

Научная статья

УДК 635.21:631.526.32

EDN AGKSWZ

DOI: 10.22450/19996837_2022_2_16

Новый сорт картофеля Моряк

**Ирина Вячеславовна Ким¹, Валентина Петровна Вознюк²,
Татьяна Олеговна Корнилова³**

^{1,2,3} Федеральный научный центр агробιοтехнологий Дальнего Востока
имени А. К. Чайки, Приморский край, Уссурийск, Россия

¹ kimira-80@mail.ru, ² voznyuk.57@list.ru, ³ KorLidf@yandex.ru

Аннотация. Исследования проводились с целью создания нового перспективного сорта картофеля для возделывания в условиях Дальневосточного региона. В эксперименте использован метод межсортовой гибридизации с последующим индивидуальным отбором и оценкой в соответствии с принятой схемой селекционного процесса. Испытание клубневых репродукций сеянцев и сортоиспытание гибридов осуществлялись в полевых условиях селекционно-семеноводческого севооборота в Уссурийском районе Приморского края. За основу были приняты методики Федерального исследовательского центра картофеля имени А. Г. Лорха и Всероссийского института генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова. Отправной точкой явился подбор и скрещивание родительской пары (опылено 22 цветка, получено 19 ягод и 1 047 семян). В итоге межсортовой гибридизации от скрещивания сортов Росинка×Жаворонок создан сорт картофеля Моряк (селекционный номер При-08-11-1). Моряк – перспективный сорт среднеспелого срока созревания, с высокой урожайностью (24,8–40,1 т/га), содержанием сухого вещества (18,1–23,9 %), крахмала (12,1–17,2 %), хорошим вкусом, жёлтой мякотью и высокой лежкоспособностью клубней (90,3–94,4 %). Сорт обладает полевой устойчивостью к вирусным заболеваниям, ризоктониозу, парше; среднеустойчив к фитофторозу и альтернариозу; хорошо переносит переувлажнение. В 2021 г. по сорту Моряк поданы заявки на выдачу патента и допуска к использованию в Государственную комиссию Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений. Новый сорт прошёл этапы оздоровления с применением методов биотехнологии и включён в схему безвирусного семеноводства.

Ключевые слова: картофель, сорт, селекция, хозяйственно ценные признаки, Дальний Восток

Для цитирования: Ким И. В., Вознюк В. П., Корнилова Т. О. Новый сорт картофеля Моряк // Дальневосточный аграрный вестник. 2022. Вып. 2 (62). С. 16–23. doi: 10.22450/19996837_2022_2_16.

Original article

A new potato variety Moryak

Irina V. Kim¹, Valentina P. Voznyuk², Tatyana O. Kornilova³

^{1,2,3} Federal Scientific Center of Agricultural Biotechnology of the Far East
named after A. K. Chaika, Primorsky Krai, Ussuriysk, Russia

¹ kimira-80@mail.ru, ² voznyuk.57@list.ru, ³ KorLidf@yandex.ru

Abstract. The research goal was to create a new promising potato variety for cultivation under the conditions of the Far East region. The method of intervarietal hybridization with subse-

quent individual selection and evaluation according to a generally accepted breeding scheme was applied in the experiment. Testing of tuberous reproductions of seedlings and variety testing of hybrids were carried out in field conditions of breeding and seed-growing crop rotation in the Ussuriysk region, Primorsky Krai. The methods of the Russian Potato Research Center named after A. G. Lorkha and All-Russian Institute of Plant Genetic Resources named after N. I. Vavilov were taken as a basis. The initial step was to select and crossbreed a parental pair (22 flowers were pollinated, 19 berries and 1 047 seeds were obtained). As the result of intervarietal hybridization, the potato variety Moryak was created (breeding number Pri-08-11-1) from crossing of the varieties Rosinka×Zhavoronok. Moryak is a promising mid-season variety with a high yield (24.8–40.1 t/ha), dry matter content (18.1–23.9 %), starch content (12.1–17.2 %), good taste, yellow flesh and high keeping quality of tubers (90.3–94.4 %). The variety has field resistance to viral diseases, rhizoctoniosis, scab; moderately resistant to late blight and alternariosis; tolerates moisture well. In 2021, the applications for a patent and usage permission for the variety Moryak were filed to the State Commission of the Russian Federation for Selection Achievements Test and Protection. The new variety has passed the stage of virus elimination using biotechnology methods and is included in the scheme of virus-free seed production.

