

Оценка гибридных популяций картофеля по частоте встречаемости селекционно ценных форм в различных агроэкологических условиях

Evaluation of hybrid potato populations by frequency of occurrence of breeding valuable forms in various agroecological conditions

Молянов И.В., Гайзатулин А.С., Митюшкин Ал-р. В., Жарова В.А., Семенов В.А.

Molyanov I.V., Gaizatulin A.S., Mityushkin Al-r. V., Zharova V.A., Semenov V.A.

Аннотация

Селекция высокоадаптивных сортов картофеля для выращивания в различных эколого-географических условиях России – одна из наиболее сложных задач. Цель настоящей работы – оценить гибридные популяции картофеля по частоте встречаемости селекционно ценных форм и уровню проявления урожайности и крахмалистости в различных агроэкологических условиях испытания. Полевые и лабораторные испытания проведены в 2020–2022 годах на экспериментальной базе «Пышлицы» ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха (Московская область) и селекционно-семеноводческом центре картофеля ООО «Агростар» (Самарская область). В качестве исходного материала использовали первое клубневое поколение 19 гибридных популяций (одноclubневые гибриды), выращенные в весенне-летних теплицах ЭБ «Апариха» ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха. При уборке сеянцев гибридных популяций формировали два идентичных набора клубней каждой популяции для полевого испытания и оценки в условиях богара на дерново-подзолистых супесчаных почвах ЭБ «Пышлицы» ФИЦ картофеля им. А.Г. Лорха и при орошении на обыкновенных среднесуглинистых черноземах ООО «Агростар». Клубни гибридных популяций высаживали в двух пунктах по единой методике на двухрядковых делянках по схеме 70 × 50 см. В период вегетации отбраковывали больные и депрессивные растения, а при уборке визуально оценивали гибриды по комплексу селекционно ценных признаков. Для дальнейшего испытания отбирали наиболее продуктивные гибриды в первом, втором и третьем клубневых поколениях соответственно. Установлено, что результативность отбора селекционно ценных генотипов среди идентичных гибридных популяций картофеля при орошении на черноземах Самарской области выше, чем в условиях богара на супесчаных почвах Московской области. Селекционная ценность гибридных популяций, определяемая уровнем отбора гибридов, существенно варьирует при его проведении в различающихся агроэкологических условиях.

Ключевые слова: картофель, селекция, идентичные гибридные популяции, селекционный отбор, агроэкологические условия.

Для цитирования: Оценка гибридных популяций картофеля по частоте встречаемости селекционно ценных форм в различных агроэкологических условиях / И.В. Молянов, А.С. Гайзатулин, Ал-р. В. Митюшкин, В.А. Жарова, В.А. Семенов // Картофель и овощи. 2024. №6. С. 30–34. <https://doi.org/10.25630/PAV.2024.23.96.004>

Abstract

The selection of highly adaptive potato varieties for cultivation in various ecological and geographical conditions of Russia is one of the most difficult tasks. The purpose of this work is to evaluate hybrid potato populations by the frequency of occurrence of selectively valuable forms and the level of manifestation of yield and starchiness in various agroecological test conditions. Field and laboratory tests were conducted in 2020–2022 at the experimental base of the Pyshlitsy FRC of Potato after A.G. Lorkh (Moscow region) and the potato breeding and seed center of Agrostar LLC (Samara region). The first tuberous generation of 19 hybrid populations (single-tuberous hybrids) grown in the spring-summer greenhouses of the Aparikha farm of the FRC of Potato after A.G. Lorkh was used as the starting material. When harvesting seedlings of hybrid populations, two identical sets of tubers of each population were formed for field testing and evaluation under bogar conditions on sod-podzolic sandy loam soils of the Pyshlitsy (FRC of Potato after A.G. Lorkh) and irrigation on ordinary medium loamy chernozems of Agrostar LLC. Tubers of hybrid populations were planted in two points according to a single technique on two-row plots according to a 70 × 50 cm scheme. During the growing season, diseased and decompressive plants were rejected, and during harvesting, hybrids were visually evaluated according to a complex of selectively valuable traits. For further testing, the most productive hybrids in the first, second and third tuberous generations were selected, respectively. It was found that the effectiveness of selection of breeding valuable genotypes among identical hybrid potato populations under irrigation in the chernozems of the Samara region is higher than in bogar conditions on sandy loam soils of the Moscow region. The breeding value of hybrid populations, determined by the level of selection of hybrids, varies significantly when carried out in different agroecological conditions.

