

<https://doi.org/10.25221/kurentzov.34.15>

<https://elibrary.ru/drmntz>

<https://zoobank.org/References/1038314A-2F8C-4A63-9D05-B8BD12ED3324>

**УСТОЙЧИВОСТЬ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ К  
ОСНОВНЫМ ЖЕСТКОКРЫТЫМ ВРЕДИТЕЛЯМ В УСЛОВИЯХ  
СЕВЕРО-ЗАПАДА ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ И ЮГА  
ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА**

С.Р. Фасулати<sup>1\*</sup>, О.В. Иванова<sup>1</sup>, М.В. Ермак<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений»,  
г. Санкт-Петербург

<sup>2</sup> ФГБНУ «Федеральный научный центр агробиотехнологий Дальнего Востока им. А.К.  
Чайки», Приморский край, г. Уссурийск

\*Корреспондирующий автор, E-mail: fasulatiser.spb@mail.ru

**Аннотация.** В статье приведены первые результаты оценки 10 перспективных сортов картофеля на групповую устойчивость к колорадскому жуку *Leptinotarsa decemlineata* Say и картофельной коровке *Henosepilachna vigintioctomaculata* Motsch. Исследования выполнялись полевыми методами с искусственным заселением растений изучаемых сортов личинками 1-го возраста в количестве по 30–100 шт. на каждый сорт картофеля и проводились: по колорадскому жуку – на опытном поле Всероссийского научно-исследовательского института защиты растений (г. Санкт-Петербург – Пушкин); по картофельной коровке – на опытном поле ФНЦ агробиотехнологий Дальнего Востока (Приморский край, г. Уссурийск). На примере сортов картофеля современного ассортимента подтверждается значительное сходство (параллелизм проявлений) трофических реакций обоих видов вредителей, обладающих одинаковым типом питания и многими общими чертами биологии развития. Выделены сорта Северный и Смак с групповой устойчивостью к обоим фитофагам, на которых выживало до окукливания 10–20% личинок. Напротив, сорта Августин и Дальневосточный отмечены как неустойчивые, на них до окукливания выживало 45–75% личинок вредителей.

**Ключевые слова:** трофические реакции, колорадский жук, *Leptinotarsa decemlineata*, картофельная коровка, *Henosepilachna vigintioctomaculata*, сорта картофеля, Россия.

**RESISTANCE OF PROMISING POTATO VARIETIES TO THE MOST  
IMPORTANT BEETLE PESTS IN THE CONDITIONS OF THE NORTH-  
WEST OF THE EUROPEAN PART OF RUSSIA AND THE SOUTH OF THE  
FAR EAST**

S.R. Fasulati<sup>1\*</sup>, O.V. Ivanova<sup>1</sup>, M.V. Ermak<sup>2</sup>,

<sup>1</sup> Federal State Budget Scientific Institution «All-Russian Research Institute for Plant Protection», Saint-Petersburg, Russia.

<sup>2</sup> Federal State Budget Scientific Institution «Federal Scientific Center of Agricultural Biotechnology of the Far East named after A.K. Chaika», Primorsky Krai, Ussuriysk, Russia.

\*Corresponding author, E-mail: fasulatiser.spb@mail.ru

**Abstract.** The article provides the results of evaluation of 10 promising potato varieties for the group resistance to the Colorado potato beetle *Leptinotarsa decemlineata* Say and to the Potato ladybird *Henosepilachna vigintioctomaculata* Motsch. The researches were performed by field methods with artificial colonization of plants of the studied varieties in 1st instar, in the quantity of 30–100 larvae for each potato variety, and were held: according to the Colorado beetle – on experimental field of the All-Russian Research Institute for Plant Protection (Saint-Petersburg – Pushkin); according to the potato ladybird – on experimental field of the Federal Scientific Center of Agricultural Biotechnology of the Far East named after A.K. Chaika (Primorsky Krai, Ussuriysk). Examples of potato varieties from the new assortment confirm the significant similarity (parallelism of developing) of the trophic reactions of both species, which have the same type of nutrition and many similar features of development biology. As the first result, it has shown that the Severnyi and Smak varieties have a group resistance to both phytophages with a survival of 10–20% of larvae before pupation. In other side, the Avgustin and Dalnevostochnyi varieties noted as a favourable for the development of these pests with a survival of 45–75% of larvae.

