

УДК 578.85/86:635.21

ИЗУЧЕНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАСТЕНИЙ-РЕЗЕРВАТОРОВ X И L ВИРУСОВ КАРТОФЕЛЯ МЕТОДОМ ИММУНОФЕРМЕНТНОГО АНАЛИЗА

¹Файзиев В.Б., ¹Жавлиева Д.Т., ²Жураева У.М., ²Вахабов А.Х., ³Кадирова З.Н.

¹Чирчикский государственный педагогический институт Ташкентской области,
Чирчик, e-mail: fvaxid@mail.ru;

²Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека, Ташкент;

³НИИ Генетики и ЭБР Узбекистана

Статья посвящена изучению распространения и определения естественных растений-резерваторов X и L вирусов картофеля в Тайлакском и Жамбайском районах Самаркандской области. Определена степень распространения и растения-резерваторы вирусов картофеля. Исследования проведены с помощью «сэндвич»-варианта ИФА в лабораторных условиях из проб растений (листья, стебель, корень), собранных из различных районов. Пробы были собраны из 4 фермерских хозяйств Тайлакского района, общая площадь которых составляла 10,5 га. На этих площадях распространение X вируса картофеля составило 25,15%, а L вируса – 81,62%. Во втором году тоже были исследованы 4 фермерских хозяйства, общая площадь которых составила 23,5 га, и установлено, что распространение X вируса составляет 31,37%, а распространение L вируса уменьшено и составляет 40,07%. В Жамбайском районе также были исследованы 4 фермерских хозяйства, площадь которых составляет 10,2 га. В этих хозяйствах распространение X вируса составило 26,57%, а L вируса – 65,35%. Во втором году пробы также были собраны из 4 фермерских хозяйств, общая площадь которых составила 8,1 га, и было установлено, что распространение X вируса составляет 6,35%, L вируса – 13,75%. При изучении естественных растений-резерваторов X и L вирусов были получены определённые результаты. Установлено, что естественными растениями-резерваторами X вируса картофеля являются растения *Cucumis sativus* L., *Rumex crispus* L., *Brassica juncea* (L) Czern, *Althaea officinalis* L., *Malva neglecta* Wall, а L вируса – *Lucopersicum esculentum* Mill и *Abutilon theophrasti* Medic.

Ключевые слова: X вирус картофеля, L вирус картофеля, резерватор вирусов, Самарканд, Тайлак, Жамбай, иммуноферментный анализ, «сэндвич»-вариант

STUDY SPREADING AND PLANTS RESERVEYTION OF PVX AND PVL WITH METHOD ENZIM-LINKED IMMUNOSORBENT ASSAYS

¹Fayziev V.B., ¹Zhavlieva D.T., ²Zhuraeva U.M., ²Vakhabov A.Kh., ³Kadirova Z.N.

¹Chirchik State Pedagogical Institute, Tashkent Region, Chirchik, e-mail: fvaxid@mail.ru;

²National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek, Tashkent;

³Institute of Genetic and Experimental Biology of Plants, Uzbekistan

This thesis indicates the spreading degree and reservator plants of potato viruses X and L in Taylak and Jomboy regions of Samarkand. The spreading degree and reservator plants of potato viruses have been revealed by collected samples of plants (leaf, stem, root) were investigated in «sandwich» versions of method Enzim-linked immunosorbent essays in laboratory. First research on basis of collected plants from 4 farms in Taylak, which involved total 10,5 hectare area, the spreading rate of X virus of potato was 25.15%. On the other hand, the rate of L virus was higher than by 81.62%. In the second years researchs on the samples were collected from 23,5 hectare areas on 4 farms indicated that, the spreading rate of X virus of potato was 31,37%, but the spreading rate of L virus declined by, 40,07%. Initial researches samples were collected from 4 farms in Jomboy region involved 10,2 hectare areas showed that, the rate of X virus was 26,57%, the rate of L virus was 65,35%. The second survey samples were collected from 8,1 hectare, according to the result of Enzim-linked immunosorbent essays, it was obvious the spreading degree of X virus was 6,35%, the degree of L virus 13,75%. In the result of surveys some some reservator plants of viruses were indicated, such as *Cucumis sativus* L., *Rumex crispus* L., *Brassica juncea* (L) Czern, *Althaea officinalis* L., *Malva neglecta* Wall for X viruses, *Lucopersicum esculentum* Mill, *Abutilon theophrasti* Medic for L virus.

