

Оригинальные статьи / Original articles

<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-4-48-52>
УДК 635.64:631.52(571.61)

Г.А. Кузьмицкая, Г.Е. Шестопалова

Хабаровский Федеральный исследовательский центр ДВО РАН, обособленное подразделение «Дальневосточный научно-исследовательский институт сельского хозяйства» 680521, Россия, Хабаровский край, Хабаровский р-он, с. Восточное, ул. Клубная, 13

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад авторов: Все авторы в равной мере участвовали в планировании и постановке эксперимента, а также в анализе экспериментальных данных и написании статьи.

Для цитирования: Кузьмицкая Г. А., Шестопалова Г.Е. Особенности селекции томата в Приамурье. Итоги и перспективы. *Овощи России*. 2021;(4):48-52. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-4-48-52>

Поступила в редакцию: 21.05.2021

Принята к печати: 14.07.2021

Опубликована: 25.08.2021

Galina A. Kuzmitskaya,
Galina E. Shestopalova

Khabarovsk Federal Research Center of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences Far Eastern Research Institute (KhFRC FEB RAS FIARI)
Klubnaya St., 13, v. Vostochnoe, Khabarovsk territory, Khabarovsk region, 680521, Russia

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Authors' Contribution: All authors contributed equally to the planning and setting up the experiment, as well as in the analysis of experimental data and writing of the article.

For citations: Kuzmitskaya G.A., Shestopalova G.E. Features of tomato breeding in the Amur region. Results and perspectives. *Vegetable crops of Russia*. 2021;(4):48-52. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-4-48-52>

Received: 21.05.2021

Accepted for publication: 14.07.2021

Accepted: 25.08.2021

Особенности селекции томата в Приамурье. Итоги и перспективы



Резюме

Актуальность. Хабаровский край считается зоной рискованного земледелия. Характеризуется муссонным климатом (июль-сентябрь), не имеющим аналогов в России, с неравномерным распределением осадков, перепадами температур и высоким естественным инфекционным фоном. Поэтому поиск сортов томата, отзывчивых на изменения окружающей среды, с повышенной или стабильной урожайностью весьма актуален. Самыми значимыми лимитирующими факторами при культивировании томата в регионе являются высокий естественный инфекционный фон и резко-переменный гидротермический режим, сложившиеся под влиянием муссонного климата Приамурья.

Целью наших многолетних исследований являлось создание высокопродуктивных сортов и гибридов томата, наиболее полно реализующих природные и климатические условия возделывания, обладающих повышенной устойчивостью к наиболее вредоносным болезням, стрессовым факторам среды и высоким продуктивным потенциалом.

Методы. Селекционная работа проводилась на овощном участке ДВ НИИСХ. Выращивание рассады проводили кассетным методом в необогреваемой пленочной теплице с последующим высаживанием в открытый грунт по рекомендованной в регионе грядовой технологии по схеме 140 x 35 см. Основным методом селекционной работы по созданию новых сортов томата был аналитический с непрерывным отбором. Все необходимые фенологические, биометрические и фитопатологические наблюдения и учеты проводили по общепринятым для данной культуры методикам.

Результаты и обсуждение. Итогом селекции томата в ДВ НИИСХ стало создание сортов различных сроков созревания: раннеспелого – Заря Востока и среднеспелых – Амурский утес и Дуныша, в 2008 году включенных в Госреестр селекционных достижений, а также Клад и Галант, успешно прошедших Государственное сортоиспытание и включенных в Государственный реестр селекционных достижений РФ в 2017 и 2018 годах соответственно, рекомендованных для выращивания на садово-огородных участках, приусадебных и фермерских хозяйствах.

Ключевые слова: сорта томата, Дальневосточный регион, погодные факторы, сроки созревания, инфекционный фон, Хабаровский край.

Features of tomato breeding in the Amur region. Results and perspectives

Abstract

Relevance. Khabarovsk region is considered to be the zone of risky agriculture. It is characterized by the monsoon climate (july - september), having no analogies in Russia by uneven distribution of precipitation, temperature drops and high natural infections background. That is why the search of tomato sorts, responsive to environmental changes, with increased or stable yield is highly relevant.

The aim of our perennial researches in the creation of highly productive sorts and hybrids of tomato, most fully realizing natural and climatic conditions of cultivation, having higher stability to the most harmful diseases, stress environmental factors and high productive potential.