**Keywords:** trophic reactions, Colorado potato beetle, *Leptinotarsa decemlineata*, Potato ladybird, *Henosepilachna vigintioctomaculata*, potato varieties, Russia.

## ВВЕДЕНИЕ

Колорадский жук *Leptinotarsa decemlineata* Say, 1824 (Coleoptera, Chrysomelidae) и 28-пятнистая картофельная коровка *Henosepilachna vigintioctomaculata* Motsch., 1857 (Coleoptera, Coccinellidae) принадлежат к числу доминантных специализированных фитофагов картофеля и овощных паслёновых культур, повреждающих надземные органы растений, и отличаются высокой вредоносностью (Ушатинская, 1981; Шапиро, 1985; Павлюшин и др., 2009; Смирнов, 2010; Giordanengo et al., 2013). Оба вида жуков сходны по многим чертам биологии и экологии, несмотря на различия своего систематического положения, мест происхождения (эволюционного формирования) и современных географических ареалов.

Колорадский жук склонен к территориальной экспансии и является наглядным примером биологических инвазий экологически пластичных видов с успешной адаптацией в широком спектре ландшафтно-климатических зон (Алимов, 2004; Grapputo et al., 2005; Liebhold, Tobin, 2008; Smatas et al., 2008; Giordanengo et al., 2013). Его видовой ареал вырос к 1990 году в 2,5 тысячи раз, а к 2003 году – более чем в 3 тысячи раз: с 5000 км<sup>2</sup> на родине фитофага (Ушатинская, 1981) до 16 млн. км<sup>2</sup> на двух континентах (Hare, 1990; Voiteau et al., 2003; Weber, 2003). Ареал вида продолжает расширяться и в настоящее время. В последние 20–30 лет жук успешно акклиматизировался на обширных территориях в Ленинградской, Вологодской и Архангельской областях, в республиках

Карелия и Коми и во многих районах Сибири (Павлюшин и др., 2009; Фасулати, Иванова, 2022; Fasulati et al., 2021), где постоянное обитание этого вида ранее представлялось невозможным (Ушатинская, 1981). С 2000 г. существует его изолированный очаг на Дальнем Востоке в Приморском крае (Мацишина, Рогатных, 2013). Названные выше авторы указывают, что высокие темпы экспансии колорадского жука сопровождались в зонах инвазий ускоренным селективным отбором генотипов, наиболее приспособленных к местным условиям. Однако его известная характеристика как «эврибионтного вида» (Ушатинская, 1981) не вполне справедлива. Показано, что для колорадского жука зоны избыточного увлажнения, включая Северо-Запад России, не являются оптимальными, и он сохраняет черты мезофильно-ксерофильного насекомого, адекватные условиям историко-географической родины вида (Фасулати, Иванова, 2018b).

По сравнению с колорадским жуком 28-пятнистая коровка характеризуется более стабильным ареалом, охватывающим Индию, Китай, Японию, Корею, а в России – Приморский край, южные районы Хабаровского края, Амурской и Сахалинской областей. Однако не исключается, что для территории России это также адвентивный вид, и с момента его первого обнаружения в Приморском крае в 1929 г. ареал вредителя на юге Дальнего Востока значительно увеличился по мере расширения зон массового картофелеводства (Ермак и др., 2022). Коровка тоже является экологически пластичным видом (Шапиро, 1985), и при этом ее биотопическая приуроченность во многом зависит от агрометеорологических условий (Михайлова, 1968; Мацишина и др., 2023; Giordanengo et al., 2013).

