

"Сейфуллин оқулары– 14: Жастар, ғылым, инновациялар: цифрландыру - жаңа даму кезеңі » атты Республикалық ғылыми-теориялық конференциясының материалдары = Материалы Республиканской научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 14: Молодежь, наука, инновации: цифровизация - новый этап развития». -2018. - Т.1, Ч.1. - С.131-135

ИЗУЧЕНИЕ ШТАММОВОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ИЗОЛЯТОВ S-ВИРУСА КАРТОФЕЛЯ

Жанабекова А.К.

Картофель в Казахстане является одним из основных продуктов питания и по своей значимости занимает второе место после хлеба. Урожайность картофеля в республике очень низкая, составляет всего 20% от урожайности этой культуры в западных странах [1]. Картофелеводство, как в Казахстане, так и за рубежом является одной из традиционно важных отраслей сельского хозяйства.

На сегодняшний день, спрос на отечественные сорта картофеля увеличивается, однако при заражении картофеля вирусными, грибными и бактериальными заболеваниями потери от урожая могут достигать до 40-50% [2].

Основная альтернатива на сегодняшний день – внедрение и более широкое распространение безвирусного семеноводства картофеля. При этом жесткий контроль и диагностика изученных вредоносных и карантинных фитопатогенов и их штаммов имеет первоочередное значение.

Цель настоящих исследований - Изучение штаммовой принадлежности различных изолятов S-вируса картофеля.

S – вирус картофеля впервые был открыт в Голландии в 1948 г [3]. S – вирус картофеля относится к семейству *Betaflexiviridae*, роду *Carlavirus* [4]. Вирионы PVS - нитевидные частицы, длиной 650 нм * 12 нм в диаметре [5].

В исследованиях J. Horvath отмечают четыре штамма PVS, имеющие обозначение заглавных букв сортов картофеля, из которых они выделены – S^L, S^{YSS}, S^{FORT}, S^E [6]. Наиболее распространенными являются два основных штамма PVS, выявляемых по их реакции на лебеду *Chenopodium quinoa Willd.* Обычный штамм PVS^O (O – ordinary) вызывает локальные повреждения на зараженных листьях лебеды *Chenopodium quinoa Willd.*, а андийский штамм PVS^A (A – Andean) при механической инокуляции лебеды индуцирует системные симптомы [7, 8].

На картофеле PVS^A является более вирулентным, чем обычный штамм PVS^O [9]. Он вызывает тяжелые симптомы у зараженных растений, такие как преждевременное старение и дефолиацию [10, 11]. В Европе PVS^A является карантинным объектом [12]. Этому штамму может быть близко родственен центрально-европейский вариант PVS^{CS} (CS = *Chenopodium systemic*), который также поражает лебеду системно [5].

1	Тустеп №68	1,145	+	-	-	-	для инокуляции
2	Ароза №3	1,841	+	-	-	-	для инокуляции
3	Ароза-препарат	1,129	+	-	-	-	для инокуляции
К+	положительный контроль	2,301	+	+	+	+	-
К-	отрицательный контроль	0,090	-	-	-	-	-
Примечание - «+» - положительный результат; «-» - отрицательный результат.							

Таким образом, в результате проведенных тестирований были идентифицированы моноинфицированные PVS клоны картофеля методами ИФА и ОТ-ПЦР.

В дальнейших исследованиях для инокуляции тест-растений были использованы образцы картофеля: Тустеп 68, Ароза №3 и высокоочищенный вирусный препарат российского изолята Ароза, любезно предоставленный ФГБНУ ВНИИКХ им. А.Г. Лорха.

В исследованиях по инокуляции тест-растений PVS были использованы растения томата сорта «Невский». В качестве источника для инокуляции вирусом использовался инфекционный сок растения картофеля сорта Тустеп (образец №68), Ароза №3, Ароза-препарат (ФГБНУ ВНИИКХ им. А.Г. Лорха).