Key words: potato, breeding, identical hybrid populations, breeding selection, agroecological conditions.

For citing: Evaluation of hybrid potato populations by frequency of occurrence of breeding valuable forms in various agroecological conditions. I.V. Molyanov, A.S. Gaizatulin, Al-r. V. Mityushkin, V.A. Zharova, V.A. Semenov. Potato and vegetables. 2024. No6. Pp. 30–34. <https://doi.org/10.25630/PAV.2024.23.96.004> (In Russ.).

Широкое разнообразие почвенно-климатических условий регионов России, а также возросшие требования к качеству карто-

феля определяют необходимость создания высокопродуктивных сортов различных сроков созревания и целевого использования [1, 2]. В изменя-

ющихся климатических условиях вполне реально достигать потенциальной урожайности культуры в пределах 60–70 т/га [3]. Однако во многих картофелепроизводящих регионах нашей страны не удается реализовать генетический потенциал продуктивности сортов, так как многие из них не обладают устойчивостью к нерегулируемым экстремальным условиям среды (жара, засуха, переувлажнение). Более того, высокоурожайные сорта более чувствительны к климатическим факторам и им свойственна значительная амплитуда ежегодных колебаний [4, 5]. Причем с ростом потенциальной продуктивности сортов и уровня факторов интенсификации (удобрений, пестицидов, орошения и др.), необходимость повышения их экологической устойчивости не только не уменьшается, а наоборот, возрастает. В этой связи цель настоящего исследования – оценить гибридные популяции картофеля по частоте встречаемости селекционно ценных форм и уровню проявления урожайности и крахмалистости в различающихся агроэкологических условиях испытания.

Условия, материалы и методы исследований

Полевые и лабораторные исследования проводили в 2020 – 2022 годах на экспериментальной базе «Пышлицы» ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха (Московская область) и селекционно-семеноводческом центре картофеля ООО «Агростар» (Самарская область). В качестве исходного материала использовали первое клубневое поколение 19 гибридных популяций (одноклубневые гибриды), выращенные в весенне-летних теплицах ЭБ «Апариха» ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха. При уборке семян гибридных популяций из ботанических семян формировали два идентичных набора клубней каждой популяции для полевого испытания и

оценки в условиях богара на дерново-подзолистых супесчаных почвах ЭБ «Пышлицы» ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха и при орошении на обыкновенных среднесуглинистых черноземах ООО «Агростар». Весной 2020 года сформированный набор клубней гибридных популяций передали в селекционно-семеноводческий центр ООО «Агростар» и все последующие годы выращивание и индивидуальную оценку гибридов проводили одновременно в двух пунктах по единой общепринятой методике [6]. Клубни гибридных популяций высаживали блоками (семьями) на двухрядковых делянках по схеме 70×50 см. В период вегетации проводили браковку больных и депрессивных растений, а при уборке визуально оценивали урожайность, компактность гнезда, форму и окраску клубней, глубину залегания глазков и столонового следа, наличие болезней клубней. Для дальнейшего испытания отбирали наиболее продуктивные гибриды с комплексом селекционно ценных признаков в первом, втором и третьем клубневых поколениях соответственно.

Результаты исследований

Для сравнительного изучения эффективности отбора селекционно ценных генотипов в условиях Московской и Самарской областей использовали гибридные популяции, у которых одна из родительских форм, как правило, отличалась ранним или среднеранним сроком созревания. Гибриды первого клубневого поколения высаживали в разных количествах, так как при формировании наборов генотипов из урожая семян, выращенных в горшечной культуре, не от каждого растения удавалось отобрать два одинаковых по размеру клубня. Как видно в **таблице 1**, в качестве эффективных опылителей оказались сорта Эльдorado, Инноватор, Ред

Таблица 1. Селекционный отбор среди гибридных популяций первого клубневого поколения (2020 год)