The most significant limiting factors when growing tomatoes in the region are high natural infections background and sharply variable hydrothermal regime, formed under the influence of the Priamurye monsoon climate.

Methods. The selection work had been made on vegetable plot of DV NIISH. The seedlings had been growing by cassette method into film greenhouse, which had been no had heating. Then the seedlings was planted out into open ground in accordance with bed technology recommended in the region by scheme 140 X 35 cm. The main method of selection work of new tomato sorts creation was analytical with continous selection. All the necessary phenological, biometrical and psychopathological observations and accounts had been done by generally accepted methodics.

Results. The results in development of tomato selection in DV NIISH was the creation of sorts with different ripening time: early ripe – Zarya Vostoka and middle ripe – Amursky Utios and Dunyasha. They were included in the State registry of selection achievements in 2008 year. Sorts Klad and Galant passed successfully the state sort tests and were included in the state registry of selection achievements in 2017 and 2018 years. All these sorts are recommended for growing in garden plots, private plots and farms.

Keywords: tomato sorts, the Far East region, the State registry of selection achievements, ripening time, zoning, infections background, Amur region.

Введение

Сдерживающим фактором производства томата в открытом грунте является нестабильность урожая в производственных условиях, обусловленная неблагоприятными факторами среды, недостаточностью активных температур, повышенной влажностью в сочетании с низкими температурами, поздними весенними и ранними осенними заморозками и др. В связи с этим особую значимость приобретает адаптивная селекция, направленная на сочетание продуктивности и устойчивости к стрессам в одном генотипе [1].

Самая большая проблема дальневосточных овощеводов – очень высокий естественный инфекционный фон, вызывающий заболевания томата различной этиологии. Причем нередко распространены наиболее агрессивные их расы. Это период формирования основного урожая овощей. Отсюда большие потери урожая, и, как правило, денежных средств производителя. Здесь может помочь профилирование поверхности почвы, обеспечивающее эффективное выращивание пропашных культур. Дальний Восток – один из немногих регионов страны, где агромелиоративные гряды и гребни – обязательный элемент технологии выращивания овощей.

Адаптивность сортов томата к окружающим условиям различна. Условия, в которых произрастают сорта, постоянно меняются. Это приводит к непрерывной, меняющей свое направление изменчивости фенотипического состава сортопопуляции и вместе с тем обеспечивает их стабильность [2].

Следовательно, современные сорта томата должны обладать стабильной урожайностью в годы с различными метеоусловиями, иметь высокое качество плодов, быть устойчивыми к болезням и вредителям.

На территории Хабаровского края в открытом грунте выращивать овощи возможно только в течение пяти месяцев, а сбор урожая – в течение двух месяцев (августа, сентября), совпадающими с периодом ежегодного выпадения муссонных дождей. Вследствие чего в открытом грунте из-за практически ежегодных эпифитотий грибных заболеваний, приводящих к значительному снижению, а нередко и к полной потере урожая, в промышленных масштабах эта культура в Приамурье не возделывается вообще. Для обеспечения жителей края овощами в течение года необходимо применение сооружений защищенного грунта [3].

И только выращивание районированных, в т.ч. и дальневосточных сортов томата, позволяет несколько сгладить негативное влияние неблагоприятных погодных факторов. Культивирование сортов, наиболее адаптированных к био- и абиострессорам региона, позволит увеличить урожайность томата на 20-30% и повысить качество продукции. Ежегодно в районирование включаются новые сорта овощных культур и исключаются не прошедшие испытаний. В настоящее время в Госреестре селекционных достижений для Дальневосточного региона рекомендовано достаточно большое количество сортов томата, показавших в наших условиях неплохие результаты. Однако предпочтение все же рекомендуется отдавать сортам местной селекции, созданным в Дальневосточном НИИСХ.

Селекция томата здесь была начата еще в середине прошлого столетия Е.А. Гамаюновой. Главное внима-

ние уделялось изучению исходного материала, индивидуальному и повторно – групповому отбору, половой межсортовой гибридизации. Были созданы сорта: Хабаровский розовый 308, Хабаровский засолочный 131, Хабаровский штамбовый 143, Хабаровский штамбовый 193 и др. [4]. Среднеранний сорт Хабаровский розовый 308 до сих пор является непревзойденным сортом по выровненности плодов и их вкусовым свойствам. Этот высокоурожайный универсальный сорт, районированный в 1952 году в Амурской области, Хабаровском и Приморском краях, до настоящего времени остается в районировании и пользуется широким спросом у населения.