Колорадский жук и 28-пятнистая коровка обладают как сходными параметрами, так и различиями отдельных экологических норм развития. Жуки и их личинки питаются в основном листьями и реже другими органами растений. Зимуют взрослые насекомые, однако имаго колорадского жука – в почве на средней глубине 20–40 см, а имаго коровки – под опавшими листьями и другими растительными остатками. Также в почве на глубине 5–8 см развиваются предкуколки и куколки колорадского жука, тогда как у картофельной коровки они развиваются открыто на растениях. По широте гостальной пищевой специализации колорадский жук является олигофагом пасленовых растений и не питается растениями других семейств (Ушатинская, 1981; Шапиро, 1985; Giordanengo et al., 2013) – несмотря на некоторую специфику пищевых адаптаций его экотипов, сформировавшихся в различных агроклиматических зонах (Фасулати, Иванова, 2022). 28-пятнистая коровка – полифаг, способный использовать в пищу виды растений от 13 до 40 семейств (Шапиро, 1985; Wu, Wang, 2008). Она повреждает все виды пасленовых культур (картофель, баклажан, томат, перец, физалис), бобовые (особенно сою) и тыквенные культуры – огурец, кабачок, арбуз и др. (Шапиро, 1985; Мацишина и др., 2023; Cui et al., 2007; Matsishina et al., 2022).

Учитывая высокую вредоносность обоих фитофагов в зонах их обитания прежде всего для культуры картофеля, специалистами разных стран многие

десятилетия ведутся исследования трофических реакций личинок и имаго этих насекомых на питание растениями различных генотипов картофеля в целях отбора устойчивых к вредителям, т.е. слабо повреждаемых ими форм растений и идентификации барьеров и механизмов их устойчивости. Уже в середине XX века показано значительное сходство (параллелизм проявлений) трофических реакций колорадского жука и коровки на питание одними и теми же сортами картофеля и из числа возделываемых в тот период были выделены сорта с групповой устойчивостью к обоим фитофагам (Антипова, 1950; Киселёв, 1970; Шапиро, 1985). Однако большинство современных перспективных и возделываемых в России сортов картофеля из 502 зарегистрированных в Государственном реестре селекционных достижений (2022) остаются не изученными на устойчивость к основным вредителям, особенно к картофельной коровке. Если в период после 1970-х гг. сведения об устойчивости новых регистрируемых сортов картофеля к колорадскому жуку всё же пополнялись (Шапиро, 1985; Фасулати и др., 2007, 2011, 2014; Чуликова, 2013; Иванова, Фасулати, 2005, 2021; Фасулати, Иванова, 2023), то исследования реакций 28-пятнистой коровки на различные сорта картофеля возобновились лишь в самые последние годы (Коваленко, 2018; Мацишина и др., 2019; Matsishina et al., 2022). Данные о групповой устойчивости к колорадскому жуку и коровке сортов картофеля современного ассортимента отсутствуют, поскольку соответствующие исследования проводились независимо разными специалистами на примерах разных наборов генотипов растений.

С учетом этого задачи наших исследований включали изучение на групповую устойчивость к колорадскому жуку и 28-пятнистой коровке согласованного набора возделываемых и перспективных сортов картофеля, ранее не изучавшихся в данном аспекте, по единой методике в двух зонах обитания вредителей.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проводили в 2022 г.: с колорадским жуком – на опытном поле Всероссийского научно-исследовательского института защиты растений (ВИЗР) в г. Пушкине – пригороде Санкт-Петербурга; с 28-пятнистой коровкой – на опытном поле ФНЦ агробиотехнологий Дальнего Востока (Приморский край, г. Уссурийск).

Почва на поле ВИЗР супесчаная оподзоленная; на поле ФНЦ агробиотехнологий – луговая бурая оподзоленная. На обоих полях проводились зяблевая вспашка, весеннее боронование, предпосевная культивация, нарезка борозд, рыхление междурядий и окучивание растений; картофель выращивался в монокультуре в течение 3–5 лет.

