МЕЛИОРАЦИЯ, РЕКУЛЬТИВАЦИЯ И ОХРАНА ЗЕМЕЛЬ

Научная статья

УДК 633.491:631.5

doi: 10.31774/2712-9357-2022-12-1-34-48

Эколого-географическая оценка сортов картофеля отечественной селекции на светло-каштановых почвах Нижнего Поволжья

Ольга Геннадьевна Гиченкова¹, Константин Анатольевич Родин²,
Алексей Андреевич Новиков³, Юлия Александровна Лаптина⁴,
Наталья Александровна Куликова⁵

^{1, 2, 3}Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия,
Волгоград, Российская Федерация

^{4, 5}Волгоградский государственный аграрный университет, Волгоград,
Российская Федерация

¹olga.gichenkova@mail.ru

²rodin.ka@yandex.ru

³novikov@riagro.ru

⁴ylaptina82@mail.ru

⁵agro@volgau.com

Аннотация. Цель: охарактеризовать изучаемые сорта по комплексу хозяйственно-ценных признаков и дать оценку их адаптивности к зоне возделывания при орошении. **Материалы и методы:** в условиях орошения на опытном участке Волгоградской области ведется испытание 14 сортов картофеля отечественной селекции. Изучались сорта: Удача, Гулливер, Метеор, Крепыш, относящиеся к раннеспелой группе; Ариэль, Армада, Командор, Мечта – к среднеранней и Краса Мещеры, Вымпел, Мираж, Фрителла, Фаворит – к среднеспелой. За стандарт принимали сорт Жуковский ранний, относящийся к ранней группе спелости. **Результаты:** по данным фенологических наблюдений, сорта раннеспелой группы отцветали за 78 сут, лишь у одного сорта Крепыш вегетационный период составил 85 сут. У растений среднеранней и среднеспелой групп по сравнению с раннеспелой период вегетации на 7–11 сут был длиннее. Максимальная масса клубней к середине августа была у сортов Жуковский ранний, Командор, Удача, Гулливер, Ариэль, Мираж, Крепыш – от 675 до 480 г, у остальных сортов она была несколько меньше и изменялась от 340 до 290 г. Максимальная урожайность 50,4 т/га была у сорта Жуковский ранний, а минимальная 19,8 т/га у сорта Фаворит (среднеспелый). Среднеспелые сорта накопили значительно больше крахмала (18,12; 17,39; 16,34; 14,10 % – Фрителла, Краса Мещеры, Вымпел, Мираж) в сравнении с ранними (14,92; 14,01; 13,49; 11,87; 11,66 % – Удача, Гулливер, Жуковский ранний, Крепыш, Метеор). **Выводы:** по формированию урожайности клубней все сорта, проходящие эколого-географическое испытание, не превысили стандартный сорт Жуковский ранний, общая урожайность которого составила 50,4 т/га. Уступают на 6,4–16,5 т/га Командор, Удача, Гулливер, Ариэль, Мираж, Армада, Крепыш, Вымпел, Краса Мещеры.

Ключевые слова: картофель, сорт, комплексная оценка, адаптивность, группа спелости, урожайность, устойчивость к болезням и вредителям

Для цитирования: Гиченкова О. Г., Родин К. А., Новиков А. А., Лаптина Ю. А., Куликова Н. А. Эколого-географическая оценка сортов картофеля отечественной селекции на светло-каштановых почвах Нижнего Поволжья // Мелиорация и гидротехника. 2022. Т. 12, № 1. С. 34–48. <https://doi.org/10.31774/2712-9357-2022-12-1-34-48>.