Keywords: X virus of potato, L virus of potato, reservator of virus, Samarkand, Taylak, Jomboy, Enzim-linked immunosorbent essays, «sandwich» version

Картофель во всем мире является вторым хлебом и считается одним из важнейших сельскохозяйственных продуктов для употребления в пищу человечеством. Среди изученных до XX в. из 400 видов фитопатогенных вирусов [1] около 20 видов вирусов [2, 3] поражают картофель. Исследования, проведенные в последующие годы, показали, что картофель поражается более 52 видами фитопатогенных виру-

сов [1, 4]. К ним относятся такие вирусы, как вирус скручивания листьев картофеля – ВСЛК (potato leaf roll virus, PLRV); Y вирус картофеля – YBK (Potato virus Y, PVY); X вирус картофеля – ХВК (Potato virus X, PVX); S вирус картофеля – SBK (Potato virus S, PVS); M вирус картофеля – MBK (Potato virus M, PVM) [5]. Каждая из них имеет своеобразный симптом поражения: ВСЛК вызывает симптом скручива-

ния листьев картофеля, YBK – мозаичное скручивание, а ХВК – крапчатую мозаику. Признаки поражения проявляются в различных симптомах в зависимости от вида вируса, экологических условий а также от сорта картофеля [4, 6]. Из перечисленных вирусов ВСЛК снижает урожайность картофеля до 80 %, а в случае ХВК поражение, не проявляя видимых симптомов из года в год, через клубеньки передаётся следующему поколению, урожайность снижается до 10–25 %, а при смешанных инфекциях (S + X + A), снижая урожайность до 40 %, приносит большой ущерб сельскому хозяйству [7, 8].

ВСЛК относится к семейству *Luteoviridae*, роду *Poteroovirus*, форма вириона сферическая, передаётся с помощью *Myzus persicae*, во всем мире распространена во всех хозяйствах, выращивающих картофель, и является вирусом, приносящим большой вред картофелеводству [4, 8].

ХВК относится к семейству *Alphaflexiviridae*, роду *Potexvirus*, является одним из широко распространённых вирусов во всех континентах, легко передаётся механически, контактным путём, а также почвенными граблями [1]. Является одним из фитопатогенных вирусов, приносящим большой вред картофелеводству. Основой разработки мер борьбы против этого вируса является изучение его распространения в определённых регионах и определение его естественных растений-резервуаров в этом регионе. Исследования, проведённые в последние годы, указывают на широкое распространение этих вирусных заболеваний картофеля в Узбекистане [9].

При выращивании безвирусного картофеля основное внимание должно быть обращено на уничтожение «естественных очагов» вирусов. Различные заражённые растения, остатки этих растений, оставшиеся на поверхности почвы, могут служить «естественными очагами» вирусных заболеваний [6]. Многие исследователи, такие как А.Л. Амбросов, И.Т. Эргашев и другие, установили, что такие дикие растения, как паслен черный (*S. nigrum*), дурман обыкновенный (*D. stramonium*), выюнок полевой (*C. arvensis* L.), а по данным Н.Н. Бабришева в Узбекистане такие культурные растения, как помидор (*L. esculentum* Mill) и болгарский перец (*C. annuum* L.), являются скрытыми резервуарами X, S и M (K)-вирусов картофеля [7, 9].

Исходя из вышеизложенного, целью исследований является изучение распространения и естественных растений-резервуаров ВСЛК и ХВК в некоторых районах Самаркандской области.

Материалы и методы исследования

Для достижения поставленной цели были собраны образцы из 8 фермерских хозяйств Тайлакского и Жамбайского районов Самаркандской области и изучены в лабораторных условиях «сэндвич»-вариантом ИФА. Пробы были собраны в отдельные полиэтиленовые мешочки по 100–200 г. Определение вирусов методом ИФА приводится ниже.

