

УДК 632.3:634.10:634.2:634.7

**РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ
ВИРУСНЫХ БОЛЕЗНЕЙ
ПЛОДОВЫХ И ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР**

Упадышев Михаил Тарьевич
д-р с.-х. наук, академик РАН
зав. отделом биотехнологии
и защиты растений

Метлицкая Клавдия Васильевна
канд. биол. наук,
ведущий научный сотрудник
отдела биотехнологии
и защиты растений
e-mail: kvmetlitskaya@mail.ru

Петрова Анна Дмитриевна
канд. с.-х. наук
научный сотрудник
отдела биотехнологии
и защиты растений
e-mail: deska75@mail.ru

*Федеральное государственное
бюджетное научное учреждение
«Всероссийский селекционно-
технологический институт
садоводства и питомниководства»,
Москва, Россия*

Вирусы являются опасными патогенами садовых культур, они широко распространяются с зараженным посадочным материалом. Борьба с вирусами в полевых условиях невозможна, поэтому необходим перевод питомниководства на безвирусную основу и строгое соблюдение требований сертификации посадочного материала. Целью наших исследований являлось изучение распространенности вирусов на плодовых и ягодных культурах в условиях Центрального региона России. Исследования проводили в 2013-2016 гг. в насаждениях Московской, Брянской, Белгородской и Рязанской областей. Данные проведенных исследований показывают, что зараженность вирусами изучаемых в эксперименте семечковых

UDC 632.3:634.10:634.2:634.7

**PREVALENCE
OF VIRUS DISEASES
OF FRUIT AND BERRY CROPS**

Upadyshev Mikhail
Dr. Agr. Sci., Academician of the RAS
Head of Department of Biotechnology
and Plant Protection

Metlitskaya Klavdia
Cand. Biol. Sci.
Leading Research Associate
of Department of Biotechnology
and Plant Protection
e-mail: kvmetlitskaya@mail.ru

Petrova Anna
Cand. Agr. Sci.
Research Associate
of Department of Biotechnology
and Plant Protection
e-mail: deska75@mail.ru

*Federal State Sudgetary
Scientific Institution
"All-Russian Horticultural Institute
for Breeding, Agrotechnology
and Nursery",
Moscow, Russia*

Viruses are the dangerous pathogens of garden crops and they widely extend with the infected planting material. The fight against viruses in the field conditions is impossible therefore the transfer of plant nursery to a virus-free basis and a strict following to requirements of planting material's certification. The purpose of our research is a studying of viruses spreading on fruit and berry crops in the conditions of the Central Region of Russia. Research was conducted in 2013-2016 in the orchards of the Moscow, Bryansk, Belgorod and Ryazan regions. Data of carried out research show that the viruses contamination of studied pome crops was varied within 43-71%, the stone fruit crops – 40-59%,

культур варьировала в пределах 43-71 %, косточковых – 40-59 %, ягодных – 16-67 %. Сорта и подвои яблони в целом оказались менее зараженными латентными вирусами по сравнению с сортами и подвоями груши. На сортах яблони и груши преобладали вирусы ASPV и ACLSV; на клоновых подвоях яблони – вирус ACLSV; на клоновых подвоях груши – вирусы ASGV и ApMV. На косточковых культурах наибольшее распространение имели иларвирусы PNRSV и PDV. Более высокая частота встречаемости отмечена на малине для вирусов RBDV и RpRSV; на смородине черной и крыжовнике – для вируса RpRSV; на землянике – для вируса TBRV. Выявлены свободные от основных вредоносных вирусов растения: яблони – 13 сортов, груши – 8, вишни – 9, сливы – 4, черешни – 4, клоновых подвоев яблони – 3, клоновых подвоев косточковых культур – 11, малины – 22, земляники – 9, крыжовника – 15, смородины черной и красной – по 5 сортов.