Использовали метод ВИЗР по полевому изучению устойчивости форм картофеля к колорадскому жуку с искусственным заселением растений личинками I возраста (Иванова, Фасулати, 2016, 2021; Фасулати, Иванова, 2018а). Ими заселяли в обоих пунктах изучения одинаковый набор из 10 сортов картофеля, созданных преимущественно в селекционных учреждениях Дальнего Востока и ранее не изучавшихся на устойчивость к насекомым-фитофагам. Изучаемые

сорта были высажены на поле ВИЗР 4-рядными деланками по 16 кустов, на поле ФНЦ агробиотехнологий – деланками по 50 кустов. На растения каждого сорта подсаживали по 80–100 личинок колорадского жука или по 30–75 личинок картофельной коровки.

В качестве критериев отбора устойчивых форм картофеля на каждом из 10 сортов определяли четыре биологических показателя:

- 1) минимальную продолжительность развития личинок в днях;
- 2) степень гетерохронии развития личинок в днях по разности начальной и конечной дат прекращения питания у разных особей: у колорадского жука – до ухода первых и последних особей с растений в почву на окукливание, у картофельной коровки – до появления первых и последних куколок;
- 3) % выживших личинок IV возраста от количества подсаженных личинок I возраста;
- 4) % окрылившихся жуков от количества подсаженных личинок I возраста.

Результаты опытов обрабатывали предложенным ВИЗР способом «суммы рангов» (Шапиро, 1980; Иванова, Фасулати, 2016, 2021). Он позволяет разделять сортообразцы оценочной группы (набора сортов, изучаемого одновременно на одном опытном поле) на 3 градации уровня устойчивости к вредителям путём вычислений, выполняемых поэтапно следующим образом:

- 1) ранжирование сортов по каждому показателю в порядке, логически отвечающем убыванию степени устойчивости сорта к данному вредителю, т.е. в порядке возрастания либо убывания фактических (абсолютных) значений каждого биологического показателя как критерия устойчивости, которых должно быть выбрано не менее трех (в нашем примере их 4);

- 2) вычисление для каждого сорта величины индекса устойчивости  $I$  – среднего ранга по всем критериям устойчивости;

- 3) вычисление средневзвешенного индекса  $I$  для всей оценочной группы сортов (он всегда равен полусумме первого и последнего номеров изучаемого набора образцов растений) и величины  $2/3$  его среднеквадратического отклонения;

- 4) оценка разности и направленности отклонения индекса  $I$  каждого сорта от средневзвешенного индекса  $I$  для оценочной группы сортов.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные результаты опытов приведены ниже (табл. 1–3). Данные таблиц поясняют и наглядно иллюстрируют на примере изучения 10 сортов картофеля порядок выделения как устойчивых к вредителям (слабо повреждаемых), так и неустойчивых к ним (благоприятных для развития вредителя) сортов описанным выше способом «суммы рангов».

В табл. 1 и 2 приведены фактические (абсолютные) значения биологических показателей развития 28-пятнистой картофельной коровки в условиях Приморского края (табл. 1) и колорадского жука в условиях Ленинградской области (табл. 2) по данным соответствующих полевых опытов, а также ранги (места)

Таблица 1  
Биологические показатели развития 28-пятнистой картофельной коровки на 10 сортах картофеля в полевом опыте 2022 г. ФНЦ агробiotехнологий им. А.К. Чайки, Приморский край, г. Уссурийск

Сорта картофеля	п личинок I возраста (LI), шт.	Минимальная продолжительность развития личинок, дни	Гетерохрония развития личинок, дни	Выжило личинок: n LIV / n LI, %	Отродилось жуков: n imago / n LI, %
Августин	30	15	3	60,0	60,0
Арктика	75	16	1	45,3	42,0
Бельмонда	60	15	5	48,3	48,3
Дальне-восточный	30	13	3	53,3	53,3
Казачок	30	18	1	23,4	23,4
Моряк	42	16	4	59,5	56,3
Северный	30	16	4	10,0	10,0
Смак	30	16	5	13,4	13,4
Солнышко	48	13	4	68,8	65,3
Янтарь	50	15	5	26,0	22,0
НСР (p < 0,05)		1,6	1,6	21,8	21,3

