

АГРОНОМИЯ**AGRONOMY**

УДК 635.21:631.526.32 (571.63)
ГРНТИ 68.35.49

DOI: 10.24411/1999-6837-2020-11001

Вознюк В.П., науч. сотр.;

Ким И.В., вед. науч. сотр., канд. с-х. наук;

Волков Д.И., аспирант,

ФГБНУ «ФНЦ агробιοтехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки»,
п. Тимирязевский, г. Уссурийск, Приморский край, Россия

СОРТ КАРТОФЕЛЯ КАЗАЧОК И ЕГО РОДИТЕЛЬСКИЕ ФОРМЫ

© Вознюк В.П., Ким И.В., Волков Д.И., 2020

Резюме. В нашей стране картофель является одной из популярнейших полевых культур разностороннего использования. Его клубни – важнейший продукт питания населения. В ФГБНУ «ФНЦ агробιοтехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки» проведено изучение гибридов картофеля. Исследования осуществлялись в селекционных питомниках, расположенных в с. Пуциловка Уссурийского района, в долине реки Казачка. В научной работе использовали общепринятые методики Всероссийского НИИ картофельного хозяйства имени А.Г. Лорха и Всероссийского НИИ растениеводства им. Н. И. Вавилова. Цель исследований – испытать гибридные комбинации картофеля по полной схеме селекционного процесса и создать новый сорт, устойчивый к неблагоприятным абиотическим и биотическим факторам среды. В итоге селекционной работы создан сорт Казачок методом межсортовой гибридизации с последующим отбором и оценкой. Исходным этапом при создании нового сорта явился подбор и скрещивание родительской пары Янтарь х Скороплодный в 2003 г. В результате гибридизации опылено 27 цветков, получено 23 ягоды и 3343 шт. семян. Растения гибридной комбинации Янтарь х Скороплодный оценены по основным хозяйственно ценным признакам (продуктивность, способность клубнеобразования, устойчивость к вирусным и грибным заболеваниям). В итоге всесторонних и многолетних наблюдений выделился гибрид с селекционным номером При-03-69-3, который был назван Казачком. Среднепоздний сорт Казачок характеризуется повышенной урожайностью 31,4-38,2 т/га, с содержанием сухого вещества 22,0%, крахмала 14,7%, витамина С 9,9 мг/100 г, отличным вкусом, желтой мякотью клубней, не темнеющей в сыром и вареном виде, полевой устойчивостью к основным патогенам Дальнего Востока. В 2017 году новый сорт включен в Государственный реестр охраняемых селекционных достижений и Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. В 2019 году сорт изучен на пригодность к промышленной переработке и предлагается для изготовления хрустящего картофеля. Сорт картофеля Казачок рекомендуется для возделывания в Дальневосточном регионе.

Ключевые слова: картофель, сорт, гибрид, селекция, исходный материал, родительские формы

V.P. Voznyuk, Research Worker;
I.V. Kim, Leading Research Worker, Cand. Agri. Sci.;
D.I. Volkov, Post-Graduate,

Federal Scientific Center of Agrobiotechnology in the Far East Named after A. K. Chaika,
Village of Timiryazevsky, Ussuriysk, Primorsky Krai, Russia

VARIETY OF POTATO NAMED KAZACHOK AND ITS PARENTAL FORMS

Abstract. In our country potato is one of the most popular field crops widely used in food production. Its tubers are the most important food product. The study of potato hybrids was carried out at the Federal Scientific Center of Agrobiotechnology in the Far East Named after A. K. Chaika. Experiment location: breeding nurseries located in the village of Putzilovka, Ussuriysk District, the valley of the Kazachka river. Research methods: generally accepted methods of the All-Russian Research Institute of Potato-Growing named after A. G. Iorkh and the All-Russian Research Institute of Crop Production Named after N. I. Vavilov. The aim of the research is to test hybrid potato combinations according to the full scheme of the breeding process and create a new variety that is resistant to adverse abiotic and biotic environmental factors. As a result of breeding, the Kazachok variety was created by varietal hybridization with subsequent selection and assessment. The initial stage in creating new variety was the selection and crossing of the parent pair Yantar x Skoroplodny in the year 2003. As a result of hybridization, 27 flowers were pollinated, 23 berries and 3343 pieces of seeds were obtained. Plants of the hybrid combination Yantar x Skoroplodny were evaluated according to the main economically valuable characteristics (productivity, tuberization ability, resistance to viral and fungal diseases). As a result of comprehensive and long-term observations, a hybrid with a selection number -03-69-3 was singled out and called Kozachok. The medium-late variety Kazachok is characterized by an increased yield of 31.4-38.2 t / ha, with a dry matter content of 22.0%, starch 14.7%, vitamin C 9.9 mg / 100 g, excellent taste, yellow flesh of tubers that does not darken in raw and cooked form, and having field resistance to the main pathogens of the Far East. In 2017, the new variety was entered into the State Register of Protected Breeding Achievements and the State Register of Breeding Achievements Approved for Use. In 2019, the variety was studied as to suitability for industrial processing and proposed for the production of crispy potatoes. The Kazachok potato variety is recommended for cultivation in the Far Eastern Region.