Ключевые слова: СЕМЕЧКОВЫЕ, КОСТОЧКОВЫЕ И ЯГОДНЫЕ КУЛЬТУРЫ, ВИРУСЫ, ДИАГНОСТИКА

berry crops – 16-67%. The apple varieties and rootstocks in general were less infected by latent viruses in comparison with pear varieties and rootstocks. There are ASPV and ACLSV viruses on the apple and pear varieties; there are ACLSV virus on the apple clonal rootstocks; the ASGV and ApMV viruses are on the pear rootstocks. The ilarviruses of PNRSV and PDV had the greatest distribution on the stone fruit crops. Higher frequency of occurrence is noted on raspberry for the RBDV and RpRSV viruses; on a blackcurrant and a gooseberry – for the RpRSV virus; on a strawberry – for the TBRV virus. The plants, free from the main harmful viruses, are revealed: of apple-tree – 13 varieties, pear – 8, cherry – 9, plum – 4, sweet cherry – 4, clonal rootstocks, stocks of an apple-tree – 3, clonal rootstocks of the stone fruit crops – 11, raspberry – 22, a strawberry – 9, a gooseberry – 15, currants black and red – for 5 varieties.

Key words: POME AND STONE AND BERRY CROPS, VIRUSES, DIAGNOSTICS

Введение. Вирусы являются опасными внутриклеточными патогенами садовых культур. Из-за латентного характера многих вирусов они широко распространяются с зараженным посадочным материалом, с инструментом при выполнении агротехнических работ, с пылью и семенами, тлями, нематодами -лонгидоридами.

Вредоносными вирусами семечковых культур являются вирусы бороздчатости древесины, ямчатости древесины хлоротической пятнистости листьев и мозаики яблони. Указанные латентные вирусы широко распространены в насаждениях яблони и груши в разных странах [1]. Например, во Франции вирусом хлоротической пятнистости листьев яблони было заражено 77 % из 268 обследованных деревьев [2]. В Греции встречаемость латентных вирусов на яблоне и груше варьировала в пределах 20-100 % [3].

В Нечерноземной полосе России латентные вирусы обнаружены у 11-28 % обследованных деревьев яблони и 44-75 % – груши [4, 5]. В условиях Черноземья России вирусы выявлены у 42-61 % растений яблони [6].

По данным зарубежных исследователей, латентные вирусы на яблоне и груше приводили к снижению урожая на 21-48 %, у восприимчивых сортов – до 70 % [7]. По нашим данным, в условиях Московской области продуктивность деревьев груши, зараженных комплексом латентных вирусов, в среднем по 6 сортам снижалась на 20 % [5].

К вредоносным вирусам косточковых культур относятся вирусы шарки сливы, некротической кольцевой пятнистости косточковых, карликовости сливы, хлоротической пятнистости листьев яблони, скручивания листьев черешни. Указанные вирусы широко распространены в насаждениях косточковых культур как за рубежом, так и в РФ [8-10]. По данным ряда исследователей, вирусы на этих культурах приводят к снижению урожая на 30-50 %, у восприимчивых сортов – до 70-100 % [10, 11]. Выход стандартных подвоев, заготовленных с зараженных растений, при укоренении в условиях туманообразующей установки снижался на 15-20 %, в питомнике приживаемость прививок уменьшалась на 25-30 % [12].

На ягодных культурах значительный ущерб урожаю наносят неповирусы: мозаика резухи, кольцевая пятнистость малины, латентная кольцевая пятнистость земляники, черная кольцевая пятнистость томата.

На малине большую опасность представляет переносимый с пылью вирус кустистой карликовости малины [13-15]. Указанные вирусы широко распространены за рубежом и в РФ [16, 17].

В условиях Московской области афидофильные вирусы снижали урожайность земляники до 42 %, уменьшали количество цветоносов и завязей, массу плодов, приводили к изменению их химического состава. Комплекс вирусов существенно снижал вегетативную продуктивность земляники – на 24-27 % [18].

В ЦЧР комплекс вирусов на землянике проявился в снижении усообразования на 6-40 % и выхода розеток – на 5-37 %, а также в уменьшении количества завязей и массы плодов [19].

