a decline of highbush blueberry in New York // 21<sup>st</sup> Int. Conf. Virus and other Graft Transmissible Diseases of Fruit Crops. – 2010. – P. 15-17.

3. Sneideris D., Zitikaite I., Zizyte M., Grigaliunaite B. Identification of nepoviruses in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) // Agriculture. – 2012. – Vol. 99. – P. 173-178.



Симптомы заражения TRSV растений сои  
(фото Laboratory for Soybean Disease Research, United States)



С  
Симптомы заражения TRSV растения огурца  
(фото R. Provvidenti, NYSAES, Geneva, NY)