Таблица 2- Динамика заражения PVS, *Chenopodium quinoa* по данным ИФА

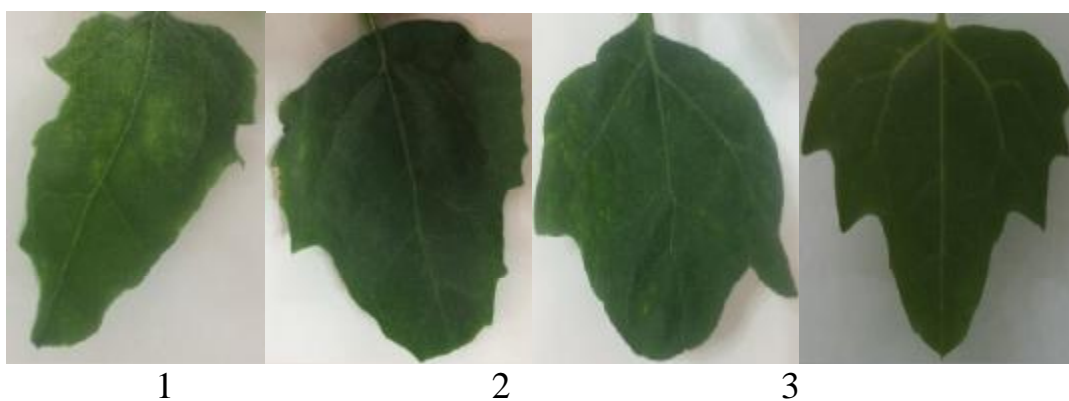
Сорто-образец	инокулюм	Экстинция A ₄₉₂ , о.е.								
		7-е сутки			10-е сутки			20-е сутки		
		X	Ao	P	X	Ao	P	X	Ao	P
1	2		4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Ch. quinoa</i> 1	Тустеп 68	0,349	6,5	+	0,047	0,7	-	0,078	1,73	-
<i>Ch. quinoa</i> 2		0,328	6,1	+	0,058	0,9	-	0,099	2,2	-
<i>Ch. quinoa</i> 3		0,026	0,5	-	0,059	0,9	-	0,049	1,09	-
<i>Ch. quinoa</i> 4		0,067	1,2	-	0,106	1,7	-	0,048	1,07	-
<i>Ch. quinoa</i> 5		0,078	1,4	-	0,058	0,9	-	0,046	1,02	-

<i>Ch. quinoa</i> 6	Ароза № 3	0,095	1,6	-	0,098	1,5	-	0,107	2,4	-
<i>Ch. quinoa</i> 7		0,086	1,6	-	0,059	0,9	-	0,049	1,09	-
<i>Ch. quinoa</i> 8		0,082	1,5	-	0,067	1,06	-	0,067	1,5	-

<i>Ch. quinoa</i> 9	Ароза – препарат	0,066	1,2	-	0,159	2,5	+/-	0,046	1,02	-
<i>Ch. quinoa</i> 10		0,096	1,8	-	0,084	1,33	-	0,044	1,0	-
<i>Ch. quinoa</i> 11		0,139	2,6	+/-	0,050	0,79	-	0,054	1,2	-
<i>Ch. quinoa</i> 12		0,096	1,8	-	0,131	2,08	-	0,047	1,04	-
<i>Ch. quinoa</i> 13		0,064	1,18	-	0,056	0,891	-	0,050	1,11	-
<i>Ch. quinoa</i> 14		0,170	3,14	+	0,053	0,84	-	0,046	1,02	-
<i>Ch. quinoa</i> 15		0,093	1,7	-	0,054	0,86	-	0,042	1,0	-
Positive		1,081			2,455			1,760		
Negative		0,054			0,063			0,045		

Данные таблицы 2 свидетельствуют о том, что S-вирус картофеля сохранился на 7 сутки в образцах *Ch. quinoa* № 1, 2, инокулированные изолятом Тустеп 68 и *Ch. quinoa* № 14 инокулированные изолятом Ароза-препарат, в последующем исчезая на 10 и 20-е сутки.

На следующем этапе исследований определяли штаммовую принадлежность изолятов S-вируса картофеля на тест-растениях *Ch. quinoa* (рисунок 1).



1 – лист растения *Ch. quinoa*, инокулированного изолятом Тустеп № 68),

2 – лист растения *Ch. quinoa*, инокулированного изолятом Ароза №3), 3 – лист растения *Ch. quinoa*, инокулированного изолятом Ароза (препарат), 4 – лист неинокулированного растения *Ch. quinoa* (контроль)

Рисунок 1 – Симптомы проявления изолятов PVS на листьях растений-индикаторов *Ch. quinoa* на 7-е сутки

Образец №1 показал системные симптомы, что соответствовало PVS^A (A – Andean) - андийскому штамму, образцы № 2 и 3 при механической инокуляции инициировали локальные повреждения, уазывающие на принадлежность к ординарному штамму PVS^O (O – ordinary).