Борьба с вирусами в полевых условиях невозможна, поэтому необходим перевод питомниководства на безвирусную основу и строгое соблюдение требований сертификации посадочного материала [20, 21].

Целью исследований являлось изучение распространенности вирусов на плодовых и ягодных культурах в условиях Центрального региона.

Объекты и методы исследований. Исследования проводили в 2013-2016 гг. Изучали распространенность 13 вирусов: хлоротической пятнистости листьев яблони (ACLSV), бороздчатости древесины яблони (ASGV), ямчатости древесины яблони (ASPV), мозаики яблони (ApMV), шарки сливы (PPV), карликовости сливы (PDV), некротической кольцевой пятнистости косточковых (PNRSV), скручивания листьев черешни (CLRV), кустистой карликовости малины (RBDV), кольцевой пятнистости малины (RpRSV), мозаики резухи (ArMV), латентной кольцевой пятнистости земляники (SLRSV), черной кольцевой пятнистости томата (TBRV). Изучение данных вирусов проводили в насаждениях Московской, Брянской, Белгородской и Рязанской областей. Всего проанализировано методом ИФА 2079 растения и выполнено 8316 тестов на различные вирусы.

В серологических тестах применяли сэндвич-вариант ИФА по методике M.F. Clark и A.N. Adams [22]. Для анализов использовали диагностические наборы фирмы «Neogen» (Великобритания).

В качестве образцов отбирали листья. Регистрацию результатов анализов проводили на планшетном фотометре «Stat Fax 2100» при длинах волн 405 и 630 нм. О зараженности образцов судили по отношению оптической плотности продукта ферментативной реакции тестируемых образцов (A_o) к показателям отрицательного контроля (A_k).

При $A_0/A_k > 2,0$ образец считали зараженным вирусом, при $A_0/A_k = 1,6-1,9$ – вероятно зараженным, при $A_0/A_k < 1,6$ – свободным от вируса.

Обсуждение результатов. Сорта и подвои яблони в целом оказались менее зараженными латентными вирусами по сравнению с сортами и подвоями груши (табл. 1). Семенные подвои яблони и груши оказались свободными от изученных вирусов.

Таблица 1 – Зараженность латентными вирусами сортов и клоновых подвоев семечковых культур

Культура		Проверено растений		Общая зараженность, %	Зараженных вирусами, %			
		всего	из них зараженных		ASPV	ASGV	ACLSV	ApMV
яблоня		255	110	43,1	33,2	23,8	27,4	6,0
груша		214	115	53,7	52,7	42,5	52,4	49,3
Клоновые подвои	яблоня	120	47	39,1	17,5	5,8	24,2	4,2
	груша	45	32	71,1	48,9	60,0	15,6	64,4

На сортах яблони и груши преобладающим по распространенности оказался вирус ямчатости древесины яблони с частотой встречаемости, соответственно, около 33 и 53 %. Сорта груши, в отличие от сортов яблони, характеризовались довольно высокой частотой встречаемости остальных изучаемых латентных вирусов – от 42 до 52 %. На сортах яблони установлена низкая встречаемость вируса мозаики яблони, что соответствует данным других исследователей [4]. Клоновые подвои груши в 1,8 раза более заражены вирусами, по сравнению с клоновыми подвоями яблони. На клоновых подвоях яблони преобладал вирус хлоротической пятнистости листьев яблони, на подвоях груши – вирусы бороздчатости древесины яблони и мозаики яблони.

Комплекс из 4-х латентных вирусов выявлен у 9 % растений груши, комплекс из 3-х вирусов (ASPV, ASGV и ApMV) – у 6 %. На яблоне, в отличие от груши, превалировала моноинфекция, только у 8 % растений выявлен комплекс вирусов ASPV и ACLSV.

Полученные результаты в целом согласуются с данными других исследователей по зараженности вирусами семечковых культур [1, 5, 23, 24]. Вместе с тем на семечковых культурах, как правило, доминирующим вирусом ранее считался вирус хлоротической пятнистости листьев яблони. В последние годы нами установлено увеличение зараженности яблони и груши вирусами борозчатости и ямчатости древесины яблони.