Основные материалы для проведения ИФА: антитела к ХВК (IgG), конъюгат (IgG + фермент), полистироловые пластины и химические реактивы, полученные из организации International Centre of Potato (CIP). Для выявления вируса методом ИФА, первоначально листья картофеля с симптомами поражения и листья индикаторных растений, зараженных с препаратом ХВК, который очищен из смещенных инфекций, были собраны в отдельные полиэтиленовые мешочки. Затем, добавляя фосфатный буфер (Ф.Б.) в соотношении 1:1 (состав для 1 литра – NaCl, KH_2PO_4 , Na_2HPO_4 , KCl, NaN_3 , pH-7,4), их гомогенизировали и приготовили гомогенат. В полистироловые пластины иммобилизовали АТ вируса (IgG) в течение 5–6 ч при 37 °С, не связавшиеся антитела (АТ) смыли с помощью Ф.Б. с твином (на 1 литр Ф.Б. добавили 20 капель (0,5 мл) твина PBS-T). Затем налили гомогенат антигена (АГ), приготовленный из листьев определяемого растения, и инкубировали в течение 3–4 часов при 37 °С. Не связавшиеся АГ смыли Ф.Б. с твином. Затем в полистироловые пластины налили конъюгат (IgG + фермент), поместили их в полиэтиленовые мешочки и хранили 3–4 ч при 37 °С. Не связавшиеся конъюгаты смыли Ф.Б. с твином. Затем в каждую полистироловую пластину налили по 80 мкл субстрата (состав: диэтаноламин, 37 % HCl, дистиллированная вода и таблетки субстрата – p-нитрофенилфосфат) и наблюдали за проявлением реакции. Реакция проявлялась в течение 30–60 мин в виде изменения окраски. Результаты зафиксировались.

Результаты исследования и их обсуждение

Пробы растений собирали из растений картофеля в Тайлакском и Жамбайском районах Самаркандской области, как указано в материалах и методах два года, осенью в фазе цветения растений и исследовали в лабораторных условиях «сэндвич»-вариантом ИФА. Полученные результаты приведены в виде таблицы (табл. 1).

Таблица 1

Изучение распространения X и L вирусов картофеля в Самаркандской области с помощью «сэндвич»-варианта ИФА

Вирусы	районы	Название фермерских хозяйств	Первое изучение			Название фермерских хозяйств	Второе изучение		
			Сорта картофеля	Площадь, га	Порожай., %		Сорта картофеля	Площадь, га	Порожай., %
X вирус картофеля	Тайлак	Кизил картошка	Рамона	3,0	25,2	Самарканд агро	Санте	12	85,0
		Ботир Лочин	Санте	3	45,1	Даврон сабр	Крода	4,5	0
		Пайшанба Сиёб	Санте	0,5	20,3	Бекат	Санте	4	5,1
		Кум чинор	Санте	4	10,0	Пайшанба	Санте	3	35,4
	Жамбай	Беш тепа	Рамона	2	30,7	Бурхон ота	Санте	6	20,4
		Сафар Ботир	Арнова	7	25,5	Қора арик	Санте	0,4	5,0
		Зарафшон	Арнова	0,6	30,1	Уста Ғолиб	Крода	1,5	0
		Очил	Вирго	0,6	20,0	Очил	Вирго	0,2	0
L вирус картофеля	Тайлак	Кизил картошка	Рамона	3,0	85	Самарканд агро	Санте	12	85,0
		Ботир Лочин	Санте	3	90,2	Даврон сабр	Крода	4,5	10,3
		Пайшанба Сиёб	Санте	0,5	70,3	Бекат	Санте	4	5
		Кум чинор	Санте	4	81,0	Пайшанба	Санте	3	60,0
	Жамбай	Беш тепа	Рамона	2	80,7	Бурхон ота	Санте	6	0
		Сафар Ботир	Арнова	7	65,2	Қора арик	Санте	0,4	55,0
		Зарафшон	Арнова	0,6	50,1	Уста Ғолиб	Крода	1,5	0
		Очил	Вирго	0,6	65,4	Очил	Вирго	0,2	0

Примечание: «0» означает, что не отмечено поражение вирусом.

Установлено, что в фермерских хозяйствах Тайлакского района исследованные сорта картофеля Санта, Рамона, Арнова, Вирго являются привозными за счет импорта из других стран. Для выявления поражаемости вирусами этих сортов картофеля, первичные исследования проводили в 10,5 га площади в фермерских хозяйствах «Кизил картошка», «Ботир лочин», «Пайшанба Сиёб», «Кум чинор» Тайлакского района. Следующие исследования проводили на площади 23,5 га в таких фермерских хозяйствах, как «Самарканд агро», «Даврон сабр», «Бекат» ва «Пайшанба». Общая исследованная площадь Тайлакского района составила 34,0 га. Все вышеуказанные сорта картофеля были исследованы на естественное поражение ВСКЛ и ХВК (табл. 1). В первом исследовании степень поражаемости ХВК составила от 10,0 до 45,1%, а в последующем исследовании установлено повышение степени поражаемости, она составила от 5,1% до 85,0% (рис. 1, А, Б).