Таблица 2  
Биологические показатели развития колорадского жука на 10 сортах картофеля в полевом опыте 2022 г. ФГБНУ ВИЗР, г. Санкт-Петербург – г. Пушкин

Сорта картофеля	п личинок I возраста (LI), шт.	Минимальная продолжительность развития личинок, дни	Гетерохрония развития личинок, дни	Выжило личинок: n LIV / n LI, %	Отродилось жуков: n imago / n LI, %
Августин	97	10	8	48,5	17,5
Арктика	86	14	2	44,2	1,2
Бельмонда	85	11	3	44,7	34,1
Дальне-восточный	83	12	6	77,1	43,4
Казачок	98	11	10	48,0	43,9
Моряк	85	14	3	9,4	1,2
Северный	180	13	6	22,6	2,9
Смак	95	13	4	21,1	8,4
Солнышко	87	14	4	31,0	27,6
Янтарь	85	13	6	49,4	15,3
НСР (p < 0,05)		1,5	2,6	20,0	17,5

Таблица 3

Сравнительные результаты изучения 10 сортов картофеля по показателям развития колорадского жука и 28-пятнистой картофельной коровки в условиях Северо-Западного\* и Дальневосточного\*\* регионов России, 2022 г.

Сорта картофеля и годы их включения в Государственный реестр селекционных достижений РФ (2022)		Колорадский жук *			28-пятнистая коровка **		
		Сумма рангов по 4 показ.	Средний ранг сорта – индекс I	Градация устой- чивости сорта	Сумма рангов по 4 показ.	Средний ранг сорта – индекс I	Градация устой- чивости сорта
Августин	-	26	<b>6,50</b>	<b>Неуст.</b>	32,5	<b>8,13</b>	<b>Неуст.</b>
Арктика	2018	18,5	<b>4,63</b>	<b>Средн.</b>	23	<b>5,75</b>	<b>Средн.</b>
Бельмонда	2016	31	7,75	Неуст.	21	5,25	Средн.
Дальне- восточный	-	30	<b>7,50</b>	<b>Неуст.</b>	31	<b>7,75</b>	<b>Неуст.</b>
Казачок	2017	26,5	6,63	Неуст.	17,5	4,38	Средн.
Моряк	-	13	3,25	Уст.	24,5	6,13	Средн.
Северный	2013	15	<b>3,75</b>	<b>Уст.</b>	10,5	<b>2,63</b>	<b>Уст.</b>
Смак	2016	17,5	<b>4,38</b>	<b>Уст.</b>	9,5	<b>2,38</b>	<b>Уст.</b>
Солнышко	2009	19,5	4,88	Средн.	34,5	8,63	Неуст.
Янтарь	2006	23	5,75	Средн.	16	4,00	Уст.
<b>Средневзвешенный индекс устойчивости I для 10 сортов:</b>		<b><math>I \pm 2/3\sigma = 5,50 \pm 0,99</math> Устойчивые сорта: <b>I &lt; 4,51</b> Неустойчивые сорта: <b>I &gt; 6,49</b></b>			<b><math>I \pm 2/3\sigma = 5,50 \pm 1,40</math> Устойчивые сорта: <b>I &lt; 4,10</b> Неустойчивые сорта: <b>I &gt; 6,90</b></b>		

каждого сорта в отдельности по каждому показателю. В обеих таблицах по первым двум показателям (критериям) сорта ранжированы в порядке убывания абсолютных значений этих критериев, поскольку наиболее высокой степени устойчивости образца картофеля к обоим вредителям отвечают, как самое замедленное (наиболее продолжительное) развитие личинок на неблагоприятном корме, так и максимальный разброс значений его продолжительности (гетерохрония) в группе питающихся личинок. По третьему и четвертому критериям сорта ранжированы в порядке возрастания их абсолютных значений, поскольку наиболее высокой степени устойчивости сорта к любому фитофагу отвечает минимальный процент выживших на нем личинок и окрылившихся имаго.