Свободные от основных вредоносных вирусов растения были выявлены у яблони сортов Антоновка, Мелба, Папировка, Лобо, Спартан, Марат Бусурин, Маяк Загорья, Свежесть, Подарок Графскому, Имрус, Останкино, Триумф, Валюта; у груши сортов Велеса, Лада, Аврора, Дюймовочка, Дюшес летний, Детская, Гера, Чижовская; у клоновых подвоев яблони 54-118, 57-490, 62-396; а также у единичных растений клоновых подвоев груши Березолистная, Иволистная, Желтая.

Мониторинг зараженности вирусами косточковых культур позволил выявить, что наиболее распространенными вирусами на сортах и клоновых подвоях вишни, черешни и сливы оказались иларвирусы карликовости сливы и некротической кольцевой пятнистости (табл. 2).

На сортах вишни выявлен относительно высокий процент зараженности вирусом хлоротической пятнистости листьев яблони – 27 %, в то время как на подвоях вишни частота встречаемости данного вируса была низкой – 5,6 %. Зараженность сортов и подвоев черешни вирусом скручивания листьев черешни была более высокой (22-28 %), чем вишни (9-19 %). Комплекс вирусов PDV и PNRSV выявлен у 17 % растений вишни и 25 % растений черешни.

Таблица 2 – Зараженность вирусами сортов и клоновых подвоев косточковых культур

Культура	Проверено растений		Общая зараженность, %	Зараженных вирусами, %				
	всего	из них зараженных		PDV	PNRSV	ACLSV	CLRV	
Вишня	223	97	43,5	37,2	40,1	26,8	19,3	
Черешня	63	25	39,7	33,3	39,7	5,4	28,6	
Слива	140	83	59,3	45,7	51,4	15,0	12,1	
Клоновые подвой	Вишня	124	57	46,0	34,7	43,5	5,6	8,9
	Черешня	36	20	55,5	47,2	22,2	11,1	22,2
	Слива	75	42	56,0	42,7	52,0	4,0	12,0

Вирус шарки был обнаружен на единичных растениях сливы сорта Евразия, эти растения были раскорчеваны из насаждений. На других косточковых культурах этого вируса не было.

На подвое вишни Измайловский выявлены комплексы из 2-х и 3-х вирусов. Комплекс вирусов PDV + PNRSV + CLRV присутствовал у 7 %, PDV + PNRSV – у 10 % растений.

На подвое сливы ОД-2-3 чаще других встречались вирусы PDV и PNRSV, причем комплекс этих двух вирусов отмечен у 10 % растений. Такой же процент зараженных тест-образцов этого подвоя был характерен и для комплекса PDV и CLRV.

Наиболее распространенным на подвое сливы 13-113 оказался вирус PDV, а комплексом вирусов PDV + PNRSV было заражено 19 % растений. На растениях сливы преимущественно диагностировалось по одному из

указанных вирусов, а комплекс из четырех вирусов выявлен у 14 % растений. Полученные результаты в целом согласуются с данными предыдущих исследователей по зараженности вирусами косточковых культур [8-11].

Свободные от основных вредоносных вирусов растения были выявлены у вишни сортов Апухтинская, Молодежная, Волочаевка, Расторгуевская, Булатниковская, Любская, Русинка, Память Еникеева, Норд Стар; сливы сортов Опал, Утро, Смолинка, Крупноплодная Елисеева; черешни сортов Чермашная, Фатеж, Ипуть. Выявленные растения можно использовать для закладки маточных насаждений.

На ягодных культурах имела место видовая специфика зараженности вирусами (табл. 3).