LAND RECLAMATION, RECULTIVATION AND LAND PROTECTION

Original article

Ecological and geographical assessment of potato varieties of domestic selection on light chestnut soils of the Lower Volga region

Olga G. Gichenkova¹, Konstantin A. Rodin², Alexey A. Novikov³,
Yulia A. Laptina⁴, Natalia A. Kulikova⁵

^{1, 2, 3}All-Russian Research Institute of Irrigated Agriculture, Volgograd, Russian Federation

^{4, 5}Volgograd State Agrarian University, Volgograd, Russian Federation

¹olga.gichenkova@mail.ru

²rodin.ka@yandex.ru

³novikov@riagro.ru

⁴ylaptina82@mail.ru

⁵agro@volgau.com

Abstract. Purpose: to characterize the studied varieties by a complex of economically valuable traits and to assess their adaptability to the cultivation zone during irrigation. **Materials and methods:** 14 potato varieties of domestic selection are being tested under irrigation conditions at the experimental plot of the Volgograd region. The varieties studied were: the early maturity group Udacha, Gulliver, Meteor, Krepysh; mid-early Ariel, Armada, Commander, Mechta and mid-season Krasa Meshchery, Vympel, Mirazh, Fritella, Favorit. The Zhukovsky early ripening variety, belonging to the early maturity group, was taken as the standard. **Results:** according to the phenological observations data, the varieties of the early-maturing group ripened in 78 days; only one variety Krepysh had a vegetation period of 85 days. In plants of the mid-early and mid-season groups, as compared with the early-maturing, the growing season was 7–11 days longer. The varieties Zhukovsky ranniy (early), Komandor, Udacha, Gulliver, Ariel, Mirazh, Krepysh had the maximum mass of tubers by mid-August – from 675 to 480 g, in other varieties it was slightly less and varied from 340 to 290 g. The Zhukovsky ranniy (early) variety had the maximum yield of 50.4 t/ha, and the variety Favorit (mid-season) had the minimum yield was of 19.8 t/ha. Mid-season varieties have accumulated significantly more starch (18.12; 17.39; 16.34; 14.10 % – Fritella, Krasa Meshchery, Vympel, Mirazh) in comparison with early varieties (14.92; 14.01; 13.49; 11.87; 11.66 % – Udacha, Gulliver, Zhukovsky ranniy (early), Krepysh, Meteor). **Conclusions:** in terms of developing the tubers yield, all varieties passing the ecological-geographical test did not exceed the standard variety Zhukovsky ranniy (early), the total yield of which was 50.4 t/ha. The varieties Commander, Udacha, Gulliver, Ariel, Mirazh, Armada, Krepysh, Vympel, Krasa Meshchery are inferior by 6.4–16.5 t/ha.

Keywords: potatoes, variety, comprehensive assessment, adaptability, maturity group, yield, plant disease and pests resistance

For citation: Gichenkova O. G., Rodin K. A., Novikov A. A., Laptina Yu. A., Kulikova N. A. Ecological and geographical assessment of potato varieties of domestic selection on light chestnut soils of the Lower Volga region. *Land Reclamation and Hydraulic Engineering*. 2022;12(1):34–48. (In Russ.). <https://doi.org/10.31774/2712-9357-2022-12-1-34-48>.

Введение. В условиях юга России на фоне высокой культуры земледелия и отработанной технологии возделывания картофеля роль сорта доминирует, а экологические испытания новых сортов в конкретных почвен-

но-климатических условиях являются актуальными и имеют большое практическое значение. По последним данным, более широкое распространение имеют сорта иностранной селекции. Площадь под посадками отечественных сортов составляет не более 30 % [1]. Связано это с отсутствием достоверных сведений о продуктивности, оценки толерантности к неблагоприятным факторам и недостаточным объемом семенного фонда.

Одна из задач семеноводства – сортосмена, т. е. замена сортов более продуктивными. Внедрение в производство новых сортов картофеля, отвечающих современным требованиям, является эффективным способом не только увеличения урожая, но и улучшения качества картофеля [2].

Картофель играет существенную роль в обеспечении продовольственной безопасности страны, а эффективность картофелеводства на 70–80 % зависит от сортовой составляющей. В связи с этим актуальной задачей селекционеров-картофелеводов является выведение новых сортов различных групп созревания и направлений использования, которые должны обладать высокой адаптивностью к агроэкологическим условиям возделывания [3, 4].

Наукой и передовой практикой установлено, что получать устойчивые урожаи картофеля в различные по метеорологическим условиям годы можно лишь при правильном соотношении сортов разных групп спелости. Это позволяет лучше использовать почвенно-климатические условия, своевременно проводить агротехнические мероприятия и получать стабильные урожаи [5, 6].