Keywords: potato, variety, hybrid, breeding, initial material (base line), the parental form.

Введение. Широкое распространение сортов в современном картофелеводстве является важным фактором стабильности отрасли [1].

Всесторонняя оценка родительских форм по комплексу хозяйственно ценных признаков в зависимости от условий выращивания имеет большое значение в селекции картофеля. Ежегодное изучение исходного материала, поступающего из мировой коллекции ФИЦ Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова и других научных учре-

ждений, позволяет выделить сорта с комплексом полезных признаков и вовлечь их в селекционный процесс [2].

Для того, чтобы разобраться в многообразии сортов, необходим анализ родословных. Генеалогия сортов рекомендуется как метод выделения исходного материала для селекции [3]. По родословным исходных форм можно спрогнозировать, какими ценными признаками может обладать сорт. Кроме того, можно предположить, какие отрицательные свойства проявятся у данного сорта [4].

Анализ родословных по хозяйственно ценным признакам может спланировать

стратегию поиска исходного материала по ряду признаков: повышенная продуктивность, скороспелость, устойчивость к картофельной нематоде, фитофтороустойчивость, повышенная крахмалистость и т.д. [4].

Приоритетные направления селекции картофеля должны быть ориентированы на сочетание широкой адаптивной способности сортов в изменяющихся условиях среды и способности этих сортов наиболее полно отвечать запросам потребителя.

В ФГБНУ «ФНЦ агробιοтехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки» получены положительные результаты в области селекции и семеноводства картофеля. Созданы эффективные гибридные комбинации, получены высокоурожайные с высокими потребительскими качествами гибриды картофеля. За последнее десятилетие выведены новые сорта: Дачный (2013 г.), Смак (2016 г.), Казачок (2017 г.), Августин (2018 г.) [5-8].

Цель исследований – испытать гибридные комбинации картофеля по полной схеме селекционного процесса и создать новый сорт, устойчивый к неблагоприятным абиотическим и биотическим факторам среды.

Условия, материал и методика исследований. Сорт картофеля Казачок получен методом межсортовой гибридизации с последующим индивидуальным отбором и

оценкой, согласно принятой схемы селекционного процесса.

Ежегодно в селекционных питомниках конкурсного испытания изучается 18-25 перспективных гибридов. Питомники располагаются в с. Пуциловка Уссурийского района в долине реки Казачка. В исследованиях опирались на методики Всероссийского НИИ картофельного хозяйства имени А.Г. Лорха [9] и Всероссийского НИИ растениеводства им. Н. И. Вавилова [10]. В качестве стандартов были взяты сорта, допущенные для использования по Дальневосточной зоне – Дачный, Сантэ, Янтарь. Образцы располагались на двухрядковых делянках по 100-120 растений, в четырехкратной повторности. Схема посадки 90 x 30 см. Площадь делянки 27,0-32,4 м². Посадку картофеля проводили в I-II декаде мая. Почва селекционного участка аллювиальная, по механическому составу – средний суглинок с содержанием в пахотном слое: гумуса (по Тюрину) – 2,1-2,9%, подвижного фосфора (по Кирсанову) – 18,1-19,1 мг/100 г почвы, обменного калия (по Масловой) – 10,2-11,8 мг, легкогидролизуемого азота – 7,0-7,7 мг/100 г почвы, рН солевой вытяжки 5,4-5,8.

Метеорологические условия за период исследований 2012-2014 гг. были в целом неблагоприятными для роста и развития картофеля (рис. 1, 2).