В Жамбайском районе первичные исследования были проведены в таких фермерских хозяйствах, как «Беш тепа», «Сафар Ботир», «Зарафшон», «Очил» на площади

10,2 га. Следующие исследования проведены в фермерских хозяйствах «Бурхон ота», «Қора арик», «Уста Ғолиб» ва «Очил» на площади 11,7 га. Были собраны пробы из этих фермерских хозяйств и исследованы в лабораторных условиях. В первичных исследованиях степень поражаемости растений картофеля ХВК составила от 20,0% до 30,7%, а в последующем этот показатель составил от 5,0% до 20,4% (табл. 1).

В обоих районах также проводили исследования на распространённость L вируса картофеля. Первичные исследования, проведённые в Тайлакском районе, показали высокую степень поражаемости сортов картофеля этим вирусом, она составила от 70,3% до 90,2%, во втором исследовании этот показатель составил от 5,0% до 85,0%. В Жамбайском районе, как и в Тайлакском районе, первичные исследование показали высокую степень поражаемости – от 50,1% до 80,7% (табл. 1).

Для более наглядного понимания, результаты, полученные при изучении степени распространённости вирусов в фермерских хозяйствах, были изображены в виде графика (рис. 1). Из графика видно, что

в фермерском хозяйстве «Пайшанба Сиёб» Тайлакского района распространённость L вируса картофеля ниже по сравнению с другими и составляет 70,3 %, а в остальных 3 фермерских хозяйствах распространение вируса очень высокая, она составляет от 81,0% до 90,2%. Во втором исследовании степень распространённости по сравнению с первым сравнительно ниже, в фермерском хозяйстве «Бекат» распространённость самая низкая – до 5,0% (рис. 1, А, Б).

В первичных исследованиях Тайлакского района из 4 фермерских хозяйств только в «Кум чинор» распространённость X вируса составила 10%. Во втором исследовании только в фермерском хозяйстве «Даврон

сабр» не обнаружено распространение этого вируса, в других фермерских хозяйствах минимальное распространение составило 5,0%, а максимальное 85,0% (рис. 1, А, Б).

При первичных исследованиях в Жамбайском районе, как и в Тайлакском районе, распространённость L вируса была высокой – от 65,7 до 80,7%. Распространённость X вируса была близка распространению в Тайлакском районе – от 25,5% до 30,7%. При последующих исследованиях в таких фермерских хозяйствах, как «Очил» и «Уста Ғолиб», не обнаружено распространение обоих вирусов (рис. 1, Г). Распространение остальных вирусов приведено на графике (рис. 1, В, Г).

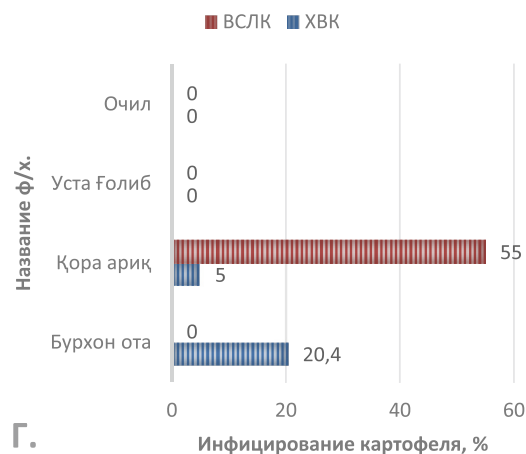
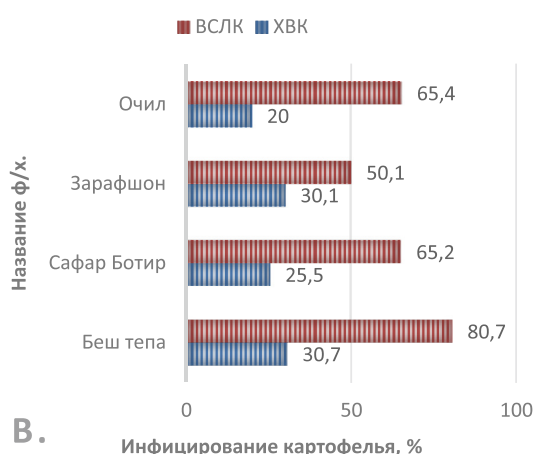
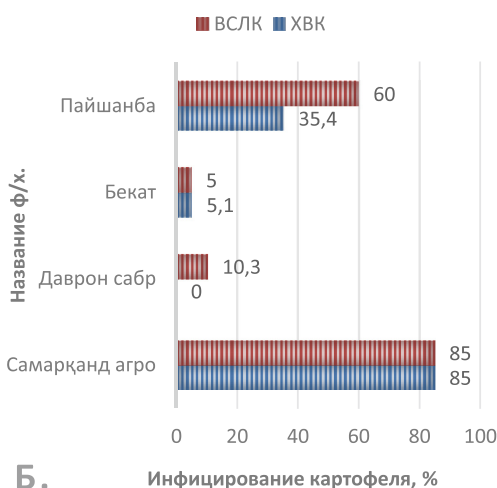
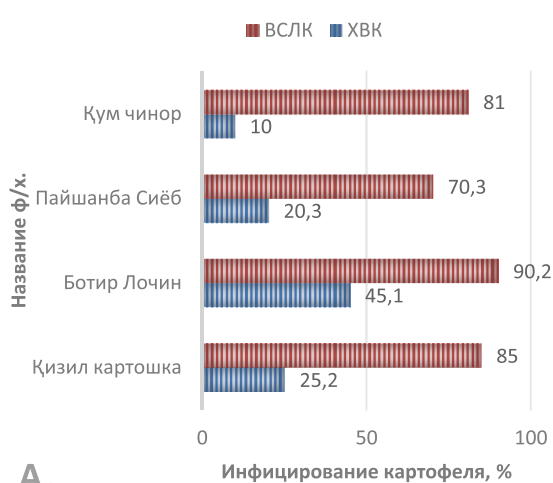