Keywords: potato, variety, breeding, economically important traits, the Far East region

For citation: Kim I. V., Voznyuk V. P., Kornilova T. O. Novyj sort kartofelya Moryak [New potato variety Moryak]. *Dal'nevostochnyj agrarnyj vestnik. – Far Eastern Agrarian Bulletin.* 2022; 2 (62): 16–23. (in Russ.). doi: 10.22450/19996837_2022_2_16.

Введение. Картофель является основным источником энергии для преобладающей части населения мира. По сравнению с другими культурами он содержит большое количество белка и богат витаминами. Его глобальное значение как продукта питания обуславливается тем, что он является повседневным продуктом, и в этом отношении данной культуре отводится одно из самых приоритетных мест наряду с главным хлебом Земли – пшеницей [1, 5, 13].

Важными характеристиками сортов картофеля, помимо основных хозяйственно ценных признаков, являются качественные параметры клубней. Каждый сорт имеет свойственные ему, как внешние показатели клубней, так и сочетание веществ, определяющие их питательную ценность [3].

По данным официальной статистики, Российская Федерация полностью обеспечивает свои потребности в картофеле за счёт собственного производства. Среднегодовой валовой объём картофеля составляет 28–30 млн. тонн. В настоящее время в Государственном реестре селекционных достижений РФ представлено более 490 сортов картофеля, из них около 245 сортов отечественной селекции (Государственный реестр селекционных до-

стижений, допущенных к использованию. Том 1. Сорта растений. М., 2021).

Одним из определяющих факторов получения гарантированно стабильных урожаев картофеля является создание новых сортов, потенциал продуктивности которых сочетается с высокой устойчивостью к комплексу биотических, абиотических и антропогенных факторов окружающей среды. Успешная селекция обеспечивает реальный прогресс в развитии отрасли картофелеводства [9].

Селекция картофеля на современном этапе развития осложняется за счёт увеличения количества целевых признаков, в направлении которых проводится процесс отбора лучших генотипов [2]. В Федеральном научном центре агrobiотехнологий Дальнего Востока имени А. К. Чайки ведётся научно-исследовательская работа по селекции и семеноводству картофеля.

Целью исследований явилось изучение исходного материала, выделение генотипов ценных признаков и создание сортов с комплексом хозяйственно полезных признаков, с последующим введением перспективных образцов в схему безвирусного семеноводства.

Условия, объекты и методы исследований. Генотип под названием Моряк, с селекционным номером При-08-11-1,

получен традиционным методом межсортовой гибридизации. Исходные комбинационные формы сопровождалась индивидуальным отбором и оценкой. В основе отбора использована общепринятая схема селекционного процесса (табл. 1).

В 2008 г. при создании сорта Моряк, произвели подбор и скрещивание двух родительских форм: материнская – Росинка, отцовская – Жаворонок. В этот период опылено 22 цветка, получено 19 ягод и 1 047 семян.

Испытание клубневых репродукций сеянцев и сортоиспытание гибридов проводили в полевых условиях селекционно-семеноводческого севооборота в Уссурийском районе Приморского края. За основу были приняты методики Федерального исследовательского центра картофеля имени А. Г. Лорха [8] и Всероссийского института генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова [7].

Картофель выращивали в соответствии с принятой для Приморского края технологией [10]. Площадь делянки в питомнике конкурсного сортоиспытания составляла 27,0–32,4 м². Схема посадки 90×30 см.

Почва опытного участка аллювиальная, по механическому составу – средний суглинок с содержанием в пахотном слое: органического вещества – 1,73±0,34 %; подвижного фосфора – 148±30 мг/100 г; обменного калия – 146±22 мг/100 г; легкогидролизуемого азота – 42±5 мг/100 г; кислотность солевой вытяжки – 4,9±0,1.

Предшественниками явились соя, чистый пар, белая горчица. Посадка образцов осуществлялась в первой – второй декадах мая.