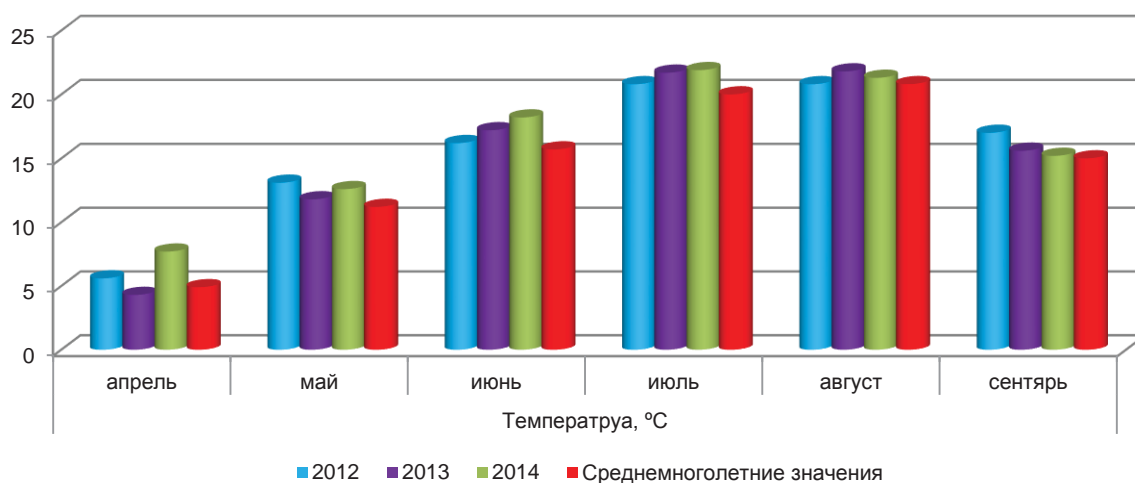


Рис.1. Температура воздуха в период вегетации растений картофеля 2012-2014 гг. (по данным агрометеостанции «Тимирязевский»)

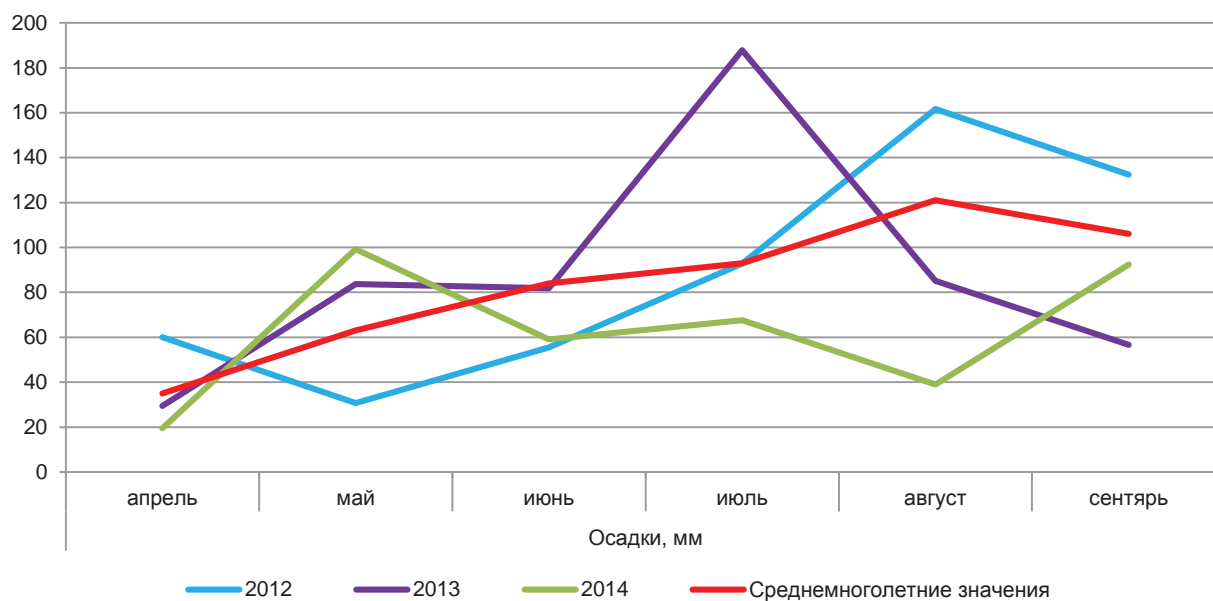


Рис.2. Осадки в период вегетации растений картофеля 2012-2014 гг. (по данным агрометеостанции «Тимирязевский»)

В 2012 г. избыточное переувлажнение почвы и недостаток тепла в апреле затруднили и сдвинули посадку картофеля на II и III декаду мая.