Цель исследований – охарактеризовать изучаемые сорта по комплексу хозяйственно ценных признаков и дать оценку их адаптивности к зоне возделывания при орошении.

Материалы и методы. Исследования проводились в 2019–2020 гг. на опытном орошаемом участке ФГБНУ ВНИИОЗ Волгоградской области. Почвы участка светло-каштановые, тяжелые по гранулометрическому составу и характеризуются низким содержанием гумуса в пределах

1,2–1,6 %, общего азота 0,11–0,15 %, подвижного фосфора 2,5–12,0 мг, обменного калия – свыше 25 мг/100 г почвы, плотность метрового слоя почвы – 1,27 т/см³, наименьшая влагоемкость в слое 0,6 м – 22,7 %, pH – 7,3.

Изучались 14 сортов отечественной селекции, созданных в ФГБНУ ФИЦ картофеля имени А. Г. Лорха: Удача, Гулливер, Метеор, Крепыш, относящиеся к раннеспелой группе, Ариэль, Армада, Командор, Мечта – к среднеранней и Краса Мещеры, Вымпел, Мираж, Фрителла, Фаворит – к среднеспелой. За стандарт принимали сорт Жуковский ранний, относящийся к ранней группе спелости.

При выращивании картофеля применяли гребневую технологию с элементами голландской, перед посадкой картофеля была проведена обработка почвы фрезой с внесением удобрений в дозе N₁₉₀P₈₀K₁₇₀ под урожайность 40 т/га.

Учетная делянка 4-рядная, расположение сортов систематическое. Площадь делянки 84 м² (2,8 × 30 м), учетная площадь 50 м². Густота посадки – 50–60 тыс. клубней на 1 га по схеме 70 × 25 см. Для посадки использовали клубни массой 60 г с заделкой на глубину 5–8 см. Посадку делали в первой декаде июня. Водный режим поддерживался не ниже 80 % наименьшей влагоемкости с дифференциацией по слоям: от посадки до начала бутонизации 0,4 м, а от начала бутонизации до конца созревания 0,6 м. Полив осуществлялся шланго-барабанной дождевальная машиной Rainstar E-41 австрийской фирмы Bauer.

Полевые опыты сопровождалось наблюдениями, учетами и измерениями, выполненными при соблюдении требований методик опытного дела. Биометрические, морфологические и биохимические наблюдения проводили по общепринятым методикам.

Результаты и обсуждение. Группа спелости – одна из главных характеристик сорта картофеля. У сортов, относящихся к раннеспелой и среднеранней группам, прохождение фенологических фаз происходит

быстрее, чем у сортов других групп, и это приводит к раннему формированию товарного урожая [7].

Из данных фенологических наблюдений видно (таблица 1), что продолжительность довсходового периода по вариантам колебалась от 10 до 11 сут, при этом у сортов раннеспелой группы всходы отмечались в более ранние сроки и были более дружными.

Таблица 1 – Результаты фенологических наблюдений (за 2019–2020 гг.)
Table 1 – Results of phenological observations (for 2019–2020)

Сорт / Variety	Фаза роста и развития / Growth and development phase				Период вегетации, сут / Growing season, days
	Всходы / Seedlings	Бутонизация / Budding	Цветение / Flowering	Усыхание ботвы / Potato foliage drying	
1 Жуковский ранний (st) / 1 Zhukovsky ranniy (early)	15.06	03.07	13.07	01.09	78
2 Удача (раннеспелый) / 2 Udacha (early maturing)	15.06	03.07	22.07	01.09	78
3 Гулливер (раннеспелый) / 3 Gulliver (early maturing)	17.06	13.07	22.07	01.09	76
4 Крепыш (раннеспелый) / 4 Krepysh (early maturing)	22.06	03.07	13.07	15.09	85
5 Метеор (раннеспелый) / 5 Meteor (early maturing)	15.06	13.07	22.07	01.09	78
6 Командор (среднеранний) / 6 Commander (mid-early)	24.06	13.07	22.07	15.09	83
7 Ариэль (среднеранний) / 7 Ariel (mid-early)	18.06	03.07	13.07	01.09	75
8 Армада (среднеранний) / 8 Armada (mid-early)	15.06	03.07	22.07	01.09	78
9 Мечта (среднеранний) / 9 Mechta (mid-early)	18.06	13.07	22.07	15.09	89
10 Мираж (среднеспелый) / 10 Mirazh (mid-season)	22.06	13.07	22.07	15.09	85
11 Вымпел (среднеспелый) / 11 Vympel (mid-season)	18.06	13.07	22.07	15.09	89
12 Краса Мещеры (среднеспелый) / 12 Krasa Meshchery (mid-season)	22.06	13.07	22.07	15.09	85
13 Фрителла (среднеспелый) / 13 Fritella (mid-season)	18.06	13.07	22.07	15.09	89
14 Фаворит (среднеспелый) / 14 Favorit (mid-season)	15.06	13.07	22.07	01.09	78