Практическим результатом селекционной работы с томатом в 70-80-е годы стало создание раннеспелых сортов Амурская заря и Ранний розовый. В этот же период была начата работа по подбору и выведению сортов, пригодных для машинной уборки. Однако в силу ряда экономических, организационных причин, дальнейшие исследования в этом направлении были прекращены на долгие два десятка лет. Возобновились они лишь в 1996 году с приходом в институт новой группы молодых селекционеров-единомышленников. Результатом их деятельности стало выведение целого ряда перспективных сортов, различающихся по срокам созревания, морфо-биологическим признакам и направлению использования.

Целью наших многолетних исследований являлось создание высокопродуктивных сортов и гибридов томата, наиболее полно реализующих природные и климатические условия возделывания, обладающих повышенной устойчивостью к наиболее вредоносным болезням, стрессовым факторам среды и высоким продуктивным потенциалом.

Методы

Посев семян для получения рассады проводили ежегодно 25-26 апреля. Рассаду коллекционных образцов выращивали в кассетах 50 x 50 см (по 64 шт.) в необогреваемой пленочной теплице с последующей высадкой в открытый грунт. Считается, что растения, выращенные таким способом в тепличных условиях, менее травмируются при высадке в открытый грунт [5]. За счет чего процессы плодообразования и созревания можно ускорить на 8 до 12 суток. Растения высаживались по грядовой технологии, рекомендованной для томатов в зоне рискованного земледелия Приамурья, на делянках площадью 7 м² по 15 растений каждого образца по схеме 35x140 см. Наиболее приемлемые, установленные многолетними исследованиями, календарные сроки посадки томата в открытый грунт в районе проведения исследований первая декада июня, когда минует опасность заморозков. В годы проведения исследований высадка рассады в открытый грунт проводилась 5-7 июня. В период вегетации растений исследования сопровождали необходимыми наблюдениями, учетами и измерениями, которые проводились согласно требованиям существующих методик для культуры томата [6, 7, 8]. Иммунологическая оценка устойчивости к наиболее вредоносным болезням проводилась на естественном инфекционном фоне. Учет болезней томатов проводили путем осмотра 10-20 растений на

делянке, интенсивность развития определяли в баллах по шкале:

- 0 – болезнь отсутствует;
- 0,1 – единичные пятна на листьях;
- 1 – пятна на листьях трудно поддаются подсчету, поражение охватывает не более 1/3 листьев;
- 2 – поражение охватывает до 2/3 листьев;
- 3 – значительная часть листьев отмирает [9].

Подготовка почвы осуществлялась с соблюдением существующих зональных рекомендаций [10].

Результаты и обсуждение

В результате длительной селекционной работы с проведением индивидуального и последующих массовых отборов, всесторонней оценки селекционных линий по комплексу основных морфо-биологических, хозяйственно ценных признаков и уровню адаптации к почвенно-климатическим факторам Дальневосточного региона были получены новые сорта томата различных сроков созревания: скороспелый сорт Заря Востока и среднеспелые сорта: Дуняша, Амурский утес, районированные с 2008 года, и сорта Клад и Галант, внесенные в Госреестр селекционных достижений РФ в 2017 и 2018 годах соответственно.

Заря Востока – раннеспелый, детерминантный, среднерослый, высокоурожайный. Число суток от полных всходов до начала созревания – 103-110. Создан методом индивидуального отбора из сорта Амурская заря в период 1996-2003 гг. на естественном инфекционном фоне. Отличается дружной отдачей урожая за первые 10-15 дней сборов. Плоды округлой формы, редко округло-плоские, интенсивной розовой окраски, массой до 100-120 г. Устойчив к вершинной гнили. Средняя урожайность сорта – 456,5 ц/га. Содержание сухого вещества – 4,9-5,9% и витамина С – 16,1-20,6 мг%. Ценность сорта: устойчивость к растрескиванию, транспортабельность, высокие вкусовые качества, универсальность использования. Хорошо переносит засуху и жару, среднеустойчив к переувлажнению, холоду и повышенной кислотности почвы. Растение не требует дополнительного формирования и подвязывания к кольям.