Таблица 3 – Зараженность вирусами ягодных культур

Культура	Проверено растений		Общая зараженность, %	Зараженных вирусами, %				
	всего	из них зараженных		ArMV	TBRV	SLRSV	RpRSV	RBDV
Малина	336	197	58,6	14,7	21,4	15,8	35,8	45,5
Черная смородина	106	17	16,0	4,7	7,5	3,8	8,5	–
Крыжовник	112	27	24,1	3,7	7,4	11,1	14,8	–
Земляника	230	153	66,5	18,3	32,2	23,9	19,6	–

На малине и землянике вирусы встречались чаще, чем на черной смородине и крыжовнике. На малине преобладали вирусы кустистой карликовости малины и кольцевой пятнистости малины, на землянике – вирус черной кольцевой пятнистости томата.

На фоне высокого заражения сортов малины, нами были выявлены свободные от вредоносных вирусов растения 22 сортов: Носорог, Атлант, Пингвин, Элегантная, Поклон Казакову, Оранжевое чудо, Гордость России, Желтый гигант, Евразия, Метеор, Скромница, Солнышко, Абрикосовая, Журавлик, Рубиновое ожерелье, Бальзам, Геракл, Пересвет, Снежеть, Золотая осень, Подарок Кашину, Жар-птица.

На землянике выявлены безвирусные растения сортов Троицкая, Богота, Мармолада, Хоней, Редгонтлет, Витязь, Зенга-Зенгана, Дукат, Наше Подмосковье; на крыжовнике – сортов Колобок, Садко, Финский, Салют, Черномор, Северный капитан, Розовый 2, Краснославянский, Снежана; на смородине черной – сортов Селеченская-2, Чародей, Брянский агат, Кипиана, Бармалей, Оджибьен, Стрелец, Гамма и Загадка; на смородине красной – сортов Натали, Серпантин, Нива, Лидия, Йонкер Ван Тетс.

Выводы. Зараженность вирусами семечковых культур варьировала в пределах 43-71 %, косточковых культур – 40-59 %, ягодных – 16-67 %.

На сортах яблони и груши преобладали вирусы ямчатости древесины яблони и хлоротической пятнистости листьев яблони; на клоновых подвоях яблони – вирус хлоротической пятнистости листьев яблони; на клоновых подвоях груши – вирусы бороздчатости древесины яблони и мозаики яблони. На косточковых наибольшее распространение имели иларвирусы некротической кольцевой пятнистости косточковых и карликовости сливы.

Более высокая частота встречаемости отмечена на малине для вирусов кустистой карликовости малины и кольцевой пятнистости малины; на смородине черной и крыжовнике – для вируса кольцевой пятнистости малины; на землянике – для вируса черной кольцевой пятнистости томата.

Выявлены свободные от основных вредоносных вирусов растения яблони – 13 сортов, груши – 8, вишни – 9, сливы – 4 сорта, черешни – 4, клоновых подвоев яблони – 3, клоновых подвоев косточковых культур – 11, малины – 22, земляники – 9, крыжовника – 15, смородины черной и красной – по 5 сортов.