Раньше всех, 15.06, всходы были получены у сортов Жуковский ранний, Удача и Метеор, которые относятся к раннеспелой группе, и двух сортов, относящихся к среднеспелой группе (Армада и Фаворит). На остальных сортах всходы были получены на 2–9 сут позже.

Сорта раннеспелой группы отцветали за 78 сут, лишь у одного сорта Крепыш вегетационный период составил 85 сут. У растений среднеранней и среднеспелой групп по сравнению с раннеспелой период вегетации на 7–11 сут был длиннее.

Инфекционный фон на изучаемых сортах оценивали визуально дважды за вегетацию: по массовым всходам и в фазе цветения. Путем осмотра всех растений на динамической делянке учитывали поражаемость вирусными, грибными и бактериальными болезнями.

В течение вегетации при визуальной оценке отмечались грибные заболевания: фитофтороз, макроспориоз, альтернариоз, ризоктониоз. Вирусные и бактериальные болезни не проявлялись.

Среди изучаемых сортообразцов высокая степень устойчивости характерна для сортов Крепыш, Удача, Армада, Гулливер, Ариэль, Мираж.

Продуктивность растений – сложный интегральный количественный признак, величина которого обусловлена особенностями генотипа и его взаимодействием с условиями внешней среды [8].

Одним из важнейших показателей адаптивности картофеля в нашем регионе является способность сорта к интенсивному росту и развитию растения, раннему клубнеобразованию [9]. При экологическом испытании критерием оценки признака служат данные динамических учетов в период вегетации картофеля. Достаточно трех наблюдений с интервалом в 10 дней, чтобы сказать о пригодности сорта для получения качественной продукции. Согласно методике проведение учетов начинается с фазы цветения. Данные о продуктивности растений и сопоставимости дают наиболее полное представление о сорте и целесообразности его использования в регионе.

Максимального развития надземной массы растения достигли лишь к середине августа (рисунок 1), масса ботвы достигла 300–760 г/1 растение. При этом отток питательных веществ в клубни и накопление урожая в этот период проходили интенсивнее. Очередной учет проводили в конце вегетации, прирост клубней прекратился из-за отмирания значительной части ботвы, но закономерность продуктивности по сортам сохранилась, прирост увеличился на 29,0–15,6 %.

**Рисунок 1 – Динамика нарастания ботвы
с одного растения (за 2019–2020 гг.)**

Figure 1 – Dynamics of potato foliage growth per plant (for 2019–2020)

Ряд сортов параллельно наращивали надземную массу и формировали клубни, при этом интенсивность и продолжительность процесса были разными. Короткий период вегетации и высокие темпы продуктивности были отмечены у сортов: Жуковский ранний, Командор (среднеранний), Удача (раннеспелый), Армада (среднеранний), Метеор (раннеспелый), Фаворит (среднеспелый) (рисунок 2).

Плавность и равномерность динамики формирования надземной массы и клубней характерны для сортов Краса Мещеры (среднеспелый) и Вымпел (среднеспелый).

Так, масса клубней у сортов Жуковский ранний, Командор, Удача,

Гулливёр, Ариэль, Мираж, Крепыш составила 675–480 г/1 растение, а у остальных сортов она была несколько меньше (340–290 г/1 растение).

Рисунок 2 – Динамика нарастания массы клубней с одного растения (за 2019–2020 гг.)