Фенологические наблюдения, повреждения на вирусные и грибные болезни осуществляли по методике С. Д. Киру и др. (2010) [7]. Математическую обработку

Таблица 1 – Схема получения нового сортообразца Моряк

Питомник	Годы	Краткое описание выполненной работы
Питомник гибридизации	2008	изучение, выделение и подбор источников (родительские формы); гибридизация; получение исходного материала (гибридные семена)
Сеянцы	2009	выращивание сеянцев, полученных из семян; отбор лучших форм
Первая клубневая репродукция	2010	выращивание одноклубневок; отбор образцов с комплексом положительных признаков
Клоны	2011	оценка на урожайность и привлекательный внешний вид клубней, устойчивость к болезням; выделение образцов с высокими показателями
Предварительное испытание	2012	хозяйственно-биологическое изучение в сравнении с контрольными сортами; отбор гибридов с наилучшими признаками
Основное испытание	2013	предварительное испытание на устойчивость к раку картофеля (<i>S. endobioticum</i> , Далемский патотип) и золотистой цистообразующей картофельной нематоды (<i>Globodera rostochiensis</i> , патотип <i>Rol</i>)
Конкурсное сортоиспытание (КСИ)	2014–2017*	государственное испытание на устойчивость к раку и нематоды
Конкурсное сортоиспытание	2018–2019	испытание выделенного гибрида в производственных питомниках; государственное испытание на устойчивость к раку и нематоды
Конкурсное сортоиспытание	2020*–2021	передача перспективного образца в государственное сортоиспытание
* Годы со значительным переувлажнением почвы (тайфуны). В связи с этим увеличен период изучения гибридов в питомниках конкурсного сортоиспытания.		

данных проводили методом дисперсионного анализа [4]. Столовые качества гибридов оценивали по методике К. А. Пшеченкова и др. (2008) [6].

Метеоусловия в период испытаний сорта Моряк (2008–2021 гг.) были различными. Характеристика метеорологических данных за последние три года конкурсного испытания (2019–2021 гг.) приведена в таблице 2.

Температурный режим 2019 г. был в основном благоприятным для роста и развития картофеля на протяжении всего вегетационного периода. Оптимальная температура воздуха (6,8–13,5 °С) и достаточное количество осадков в апреле и мае (6,3–77,0 мм) обеспечили допустимые условия для посадки картофеля. Влагообеспеченность в течение активного клубне-накопления (июнь – июль) была в пределах нормы. В августе наблюдалось чрезмерное переувлажнение почвы (сумма осадков составила 226,5 мм), что способствовало сильному подтоплению селекционных питомников. Это привело к значительной потере урожая.

Май 2020 г. (период посадки картофеля) характеризовался оптимальными погодными условиями (температура 12,8 °С и сумма осадков 52,1 мм на уровне среднемноголетних значений). Июнь отличался сильным переувлажнением (на 112,5 мм больше влаги по сравнению с нормой), что затруднило проведение фенологических наблюдений и морфологическую оценку образцов. Значительное переувлажнение в августе (сумма осадков 140,1 мм) и в сен-

тябре (сумма осадков 129,2 мм) способствовало сильному подтоплению селекционного поля, что повлекло за собой потерю урожая.

В 2021 г. период подготовки почвы к посадке картофеля характеризовался благоприятными условиями. Температурный режим (13 °С) и сумма осадков за месяц (65,3 мм) ненамного превышали среднемесячную норму, что положительно сказалось на обработке почвы. В июне температура воздуха в среднем за месяц была выше на 1,8 °С среднемноголетней, наблюдался небольшой недобор влаги. Во время формирования урожая температурный фон был выше нормы (в июле 23,7 °С, в августе 22,1 °С). Также отмечался недостаток влаги (сумма осадков ниже среднемноголетней в июле на 74,1 мм, в августе на 54,3 мм). Аномально засушливая и жаркая погода негативно сказалась на накоплении урожая культуры.

Результаты и обсуждение. Селекция картофеля – динамичный процесс, отвечающий требованиям и возникновению новых технологических операций [12]. На современном этапе развития селекция усложняется за счёт увеличения количества целевых признаков, в направлении которых проводится генетический отбор [6].

В процессе научно-исследовательской работы в Федеральном научном центре агробιοтехнологий Дальнего Востока имени А. К. Чайки получен среднеспелый сорт картофеля Моряк с физиологической спелостью (от посадки до уборки), составляющей 98–107 дней.

Таблица 2 – Метеорологические условия по данным агрометеорологической станции «Тимиразевская» (2019–2021 гг.)