Литература

1. Вердеревская, Т.Д. Вирусные и микоплазменные заболевания плодовых культур и винограда в Молдавии / Т.Д. Вердеревская, В.Г. Маринеску. – Кишинев: Штиинца, 1985. – 311 с.
2. Lemoine, J. Les principales maladies de degenerescence du poirier et du pommier / J. Lemoine // *Phytoma Defense des cultures.*– 1986.– № 330.– P. 36–40.
3. Varveri, C. Viruses of stone and pome fruit mother-tree plantations in Greece / C. Varveri, F. Bem // *Acta Hort.*– 1995.– № 386.– P. 431–438.
4. Редин, Д.В. Латентные вирусы яблони в Нечернозёмной зоне России и совершенствование мер борьбы с ними: дис. ... канд. с.-х. наук : 06.06.11 / Редин Дмитрий Вячеславович. – М., ВСТИСП. – 1999. – 174 с.
5. Упадышев, М.Т. Вирусные болезни и современные методы оздоровления плодовых и ягодных культур: дис. ...докт. с.-х. наук : 06.01.07/ Упадышев Михаил Тарьевич. – М., 2011. – 479 с.
6. Семина, Н.П. Проблема производства сертифицированного посадочного материала яблони в ЦЧР / Н.П. Семина // *Промышленное производство оздоровленного посадочного материала плодовых, ягодных и цветочно-декоративных культур: матер. междунауч. конф., 20-22 ноября 2001 г.* – М., 2001. – С. 88-97.
7. Clever, M. Ergebnisse einer Leistungsprüfung zwischen virusfreien und nicht virusfreien Kernobstsorten / M. Clever, R. Stehr // *Mitt. Obstbauversuchringes des Alten Landes.*– 1996.– В. 51, № 6. – S. 236–247.
8. Приходько, Ю.Н. Распространенность вирусных болезней косточковых культур в Европейской части России / Ю.Н. Приходько, С.Н. Чирков, К.В. Метлицкая // *Сельскохозяйственная биология.* – 2008. – № 1. – С. 26-32.
9. Метлицкая, К.В. Мониторинг вредоносных вирусов в насаждениях вишни и черешни в Подмосковье / К.В. Метлицкая, М.Т. Упадышев, А.Д. Петрова, Г.Ю. Упадышева // *Плодоводство и ягодоводство России.*– М.: ФГБНУ ВСТИСП, 2016. – Т. XXXXVI. – С. 227-231.
10. Matic, S. Viruses of stone fruits in Bosnia and Herzegovina / S. Matic, M. Al. Rwahnih, A. Myrta // *Acta Hort.*, 2008. – № 781. – P. 71-74.
11. Цуканова, Е.М. Состояние насаждений вишни и сливы в ЦЧР и выращивание безвирусного посадочного материала: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.07 / Цуканова Елена Михайловна. – Мичуринск, 1998. – 25 с.
12. Упадышева, Г.Ю. Зараженность клоновых подвоев косточковых культур вирусами и их влияние на эффективность размножения зеленым черенкованием / Г.Ю. Упадышева, М.Т. Упадышев, П.А. Походенко // *Плодоводство и ягодоводство России.* – 2010. – Т. XXIV.– Ч. 2.– С. 127-131.
13. Converse, R.N. Virus disease of small fruits // *USDA ARS Agricultural Handbook.* – 1987. – № 631. – 277 p.
14. Jones, A.T. Virus diseases of *Ribes* and *Rubus* in Europe and approaches to their control / A.T. Jones, C. Linder, J.V. Cross // *Bulletin-OILB/SROP.*– 2004.– 27(4).– P. 1-7.
15. Упадышев, М.Т. Вредоносность вирусов на малине в полевых условиях / М.Т. Упадышев, К.О. Тихонова, К.В. Метлицкая // *Плодоводство и ягодоводство России.*– М.: ФГБНУ ВСТИСП, 2016.– Т. XXXXIV. – С. 188-192.
16. Метлицкая, К.В. Вирусные болезни земляники в Подмосковье / К.В. Метлицкая. – Орел: ВНИИСПК, 2006. – С. 202-204.

17. Упадышев, М.Т. Закономерности распространения вредоносных вирусов в агроценозах малины и земляники садовой / М.Т. Упадышев, К.В. Метлицкая, А.Д. Петрова, К.О. Тихонова // Плодоводство и ягодоводство России. – М.: ФГБНУ ВСТИСП, 2015. – Т. XXXXI. – С. 366-371
18. Белошапкина, О.О. Системе оздоровления земляники садовой от вирусов: автореф. дисс. ...докт. с.-х. наук : 06.01.07 / Белошапкина Ольга Олеговна. – М., 2006. – 40 с.
19. Лукьянова, Е.А. Вирусные болезни ягодных растений в ЦЧР / Е.А. Лукьянова. – Мичуринск: МГПИ, 2007. – 115 с.
20. Упадышев, М.Т. Технология получения оздоровленного от вирусов посадочного материала плодовых и ягодных культур: методические указания / М.Т. Упадышев, К.В. Метлицкая, В.И. Донецких, А.А. Борисова. – М.: ФГБНУ «Росинформгротех», 2013. – 92 с.
21. Куликов И.М. Пути решения проблем оздоровления садовых культур от вирусов / И.М. Куликов, М.Т. Упадышев // Защита и карантин растений. – 2015. – № 4. – С. 10-12.
22. Clark, M.F. Characteristics of the microplate method of enzyme-linked immunosorbent assay for detection of plant viruses / M.F. Clark, A.N. Adams // J. Gen Virol.– 1977.– Vol. 34, № 3. – P. 475–483.
23. Бунцевич, Л.Л. Вирусные и вирусоподобные болезни плодовых культур и оздоровление растений способом микроразмножения *in vitro* / Л.Л. Бунцевич, М.А. Костюк, М.С. Захарова // Проблемы интенсивного садоводства: сб. науч. тр. – Краснодар: СКЗНИИСИВ, 2010. – С. 191-193.
24. Саунина, И.И. Распространенность и вредоносность вирусов на груше в условиях Московской области / И.И. Саунина, М.Т. Упадышев, Е.В. Гребнева // Садоводство и виноградарство. – 2008. – № 3. – С. 16-19.

