

УДК 635.21:631:527(571.61)

DOI: 10.24412/1999-6837-2021-4-53-59

Агроэкологическая оценка перспективных селекционных образцов картофеля в условиях Амурской области

Сергей Васильевич Рафальский¹, Ольга Михайловна Рафальская²,
Татьяна Владимировна Мельникова³

^{1,2,3} Федеральний научный центр «Всероссийский научно-исследовательский институт сои», Амурская область, Благовещенск, Россия

¹ rsv@vniisoi.ru, ² rom@vniisoi.ru ³ mtv@vniisoi.ru

Аннотация. В статье приведена оценка образцов картофеля по параметрам урожайности, адаптивности и пластичности в южной зоне Приамурья. Исследования проведены в 2016–2018 гг. на луговой черноземовидной почве опытного поля Федерального научного центра «Всероссийский научно-исследовательский институт сои», в селе Садовом Тамбовского района Амурской области, в соответствии с общепринятыми методиками. Объектом исследований являлись восемь гибридов среднеранней группы спелости с происхождением: 2 кс (Лидер×Симфония), 2 р (Никита×Камелия), 1 р (Гала×Borra Volleg II), 34 кс (2584-29×05112-1711), 7 р (Корсар×Верди 2), 43 пр (Крепыш×05/12-11), 2117 (2677-67×Гала) и 2121 (93.14-90×Гала). Цель исследований заключалась в агроэкологической оценке гибридов картофеля конкурсного испытания селекционного севооборота. Наиболее благоприятные погодные условия, в сравнении с 2017 и 2018 гг., для роста и развития культуры картофеля сложились в 2016 г. Индекс условий среды равнялся ($I_j=+0,26$). В результате проведенной оценки по параметру урожайности отмечено три гибридных комбинации: 1 р (Гала×Borra Volleg II) с урожайностью 29,77 т/га, превзошедшей стандартный сорт на 6,3 т/га, 2р (Никита×Камелия): 28,6 т/г и 5,2 т/га и 2кс (Лидер×Симфония): 26,5 т/га и 3,1 т/га соответственно. Высокой адаптационной способностью и экологической пластичностью на изменяющиеся условия окружающей среды отличались шесть генотипов (Ka) от 1,01 до 1,11 и (bi) от 1,01 до 1,46. Отмеченные гибриды перспективны при создании сортов дальневосточной селекции.

Ключевые слова: картофель, селекция, гибриды, урожайность, адаптивность, пластичность

Для цитирования: Рафальский С. В., Рафальская О. М., Мельникова Т. В. Агроэкологическая оценка перспективных селекционных образцов картофеля в условиях Амурской области // Дальневосточный аграрный вестник. 2021. Вып. 4 (60). С. 53–59. doi: 10.24412/1999-6837-2021-4-53-59.

Agroecological assessment of promising potato breeding samples in the conditions of the Amur region

Sergey V. Rafalskiy¹, Olga M. Rafalskaya²,
Tatiana V. Melnikova³

^{1,2,3} Federal Scientific Center "All-Russian Scientific Research Institute of Soybean", Amur region, Blagoveshchensk, Russia

¹ rsv@vniisoi.ru, ² rom@vniisoi.ru ³ mtv@vniisoi.ru

Abstract. The article presents the date of potato samples evaluating according to the parameters of yield, adaptability and plasticity in the southern zone of the Amur region. The studies were carried out on the meadow chernozem-like soil of the experimental field of the Federal Scientific Center "All-Russian Scientific Research Institute of Soybean", in accordance with generally accepted methods. The object of research was eight hybrids of the mid-early ripeness group with the origin: 2 ks (Lider×Simfoniia), 2 p (Nikita×Camellia), 1 p (Gala×Borra Volleg II), 34 ks (2584-29×05112-1711), 7 p (Korsar×Verdi 2), 43 pr (Krepysh×05/12-11), 2117 (2677-67×Gala) and 2121 (93.14-90×Gala). The purpose of the research was an agroecological assessment of potato hybrids

in a competitive test of selective crop rotation. The most favorable weather conditions, in comparison with 2017 and 2018, for the growth and development of the potato crop were formed in 2016. The index of environmental conditions was equal to ($l_j = +0.26$). As a result of the assessment by the yield parameter, three hybrid combinations were noted: 1 p (Gala×Borra Volleg II) with a yield of 29.77 t/ha, which exceeded the standard variety by 6.3 t/ha, 2 p (Nikita×Camellia) – 28.6 t/ha and 5.2 t/ha and 2 ks (Lider×Simfoniia) – 26.5 t/ha and 3.1 t/ha, respectively. Six genotypes (Ca) from 1.01 to 1.11 and (bi) from 1.01 to 1.46 were distinguished by high adaptive capacity and ecological plasticity to changing environmental conditions. The noted hybrids are promising for the creation of Far Eastern breeding varieties.