Месяцы	Температура воздуха, °С				Сумма осадков, мм			
	в среднем за месяц			средняя многолетняя	в среднем за месяц			средняя многолетняя
	2019 г.	2020 г.	2021 г.		2019 г.	2020 г.	2021 г.	
Апрель	6,8	5,6	7,1	5,8	6,3	43,9	32,2	30,0
Май	13,5	12,8	13,0	11,9	77,0	52,1	65,3	51,0
Июнь	15,7	17,2	17,7	15,9	65,4	193,5	78,7	81,0
Июль	20,2	20,8	23,7	20,1	61,9	75,6	15,9	90,0
Август	21,3	22,0	22,1	20,8	226,5	140,1	79,7	134,0
Сентябрь	16,6	16,4	16,9	14,9	38,4	129,2	49,2	104,0

Урожайность нового сорта в среднем за годы изучения составила 33,7 т/га. По сравнению со стандартными сортами показатель урожайности оказался выше на 2,1–2,4 т/га (табл. 2).

Выход товарной продукции был на уровне контрольного сорта Янтарь (92,1 %) и на 1,8 % выше, чем у стандарта Sante. Клубни характеризовались овально-округлой формой со средним залеганием глазков, и характеризовались как достаточно крупные с массой 140 г.

Содержание сухого вещества у сорта Моряк за 2019–2021 гг. отмечалось в пределах 21,0 %, у стандартов Янтарь и Sante 17,09 % и 21,3 % соответственно. Среднее содержание крахмала в клубнях нового сорта – 14,5 %, что на уровне контрольного сорта Sante (14,4 %) и на 3,6 % выше, чем у сорта Янтарь. По количеству витамина С

в клубнях новый сорт ощутимо превышает контрольные образцы: Sante на 1,7 мг/100 г и Янтарь – на 4,0 мг/100 г.

Перспективный сорт имеет полупрямостоячий компактный куст средней высоты, тип куста промежуточный (листва полукрытая), стебли слабоветвистые (видны частично, среднее количество, в поперечном разрезе стебель округлый). Антоциановая окраска стеблей отсутствует (рис. 1).

Лист большой, зелёный, матовый. На листовой пластинке имеется опушение. Край листьев слабоволнистые, силуэт листа открытый. Цветение продолжительное. Соцветие раскидистое, среднецветковое. Венчик цветка большой, цвет бледно-сине-фиолетовый (интенсивность антоциановой окраски средняя). Ягодообразование

Таблица 3 – Хозяйственно ценные показатели сорта картофеля Моряк (в среднем за 2019–2021 гг.)

Сорт	Урожайность, т/га	Товарность, %	Масса товарного клубня, г	Сухое вещество, %	Крахмал, %	Витамин С, мг/100 г
Янтарь (стандарт)	31,3	92,1	130	17,0	10,9	16,3
Sante (стандарт)	31,6	90,3	130	21,3	14,4	18,6
Моряк	33,7	92,1	140	21,0	14,5	20,3
НСР _{0,95}	0,4	–	–	0,9	0,6	1,1



Рисунок 1 – Фотоснимки картофеля сорта Моряк

редкое. Кожура и мякоть клубней жёлтой окраски.

Потребительские качества клубней: развариваемость – средняя (кулинарный тип ВС); умеренно плотная консистенция мякоти; запах варёного картофеля – приятный; вкус хороший.

В 2020 г. растения нового сорта Моряк были оздоровлены через ткань меристемы в лаборатории биотехнологии Федерального научного центра агробиотехнологий Дальнего Востока имени А. К. Чайки. Произведённый материал планируется высаживать в полевых условиях с целью размножения и получения семян категории первого полевого поколения.

Заключение. В результате исследований создан среднеспелый сорт Моряк, с высокой урожайностью (24,8–40,1 т/га), содержанием сухого вещества (18,1–23,9 %), крахмала (12,1–17,2 %), хорошим вкусом, жёлтой мякотью и с высокой лёжкостью клубней (90,3–94,4 %). Он обладает полевой устойчивостью к вирусным заболеваниям, ризоктониозу, парше, среднеустойчив к фитофторозу и альтернариозу. Сорт хорошо переносит переувлажнение.