References

1. Verderevskaja, T.D. Virusnye i mikoplazmennye zabojevanija plodovyh kul'tur i vinograda v Moldavii / T.D. Verderevskaja, V.G. Ma-rinesku. – Kishinev: Shtiinca, 1985. – 311 s.
2. Lemoine, J. Les principales maladies de degenerescence du poirier et du pommier / J. Lemoine // Phytoma Defense des cultures.– 1986.– № 330.– P. 36–40.
3. Varveri, C. Viruses of stone and pome fruit mother-tree plantations in Greece / C. Varveri, F. Bem // Acta Hort.– 1995.– № 386.– P. 431–438.
4. Redin, D.V. Latentnye virusy jabloni v Nechernozjomnoj zone Rossii i sovershenstvovanie mer bor'by s nimi: dis. ... kand. s.-h. nauk : 06.06.11 / Redin Dmitrij Vjacheslavovich. – М., VSTISP. – 1999. – 174 s.
5. Upadyshev, M.T. Virusnye bolezni i sovremennye metody ozdorovlenija plodovyh i jagodnyh kul'tur: dis. ...dokt. s.-h. nauk : 06.01.07/ Upadyshev Mihail Tar'evich. – М., 2011. – 479 s.
6. Semina, N.P. Problema proizvodstva sertifikirovannogo po-sadochnogo materiala jabloni v CChR / N.P. Semina // Promyshlennoe proizvodstvo ozdorovlennogo posadochnogo materiala plodovyh, jagodnyh i cvetochno-dekorativnyh kul'tur: mater. mezhd. nauch. konf., 20-22 nojabrja 2001 g. – М., 2001. – S. 88-97.
7. Clever, M. Ergebnisse einer Leistungsprüfung zwischen virusfreien und nicht virusfreien Kernobstsorten / M. Clever, R. Stehr // Mitt. Obstbauver-suchringes des Alten Landes.– 1996.– B. 51, № 6. – S. 236–247.
8. Prihod'ko, Ju.N. Rasprostranennost' virusnyh boleznej kostochkovykh kul'tur v Evropejskoj chasti Rossii / Ju.N. Prihod'ko, S.N. Chirkov, K.V. Metlickaja // Sel'skohozjajstvennaja biologija. – 2008. – № 1. – S. 26-32.