В табл. 3 для каждого сорта приведены вычисленные сравнительные значения суммы рангов по 4 критериям устойчивости и среднего ранга – индекса I устойчивости сорта отдельно к колорадскому жуку и 28-пятнистой коровке, а также (внизу таблицы) статистические критерии отнесения сорта к той или иной градации устойчивости.

Описанные выше критерии и приведенные в таблицах результаты позволяют, по данным полевых опытов 2022 г., характеризовать сорта картофеля Северный и Смак как обладающие групповой устойчивостью к колорадскому

жуку и 28-пятнистой коровке; сорта Августин и Дальневосточный – как неустойчивые, т.е. благоприятные для развития личинок обоих видов жуков; сорт Арктика – как среднеустойчивый, обладающий промежуточными свойствами (табл. 3).

Приведенные в табл. 3 данные также указывают в целом на значительное сходство реакций личинок колорадского жука и 28-пятнистой коровки на питание 10 изучавшимися сортами картофеля. Результаты их оценки на устойчивость к этим видам фитофагов в условиях двух весьма дистанцированных регионов России полностью совпали на 50% (для 5 сортов из 10), тогда как несовпадений с противоположными результатами, т.е. с отнесением сорта к группе (градации) устойчивых к одному вредителю и к группе неустойчивых к другому, не отмечено ни для одного из 10 сортов. Таким образом, примеры современных – ныне возделываемых и перспективных сортов картофеля полностью подтверждают ранее отмеченные закономерности в проявлениях сходства (параллелизма) трофических реакций на генотипы кормовых растений у фитофагов со сходной биологией, типом питания и механизмом наносимых повреждений.

Весьма вероятно, что вновь выявленные устойчивые к колорадскому жуку и 28-пятнистой коровке сорта картофеля Северный и Смак, а также сорта Моряк и Янтарь, устойчивые к отдельным вредителям, обладают различным сочетанием барьеров и механизмов устойчивости к жесткокрылым фитофагам с грызущим ротовым аппаратом. Их идентификация на первом этапе иммунологического изучения новых сортов картофеля не входила в наши задачи. Результаты, полученные в первый год изучения названных сортов, являются предварительными, требующими уточнения в последующие годы при оценке сортов в тех же и иных экологических условиях

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам исследований 2022 г. получены первые предварительные характеристики устойчивости к колорадскому жуку и 28-пятнистой коровке 10 перспективных сортов картофеля, ранее не изучавшихся в данном аспекте. Работы проведены в полевых условиях регионов фактического обитания названных фитофагов. Выделены сорта картофеля Северный и Смак с признаками групповой устойчивости к обоим вредителям, обладающим значительным сходством биологии развития и характера повреждений, наносимых растениям. Такие сорта могут быть экологической основой систем интегрированной защиты картофеля в зонах высокой вредоносности колорадского жука и/или 28-пятнистой коровки. С другой стороны, отмечены сорта Августин и Дальневосточный, благоприятные для развития обоих названных фитофагов.

В целом примеры сортов картофеля современного ассортимента подтверждают ранее отмеченные закономерности в проявлениях сходства трофических реакций насекомых-фитофагов со сходной биологией, типом питания и механизмом воздействия на повреждаемые растения.



## БЛАГОДАРНОСТИ

Исследование выполнено согласно государственному заданию по Рабочей программе ВИЗР № FGEU-2022-0006 и Договору о научном сотрудничестве между ФГБНУ «ФНЦ агробιοтехнологий Дальнего Востока имени А.К. Чайки» и ФГБНУ ВИЗР от 2021 г. Специалисты ВИЗР благодарны сотрудникам ФНЦ агробιοтехнологий за предоставление посадочного материала совместно изучаемых сортов картофеля.