Keywords: potato, breeding, hybrids, yield, adaptability, plasticity

For citation: Rafalskiy S. V., Rafalskaya O. M., Melnikova T. V. Agroecological assessment of promising potato breeding samples in the conditions of the Amur region. *Dal'nevostochnyj agrarnyj vestnik = Far Eastern Agrarian Herald*. 2021; 4 (60): 53–59. (In Russ.). doi: 10.24412/1999-6837-2021-4-53-59.

Введение. Результативность картофелеводческой отрасли на 70–80 % зависит от сортов картофеля, используемых в производстве. Поэтому сорта, которые востребованы в конкретных почвенно-климатических условиях окружающей среды, должны быть сбалансированы по основным полезным признакам [1]. Эффективность работы селекционеров напрямую зависит от экологической пригодности генотипа [11].

Главным направлением аграрной науки в последнее время, является селекция на адаптивность [15]. Вследствие этого приобретает актуальность проблема создания современных сортов картофеля, имеющих большой адаптивный ресурс к условиям окружающей среды, совмещающих повышенную продуктивность, раннее накопление товарных клубней и неустойчивость к патогенам [7, 10].

Значительный интерес в нынешних условиях приобретает не только потенциальная урожайность сортов, но и их агроэкологическая устойчивость. Поэтому труд селекционеров ориентирован на создание сортообразцов, противостоящих неблагоприятным условиям окружающей среды и максимально использующих благоприятные погодные факторы [13].

Одной из главных задач учёных, по мнению автора, является создание высокопродуктивных сортов картофеля, что невозможно без серьёзных исследований взаимодействия «сорт – среда». При этом важность среды возрастает в изучении генотипов в питомнике конкурсного испытания [6, 12].

Цель исследований заключалась в агроэкологической оценке гибридов картофеля конкурсного испытания селекционного севооборота в южной зоне Приамурья. Задачи исследований включали: определение параметров адаптивности, пластичности и продуктивных возможностей генотипов картофеля; выявление высокоурожайных гибридов, превосходящих стандартный сорт картофеля Невский по продуктивности.

Условия, объекты и методы исследований. Полевые исследования в 2016–2018 гг. проводили на опытном поле Федерального научного центра «Всероссийский научно-исследовательский институт сои» в с. Садовое Тамбовского района Амурской области.

Почва опытного участка луговая черноземовидная, тяжёлая по гранулометрическому составу. Содержание гумуса составляло 4,5–4,7 %, $N-NH_4$ – 19–28, $N-NO_3$ – 30–56, P_2O_5 и K_2O – соответственно 46–49 и 130–190 миллиграмм на килограмм почвы. Значение pH_{soil} было равно 5,2; объёмной массы: 1,04–1,1 г/см³; пористости: 43–46 %.

Объектом исследований являлись восемь гибридов картофеля среднеранней группы спелости с происхождением:

- 2 кс (Лидер×Симфония);
- 2 р (Никита×Камелия);
- 1 р (Гала×Borra Volleg II);
- 34 кс (2584-29×05112-1711);
- 7 р (Корсар×Верди 2);
- 43 пр (Крепыш×05/12-11);

2117 (2677-67×Гала);

2121 (93.14-90×Гала).

Стандартом служил среднеранний сорт картофеля Невский. Выращивание картофеля проводили в соответствии с технологией возделывания культуры для южной зоны Амурской области [14]. Учёты и наблюдения осуществляли по общепринятым методикам [2, 3, 8, 9].

Условия климата вегетационных периодов проведения исследований имели отличия по интенсивности увлажнения и по температурному режиму. За трёхлетний период проведения исследований наиболее благоприятным являлся 2016 г., когда значение гидротермического коэффициента составило от 0,7 до 2,1.