Рис. 1. Сравнительный график распространения X и L вирусов картофеля в Тайлакском (А, Б) и Жамбайском (В, Г) районах

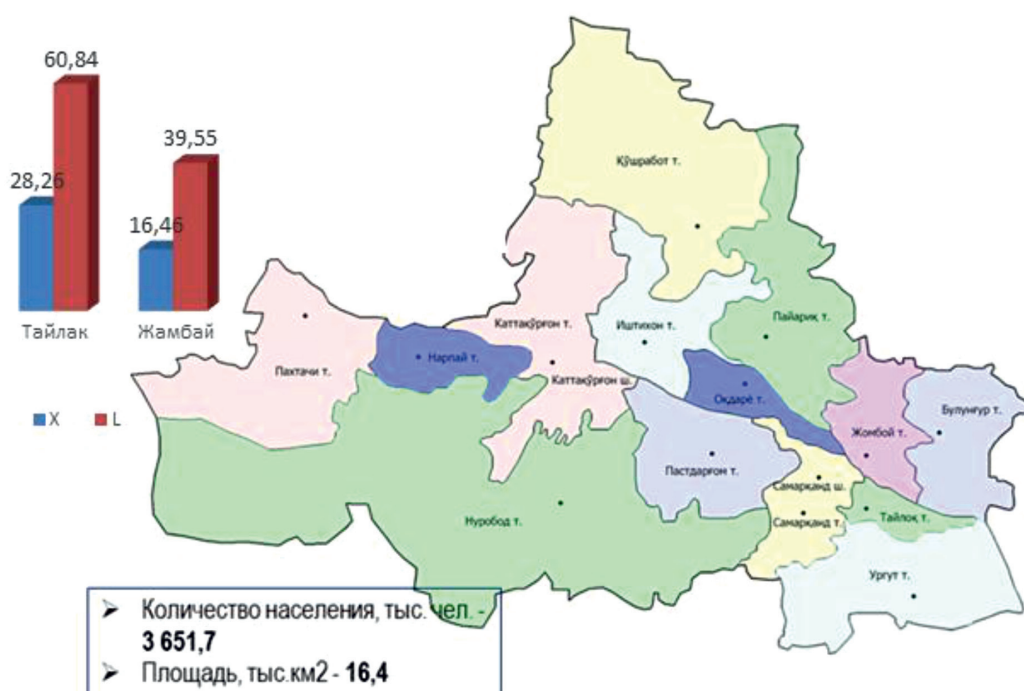


Рис. 2. Расположение Тайлакского и Жамбайского районов в Самаркандской области и степень средней распространённости X и L вирусов картофеля

При исследовании проб, собранных из двух районов области выявлено среднее распространение X и L вирусов картофеля (рис. 2). Из рисунка видно, что в первичных исследованиях в Тайлакском районе распространение X вируса составляет в среднем 25,15%, а L – 81,62%. В следующих исследованиях выявлено минимальное повышение распространения X вируса, оно составило 31,37%, а распространение L вируса немного уменьшено и составило 40,07%.