## ЛИТЕРАТУРА

- Алимов А.Ф.** (ред.). 2004. *Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах*. М.: КМК, 436 с.
- Антипова Л.К.** 1950. Устойчивость картофеля к эпифауне. *Сад и огород*, 8: 34–36.
- Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в Российской Федерации. Сорта растений. 2022.** Том 1. М.: МСХ РФ (официальное издание). 645 с.
- Ермак М.В., Мацишина Н.В., Фисенко П.В.** 2022. Двадцативосьмипятнистая картофельная коровка *Henosepilachna vigintioctomaculata* (Motsch.) в Приморском крае: история вредителя (литературный обзор). *Овощи России*, 5: 94–97.
- Иванова О.В., Фасулати С.Р.** 2005. Механизмы устойчивости и новые устойчивые к колорадскому жуку сорта картофеля и баклажана. *2-й Всероссийский Съезд по защите растений. Том 1*. СПб. С. 449–451.
- Иванова О.В., Фасулати С.Р.** 2016. Принципы и методы отбора устойчивых к колорадскому жуку форм картофеля и овощных пасленовых культур. *Защита и карантин растений*, 10: 12–16.
- Иванова О.В., Фасулати С.Р.** 2021. Оценка сортов картофеля на групповую устойчивость к основным грызущим вредителям в полевых условиях. *Защита и карантин растений*, 3: 42–45.
- Киселев Е.П.** 1970. Перспективы и возможности создания сортов, устойчивых к 28-пятнистой картофельной коровке. *Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений на Дальнем Востоке*. Хабаровск. С. 151–152.
- Коваленко Т.К.** 2018. Устойчивость сортов картофеля к картофельной коровке *Henosepilachna vigintioctomaculata* (Motsch.). *Дальневосточный аграрный вестник*, 4(48): 82–88.
- Мацишина Н.В., Рогатных Д.Ю.** 2013. Инвазия колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* Say на Дальнем Востоке. *Вестник защиты растений*, 4: 64–68.
- Мацишина Н.В., Фисенко П.В., Ермак М.В., Собко О.А.** 2023. Динамика природных популяций *Henosepilachna vigintioctomaculata* Motschulsky, 1857 (Coleoptera: Coccinellidae) в Приморском крае. *Овощи России*, 1: 5–10.
- Мацишина Н.В., Шайбекова А.С., Богинская Н.Г., Собко О.А., Волков Д.И., Ким И.В.** 2019. Предварительная оценка сортов картофеля отечественной и зарубежной селекции на устойчивость к картофельной двадцативосьмиточечной коровке *Henosepilachna vigintioctomaculata* Motsch. (Fabricius, 1775) в Приморском крае. *Овощи России*, 6: 116–119.
- Михайлова Л.А.** 1968. Динамика численности картофельной коровки в различных экологических условиях юга Приморья. *Ботанические и зоологические исследования на Дальнем Востоке. Том 2*. Владивосток. С. 238–242.

**Павлюшин В.А., Сухорученко Г.И., Фасулати С.Р., Вилкова Н.А. 2009.** Колорадский жук: распространение, экологическая пластичность, вредоносность, методы контроля. *Защита и карантин растений*, Приложение 3: 69–100.

**Смирнов Ю.В. 2010.** Анализ фитосанитарного риска картофельной коровки *Henosepilachna vigintioctomaculata* (Motsch.) для территории Российской Федерации. М. 49 с.

**Ушатинская Р.С. (ред). 1981.** Колорадский картофельный жук. М.: Наука. 377 с.

**Фасулати С.Р., Иванова О.В. 2018а.** Изменчивость биологических показателей развития колорадского жука при оценке устойчивости паслёновых культур к вредителю в различных экологических условиях. *Вестник защиты растений*, 3: 43–48.

**Фасулати С.Р., Иванова О.В. 2018б.** Роль абиотических факторов в ограничении распространения колорадского жука на Северо-Западе России. *Вестник защиты растений*, 4: 27–30.

**Фасулати С.Р., Иванова О.В. 2022.** Внутривидовая дифференциация фенетической структуры и экологических адаптаций во вторичном ареале колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* Say (Coleoptera: Chrysomelidae). *Труды Русского энтомологического общества*, 93: 52–68.

**Фасулати С.Р., Иванова О.В. 2023.** Устойчивость возделываемых и перспективных сортов картофеля и баклажана к колорадскому жуку. *Картофель и овощи*, 2: 32–37.