Удовлетворительные погодные условия отмечены в 2017 г. Количество выпавших осадков за период с мая по сентябрь было немного выше среднегодового уровня. Распределение осадков по месяцам составило: в мае – 42 мм, что незначительно больше среднегодового значения; в июне – 77,2 мм; в июле отмечался существенный недостаток влаги в почве (осадков на 38,1 мм меньше нормы), что привело к снижению клубнеобразования картофеля; в августе – 153,8 мм, что на 50,8 мм выше среднегодовых показателей.

Вегетационный период 2018 г. оказался неблагоприятным для картофеля по параметрам увлажнения. В период интенсивного прироста ботвы обильные осадки составили 203 % к месячной норме. Значение гидротермического коэффициента находилось в пределах от 0,5 до 3,4.

Для оценки адаптивного потенциала гибридов картофеля использовали методику Л. А. Животкова [4]. По среднему отклонению (в процентах) от средней урожайности за три года вычисляли коэффициент адаптивности (Ka).

По методике Е. А. Yeberkhardt и У. А. Rassel в изложении В. А. Зыкина определяли коэффициент регрессии b_i [5]. Индексы условий среды (l_j) вычисляли для определения параметров экологической пластичности (b_i). Положительные значения индексов среды характеризуют лучшие условия для развития картофеля, а отрицательные значения – худшие. Закладку питомников, учёты и наблюдения

в опытах, а также статистическую обработку полученных данных осуществляли согласно «Методике полевого опыта» [3].

Результаты исследований. Одним из важнейших хозяйственно полезных признаков оценки селекционного материала картофеля является продуктивность клубней. В основном она зависит от своеобразия генотипа и климатических условий возделывания.

Наиболее подходящие условия для роста и развития культуры сложились в 2016 г., при индексе условий среды ($l_j=+0,26$). Урожайность селекционных образцов варьировала от 27,2 до 34,3 тонн с одного гектара (табл. 1).

Неблагоприятные погодные условия 2018 г. ($l_j=-0,27$), характеризующиеся значительным переувлажнением (гидротермический коэффициент составил 3,4 и 2,8 соответственно) способствовали снижению урожайности изучаемых образцов картофеля в среднем на 3,1 тонн с одного гектара.

Средняя урожайность в различных условиях возделывания отражает ценность изучаемого генотипа. О продуктивных возможностях исследуемых гибридов можно судить по коэффициенту адаптивности (Ka). В результате проведенных исследований его значение варьировало от 0,90 до 1,11. В среднем за трехлетний период исследований из восьми гибридов шесть имели коэффициент адаптивности выше единицы: 43 пр (1,01), 34 кс (1,02), 7 р (1,03), 2 р (1,05), 2 кс (1,07) и 1 р (1,11).

Гибриды с происхождением: Гала× Borra Volleg II, Корсар×Верди 2, Никита×Камелия, Лидер×Симфония, Крепыш× 05/12-11 и 2584-29×05/12-1711 отличались высокой пластичностью на изменяющиеся условия среды. При этом коэффициенты регрессии по урожайности были выше единицы и варьировали от 1,01 до 1,46. Отмеченные генотипы отнесены к группе гибридов интенсивного типа.

Наименее пластичными были стандартный сорт картофеля Невский (при коэффициенте регрессии 0,88), гибриды 2121 и 2117 – с коэффициентами регрессии 0,86 и 0,99 соответственно. В сравнении с гибридами интенсивного типа отмеченные популяции менее реагировали на изменения окружающей среды при не-

Таблица 1 – Агроэкологическая оценка гибридов картофеля

Селекционный номер	Урожайность, т/га				Отклонение от среднегодового уровня, %			Коэффициент адаптивности	Пластичность
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	средняя	2016 г.	2017 г.	2018 г.		
Невский (St)	27,3	24,4	22,8	23,4	91,6	90,1	90,4	0,92	0,88
2 кс	30,8	25,2	23,6	26,5	103,3	99,6	103,5	1,07	1,19
2 р	33,9	27,3	24,6	28,6	113,7	107,9	107,8	1,05	1,14
1 р	34,3	28,4	26,4	29,7	115,1	112,2	115,7	1,11	1,40
34 кс	27,3	22,5	20,4	23,0	91,6	88,9	89,4	1,02	1,01
7 р	31,2	25,5	21,0	25,9	104,6	100,7	92,1	1,03	1,32
43 пр	28,3	21,8	20,5	23,5	94,9	86,1	89,9	1,01	1,02
2117	27,2	26,4	22,3	25,3	91,2	104,2	102,5	0,91	0,99
2121	28,5	26,4	23,5	26,1	95,3	103,9	95,3	0,90	0,86
Среднее	29,8	25,3	22,8	25,9	–	–	–	–	–
Индекс условий среды	0,26	0,06	–0,27	–	–	–	–	–	–
НСР ₀₅ , т/га	1,41	1,18	1,05					–	

благоприятных условиях произрастания и снижали свою урожайность.