Рекомендуется для возделывания в Дальневосточном регионе. В 2021 г. по сорту картофеля Моряк в Государственную комиссию Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений поданы заявки на выдачу патента и допуск к использованию (номер заявки 84518/7852999 от 07.10.2021 г.).

Список источников

1. Анисимов Б. В. Пищевая ценность картофеля и его роль в здоровом питании человека // Картофель и овощи. 2006. № 4. С. 9–10.
2. Бирюкова В. А., Шмыгля И. В. Маркёр-вспомогательная селекция картофеля на устойчивость к патогенам // Картофелеводство : материалы науч.-практ. конф. (Москва, 9–10 июля 2018 г.). М. : Всероссийский научно-исследовательский институт картофельного хозяйства, 2018. С. 16–27.
3. Дергачёва Н. В., Кожевникова Л. М. Изменчивость биохимических показателей клубней у сортов картофеля в условиях лесостепной зоны Западной Сибири // Развитие новых технологий селекции и создание отечественного конкурентоспособного семенного фонда картофеля : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Москва, 5–7 июля 2016 г.). М. : Всероссийский научно-исследовательский институт картофельного хозяйства, 2016. С. 100–107.
4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М. : Колос, 1985. 416 с.
5. Картофель. История, питательная ценность, кулинарные типы, рецепты / под общ. ред. Б. В. Анисимова. Чебоксары : Принт, 2021. 72 с.
6. Методические указания по оценке сортов картофеля на пригодность к переработке и хранению. М. : Всероссийский научно-исследовательский институт картофельного хозяйства, 2008. 39 с.
7. Методические указания по поддержанию и изучению мировой коллекции картофеля СПб. : Всероссийский научно-исследовательский институт растениеводства имени Н. И. Вавилова, 2010. 32 с.
8. Методические указания по технологии селекционного процесса картофеля. М. : Всероссийский научно-исследовательский институт картофельного хозяйства, 2006. 72 с.
9. Новые перспективные сорта картофеля российских оригинаторов. Каталог / под ред. Е. А. Симакова. Чебоксары : ПРИНТ, 2021. 48 с.
10. Система ведения агропромышленного производства Приморского края. Новосибирск : Дальневосточный научно-методический центр Российской академии сельскохозяйственных наук, 2001. 364 с.

11. Экологическое испытание белорусских сортов картофеля в условиях Костромской области / А. В. Николаев, Н. П. Сезонова, И. Г. Любимская [и др.] // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2015. № 1 (44). С. 14–17.
12. Gebhardt C. Bridging the gap between genome analysis and precision breeding in potato // Trends Genet. 2013. Vol. 29 (4). P. 248–256.
13. Use of aeroponics technique for potato (*Solanum tuberosum*) minitubers production in Kenya / M. W. Mbiyu, J. Muthoni, J. Kabira [et al.] // Journal of Horticulture and Forestry. 2012. Vol. 4 (11). P. 172–177.