9. Metlickaja, K.V. Monitoring vredonosnyh virusov v nasazhde-nijah vishni i cheresni v Podmoskov'e / K.V. Metlickaja, M.T. Upadyshev, A.D. Petrova, G.Ju. Upadysheva // Plodovodstvo i jagodovodstvo Rossii.– M.: FGBNU VSTISP, 2016. – T. HHHHVI. – S. 227-231.
10. Matic, S. Viruses of stone fruits in Bosnia and Herzegovina / S. Matic, M. Al. Rwahnih, A. Myrta //Acta Hort., 2008. – № 781. – P. 71-74.
11. Cukanova, E.M. Sostojanie nasazhdenij vishni i slivy v CChR i vyrashhivanie bezvirusnogo posadochnogo materiala: avtoref. dis. ... kand. s.-h. nauk : 06.01.07 / Cukanova Elena Mihajlovna. – Michurinsk, 1998. – 25 s.
12. Upadysheva, G.Ju. Zarazhennost' klonovyh podvoev kostochkovykh kul'tur virusami i ih vlijanie na jeffektivnost' razmnozhenija zele-nym cherenkovaniem / G.Ju. Upadysheva, M.T. Upadyshev, P.A. Pohodenko // Plodovodstvo i jagodovodstvo Rossii. – 2010. – T. XXIV.– Ch. 2.– S. 127-131.
13. Converse, R.N. Virus disease of small fruits // USDA ARS Agricultural Handbook. – 1987. – № 631. – 277 p.
14. Jones, A.T. Virus diseases of Ribes and Rubus in Europe and approaches to their control / A.T. Jones, C. Linder, J.V. Cross // Bulletin-OILB/SROP.– 2004.– 27(4).– P. 1-7.
15. Upadyshev, M.T. Vredonosnost' virusov na maline v polevyh uslovijah / M.T. Upadyshev, K.O. Tihonova, K.V. Metlickaja // Plodovodstvo i jagodovodstvo Rossii.– M.: FGBNU VSTISP, 2016.– T. HHHHIV. – S. 188-192.
16. Metlickaja, K.V. Virusnye bolezni zemljaniki v Podmoskov'e / K.V. Metlickaja. – Orel: VNIISPK, 2006. – S. 202-204.
17. Upadyshev, M.T. Zakonomernosti rasprostraneniya vredonosnyh virusov v agrocenozah maliny i zemljaniki sadovoj / M.T. Upadyshev, K.V. Metlickaja, A.D. Petrova, K.O. Tihonova // Plodovodstvo i jagodovodstvo Rossii. – M.: FGBNU VSTISP, 2015. – T. HHHHI. – S. 366-371
18. Beloshapkina, O.O. Sisteme ozdorovlenija zemljaniki sadovoj ot virusov: avtoref. diss. ...dokt. s.-h. nauk : 06.01.07 / Beloshapkina Ol'-ga Olegovna. – M., 2006. – 40 s.
19. Luk'janova, E.A. Virusnye bolezni jagodnyh rastenij v CChR / E.A. Luk'janova. – Michurinsk: MGPI, 2007. – 115 s.
20. Upadyshev, M.T. Tehnologija poluchenija ozdorovlennogo ot virusov posadochnogo materiala plodovyh i jagodnyh kul'tur: metodicheskie ukazaniya / M.T. Upadyshev, K.V. Metlickaja, V.I. Doneckih, A.A. Borisova. – M.: FGBNU «Rosinformagroteh», 2013. – 92 s.
21. Kulikov I.M. Puti reshenija problem ozdorovlenija sadovyh kul'tur ot virusov / I.M. Kulikov, M.T. Upadyshev // Zashhita i karantin rastenij. – 2015. – № 4. – S. 10-12.
22. Clark, M.F. Characteristics of the microplate method of enzyme-linked immunosorbent assay for detection of plant viruses / M.F. Clark, A.N. Adams // J. Gen Virol.– 1977.– Vol. 34, № 3. – P. 475– 483.
23. Bunceovich, L.L. Virusnye i virusopodobnye bolezni plodovyh kul'tur i ozdorovlenie rastenij sposobom mikrorazmnozhenija in vitro / L.L. Bunceovich, M.A. Kostjuk, M.S. Zaharova // Problemy intensivnogo sadovodstva: sb. nauch. tr. – Krasnodar: SKZ-NIISiV, 2010. – S. 191-193.
24. Saunina, I.I. Rasprostranennost' i vredonosnost' virusov na grushe v uslovijah Moskovskoj oblasti / I.I. Saunina, M.T. Upadyshev, E.V. Grebneva // Sadovodstvo i vinogradarstvo. – 2008. – № 3. – S. 16-19.