Рис. 1. Сорт Заря Востока
Fig. 1. The Zarya Vostoka variety

Дуняша – детерминантный, среднерослый, среднеспелый, высокоурожайный. Число суток от полных всходов до начала созревания – 112-116. Плоды округло-овальные, оранжево-красные, мясистые, массой до 100-130 г. Урожайность в годы исследований составила 490 ц/га. Отличается высоким содержанием сухого вещества – 5,7-6,5% и витамина С – 20,1-22,2 мг%. *Происхождение:* Хабаровский красный 350 x Глория. *Ценность сорта:* высокая урожайность, высокие вкусовые качества, устойчивость к растрескиванию, транспортабельность, высокие вкусовые качества, универсальность использования. Растение требует дополнительного формирования с обязательным пасынкованием и подвязыванием к кольям или шпалере.



Рис. 2. Сорт Дуняша
Fig. 2. The Dunyasha variety

Амурский утес – среднеспелый, среднерослый, индетерминантный штамбовый. От полных всходов до начала созревания проходит 112-116 суток. Плоды удлиненно-овальной формы, красные, мясистые, массой 60-75 г. *Исходные формы:* Хабаровский засолочный 131 x Хабаровский штамбовый 193. *Ценность сорта:* высокая урожайность, высокие вкусовые качества, устойчивость к растрескиванию, транспортабельность, превосходны для цельноплодного консервирования. Растение требует дополнительного формирования с обязательным пасынкованием и подвязыванием к кольям или шпалере.



Рис. 3. Сорт Амурский утес
Fig. 3. The Amursky utios variety

Целью наших дальнейших исследований (2008-2018 годы) являлось создание нового штамбового сорта томата с коротким периодом вегетации, формирующим урожай до появления и распространения заболеваний и высоким продуктивным потенциалом.

Работа по созданию нового сорта с заданными параметрами (скороспелостью, продуктивностью, штамбовым типом куста) была начата в 2008 году путем проведения межсортовых скрещиваний между сортами: Стрелка х Волгоградский 5/95 и Волгоградский 5/95 х Заря Востока с последующими многократными отборами на естественном инфекционном фоне. Результатом проделанной селекционной работы стало создание двух новых сортов: Клад и Галант, успешно прошедших Государственное сортоиспытание и включенных в Государственный реестр селекционных достижений РФ в 2017 и 2018 гг. соответственно.

Клад – среднеспелый сорт. Число суток от полных всходов до начала созревания 110-112. Растение обыкновенного детерминантного типа, среднерослое. Плоды округлые, красные, ровные, плотные, среднего размера, массой до 150 г, высоких вкусовых качеств. Содержание сухого вещества – 4,22%, сумма сахаров – 2,47% и витамина С – 8,23 мг%. За годы исследований общая урожайность с 1 м² составила – 4,2 кг (420 ц/га). Урожай ранней продукции с 1 м² составил – 1,8 кг, или 42,8% от общей урожайности. *Исходные формы:* Стрелка х Волгоградский 5/95. *Ценность сорта:* высокая товарность плодов (до 85%), дружная отдача урожая, длительное плодоношение. Плоды обладают высокой устойчивостью к растрескиванию, характеризуются хорошей транспортабельностью и устойчивостью к вершинной гнили плодов. Сорт рекомендуется для выращивания в открытом грунте и временных пленочных укрытиях. Плоды предназначены для цельноплодного консервирования и использования в свежем виде.



Рис. 4. Сорт Клад
Fig. 4. The Klad variety

Галант – среднеспелый, индетерминантный, штамбовый. Число суток от полных всходов до начала созревания 108-112. Плоды округлые, плотные, красные, массой 90-100 г. Ценность сорта: штамбовый тип куста, высокая урожайность, высокие вкусовые качества, устойчивость к растрескиванию, транспортабельность, высокая товарность урожая, универсального использования. Характеризуется устойчивостью к засухе и высоким положительным температурам. Среднеустойчив к переувлажнению, холоду и повышенной кислотности почвы. Исходные формы: раннеспелый сорт Заря Востока – сорт местной селекции, использовался в селекционном процессе в качестве донора скороспелости, а Волгоградский 5/95 – штамбового типа растения. Качество плодов определяется не только формой, массой, окраской, но и биохимическими показателями. Содержание сухого вещества у новых сортов Галант и Клад оказалась выше этого показателя у сорта-стандарта на 1,6 и 1,36%, соответственно. Показатели витамина С в плодах у сорта Галант и Клад на 5,32 и 6,98 мг%, соответственно, превышали данный показатель у сорта Хабаровский розовый 308 (табл. 1).