По результатам оценки по урожайности, адаптивности и пластичности в местных условиях отмечено три гибрида среднеранней группы спелости:

– 1 р (Гала×Ворга Volleg II) с урожайностью 29,77 т/га, превзошедшей стандартный сорт на 6,3 т/га;

– 2 р (Никита×Камелия), урожайность которого составила 28,6 т/га, что на 5,2 т/га выше стандартного сорта;

– 2 кс (Лидер×Симфония), показавший урожайность 26,5 т/га (на 3,1 т/га больше стандартного сорта).

Следует отметить, что все изучаемые гибриды соответствовали требованиям к сорту по технологическим нормативам. Большая часть изучаемых номеров име-

ли форму клубней от округлой до кругло-овальной, с поверхностными глазками, жёлтым цветом мякоти клубней и обладали хорошим и отличным вкусом.

Заключение. По результатам агроэкологической оценки восьми гибридных популяций картофеля отмечены адаптивные, пластичные и высокоурожайные гибриды: 1 р (Гала×Ворга Volleg II), 2 р (Никита×Камелия) и 2 кс (Лидер×Симфония), с коэффициентом адаптивности (Ка) от 1,05 до 1,11, и уровнем экологической пластичности (bi) от 1,12 до 1,46.

Выделенные гибриды превышали по урожайности стандартный сорт картофеля Невский на 3,1–6,5 т/га. Они, в качестве отдельно обособленных генотипов, перспективны при создании сортов дальневосточной селекции.

Список источников

1. Авдиенко О. В., Лобачев Д. А. Оценка сортов картофеля по устойчивости к отрицательному влиянию биотических и абиотических факторов // Картофелеводство : сб. науч. тр. Минск : Научно-практический центр Национальной академии наук Республики Беларусь по картофелеводству и овощеводству, 2013. С. 6–11.
2. Букасов С. М. Методические указания по определению столовых качеств картофеля. М. : Всероссийский институт растениеводства имени Н. И. Вавилова, 1975. 56 с.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М. : Агропромиздат, 1985. 351 с.
4. Животков Л. А., Морозова З. А., Секутаева Л. М. Методика выявления потенциальной продуктивности и адаптивности сортов и селекционных форм озимой пшеницы по показателю урожайность // Селекция и семеноводство. 1994. № 2. С. 3–7.

5. Зыкин В. А., Белан И. А., Юсов В. С. Методики расчета экологической пластичности сельскохозяйственных растений по дисциплине «Экологическая генетика». Омск : Омский государственный аграрный университет, 2008. 36 с.
6. Картофелеводство России: итоги, перспективы, приоритеты развития отрасли / С. В. Жевора, Б. В. Анисимов, Е. В. Овэн [и др.] // Современное состояние и перспективы развития селекции и семеноводства картофеля : материалы науч.-практ. конф. (Москва, 9–10 июля 2018 г.). Москва : Всероссийский научно-исследовательский институт картофельного хозяйства, 2018. С. 3–16.
7. Лапшинов Н. А., Куликова В. И., Гантимура А. Н. Оценка сортов и гибридов картофеля по хозяйственно ценным признакам в Кемеровском научно-исследовательском институте сельского хозяйства // Достижения науки и техники АПК. 2016. № 10 (30). С. 38–40.
8. Макаров П. П., Склярова И. М., Яшина И. М. Методические указания по технологии селекционного процесса картофеля. М. : Всесоюзная академия сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина, 2001. 35 с.
9. Методика исследований по культуре картофеля. М. : Всесоюзная академия сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина, 1967. 262 с.
10. Полищук С. Д., Чурилова В. В., Доронкин Ю. В. Селекционная работа по картофелю в Самарской области // Картофель и овощи. 2017. № 2. С. 31–33.
11. Потанин В. Г., Алейников А. Ф., Стёпочкин П. И. Новый подход к оценке экологической пластичности сортов растений // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2014. № 3 (18). С. 548–552.
12. Рафальский С. В. Создание новых сортов картофеля, адаптированных к возделыванию в условиях Амурской области // Дальневосточный аграрный вестник. 2014. № 1 (29). С. 10–13.
13. Сидоренко Т. Н., Тихонова Л. Г. Результаты экологического испытания сортов картофеля белорусской селекции // Развитие новых технологий селекции и создание отечественного конкурентоспособного семенного фонда картофеля : материалы науч.-практ. конф. (Москва, 5–7 июля 2016 г.). М. : Всероссийский научно-исследовательский институт картофельного хозяйства, 2016. С. 35–37.
14. Система земледелия Амурской области : производственно-практический справочник / под ред. П. В. Тихончука. Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2016. 570 с.
15. High temperature tolerance in chickpea (*Cicer arietinum*) genotypes as evaluated by membrane integrity, heat susceptibility index and chlorophyll fluorescence techniques / N. Kumar, A. S. Nandwal, R. S. Waldia [et al.] // Indian Journal Agricultural Science. 2013. Vol. 4 (83). P. 467–471.