В первичных исследованиях в Жамбайском районе среднее распространение X вируса составило 26,57%, а L вируса 65,35%. В следующих исследованиях обнаружено: распространение X вируса составило в среднем 6,35%, а L – 13,75%. На основе двух исследований установлена средняя степень распространения обоих вирусов в исследованных районах, результаты приведены в рис. 2.

Изучение естественных растений-резервуаров и насекомых-переносчиков вирусов исследуемого региона имеет большое теоритическое и практическое значение при изучении распространённости X и L вирусов картофеля. Поэтому для выявления резервуаров X и L вирусов картофеля были исследованы дикie и культурные рас-

тения, произрастающие в климатических условиях Узбекистана. Исследования проводились высокочувствительным методом «сэндвич»-вариант ИФА.

Высокая чувствительность этого метода по сравнению с ранее использованными методами, такими как капельный метод, метод двойной диффузии, метод растений-индикаторов, отмечена рядом авторов [7, 10].

В ходе исследований объектами служили 37 видов культурных и диких растений относящиеся к 16 семействам, которые обнаруживаются в полях и вокруг полей, где выращивается картофель. Пробы брали из растений с вирусными симптомами и бессимптомных и исследовали методом ИФА. Полученные результаты приведены в табл. 2.

Установлено, что X вирус кроме картофеля хранится в таких растениях, как *Cucumis sativus*, *Solanum nigrum*, *Rumex crispus*, *Datura stramonium*, *Solanum melongana*, *Petunia hybrida*, *Brassica juncea* (L.) Czern, *Convolvulus arvensis*, *Althaea officinalis*, *Lycopersicum esculentum* Mill, *Malva neglecta* Wall. В таких растениях, как *Atriplex micrantha* C.A. Mey, *Chenopodium quinoa*, *Cyperus rodundus*, *Datura metel*, *Amaranthus retroffexus* L., *Sinapsis arvensis* L. наличие вируса не известно, то есть по-

казатель реакции проявлялся в виде «+–», в этом направлении необходимо провести дополнительные исследования. В таких растениях, как *Cynodon dactylon* (L) Pers, *Xanthium strumarium*, *Sorghum helepense*, *Capsicum annum* L., *Ocimum basilicum* L., *Artemisia vulgaris* L. и *Artemisia vulgaris* L., вирус не был выявлен (табл. 2).

L вирус картофеля был обнаружен только на таких растениях, как *Lucopersicum esculentum* Mill и *Abutilon theophrasti* Medic, присутствие вируса на растениях *Ch. quonea*, *Artemisia vulgaris* L., *Malva neglecta* Wall и *R. syriacus* Meisn неопределённое, реакция была слабой (+–), в остальных растениях вирус не был обнаружен (табл. 2).