Селекционный номер	Происхождение	Самарская область			Московская область		
		испытано	отобрано		испытано	отобрано	
			шт	%		шт	%
1123	Бриз × Эльдorado	143	18	12,6	352	31	8,8
1139	Бриз × Брянский надежный	88	1	1,1	256	26	10,1
1124	Винета × Эльдorado	156	0	0,0	296	4	1,3
1121	Метеор × Эльдorado	110	1	0,9	316	18	5,6
1130	50 (3) × 80-1	65	11	16,9	200	36	18,0
1862	Кристель × Инноватор	257	43	1,7	610	18	3,0
1830	Роко × Инноватор	27	1	3,7	292	4	1,4
1881	Импала × Инноватор	126	7	5,5	288	44	15,3
1896	88.14/61 × Инноватор	74	2	2,7	156	4	2,6
1851	Беллароза × Инноватор	86	10	11,6	160	11	6,9
1876	15-26 × Инноватор	25	0	0,0	228	47	20,6
1266	Витессе × Королева Анна	26	3	11,6	244	6	2,4
1732	Аврора × Ганнибал	124	13	10,5	340	16	4,7
2078	Ред Скарлетт × Инноватор	171	5	2,9	146	14	9,5
2057	СIP1204 × Ред Скарлетт	148	4	2,7	107	7	6,7
2062	88.16/20 × Ред Скарлетт	99	12	12,2	101	7	6,9
2097	Аврора × 128-6	47	2	4,2	130	3	2,3
2055	Сарпо Мира × Ред Скарлетт	166	5	3,0	183	11	6,0
2093	128-6 × Инноватор	49	5	10,2	85	0	0,0
Всего		4300	143	3,3	14821	823	5,6

Таблица 2. Результаты повторного испытания и отбора гибридов второго клубневого поколения (2021 год)									
Селекционный номер	Происхождение	Самарская область				Московская область			
		испытано гибридов, шт	отобрано гибридов, %	% отбора	% к исходному количеству гибридов	испытано гибридов, шт	отобрано гибридов, %	% отбора	% к исходному количеству гибридов
1123	Бриз × Эльдorado	18	8	44,4	5,6	21	3	14,3	0,9
1139	Бриз × Брянский надежный	1	0	0,0	0,0	11	3	27,3	1,2
1124	Винета × Эльдorado	-	-	-	-	2	0	0,0	0,0
1121	Метеор × Эльдorado	1	0	0,0	0,0	18	2	11,1	0,6
1130	50 (3) × 80-1	11	7	63,6	10,8	19	3	15,8	1,5
1862	Кристель × Инноватор	39	21	53,8	0,8	182	18	9,9	0,3
1830	Роко × Инноватор	1	1	100,0	3,7	2	0	0,0	0,0
1881	Импала × Инноватор	6	2	33,3	1,6	35	3	8,6	1,0
1896	88.14/61 × Инноватор	2	1	50,0	1,4	3	0	0,0	0,0
1851	Беллароза × Инноватор	10	4	40,0	4,7	10	0	0,0	0,0
1876	15-26 × Инноватор	-	-	-	-	34	3	8,8	1,3
1266	Витессе × Королева Анна	3	1	33,3	3,3	4	1	25,0	0,4
1732	Аврора × Ганнибал	13	7	53,8	5,6	13	2	15,4	0,6
2078	Ред Скарлетт × Инноватор	5	0	0,0	0,0	107	8	7,5	0,5
2057	CIP1204 × Ред Скарлетт	4	3	75,0	1,1	62	28	45,2	2,6
2062	88.16/20 × Ред Скарлетт	12	4	33,3	4,1	54	6	11,1	0,6
2097	Аврора × 128-6	2	1	50,0	2,1	3	1	33,3	0,8
2055	Сарпо Мира × Ред Скарлетт	5	2	40,0	1,2	84	33	39,3	1,8
2093	128-6 × Инноватор	5	2	40,0	4,1	-	-	-	-
Всего		138	64	46,4	1,5	664	114	17,2	0,8