References

1. Anisimov B. V. Pishchevaya tsennost' kartofelya i ego rol' v zdorovom pitanii cheloveka [The nutritional value of potatoes and its role in human nutritional health]. *Kartofel' i ovoshchi. – Potatoes and vegetables*, 2006; 4: 9–10 (in Russ.).
2. Biryukova V. A., Shmyglya I. V. Marker-vspomogatel'naya selektsiya kartofelya na ustoichivost' k patogenam [Marker-auxiliary selection of potatoes for resistance to pathogens]. Proceedings from Potato growing: *Nauchno-prakticheskaya konferenciya (9–10 iyulya 2018 g.) – Scientific and Practical Conference*. (PP. 16–27), Moskva, Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut kartofel'nogo hozyajstva, 2018 (in Russ.).
3. Dergacheva N. V., Kozhevnikova L. M. Izmenchivost' biokhimicheskikh pokazatelei klubnei u sortov kartofelya v usloviyakh lesostepnoi zony Zapadnoi Sibiri [Variability of biochemical parameters of tubers in potato varieties in the conditions of the forest-steppe zone of Western Siberia]. Proceedings from Development of new breeding technologies and creation of a competitive domestic potato seed fund: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya (5–7 iyulya 2016 g.) – International Scientific and Practical Conference*. (PP. 100–107), Moskva, Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut kartofel'nogo hozyajstva, 2016 (in Russ.).
4. Dospekhov B. A. *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoi obrabotki rezul'tatov issledovaniy) [Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results)]*, Moskva, Kolos, 1985, 416 p. (in Russ.).
5. Anisimov B. V. (Eds.). *Kartofel'. Istoriya, pitatel'naya tsennost', kulinarnye tipy, retsepty [Potato. History, nutritional value, culinary types, recipes]*, Cheboksary, Print, 2021, 72 p. (in Russ.).
6. *Metodicheskie ukazaniya po otsenke sortov kartofelya na prigodnost' k pererabotke i khraneniyu [Guidelines for potato varieties assessing for suitability for processing and storage]*, Moskva, Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut kartofel'nogo hozyajstva, 2008, 39 p. (in Russ.).
7. *Metodicheskie ukazaniya po podderzhaniyu i izucheniyu mirovoi kolleksii kartofelya [Guidelines for maintaining and studying the world collection of potatoes]*, Sankt-Peterburg, Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut rastenievodstva imeni N. I. Vavilova, 2010, 32 p. (in Russ.).
8. *Metodicheskie ukazaniya po tekhnologii selektsionnogo protsessa kartofelya [Guidelines for the technology of the potato breeding process]*, Moskva, Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut kartofel'nogo hozyajstva, 2006, 72 p. (in Russ.).
9. Simakov E. A. (Eds.). *Novye perspektivnye sorta kartofelya rossiiskikh originatorov. Katalog [New promising potato varieties of Russian originators. Catalog]*, Cheboksary, PRINT, 2021, 48 p. (in Russ.).
10. *Sistema vedeniya agropromyshlennogo proizvodstva Primorskogo kraja [The system of conducting agro-industrial production in Primorsky Krai]*, Novosibirsk, Dal'nevostochnyj nauchno-metodicheskij centr Rossijskoj akademii sel'skohozyajstvennyh nauk, 2001, 364 p. (in Russ.).
11. Nikolaev A. V., Sezonovala N. P., Lyubimskaya I. G., Kuznetsov S. S., Kolyadka I. I. *Ekologicheskoe ispytanie belorusskikh sortov kartofelya v usloviyakh Kostromskoi oblasti [Ecological testing of Belarusian varieties of potatoes in the conditions of the Kostroma region]*.

Agrarnaya nauka Euro-Severo-Vostoka. – Agricultural science of the Euro-North-East, 2015; 1 (44): 14–17 (in Russ.).

12. Gebhardt C. Bridging the gap between genome analysis and precision breeding in potato. *Trends Genet*, 2013; 29 (4): 248–256.

13. Mbiyu M. W., Muthoni J., Kabira J., Elmar G., Muchira, C., Pwairwai P. [et al.]. Use of aeroponics technique for potato (*Solanum tuberosum*) minitubers production in Kenya. *Journal of Horticulture and Forestry*, 2012;. 4 (11): 172–177.

© Ким И. В., Вознюк В. П., Корнилова Т. О., 2022

Статья поступила в редакцию 11.03.2022; одобрена после рецензирования 01.04.2022; принята к публикации 25.04.2022.

The article was submitted 11.03.2022; approved after reviewing 01.04.2022; accepted for publication 25.04.2022.

Информация об авторах

Ким Ирина Вячеславовна, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, Федеральный научный центр агробиотехнологий Дальнего Востока имени А. К. Чайки, kimira-80@mail.ru;

Вознюк Валентина Петровна, научный сотрудник, Федеральный научный центр агробиотехнологий Дальнего Востока имени А. К. Чайки, voznyuk.57@list.ru;

Корнилова Татьяна Олеговна, лаборант-исследователь, Федеральный научный центр агробиотехнологий Дальнего Востока имени А. К. Чайки, KorLidf@yandex.ru

Information about authors

Irina V. Kim, Candidate of Agricultural Science, Leading Researcher, Federal Scientific Center of Agricultural Biotechnology of the Far East named after A. K. Chaika, kimira-80@mail.ru;

Valentina P. Voznyuk, Researcher, Federal Scientific Center of Agricultural Biotechnology of the Far East named after A. K. Chaika, voznyuk.57@list.ru;

Tatyana O. Kornilova, Research Laboratory Assistant, Federal Scientific Center of Agricultural Biotechnology of the Far East named after A. K. Chaika, KorLidf@yandex.ru