Figure 2 – Dynamics of tubers mass growth per plant (for 2019–2020)

При окончательной уборке самый высокий урожай получен у сорта с ранним и продолжительным клубнеобразованием Жуковский ранний (50,4 т/га) (таблица 2). Уступают на 6,4–16,5 т/га Командор, Удача, Гулливер, Ариэль, Мираж, Армада, Крепыш, Вымпел, Краса Мещеры. Значительно уступают по продуктивности на 42,3–60,7 % Фрителла, Мечта, Метеор, Фаворит.

Таблица 2 – Оценка продуктивности и товарности сортов картофеля (за 2019–2020 гг.)

Table 2 – Yield and marketability assessment of potato varieties (for 2019–2020)

Сорт / Variety	Урожайность, т/га / Crop yield, t/ha		Товарность, % / Marketable value, %	Товарная масса 1 клубня, кг / Cash crop per 1 tuber, kg
	Валовой сбор / Bulk yield	Товарная часть / Cash crop		
1	2	3	4	5
1 Жуковский ранний (st) / 1 Zhukovsky ranniy (early)	50,4	46,8	92,9	0,217

Продолжение таблицы 2

Table 2 continuation

1	2	3	4	5
2 Удача (раннеспелый) / 2 Udacha (early maturing)	41,8	36,3	86,8	0,143
3 Гулливер (раннеспелый) / 3 Gulliver (early maturing)	44,4	38,4	86,5	0,183
4 Крепыш (раннеспелый) / 4 Krepysh (early maturing)	36,6	33,6	91,8	0,144
5 Метеор (раннеспелый) / 5 Meteor (early maturing)	24,2	22,5	93,2	0,158
6 Командор (среднеранний) / 6 Commandor (mid-early)	44,0	40,7	92,5	0,148
7 Ариэль (среднеранний) / 7 Ariel (mid-early)	40,7	36,3	89,2	0,161
8 Армада (среднеранний) / 8 Armada (mid-early)	36,0	24,7	68,7	0,094
9 Мечта (среднеранний) / 9 Mechta (mid-early)	27,0	21,0	77,7	0,125
10 Мираж (среднеспелый) / 10 Mirazh (mid-season)	35,2	32,0	90,8	0,139
11 Вымпел (среднеспелый) / 11 Vympel (mid-season)	34,2	30,0	87,7	0,116
12 Краса Мещеры (среднеспелый) / 12 Krasa Meshchery (mid-season)	33,9	21,0	61,9	0,088
13 Фрителла (среднеспелый) / 13 Fritella (mid-season)	29,1	24,2	83,0	0,157
14 Фаворит (среднеспелый) / 14 Favorit (mid-season)	19,8	14,8	75,0	0,096
НСР ₀₅	1,59	0,63	—	—

В характеристику адаптивности сорта из количественных показателей кроме урожайности входят процент товарности и масса клубня. Положительную оценку сорт получает лишь в том случае, если 90 % валового сбора составляют здоровые клубни, по массе соответствующие стандарту. Минимально допустимое соотношение товарной и нетоварной части урожая составляет 9:1.

Как видно из данных таблицы 2, не все сорта соответствовали существующему нормативу, только пять сортов имели товарность на уровне 90–93 %. Это Мираж, Крепыш, Командор, Жуковский ранний и Метеор. Исключение составили Краса Мещеры, Армада, Фаворит и Мечта с товарностью соответственно 61,9; 68,7; 75,0 и 77,7 %.

По массе товарного клубня сорта также заметно различались между собой. Самые крупные клубни были получены у Жуковского раннего, Гулливера, Ариэля, Фрителлы, Метеора (216,6–157 г).

Наряду с урожайностью важным показателем для рекомендации сорта производству по результатам экологического испытания является качество продукции. Объективными критериями для культуры картофеля считаются крахмалистость, наличие аскорбиновой кислоты, токсинов NO_3 [10].

Для промышленной переработки картофеля важный показатель – содержание сухих веществ в клубнях в сочетании с пониженным содержанием редуцирующих сахаров. Например, свежий картофель, пригодный к промышленной переработке в виде производства чипсов, должен содержать сухих веществ 22–25 % [11, 12].