Период посадка-всходы (май-июнь) характеризовался оптимальными температурами воздуха (на уровне среднегодовых показателей) и значительным недостатком влаги (сумма осадков в мае на 32,3 мм меньше среднегодовых значений, в июне – на 28,5 мм).

Дальнейший рост и развитие растений картофеля в июле проходили в основном при благоприятных температурном и водном режимах. Однако в августе осадков выпало на 40,7 мм выше месячной нормы, что негативно сказалось на конечной урожайности и качестве клубней и затруднило проведение наблюдений в питомниках.

В 2013 г. вегетация растений картофеля протекала в стрессовых условиях. В мае наблюдалось переувлажнение почвы в сочетании с пониженными температурами (4,0-4,5 °C на глубине 5 см), что привело к поздним срокам посадки (в 20-х числах мая). В дальнейшем развитие образцов картофеля проходило в неблагоприятном режиме внешних условий. Период массовых всходов протекал в режиме повышенных температур (на 2,2 °C выше по сравнению

со среднегодовыми значениями).

В фазу цветения, когда наблюдается активный рост и развитие растений картофеля (июль-август), наблюдались повышенные температуры, избыток влаги в июле (двойная норма осадков – 187,9 мм) и недостаток ее в августе (сумма осадков меньше среднегодового значения на 35,9 мм). В связи с этим было отмечено сильное развитие фитофтороза и альтернариоза. Влияние отмеченных патогенов на растения сказалось на общем состоянии образцов в питомнике.

Показатели влагообеспеченности и температурного режима в 2014 г. значительно расходились со среднегодовыми значениями. В апреле благоприятная температура и достаточное количество осадков позволили своевременно провести обработку и подготовку почвы к посадке. Однако в мае наблюдалось переувлажнение почвы – сумма осадков на 40,7 мм больше среднегодового значения. В дальнейшем вегетация картофеля проходила преимущественно в стрессовых условиях.

Период массовых всходов (июнь) протекал в режиме повышенных температур (на 5,0 °C выше по сравнению со среднегодовой) и недостатка влаги. В июле

и августе наблюдался ощутимый недостаток влаги (сумма осадков меньше среднегоголетнего значения: в июле - на 25,4 мм, августе - на 82,0 мм).

Отмеченные факторы в комплексе негативно сказались на конечной продуктивности картофеля в годы исследований.

Результаты исследований. В результате селекционной работы в ФГБНУ «ФНЦ агробитехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки» создан новый сорт картофеля

Казачок. В качестве родительских форм были использованы сорта селекции нашего учреждения и Всероссийского НИИ картофельного хозяйства им. А.Г. Лорха – Янтарь и Скороплодный соответственно.

Всесторонняя оценка исходного материала по комплексу хозяйственных признаков имеет большое значение в селекции. В таблице представлены характеристики родительских форм Янтарь и Скороплодный, и нового сорта Казачок.

Таблица

Сравнительная характеристика сорта Казачок и его родительских форм

Признак	Казачок	Янтарь ♀	Скороплодный ♂
Назначение по использованию продукции	столовое	столовое	столовое
Группа спелости	среднепоздняя	среднепоздняя	среднеранняя
Урожайность, т/га	31,4-38,2	32,0-40,0	27,7-32,6
Товарность, %	88,2-92,0	91,7-96,4	88,3-92,0
Масса товарного клубня, г	100-150	125-130	110-130
Цвет мякоти клубня	желтый	желтый	белый
Глубина глазков	мелкие, малочисленные	мелкие до среднеглубоких	мелкие
Форма клубня	округлая	овально-округлая	овальная
Содержание крахмала, %	14,7	13,3	17,0
Содержание сухого вещества, %	22,0	18,2	25,0
Содержание витамина С, мг/100 г	9,9	7,4	9,7
Вкус, балл	8,0-9,0	7,0	7,0
Разваримость мякоти	слабая	не разваривается	слабая
Потемнение мякоти	не темнеет	не темнеет	не темнеет
Устойчивость к болезням:			
– рак картофеля <i>Sinchytrium endobioticum</i> Shilb (<i>Далемский патотип</i>);	устойчивый	устойчивый	устойчивый
– золотистая картофельная нематода <i>Globodera rostochiensis</i> ;	восприимчив	восприимчив	устойчивый
– вирусные	полевая устойчивость	полевая устойчивость	полевая устойчивость
– фитофтороз	среднеустойчив	среднеустойчив	среднеустойчив
– альтернариоз	среднеустойчив	среднеустойчив	устойчив
– ризоктониоз	полевая устойчивость	устойчив	полевая устойчивость
– парша обыкновенная	среднеустойчив	среднеустойчив	устойчив
Лежкость, %	95,4	86,0	83,5