Рис. 5. Сорт Галант
Fig. 5. The Galant variety.

Наиболее вредоносными заболеваниями томата на Дальнем Востоке – фитофтороз [*Phytophthora infestans*], септориоз [*Septoria lycopersici*] и альтернариоз [*Alternaria solani*]. Причем на Дальнем Востоке зачастую распространены наиболее агрессивные расы.

Первый фитопатологический учет на устойчивость растений к септориозу и фитофторозу в 2019 году проводили 13 августа. Более 90% селекционных сортообразцов оказались устойчивыми к септориозу листьев. В этом же году сложились благоприятные условия для развития фитофтороза, получившему к концу вегетации эпифитотийное развитие. В результате чего на 26 августа все растения томата оказались сильно пораженными данным заболеванием. Поражение как плодов, так и листьев оказалось на уровне 80-100%. Наибольший иммунитет проявили местные сорта: Заря Востока, Хабаровский розовый 308, Галант и Амурский утес с развитием болезни 50,0-60,0% (табл. 2).

Таблица 1. Характеристика новых районированных сортов томата, 2017-2018 годы
Table 1. Characteristics of new zoned tomato varieties, 2017-2018

Сорт	Характеристика плодов		Урожайность, кг/м ²			Сухое вещество, %	Сумма сахаров, %	Витамин С, мг, %
	форма/окраска	масса, г	общая	товарная, %	прибавка к ст., кг/м ²			
Хабаровский розовый 308, ст.	округлая/розовая	90	2,0	77,2	-	3,88	4,02	22,62
Галант	округлая/красная	100	2,6	82,5	0,6	5,24	3,31	27,94
Клад	овальная/красная	120	3,5	79,8	1,5	5,48	3,9	29,60
НСР _{0,5}			0,76					

Таблица 2. Интенсивность развития болезней на дальневосточных сортах томата
Table 2. Intensity of disease development on Far Eastern tomato varieties

Сорт	2019 год				2020 год	
	септориоз	фитофтороз		альтернариоз		
		развитие болезни, %	% поражённых плодов	развитие болезни, %	% поражённых плодов	
Дуняша	7,7	63,3	60,8	56,2	5	
Амурский утес	1,7	50,9	40,6	56,0	2	
Заря востока	37,5	53,6	40,2	46,7	3	
Клад	15,5	61,3	60,0	62,3	3	
Галант	1,7	50,0	50,8	50,0	7	
Хабаровский розовый 308, ст.	18,3	60,0	62,3	56,7	5	

В 2020 году учет листостебельных инфекций томата проведен на 24 сортах коллекционного питомника, 34 образцах селекционного питомника и 6 районированных сортах в питомниках размножения томата. Агрометеорологические условия вегетации способствовали развитию альтернариоза на растениях томата, первые признаки которого появились в середине июля на нижних листьях в виде единичных пятен. К концу августа средний уровень развития заболевания в коллекционном питомнике составлял 88,5%, в селекционном питомнике – 72,7%, в питомниках размножения дальневосточных сортов – 54,6%. У сорта Заря Востока отмечен наименьший уровень развития данного заболевания (46,7%). В период вегетации 2020 года других болезней на учетной площади не выявлено. Наиболее распространенным заболеванием томата в регионе является фитофтороз. Болезнь проявляется в годы с избыточным увлажнением и пониженными температурами. Примечательно, что в течение последних

4-5 лет данное заболевание стало менее распространено и проявляется лишь в отдельные годы в конце вегетационного периода, не причиняя существенного вреда растениям томата.

Заключение

Дальнейшая селекционная работа по данному направлению продолжается. В качестве исходного материала привлекаются формы различного эколого-географического происхождения из коллекции генетических ресурсов института растениеводства им. Н.И. Вавилова. Налажено активное взаимовыгодное сотрудничество и с другими НИУ страны, с которыми происходит регулярный обмен семенным материалом. Подготовлен к передаче в Государственное сортоиспытание новый сорт томата, обладающий повышенной устойчивостью к наиболее вредоносным болезням, стрессовым факторам среды и высоким продуктивным потенциалом.