References

1. Avdienko O. V., Lobachev D. A. Otsenka sortov kartofelia po ustoychivosti k otritsatel'nomu vliianiyu bioticheskikh i abioticheskikh faktorov [Evaluation of potato varieties for resistance to the negative influence of biotic and abiotic factors]. Proceeding from *Kartofelevodstvo – Potato growing*. (PP. 6–11), Minsk, Nauchno-prakticheskij centr Nacional'noj akademii nauk Respubliki Belarus' po kartofelevodstvu i ovoshchevodstvu, 2013 (in Russ.).
2. Bukasov S. M. *Metodicheskie ukazaniia po opredeleniyu stolovyh kachestv kartofelia [Guidelines for determining the table qualities of potatoes]*, Moskva, Vserossijskij institut rasteniyevodstva imeni N. I. Vavilova, 1975, 56 p. (in Russ.).
3. Dospekhov B. A. *Metodika polevogo opyta [Field experiment technique]*, Mosckva, Agropromizdat, 1985, 351 p. (in Russ.).
4. Zhivotkov L. A., Morozova Z. A., Sekutaeva L. M. Metodika vyiavleniia potentsial'noy produktivnosti i adaptivnosti sortov i selektsionnyh form ozimoy pshenitsy po pokazatelyu urozhaynost' [Methodology for identifying potential productivity and adaptability of varieties and breeding forms of winter wheat in terms of yield]. *Selektsiia i semenovodstvo. – Breeding and seed production*, 1994; 2: 3–7 (in Russ.).

5. Zykin V. A., Belan I. A., Yusov V. S. *Metodiki rascheta ekologicheskoy plastichnosti sel'skohoziaystvennykh rasteniy po distsipline "Ekologicheskaya genetika"* [Methods for calculating the ecological plasticity of agricultural plants in the discipline "Ecological genetics"], Omsk, Omskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet, 2008, 36 p. (in Russ.).

6. Zhevor S. V., Anisimov B. V., Oven E. V., Yanyushkina N. *Kartofelevodstvo Rossii: itogi, perspektivy, priority razvitiia otrasli* [Potato growing in Russia: results, prospects, development priorities of the industry] Proceeding from The current state and prospects for the development of potato breeding and seed production: *Nauchno-prakticheskaya konferenciya (9–10 iyulia 2018 g.) – Scientific and Practical Conference*, (PP. 3–16), Moskva, Vserossiyskiy nauchno-issledovatel'skiy institut kartofel'nogo hozyajstva, 2018 (in Russ.).

7. Lapshinov N. A., Kulikova V. I., Gantimurova A. N. *Otsenka sortov i gibridov kartofelia po hoziaystvenno tsennym priznakam v Kemerovskom nauchno-issledovatel'skom institute sel'skogo hozyajstva* [Evaluation of varieties and hybrids of potatoes for economically valuable traits in the Kemerovo Research Institute of Agriculture]. *Dostizheniia nauki i tekhniki APK. – Achievements of science and technology of the agro-industrial complex*, 2016; 10 (30): 38–40 (in Russ.).