По крахмалу амплитуда колебания среди сортов составила от 11,66 до 18,12 % (таблица 3). Наибольшая величина отклонения отмечена у сортов среднеранней и среднеспелой групп. Среднеспелые сорта накопили значительно больше крахмала (18,12; 17,39; 16,34; 14,10 % – Фрителла, Краса Мещеры, Вымпел, Мираж) в сравнении с ранними (14,92; 14,01; 13,49; 11,87; 11,66 % – Удача, Гулливер, Жуковский ранний, Крепыш, Метеор).

**Таблица 3 – Биохимическая оценка качества клубней
(за 2019–2020 гг.)**

Table 3 – Tuber quality biochemical assessment (for 2019–2020)

Сорт / Variety	Крахмал, % / Starch %	Витамин С, мг/100 г / Vitamin C, mg/100 g	Нитраты, мг/кг / Nitrates, mg/kg	Сухое вещество, % / Dry matter, %
1	2	3	4	5
1 Жуковский ранний (st) / 1 Zhukovsky ranni (early)	13,49	9,86	68,62	20,08
2 Удача (раннеспелый) / 2 Udacha (early maturing)	14,92	21,78	78,80	22,23
3 Гулливер (раннеспелый) / 3 Gulliver (early maturing)	14,01	7,05	59,76	21,59
4 Крепыш (раннеспелый) / 4 Krepysh (early maturing)	11,87	26,73	41,17	19,18

Продолжение таблицы 3

Table 3 continuation

1	2	3	4	5
5 Метеор (раннеспелый) / 5 Meteor (early maturing)	11,66	3,64	54,45	18,17
6 Командор (среднеранний) / 6 Commandor (mid-early)	15,13	14,88	66,85	22,78
7 Ариэль (среднеранний) / 7 Ariel (mid-early)	12,02	7,16	59,76	20,56
8 Армада (среднеранний) / 8 Armada (mid-early)	11,98	13,94	99,16	20,00
9 Мечта (среднеранний) / 9 Mechta (mid-early)	15,09	8,44	39,40	21,09
10 Мираж (среднеспелый) / 10 Mirazh (mid-season)	14,10	7,95	36,74	22,82
11 Вымпел (среднеспелый) / 11 Vympel (mid-season)	16,34	6,99	36,74	20,09
12 Краса Мещеры (среднеспелый) / 12 Krasa Meschery (mid-season)	17,39	5,08	99,16	25,38
13 Фрителла (среднеспелый) / 13 Fritella (mid-season)	18,12	5,22	49,58	26,10
14 Фаворит (среднеспелый) / 14 Favorit (mid-season)	13,88	4,33	49,58	21,64

Очень важным показателем, которым обладает картофель, является наличие в клубнях аскорбиновой кислоты [13, 14]. По данным таблицы 3 можно констатировать, что это сугубо сортовой показатель. Максимальное количество витамина С отмечено у сортов Крепыш, Удача, Командор и Армада – 26,73; 21,78; 14,88; 13,94 мг/100 г, на уровне стандарта Жуковский ранний были показатели у сортов Мечта, Гулливер, Ариэль, Мираж, Вымпел, Фрителла, Краса Мещеры (от 8,44 до 5,08 мг/100 г) и минимальные значения у сортов Фаворит и Метеор (4,33; 3,64 мг/100 г соответственно).

Оценивая химическую безопасность продукции, ориентировались на содержание в клубнях токсина NO_3 . По действующим санитарным нормам экологически чистыми считаются клубни, в которых наличие NO_3 не превышает 200 мг/кг. Сопоставление результатов анализа с действующей санитарной нормой показывает, что в продукции всех сортов картофеля, проходящих испытание в питомнике, содержание NO_3 значительно ниже допустимого порога (36,74–99,16 мг/кг).

Выводы. В результате проведенных исследований установлено, что у разных по группам спелости сортов картофеля, проходящих эколого-географическое испытание, урожайность клубней не превышала стандартный сорт Жуковский ранний, урожайность которого составила 50,4 т/га.

Уступают на 6,4–16,5 т/га Командор, Удача, Гулливер, Ариэль, Мираж, Армада, Крепыш, Вымпел, Краса Мещеры.

Значительно на 42,3–60,7 % уступают по продуктивности Фрителла, Мечта, Метеор, Фаворит.