Таблица 2

Обнаружение X и L вирусов в диких и культурных растениях с помощью метода ИФА

Название семейства и вида растений	Антитела вирусов	
	X	L
Показатель ИФА		
Паслёновые (<i>Solanaceae</i>)		
Картофель (<i>S. tuberosum</i>) сорт Диёра	+	–
Картофель (<i>S. tuberosum</i>) сорт Умид	+++	–
Картофель (<i>S. tuberosum</i>) сорт Түйимли	+–	–
Картофель (<i>S. tuberosum</i>) сорт Санте	++++	–
Картофель (<i>S. tuberosum</i>) сорт Акраб	++++	–
Картофель (<i>S. tuberosum</i>) сорт неизвестный	++++	–
Баклажан (<i>S. melon-gana</i>)	++++	–
Чёрный паслен (<i>Solanum nigrum</i>)	+–	–
Дурман (<i>Datura stramonium</i>)	+	–
Белена (<i>Datura metel</i>)	+–	–
Петуния (<i>Petunia hybrida</i>)	+++	–
Помидор (<i>Lucopersicum esculentum</i> Mill)	+++	+++
Марьевые (<i>Chenopodiaceae</i>)		
Лебеда мелкоцветковая (<i>Atriplex micrantha</i>)	+–	–
Марь (<i>Ch. murale</i>)	+–	–
Марь (<i>Ch. quonea</i>)	+–	+–
Амарант запрокинутый (<i>Amaranthus retroflexus</i>)	+–	–
Марь (<i>Ch. amaranticolor</i>)	+–	–
Злаковые (<i>Gramineae</i>)		
Адджерик (<i>Cynodon dactylon</i> (L) Pers)	–	–
Кукуруза (<i>Zea mays</i>)	+–	–
Лисохвост коленчатый (<i>Alopecurus geniculatus</i>)	+–	–
Гумай (<i>Sorghum helepense</i>)	–	–
Хиллодошлар (<i>Cyperaceae</i>)		
Сыть круглая (<i>Cyperus rotundus</i>)	+–	–
Сложноцветные (<i>Compositae</i>)		
Дурнишник (<i>Xanthium strumarium</i>)	–	–
Полынь (<i>Artemisia annua</i> L.)	+–	–
Полынь горькая (<i>Artemisia vulgaris</i> L.)	–	+–
Бобовые (<i>Leguminosae</i>)		
Люцерна (<i>Medicago sativa</i> L.)	–	–
Верблюжья колючка (<i>Alhagi Adans</i>)	–	–
Портулаковые (<i>Portulacaceae</i>)		
Портулак (<i>Portulica oleraceae</i> L.)	–	–
Qovoqdoshlar (<i>Cucurbitaceae</i>)		
Огурец (<i>Cucumis sativus</i> L.)	++++	–
Капустные (<i>Cruciferae</i>)		
Горчица полевая (<i>Sinapis arvensis</i> L.)	+–	–
Дикая капуста (<i>Brassica juncea</i> (L) Czern)	+–	–
Подорожниковые (<i>Plantaginaceae</i>)		
Подорожник (<i>Plantago lanceolata</i> L.)	+–	–

Окончание табл. 2		
Название семейства и вида растений	Антитела вирусов	
	X	L
	Показатель ИФА	
Онагровые (<i>Onagraceae</i>)		
Двухлетняя онагра (<i>Onagra biennis</i> Scop)	+-	-
Вьюнковые (<i>Convolvulaceae</i>)		
Вьюнок полевой (<i>Convolvulus arvensis</i> L.)	+++	-
Повиликовые (<i>Cuscutaceae</i>)		
Повилика сближенная (<i>Cuscuta approximata</i>)	+-	-
Яснотковые (<i>Labiatae</i>)		
Мята (<i>Mentha asiatica</i> Boriss)	+	-
Базилик (<i>Ocimum basilicum</i>)	-	-
Мальвовые (<i>Malvaceae</i>)		
Алтей лекарственный (<i>Althaea officinalis</i> L.)	++++	-
Мальва (<i>Malva neglecta</i> Wall)	+++	+-
Дагалканоп (<i>Abutilon theophrasti</i> Medic)	+-	+++
Гречишные (<i>Polygonaceae</i>)		
Щавель (<i>Rumex crispus</i> L.)	+++	
Щавель сирийский (<i>R. syriacus</i> Meisn)	-	+-

Примечание: «-» – реакции нет; «+-» – присутствие реакции под вопросом; «+» – прохождение реакции в очень светло-жёлтом свете; «++» – прохождение реакции в жёлтом свете; «+++» – прохождение реакции в тёмно-жёлтом свете.

Из полученных результатов следует, что X и L вирусы картофеля поражают однолетние и многолетние растения семейств *Solanaceae*, *Malvaceae*, *Cruciferae*, *Amaranthaceae*, *Compositae* и в них накапливаются в различных количествах (3+, 4+). Из этого следует, что эти растения, без сомнения, являются растениями-резерваторами вирусов.

Начиная с 1916 г. вирусные заболевания картофеля изучались многими учёными (Квайнер, Боттес, Шульцем, Фолсом, Кассанис, Мартин, Ёра, Морел, Амбросов) во многих странах (Англия, Голландия, США, Германия, Россия, Эстония). Однако, в климатических условиях Узбекистана исследования проведены такими слабо чувствительными методами, как метод растений-индикаторов, капельным или методом АБВ-теста (0,2 мкг/мл) [4, 9, 11]. Многие растения-резерваторы, сорта картофеля, содержащие малое количество вирусов, не были выявлены из-за низкой чувствительности применённых методов. В данных исследованиях использован один из высокочувствительных методов – метод ИФА. Эта дало возможность получить более точные результаты при проведённых исследованиях.