Таблица 3. Результаты полевого испытания и отбора гибридов третьего клубневого поколения (2022 год)									
Селекционный номер	Происхождение	Самарская область				Московская область			
		испытано гибридов, шт	отобрано гибридов, %	% отбора	% к исходному количеству гибридов	испытано гибридов, шт	отобрано гибридов, %	% отбора	% к исходному количеству гибридов
1123	Бриз × Эльдorado	6	0	0,0	0,0	3	0	0,0	0,0
1139	Бриз × Брянский надежный	-	-	-	-	3	2	66,7	0,8
1124	Винета × Эльдorado	-	-	-	-	-	-	-	-
1121	Метеор × Эльдorado	-	-	-	-	2	0	0,0	0,0
1130	50 (3) × 80-1	7	4	57,1	6,2	3	1	33,3	0,5
1862	Кристель × Инноватор	21	8	38,1	0,3	15	6	40,0	0,1
1830	Роко × Инноватор	1	1	100,0	3,7	-	-	-	-
1881	Импала × Инноватор	2	1	50,0	0,8	3	1	33,3	0,3
1896	88.14/61 × Инноватор	1	0	0,0	0,0	-	-	-	-
1851	Беллароза × Инноватор	4	1	25,0	1,2	-	-	-	-
1876	15-26 × Инноватор	-	-	-	-	3	1	33,3	0,4
1266	Витессе × Королева Анна	1	1	100,0	3,8	1	0	0,0	0,0
1732	Аврора × Ганнибал	6	5	83,3	4,1	1	0	0,0	0,0
2078	Ред Скарлетт × Инноватор	-	-	-	-	-	-	-	-
2057	CIP 1204 × Ред Скарлетт	3	2	60,7	1,4	8	4	50,0	0,4
2062	88.16/20 × Ред Скарлетт	4	1	25,0	1,1	1	0	0,0	0,0
2097	Аврора × 128-6	1	1	100,0	2,1	1	1	100,0	0,8
2055	Сарпо Мира × Ред Скарлетт	2	0	0,0	0,0	16	6	37,5	0,3
2093	128-6 × Инноватор	2	1	50,0	2,1	-	-	-	-
Всего		61	26	42,6	0,6	60	22	36,7	0,2

Скарлетт и др. На дерново-подзолистых супесчаных почвах Московской области в 2021 году отобрано 823 гибрида (5,6%), а наибольший отбор гибридов в популяциях 15-26 × Инноватор (20,6%) и 50(3)

Таблица 4. Характеристика выделившихся гибридов предварительного испытания по комплексу селекционно ценных признаков в условиях Самарской области (2022 год)

Селекционный номер	Происхождение	Урожайность, г/куст	Количество клубней, шт/куст	Крахмалистость клубней, %	Срок* созревания
1266-1/20	Витессе × Королева Анна	677	8	12,8	ранний
1732-2/20	Аврора × Ганнибал	512	18	17,7	среднепоздний
1732-3/20	Аврора × Ганнибал	627	15	18,3	среднеспелый
1732-4/20	Аврора × Ганнибал	512	19	16,0	среднепоздний
1732-5/20	Аврора × Ганнибал	592	10	16,3	среднеранний
1732-6/20	Аврора × Ганнибал	564	13	15,7	среднеранний
1830-7/20	Роко × Инноватор	615	9	14,0	ранний
1851-8/20	Беллароза × Инноватор	695	17	17,8	среднеспелый
1862-9/20	Кристель × Инноватор	674	16	18,0	среднепоздний
1862-10/20	Кристель × Инноватор	744	10	12,0	ранний
1862-11/20	Кристель × Инноватор	595	18	22,6	среднепоздний
1862-12/20	Кристель × Инноватор	886	10	19,3	среднеспелый
1862-13/20	Кристель × Инноватор	615	12	18,7	среднеспелый
1862-14/20	Кристель × Инноватор	769	10	11,0	ранний
1862-15/20	Кристель × Инноватор	883	17	16,5	среднеранний
1862-16/20	Кристель × Инноватор	734	10	10,0	ранний
1881-17/20	Импала × Инноватор	728	12	12,0	ранний
1130-19/20	50(3) × 80-1	529	18	20,7	среднепоздний
1130-20/20	50(3) × 80-1	619	12	19,3	среднеспелый
1130-21/20	50(3) × 80-1	686	18	18,7	среднеспелый
1130-22/20	50(3) × 80-1	810	11	17,8	среднеспелый
2057-23/20	CIP 1204 × Ред Скарлетт	496	10	16,0	среднеранний
2057-24/20	CIP 1204 × Ред Скарлетт	694	9	10,0	ранний
2062-25/20	88.16/20 × Ред Скарлетт	560	16	18,2	среднеранний
2093-26/20	128-6 × Инноватор	490	12	18,0	среднеспелый
2097-27/20	Аврора × 128-6	625	15	18,6	среднеспелый

* Предварительная оценка

× 80-1 (18,0%). На обыкновенных среднесуглинистых черноземах Самарской области среди отобранных оказалось 143 гибрида – 3,3% от общего количества. По эффективности отбора выделились популяции 50(3) × 80-1 и Бриз × Эльдorado – 16,9 и 12,6 % соответственно.

При повторном изучении отобранных гибридов первого клубневого поколения в 2021 году в питомнике гибридов второго года в условиях Московской области оценивали 664 гибрида (табл. 2).