В результате проведенных исследований необходимо сделать следующие выводы:

1. Методами ИФА и ОТ-ПЦР идентифицированы моноинфицированные изоляты PVS, отобранные в картофелеводческих посадках
2. Методом растений-индикаторов установлено, что казахстанский изолят S-вируса картофеля Ароза №3 и российский изолят Ароза относятся к группе ординарных штаммов PVS^O (O – ordinary), казахстанский изолят Тустеп №68 относится к PVS^A (A – Andean) – андийской группе штаммов.
3. При механической инокуляции *Ch. quinoa* S-вирус картофеля сохраняется в течение 7 суток.

Список литературы

- 1 Агропромышленный комплекс Казахстана. Производство картофеля [Электронный ресурс], – 2009. – URL: <http://www.agroprom.kz/info/novosti-predpriyatij/proizvodstvo-kartofelya> (дата обращения: 23.03.2018).
- 2 Картофелеводство в Казахстане [Электронный ресурс], – 2018. – URL: http://farmers.kz/ru/news/potato_farming/kartofelevodstvo-v-kazahstane (дата обращения: 23.03.2018).
- 3 Slogteren D. H. M. Van. Preparation of antisera against potato virus S with special reference to the preparation of non-toxic virus-suspensions for the immunization of rabbits from extracts of infected potato plants // Proc. 2nd Conf. Potato Virus Dis. Lisse; Wageningen, 1954. P. 35–39.
- 4 Власов Ю.И., Ларина Э.И. Сельскохозяйственная вирусология. – М.: Колос, 1982. – 164 с.
- 5 Гнутова, Р. В. Серология и иммунохимия вирусов растений. – М.: Наука, 1993. – 301 с.
- 6 Horváth J., Licium-arten als neue Test-pflanzen fug verschiedene Pflanzenviren // Acta phytopat: Acad. Sci. Hung. – 1972. – Vol. 7, –№ 2. – P. 343–351.
- 7 Mackenzie D. J., Tremaine J. H., Stace-Smith R. Organization and intervirial homologies of the 3'-terminal portion of potato virus S RNA // J. of Gen. Virol. – 1989. – Vol. 70. – P. 1053–1063.

8 Jones R. A. C., Fribourg C. E., Slack S. A. Potato virus and virus-like diseases // In: Plant Virus Slide Series, Set №2, Clemson University, South Carolina. – 1981. – P. 59.

9 Weidemann H. L., Koenig R. Differentiation of isolates of Potato virus S which infect *Chenopodium quinoa* systemically by means of quantitative cDNA hybridization tests. // The J. of Plant Dis. and Protection. – 2011. – Vol. 97. – P. 323–327.

10 Cox B. A., Jones R. A. C. Genetic variability in the coat protein gene of Potato virus S isolates and distinguishing its biologically distinct strains // Arch. Virol. – 2010. – Vol. 155. – P. 1163–1169.

11 Matousek J, Schubert J, Dedic P, Pta'cek J (2000) A broad variability of potato virus S (PVS) revealed by analysis of virus sequences amplified by reverse transcriptase polymerase chain reaction // Canad. J. of Plant Pathol. – 2000. – Vol. 22. – P. 29–37.

12 Павлова Е. А. Диагностика скрытой вирусной инфекции картофеля - важный этап семеноводства // Защита и карантин растений. – 2014. – № 2. – С. 15–16.

13 Franc G. D., Banttari E. E. // Am. Pot. J. 1984. Vol. 61. P. 253–260.

14 Franc G. D., Banttari E. E. Viruses and Virus-Like Diseases of Potato and Production of Seed-Potatoes / Eds. G. Loebenstein, P. H. Berger, A. A. Brunt, R. H. Lawson / Kluwer Acad. Publ. (Netherland). 2001. P. 159–175.

15 Slack S. A. Identification of an Isolate of the Andean Strain of Potato Virus S in North America // Plant Dis. – 1983. – Vol. 67. – P. 786–789.

16 Симаков Е.А., Усков А.И., Варицев Ю.А. Новые технологии производства исходного оздоровленного материала в элитном семеноводстве картофеля: рекомендации. – М., 2000. - 76 с.

17 Дунаева С.Е., Пендинен Г.И., Антонова О.Ю. Сохранение вегетативно размножаемых культур в invitro и криоколлекциях: методические указания / под ред. Т.А. Гавриленко. – СПб: ВИР РАСХН, 2011. – 54 с.

18 Атабеков И.Г., Бобкова А.Ф., Нацвлишвилли Н.М. и др. Методические рекомендации по применению иммуноферментного анализа для диагностики вирусов картофеля. – Москва, 1985. – С.11-12.

Научный руководитель – к. б. н., доцент Хасанов В.Т.