Об авторах:

Галина Антониевна Кузьмицкая – кандидат с.-х. наук, ведущий научный сотрудник отдела овощных культур и картофеля, Researcher ID 57218835250, galina-kuzmitskaya@mail.ru

Галина Евгеньевна Шестопалова – научный сотрудник отдела овощных культур и картофеля

About the authors:

Galina A. Kuzmitskaya – Cand. Sci (Agriculture), Leading Researcher of the Department of Vegetable Crops and Potatoes, Researcher ID 57218835250, galina-kuzmitskaya@mail.ru

Galina E. Shestopalova – Researcher of the Department of Vegetable Crops and Potatoes

• Литература

1. Добродькин А.М., Никонович Т.В., Добродькин М.М. и др. Изучение экологической стабильности и адаптивной способности гетерозисных гибридов томата с повышенной лежкостью плодов в открытом грунте. *Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии*. 2019;(3):128-132.
2. Речец Р.К. Характер наследования признаков в гибридах томата F1 вишневого и коктейльного типа. *Вестник КрасГАУ*. 2017;(3):9-15.
3. Корнилов А.С. Биологические аспекты селекции овощных культур на юге Дальнего Востока. Международный симпозиум по селекции и семеноводству овощных культур: Материалы докладов, сообщений. М., ГУП «Типография», 1999. С.161-163.
4. Гамаюнова Е.А. Помидоры на Дальнем Востоке. Хабаровск, 1960. 15 с.
5. Кузьмицкая Г.А., Агева О.Ю. Томат Клад для Дальнего Востока. *Картофель и овощи*. 2017;(8):36-37.
6. Белик В.Ф. Методика опытного дела в овощеводстве. М.: *Агропромиздат*, 1992. 319 с.
7. Моисейченко В.Ф., Заверюха А.Н., Трифонова М.Ф. Основы научных исследований в плодородстве, овощеводстве и виноградарстве. М.: *Колос*, 1994. 383 с.
8. Руководство по проведению обследований сельскохозяйственных культур в Хабаровском крае и информационному обеспечению прогнозов распространения и развития их вредителей, болезней, сорняков. Хабаровск, 2000. 72 с.
9. Гаврилов А.А., Шутко А.П., Марюхина А.Г. Фитосанитарная диагностика болезней растений: Учебное пособие. Ставрополь: Изд-во Ст ГАУ «Аргус», 2004. 76 с.
10. Зональная система земледелия Хабаровского края: производственно-практический справочник. Хабаровск, 2017. С.127-152.

• References

1. Dobrodin A.M., Nikonovich T.V., Dobrodin M.M. Research into ecological stability and adaptability of heterosis hybrids of tomato with increased storability of fruits in open ground. *Bulletin of the belarussian state agricultural academy*. 2019;(3):128-132. (In Russ.)
2. Rechec R.K. Character of inheritance of signs in the hybrids of tomato F1 of cherry and cocktail types. *Vestnik KrasGAU*. 2017;(3):9-15. (In Russ.)
3. Kornilov A.S. Biological aspects of vegetables breeding in the South of Far East. M. GUP «Типография», 1999. P.161-163. (In Russ.)
4. Gamayunova E.A. Tomatoes in the Far East. Khabarovsk, 1960. 15 p. (In Russ.)
5. Kuzmitskaya G.A. A new variety of tomato Klad. *Potato and vegetables*. 2017;(8):36-37. (In Russ.)
6. Belik V.F. Methodology of experimental work in vegetable growing. M. *Agropromizdat*, 1992. 319 p. (In Russ.)
7. Moiseichenko V.F., Zaveruykha A.N., Trifonova M.F. Bases of scientific researches in fruit growing, vegetable growing and viticulture. M.: *Kolos*, 1994. 383 p. (In Russ.)
8. Guidelines for conducting surveys of crops in the Khabarovsk territory and information support of forecasts of the spread and development of their pests, diseases, weeds. Khabarovsk, 2000. 72 p. (In Russ.)
9. Gavrillov A.A., Shutko A.P., Maryukhina A.G. Phytosanitary diagnostics of plant diseases: Textbook. Stavropol: Publishing house of St GAU "Argus", 2004. 76 p. (In Russ.)
10. Zonal farming system of the Khabarovsk Territory: production and practical reference book. Khabarovsk, 2017. P. 127-152. (In Russ.)