Среди них в процессе вегетации 120 (18,0%) гибридов забраковано по морфологическим признакам, 68 (10,2%) – по вирусным болезням, 90 (13,5%) – по урожайности и 272 (40%) – по поражению фитофторозом, паршой обыкновенной и ризоктониозом. Отобрано для дальнейшего селекционного испытания 114 гибридов или 17,2%. По два гибрида популяций Винета × Эльдorado и Роко × Инноватор, три гибрида популяции 88.14/61 × Инноватор и десять гибридов популяции Беллароза × Инноватор забракованы из-за поражения вирусными болезнями и исключены из последующего изучения на дерново-подзолистых супесчаных почвах Московской области. Гибриды популяции 128-6 × Инноватор оказались полностью забракованы весной 2021г в процессе инспекции клубней по результатам осенне-зимнего хранения.

В отличие от почвенно-климатических условий Подмоскoвья, вегетационный период 2021 году в Самарской области характеризовался умеренной температурой и влажностью почвы, что способствовало благоприятному росту и развитию растений и, как результат, повышению частоты встречаемости селекционно ценных форм картофеля. Из 138 испытанных гибридов отобрано 64 гибрида или 46,4%, что в 2,7 раза больше, чем в условиях Московской области. Следует отметить, что результаты повторного отбора селекционно ценных форм среди гибридов второго года в Самарской области также оказались значительно выше в сравнении с Подмоскoвьем. В частности, если на дерново-подзолистых супесчаных почвах среди гибридов второго года в 2021 году отобрано только 0,8% селекционно ценных форм, то на обыкновенных среднесуглинистых черноземах Самарской области - 1,5% (табл. 2).

В 2022 году продолжалось изучение вторично отобранных гибридов среди популяций уже третьего клубневого поколения или гибридов питомника предварительного испытания. На дерново-подзолистых супесчаных почвах Подмоскoвья проходили оценку 60 гибридов, из которых по комплексу селекционно ценных признаков отобрано 22 гибрида (36,7%). В то же время, на обыкновенных среднесуглинистых черноземах испытывали 61 гибрид, а для дальнейшего изучения отобрали 26 гибридов (42,6%).

При этом следует отметить, что отбор гибридов с комплексом селекционно ценных признаков проводили во всех изучаемых популяциях. Наибольшее количество отобранных гибридов как в условиях Самарской, так и Московской области выделилось в популяциях 50(3) × 80-1, Аврора × 128-6 и СР 1202 × Ред Скарлетт (табл. 3).

По отношению к количеству первоначально испытанных в 2020 году гибридов первого клубневого поколения на дерново-подзолистых супесчаных почвах в Московской области в 2022 году во всех популяциях отобрано 0,2%, а на обыкновенных среднесуглинистых черноземах в Самарской области – 0,6% гибридов в питомнике предварительного испытания. Характеристика этих гибридов, выделившихся по комплексу селекционно ценных признаков в условиях Самарской области представлена в таблице 4. Согласно представленным данным, предварительно отобранные 26 гибридов в полевых условиях 2022 года, характеризовались хорошим развитием ботвы и отсутствием признаков вирусного поражения. В процессе уборки у них выявлена урожайность в пределах 490-886 г/куст и количество клубней в гнезде от 8 до 18 шт. Клубни округло-овальной или овальной формы с мелким и поверхностным залеганием глазков. Среди выделившихся восемь гибридов получены от скрещивания сортов Кристель × Инноватор, пять – сортов Аврора × Ганнибал, четыре – гибридов 50(3) × 80-1, два – гибрида СР 1204 × сорта Ред Скарлетт и по одному гибриду от скрещивания сортов Витессе × Королева Анна, Роко × Инноватор, Беллароза × Инноватор, Импала × Инноватор, 88.16/20 × Ред Скарлетт, 128-6 × Инноватор и Аврора × 128-6.

Предварительная оценка скороспелости гибридов позволила установить шесть потенциально раннеспелых форм, которые сформировали хозяйственно значимый уровень урожая клубней товарной

фракции в пределах 615-769 г/куст на 70-й день с момента посадки: 1266 – 1/20 (Витессе × Королева Анна), 1830-7/20 (Роко × Инноватор), 1862-10/20 (Кристель × Инноватор), 1862-14/20 (Кристель × Инноватор), 1862-10/20 (Кристель × Инноватор), 1881-17/20 (Импала × Инноватор) и 2057-24/20 (СР 1204 × Ред Скарлетт). Количество клубней у данных гибридов варьировало от 8 до 12 шт/куст, а их крахмалистость – от 10 до 14%. Гибриды среднераннего срока созревания характеризовались средней крахмалистостью клубней от 15,7 до 16,5% и хорошими вкусовыми качествами, свойственными для столовых сортов длительного хранения. Кроме того, среди выделившихся гибридов 14 образцов среднеспелого и среднепозднего срока созревания с повышенной крахмалистостью клубней в пределах 17,7 – 22,6%, представляющие интерес для изучения пригодности к переработке на картофелепродукты. Представленные гибриды включены в дальнейшее испытание по схеме селекционного процесса.