Многие исследуемых растения не имеют симптомов поражения или же исследуются впервые. Например, к растениям которые исследуются впервые относятся *Cucumis sativus* L., *Rumex crispus* L., *Brassica*

junceae (L) Czern, *Althaea officinalis* L., *Malva neglecta* Wall (табл. 2). Установлено, что у них концентрация ХВК очень высокая (3+)–(4+). Значит, можно уверенно сказать что эти растения впервые в фитовирусологии включаются ряд растений-резерваторов вирусов.

На основе проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Методом ИФА установлено, что в Тайлакском районе Самаркандской области ХВК в среднем распространён 28,26%, ЛВК 60,84%. А в Жамбайском районе ХВК в среднем распространён 6,46%, ЛВК 39,55%.

2. В исследованиях, проведённых с помощью метода ИФА, установлено, что естественными растениями-резерваторами ХВК кроме картофеля являются такие растения, как *Cucumis sativus*, *Solanum nigrum*, *Rumex crispus*, *Datura stramonium*, *Solanum melon-gana*, *Petunia hybrida*, *Brassica juncea* (L) Czern, *Convolvulus arvensis*, *Althaea officinalis*, *Lycopersicum esculentum* Mill, *Malva neglecta* Wall.

3. При исследовании диких и культурных растений, относящихся к 37 видам, установлено, что только *Lycopersicum esculentum* Mill и *Abutilon theophrasti* Medic являются естественными растениями-резерваторами ВСЛК.

4. Своевременное уничтожение растений-резерваторов, на основе проведённых

исследований методом ИФА, может являться важным фактором при профилактике и разработке мер борьбы против вирусных заболеваний картофеля.

Список литературы

1. Рогозина Е.В., Мироненко Н.В., Афанасенко О.С., Мацухито Ю. Широко распространённые и потенциально опасные для российского агропроизводства возбудители вирусных болезней картофеля // Вестник защиты растений. 2016. № 4 (90). С. 24–33.
2. Анасимов Б.А., Белов Л.Г., Варицев Ю.А., Еланский С.Н., Журомский Г.К., Завриев С.К., Еланский С.Н., Журомский Г.К., Зейрук В.Н., Иванюк В.Г., Кузнецова М.А., Пляхневич М.П., Пшеченков К.А., Стасhevски З., Симаков Е.А., Склярова Н.П., Яшина И.М. Защита картофеля от болезней, вредителей и сорняков. М.: Изд. Картофелевод, 2009. 272 с.
3. Багирова С.Ф., Джавахия В.Г., Дьяков Ю.Т., Озерская О.Л., Проворов Н.А., Тихонович И.А., Щербакoва Л.А. Фундаментальная фитопатология. М.: КРАСАНД, 2012. 512 с.
4. Гнутова Р.В. Вирусы растений азиатской территории России: номенклатура и систематика // Изв. РАН. Сельскохозяйственная биология. 2014. № 5. С. 16–27.
5. Гнутова Р.В. Разнообразие вирусов растений в восточноазиатском регионе России: итоги 50-летнего изучения // Изв. РАН. Серия биол. 2011. № 1. С. 33–44.
6. Карташёва И.А. Сельскохозяйственная фитовирусология: учеб. пособие. М.: Изд. Колос; Ставрополь: АГРУС, 2007. 168 с.
7. Вахабов А.Х. Вирусология: учебник. Ташкент: Изд. Университет, 2017. 415 с.
8. Кондакова О.А., Бутенко К.О., Скурat Е.В., Дрыгин Ю.Ф. Молекулярная диагностика Y-вирусом и вирусом скручивания листьев картофеля методом иммунохроматографии // Вестник МГУ, СЕР.16. Биология. М., 2016. № 1. С. 46–51.
9. Файзиёв В.Б., Кодирова З.Н., Вахабов А.Х., Жураева У.М. Изучение некоторых биологических свойств S-вируса картофеля с методом иммуноферментного анализа // Узбекский биологический журнал. Ташкент, 2017. № 2. С. 27–33.
10. Егоров А.М., Осипов А.П., Дзантиев Б.Б., Гаврилова Е.М. Теория и практика иммуноферментного анализа. М.: Высшая школа, 1991. С. 288.
11. Jones R. Virus disease problems facing potato industries worldwide: viruses found, climate change implications rationalizing virus strain nomenclature and addressing the potato virus Y issue. In: The Potato, botany, production and uses. Ed. R. Navarre and M. Pavec. Washington State University. 2014. P. 202–225.