Примечание – данные по количественным и качественным показателям получены в условиях Приморского края в 2012-2014 гг.

Сорт Казачок перенял преимущественно положительные признаки от обоих родителей.

Материнская форма – сорт Янтарь при скрещивании передал потомственному

сорту Казачок способность образовывать повышенную урожайность, крупноклубневость и желтый цвет мякоти. Желтомясые сорта востребованы в настоящее время в Приморском крае.

Отцовская форма – сорт Скороплодный послужил донором таких важных признаков, как мелкие глазки и высокие биохимические показатели, слабая разваримость мякоти при варке клубней.

Родительские сорта передали новому сорту хорошую устойчивость к основным вирусным и грибным патогенам, и способность мякоти клубней не темнеть в сыром виде и после варки в течение 24 часов.

Сорт Казачок характеризуется новыми признаками, отличительными от родительских форм: округлая форма клубня,

вкус от хорошего до отличного, высокая лежкоспособность клубней при длительном хранении и их привлекательный внешний вид.

Морфологические признаки нового сорта Казачок. Куст полупрямостоячий, высокий. Стебли слабоветвистые (6-8 шт.). Лист средний, промежуточный, зеленой окраски. Цветение среднее, продолжительное. Венчик соцветия средней величины, белого цвета. Соцветие раскидистое, среднецветковое (рис.3). Клубень округлый, желтый (рис. 4).



Рис. 3. Куст и лист картофеля сорта Казачок



Рис. 4. Клубень картофеля сорта Казачок

Ценность сорта – привлекательный внешний вид клубней, отличный вкус, не темнеющая в сыром и вареном виде мякоть, высокая сохранность в период длительного

хранения, полевая устойчивость к основным патогенам Дальнего Востока.

В 2017 г. растения нового сорта были оздоровлены через ткань меристемы. Полу-

ченные растения *in vitro* выращены и размножены в контролируемых условиях в лаборатории сельскохозяйственной биотехнологии ФГБНУ «ФНЦ агробiotехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки». В процессе размножения растений неоднократно проведена оценка на зараженность вирусами (Y, X, M, L, S) методом иммуноферментного анализа в лаборатории диагностики болезней картофеля. Получены мини-клубни сорта Казачок путем выращивания растений *in vitro* в семеноводческих теплицах. Произведенный материал высаживается в полевых условиях с целью размножения и получения семян категории первого полевого поколения. Ежегодно в семеноводческих питомниках производится до 5,0 тонн семян этой категории.

В 2017 г. сорт Казачок был награжден дипломом и золотой медалью на Российской агропромышленной выставке «Золотая осень», г. Москва, ВДНХ.

В 2019 г. начата научно-исследовательская работа по пригодности сортообразцов к промышленной переработке картофеля. По результатам изучения первого

года исследований сорт Казачок выделился по ряду потребительских качеств и рекомендуется для использования в производстве хрустящего картофеля.

Заключение. В результате исследований создан среднепоздний сорт Казачок, с урожайностью 31,4-38,2 т/га, содержанием сухого вещества 22,0%, отличным вкусом и нетемнеющей мякотью клубней, хорошей лежкостью – 95,4% и устойчивостью к основным патогенам Дальнего Востока.

Новый сорт был передан в Государственное сортоиспытание РФ в 2014 г. (дата приоритета 18.11.2014 г.). В 2017 году включен в Государственный реестр охраняемых селекционных достижений и Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Авторы: Вознюк В.П., Волик Н.М., Ильяшик Т.М., Ким И.В., Новоселов А.К., Новоселова Л.А. Сорт картофеля Казачок рекомендуется для возделывания в Дальневосточном регионе.