**Фасулати С.Р., Иванова О.В., Рябинина О.В., Калинина К.В., Новохацкая Л.Л. 2007.** Устойчивость новых сортов картофеля к колорадскому жуку в различных зонах картофелеводства России. *Информационный Бюллетень ВПРС МОББ*, 38: 246–250.

**Фасулати С.Р., Лазарев А.М., Иванова О.В., Козлов Л.П., Лиманцева Л.А., Хютти А.В., Орина А.С., Гаджиев Н.М., Евдокимова З.З., Лебедева В.А. 2014.** Успехи учреждений Северо-Запада России в селекции сортов картофеля, устойчивых к вредным организмам. *Защита картофеля*, 1: 65–68.

**Фасулати С.Р., Лиманцева Л.А., Иванова О.В., Рогозина Е.В. 2011.** Комплексная устойчивость картофеля к колорадскому жуку, картофельной коровке и золотистой картофельной нематоды. *Защита и карантин растений*, 10: 14–17.

**Чуликова Н.С. 2013.** Биологические особенности колорадского жука и защита картофеля от фитофага в лесостепи Новосибирского Приобья. *Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук*. Новосибирск. 24 с.

**Шапиро И.Д. (ред.). 1980.** Методические рекомендации по оценке устойчивости картофеля и кукурузы к главнейшим вредителям. Л.: ВИЗР. 138 с.

**Шапиро И.Д. 1985.** Иммунитет полевых культур к насекомым и клещам. Л.: Зоологический институт АН СССР. 321 с.

**Boiteau G., Alyokhin A.V., Ferro D.N. 2003.** The Colorado potato beetle in movement. *Canadian Entomologist*, 135: 1–22.

**Cui N.Z., Bai X.E., Gao Y.C., Han Y.G. 2007.** Infection law and the control of 28-star ladybird in potato. *Journal of Shanxi Agricultural Sciences*, 35: 77–79.

**Fasulati S.R., Ivanova O.V., Rubtsova L.E. 2021.** Intraspecific divergence of the Colorado beetle *Leptinotarsa decemlineata* Say (Coleoptera, Chrysomelidae) on the territory of the USSR and Russia. *IOP Conference Series: Earth Environmental Sciences*, 937(2): e022009.

**Giordanengo P., Vincent C., Alyokhin A.V. (Eds.). 2013.** *Insect Pests of Potato: Global Perspectives on Biology and Management*. Elsevier: Acad. Press. 598 p.

**Grapputo A., Boman S., Lindstrom L., Lyytinen A., Mappes J. 2005.** The voyage of an invasive species across continents: Genetic diversity of North American and European Colorado potato beetle populations. *Molecular Ecology*, 14: 4207–4219.

**Hare J.D. 1990.** Ecology and management of the Colorado potato beetle. *Annual Review of Entomology*, 35: 81–100.

**Liebhold A.M., Tobin P.S. 2008.** Population ecology of insect invasions and their management. *Annual Review of Entomology*, 53: 387–408.

**Matsishina N.V., Fisenko P.V., Ermak M.V., Sobko O.A., Volkov D.I., Boginskaya N.G. 2022.** Traditional Selection Potato Varieties and Their Resistance to the 28-punctata Potato Ladybug *Henosepilachna vigintioctomaculata* (Coleoptera: Coccinellidae) in the Southern Russian Far East. *Indian Journal of Agricultural Research*, 56(4): 456–462.

**Smatas R., Semaskiene R., Lasauskas S. 2008.** The impact of climate conditions on the occurrence of the Colorado potato beetle (*Leptinotarsa decemlineata*). *Zemdyrbyste*, 95: 235–241.

**Weber D. 2003.** Colorado beetle: pest on the move. *Pesticide Outlook*, 14: 256–259.

**Wu D., Wang H.P. 2008.** Preliminary study on the rearing Potato ladybird *Henosepilachna vigintioctomaculata* with potato tubers. *Journal of Henan Agricultural Sciences*, 4: 75–76.