8. Makarov P. P., Skliarova I. M., Iashina I. M. *Metodicheskie ukazaniia po tekhnologii selektsionnogo protsessa kartofelia* [Methodical instructions on the technology of the potato breeding process], Moskva, Vsesoyuznaya akademiya sel'skohoziaystvennykh nauk imeni V. I. Lenina, 2001, 35 p. (in Russ.).

9. *Metodika issledovaniy po kul'ture kartofelia* [Research methodology for potato culture], Moskva, Vsesoyuznaya akademiya sel'skohoziaystvennykh nauk imeni V. I. Lenina, 1967, 262 p. (in Russ.).

10. Polishchuk S. D., Churilova V. V., Doronkin Yu. V. *Selektsionnaya rabota po kartofelyu v Samarskoy oblasti* [Potato breeding work in the Samara region]. *Kartofel' i ovoshchi. – Potatoes and vegetables*, 2017; 2: 31–33 (in Russ.).

11. Potanin V. G., Aleynikov A. F., Styopochkin P. I. *Novyy podhod k otsenke ekologicheskoy plastichnosti sortov rasteniy* [A new approach to assessing the ecological plasticity of plant varieties]. *Vavilovskiy zhurnal genetiki i selektsii. – Vavilov Journal of Genetics and Breeding*, 2014; 3 (18): 548–552 (in Russ.).

12. Rafal'skiy S. V. *Sozdanie novykh sortov kartofelia, adaptirovannykh k vozdeleyvaniyu v usloviiah Amurskoy oblasti* [Creation of new varieties of potatoes adapted for cultivation in the conditions of the Amur Region]. *Dal'nevostochnyy agrarnyy vestnik. – Far Eastern Agrarian Herald*, 2014; 1 (29): 10–13 (in Russ.).

13. Sidorenko T. N., Tihonova L. G. *Rezultaty ekologicheskogo ispytaniia sortov kartofelia belorusskoy selektsii* [Results of ecological testing of potato varieties of Belarusian selection] Proceeding from Development of new breeding technologies and creation of a domestic competitive potato seed fund: *Nauchno-prakticheskaya konferenciya (5–7 iyulia 2016 g.) – Scientific and Practical Conference*, (PP. 35–37), Moskva, Vserossiyskiy nauchno-issledovatel'skiy institut kartofel'nogo hozyajstva, 2016 (in Russ.).

14. Tihonchuk P. V. (Eds.). *Sistema zemledeliia Amurskoy oblasti: proizvodstvenno-prakticheskii spravochnik* [The farming system of the Amur region: industrial and practical reference book], Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy gosudarstvennyy agrarnyy universitet, 2016, 570 p. (in Russ.).

15. Kumar N., Nandwal A. S., Waldia R. S. [et al.]. High temperature tolerance in chickpea (*Cicer arietinum*) genotypes as evaluated by membrane integrity, heat susceptibility index and chlorophyll fluorescence techniques. *Indian Journal Agricultural Science*, 2013; 4 (83): 467–471.

© Рафальский С. В., Рафальская О. М., Мельникова Т. В., 2021

Статья поступила в редакцию 26.10.2021; одобрена после рецензирования 23.11.2021; принята к публикации 09.12.2021.

The article was submitted 26.10.2021; approved after reviewing 23.11.2021; accepted for publication 09.12.2021.

Информация об авторах

Рафальский Сергей Васильевич, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, исполняющий обязанности заведующего лабораторией селекции картофеля, Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский институт сои», rsv@vniiso.ru;

Рафальская Ольга Михайловна, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции картофеля, Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский институт сои», rom@vniiso.ru;

Мельникова Татьяна Владимировна, научный сотрудник лаборатории селекции картофеля, Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский институт сои», mtv@vniiso.ru

Information about authors

Sergey V. Rafalskiy, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher, Acting Head of the Laboratory of Potato Breeding, Federal Scientific Center “All-Russian Scientific Research Institute of Soybean”, rsv@vniiso.ru;

Olga M. Rafalskaya, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher of the Laboratory of Potato Breeding, Federal Scientific Center “All-Russian Scientific Research Institute of Soybean”, rom@vniiso.ru;

Tatiana V. Melnikova, Researcher of the Laboratory of Potato Breeding, Federal Scientific Center “All-Russian Scientific Research Institute of Soybean”, mtv@vniiso.ru