Список литературы

1. Симаков, Е. А. Правовой статус сорта и пути его реализации в российском картофелеводстве / Е. А. Симаков // Вопросы картофелеводства : материалы «Школы молодых ученых» (Москва, 01 января-31 декабря 2004 г.) / [редкол.: Е. А. Симаков и др.]. – Москва : ВНИИКХ, 2004. – С. 73–81.
2. Аношкина, Л. С. Селекция картофеля в Кемеровском НИИСХ /Л. С. Аношкина, Ю. А. Вершинина // Вопросы картофелеводства : материалы «Школы молодых ученых» (Москва, 01 января-31 декабря 2004 г.) / [редкол.: Е. А. Симаков и др.]. – Москва : ВНИИКХ, 2004. – С. 28–34.
3. Костина, Л. И. Выведение исходного материала для селекции картофеля на основе генеалогии: Методические указания / Л.И. Костина – ВИР, 1992. – 104 с.
4. Костина, Л. И. Исходный материал для селекции картофеля, выделенный на основе многоступенчатого скрининга / Л. И. Костина, В. Е. Фомина, Л. В. Королева // матер. Всерос. научн. коорд. конф., посвящ. 100-летию акад. К.З. Будина «Использование мировых генетических ресурсов ВИР в создании сортов картофеля нового поколения», 28-29 июля 2009 г. – Санкт-Петербург, РАСХН, 2009. – С. 44-50.
5. Ким, И.В. Генетические источники для селекции картофеля / И.В. Ким, А.К. Новоселов, Л.А. Новоселова, В.П. Вознюк // Картофель и овощи. – 2016. – № 3. – С. 33-34.
6. Ким, И.В. Результаты агроэкологического испытания сортов картофеля в условиях Приморского края / И.В. Ким, А.К. Новоселов, Л.А. Новоселова, В.П. Вознюк // Дальневосточный аграрный вестник. - 2017 - № 3 (43). – С. 44-49.
7. Ким, И.В. Картофелеводство – одно из приоритетных направлений сельскохозяйственного производства / И.В. Ким, А.Н. Емельянов // Аграрный вестник Приморья. – 2018. - № 3 (11). – С. 5-8.
8. Вознюк, В.П. Сорт картофеля Смак / В.П. Вознюк, И.В. Ким, Д.И. Волков // Дальневосточный аграрный вестник. – 2019. – № 2 (50) – С.6-13. DOI:10.24411/1999-6837-2019-12014.
9. Киру, С.Д. Методические указания по поддержанию и изучению мировой коллекции картофеля / С.Д. Киру, Л.И. Костина, Э. В. Трускинов– Санкт-Петербург : ВИР, 2010. – 30 с.
10. Симаков, Е.А. Методические указания по технологии селекционного процесса картофеля / Е.А. Симаков, Н.П. Скларова, И.М. Яшина – Москва : ВНИИКХ, 2006. – 72 с.