Выводы

Результативность отбора селекционно ценных генотипов среди идентичных гибридных популяций картофеля при орошении на обыкновенных среднесуглинистых черноземах Самарской области гораздо выше, чем в условиях богара на дерново-подзолистых супесчаных почвах Московской области. Идентичные наборы генотипов популяций, выращенные в контролируемых температурно-влажностных условиях защищенного грунта экономически целесообразно использовать в селекционном процессе в различных почвенно-климатических регионах для эффективного отбора селекционно ценных гибридов. Селекционная ценность гибридных популяций, определяемая уровнем отбора гибридов, существенно варьирует при его проведении в различных агроэкологических условиях.

Библиографический список

1. Журавлева Е.В., Фурсов С.В. Картофелеводство как одно из приоритетных направлений Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017–2025 годы // Картофель и овощи. 2018. №5. С. 6 – 9.
2. Анисимов Б.В., Симаков Е.А. Картофель: сортовые ресурсы, современные агробиотехнологии, регламенты качества // Монография. Чебоксары, 2024. С. 16 – 31.
3. Пискун Г.И., Колядко И.И., Маханько В.Л. Основные направления и результаты селекции картофеля в Республике Беларусь // Матер. IV науч.-практ. конф. Чебоксары, 2012. С. 21 – 24
4. Schmann P., Anisimov B. Die aktuelle lage der kartoffeln wirtschaft in Russland. Kartoffelbau. 2006. No5. S. 240 – 245.
5. Haverkort A.J., Anisimov B.V. Potato production and innovative technologies. The Netherlands. Wageningen Academic Publishers. 2007. 422 p.
6. Симаков Е.А., Складорова Н.П., Яшина И.М. Методические указания по технологии селекционного процесса картофеля. М.: ВНИИКС, 2006. 85с.

References

1. Zhuravleva E.V., Fursov S.V. Potato growing as one of the priority directions of the Federal scientific and technical program for the development of agriculture for 2017-2025. Potatoes and vegetables. 2018. No5. Pp. 6–9 (In Russ.).
2. Anisimov B.V., Simakov E.A. Potatoes: varietal resources, modern agrobiotechnologies, quality regulations. Monograph. Cheboksary. 2024. Pp. 16–31 (In Russ.).
3. Piskun G.I., Kolyadko I.I., Makhanko V.L. The main directions and results of potato breeding in the Republic of Belarus. Abstracts of IV scientific and practical conference. Cheboksary. 2012. Pp. 21–24 (In Russ.).
4. Schumann P., Anisimov B.V. Die aktuelle lage der kartoffeln wirtschaft in Russland. Kartoffelbau. 2006. No5. S. 240 – 245.
5. Haverkort A.J., Anisimov B.V. Potato production and innovative technologies. The Netherlands. Wageningen Academic Publishers. 2007. 422 p.
6. Simakov E.A., Sklyarova N.P., Yashina I.M. Methodological guidelines on the technology of the potato breeding process. Moscow. VNIKH. 2006. 85 p. (In Russ.).

Об авторах

Молянов Илья Владимирович, аспирант
Гайзатулин Александр Сергеевич, канд. с.-х. наук, н.с. отдела селекции
Митюшкин Александр Владимирович, канд. с.-х. наук, с.н.с. отдела селекции
Жарова Вера Алексеевна, канд. с.-х. наук, н.с. отдела селекции
Семенов Владимир Алексеевич, н.с. отдела селекции
ФГБНУ Федеральный исследовательский центр (ФИЦ) картофеля имени А.Г. Лорха

Author details

Molyanov I.V., postgraduate student
A.G. Gaizatulin A.S., Cand. Sci. (Agr.), research fellow of the Department of Breeding
Mityushkin Al-r.V., Cand. Sci. (Agr.), senior research fellow of the Department of Breeding
Zharova V.A., Cand. Sci. (Agr.), research fellow of the Department of Breeding
Semenov V.A., research fellow of the Department of Breeding
Lorkh Federal State Budgetary Research University of Potato