References

1. Simakov, E. A. Pravovoi status sorta i puti ego realizatsii v rossiiskom kartofelevodstve (Legal Status of the Variety and Ways of its Implementation in the Russian Potato-Growing), *Voprosy kartofelevodstva : materialy «Shkoly molodykh uchenykh»* (Moskva, 01 yanvarya-31 dekabrya 2004 g.), [redkol.: E. A. Simakov i dr.], Moskva, VNIKKh, 2004, PP.73–81.
2. Anoshkina, L. S., Vershinina, Yu.A. Seleksiya kartofelya v Kemerovskom NIISKh (Potato Breeding in the Kemerovo Research Institute of Agriculture), *Voprosy kartofelevodstva : materialy «Shkoly molodykh uchenykh»* (Moskva, 01 yanvarya-31 dekabrya 2004 g.), [redkol.: E. A. Simakov i dr.], Moskva, VNIKKh, 2004, PP. 28–34.
3. Kostina, L.I. Vyvedenie iskhodnogo materiala dlya seleksii kartofelya na osnove genealogii: Metodicheskie ukazaniya (Nurture of the Initial Material (Base Line) for Potato Breeding Based on Genealogy: Study Guide), *VIR*, 1992, 104 p.
4. Kostina, L.I., Fomina, V.E., Koroleva, L.V. Iskhodnyi material dlya seleksii kartofelya, vydelennyi na osnove mnogostupenchatogo skringinga (Source Material (Base Line) for Potato Breeding Selected on the Basis of Multi-Stage Screening), mater. Vseros. nauchn. koord. konf., posvyashch. 100-letiyu akad. K.Z. Budina «Ispol'zovanie mirovykh geneticheskikh resursov VIR v sozdanii sortov kartofelya novogo pokoleniya», 28-29 iyulya 2009 g., Sankt-Peterburg, RASKhN, 2009, PP. 44-50.
5. Kim, I.V., Novoselov, A.K., Novoselova, L.A., Voznyuk, V.P. Geneticheskie istochniki dlya seleksii kartofelya (Genetic Sources for Potato Breeding), *Kartofel' i ovoshchi*, 2016, No 3, PP. 33-34.
6. Kim, I.V., Novoselov, A.K., Novoselova, L.A., Voznyuk, V.P. Rezul'taty agroekologicheskogo ispytaniya sortov kartofelya v usloviyakh Primorskogo kraya (The Results of the Agri-Environment Trials of Potato Varieties in the Climates of the Primorsky Krai), *Dal'nevostochnyi agrarnyi vestnik*, 2017, № 3(43), PP. 44-49.
7. Kim, I.V., Emel'yanov, A.N. Kartofelevodstvo – odno iz prioritnykh napravlenii sel'skokhozyaistvennogo proizvodstva (Potato-Growing is One of the Priorities of Agricultural Production), *Agrarnyi vestnik Primor'ya*, 2018, No 3 (11), PP. 5-8.
8. Voznyuk, V.P., Kim, I.V., Volkov, D.I. Sort kartofelya Smak (Variety of Potato Named Smak), *Dal'nevostochnyi agrarnyi vestnik*, 2019, No 2 (50), PP. 6-13. DOI:10.24411/1999-6837-2019-12014.
9. Kiru, S.D., Kostina, L.I., Truskinov, E.V. Metodicheskie ukazaniya po podderzhaniyu i izucheniyu mirovoi kolleksii kartofelya (Study Guide for Maintaining and Studying the World's Potato Collection), Sankt-Peterburg, VIR, 2010, 30 p.
10. Simakov, E.A., Sklyarova, N.P., Yashina, I.M. Metodicheskie ukazaniya po tekhnologii selektsionnogo protsessa kartofelya (Guidelines for Potato Breeding Technique), Moskva, VNIKKh, 2006, 72 p.

Информация об авторах

Вознюк Валентина Петровна, науч. сотр., отдела картофелеводства и овощеводства; ФГБНУ «ФНЦ агробιοтехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки»; 692539 г. Уссурийск, п. Тимирязевский, ул. Воложенина д. 30; тел.: 8(4234) 39-23-81; e-mail: fe.smc_rf@mail.ru;

Ким Ирина Вячеславовна, канд. с.-х. наук, вед. науч. сотр., научный сотрудник отдела картофелеводства и овощеводства; ФГБНУ «ФНЦ агробιοтехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки»; 692539 г. Уссурийск, п. Тимирязевский, ул. Воложенина д. 30; тел:8(4234) 39-23-81, e-mail: kimira-80@mail.ru;

Волков Дмитрий Игоревич, аспирант, заведующий отделом картофелеводства и овощеводства, аспирант, ФГБНУ «ФНЦ агробιοтехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки»; 692539 г. Уссурийск, п. Тимирязевский, ул. Воложенина д. 30; тел.: 8(4234) 39-23-81, e-mail: kimira-80@mail.ru

Information about the authors

Valentina P. Voznyuk, Research Worker; Federal Scientific Center of Agrobiotechnology in the Far East Named after A. K. Chaika; 30, Volozhenina, Village of Timiryazevsky, Ussuriysk, Primorsky Krai, Russia; 8(4234) 39-23-81, e-mail: kimira-80@mail.ru;

Irina V. Kim, Cand. Agri. Sci., Leading Research Worker; Federal Scientific Center of Agrobiotechnology in the Far East Named after A. K. Chaika; 30, Volozhenina, Village of Timiryazevsky, Ussuriysk, Primorsky Krai, Russia; 8(4234) 39-23-81, e-mail: kimira-80@mail.ru;

Dmitry I. Volkov, Post-Graduate, Head of the Department of Potato and Vegetable-Growing; Federal Scientific Center of Agrobiotechnology in the Far East Named after A. K. Chaika; 30, Volozhenina, Village of Timiryazevsky, Ussuriysk, Primorsky Krai, Russia; 8(4234) 39-23-81, e-mail: kimira-80@mail.ru