Пять сортов имели товарность на уровне 90–93 %. Это Мираж, Крепыш, Командор, Жуковский ранний и Метеор. Армада, Краса Мещеры, Мечта и Фаворит показали товарность соответственно 68,7; 61,9; 77,7; 75,0 %.

Наибольший процент семенного материала был выявлен у сортов Армада, Краса Мещеры, Фаворит – 18–36 %.

Минимальное, 0,9 т/га, количество некондиционных клубней было получено у сорта Жуковский ранний, а максимальное – у сортов Мечта и Фрителла (10,1 и 9,8 т/га).

Список источников

1. Оценка перспективных сортов картофеля отечественной селекции в агроэкологических условиях центрального региона России / А. Э. Шабанов, А. И. Киселев, Л. С. Федотова, Н. А. Тимошина, Е. В. Князева // Плодородие. 2020. № 2(113). С. 66–69. DOI: 10.25680/S19948603.2020.113.20.
2. Чухланцев Н. В., Елисеев С. Л., Скрябин А. А. Урожайность и качество перспективных сортов картофеля в условиях Пермского края // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2017. № 2(148). С. 16–21.
3. Рафальский С. В., Рафальская О. М., Мельникова Т. В. Основные направления и результаты НИР по селекции картофеля в Приамурье // Дальневосточный аграрный вестник. 2019. № 3(51). С. 57–63. DOI: 10.24411/1999-6837-2019-13036.
4. Konstantinova S., Fadeev A. Evaluation of potato varieties as a source material for selection // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2020. 548. 072001. DOI: 10.1088/1755-1315/548/7/072001.
5. Оценка продуктивности и адаптивности сортов картофеля различных групп спелости в условиях Архангельской области / Л. А. Попова, Л. Н. Головина, А. А. Шаманин, В. М. Маслова // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2017. № 3. С. 26–31.
6. Improvement of potato cultivation technology / M. Kalimullin, R. Abdrakhmanov, R. Andreev, A. Semenov, O. Vasilyev, P. Zaitsev, S. Arkhipov // IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 2019. 346. 012017. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/346/1/012017>.
7. Критерии отбора новых сортов картофеля для условий Средневолжского ре-

гиона / С. Л. Рубцов, А. Л. Бакунов, А. В. Милехин, Н. Н. Дмитриева // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2019. № 1(75). С. 52–55.

8. Амелюшкина Т. А. Оценка сортов картофеля по комплексу хозяйственно-ценных признаков в питомнике экологического испытания // Владимирский земледелец. 2019. № 3(89). С. 35–38. DOI: 10.24411/2225-2584-2019-10079.

9. Новиков А. А. Рациональное использование водных ресурсов картофеля при его выращивании в орошаемых звеньях севооборотов на черноземах // Достижения науки и техники АПК. 2020. Т. 34, № 5. С. 37–41. DOI: 10.24411/0235-2451-2020-10507.

10. Оценка сортов картофеля по урожайности и биохимическим показателям в условиях Кировской области / З. Ф. Сергеева, Н. Ф. Синцова, И. В. Лыскова, Т. В. Лыскова // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2018. № 64(3). С. 34–38. <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2018.64.3.34-3>.

11. Temereva I. V., Smirnova T. B., Chemisenko O. V. Agrochemical assessment of cultivation efficacy for different potato varieties on meadow-chernozem soils of the Irtysh river area in Western Siberia // IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 2021. 624. 012098. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/624/1/012098>.

12. Breeding of early ripening potato varieties under the conditions of the Kabardino-Balkarian foothill zone / A. A. Abazov, K. A. Abidov, S. B. Basiev, K. Nazranov // E3S Web Conf. Vol. 262. International Scientific and Practical Conference “Innovative Technologies in Environmental Engineering and Agroecosystems” (ITEEA 2021). 2021. 01034. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126201034>.

13. Viruses in the agrobiocenosis of the potato fields / O. A. Sobko, N. V. Matsishina, P. V. Fisenko, I. V. Kim, A. S. Didora, N. G. Boginskay, D. I. Volkov // IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 2021. 677. 052093. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/677/5/052093>.

14. Influence of growing environment on potato tubers quality / O. A. Starovoitova, A. N. Mute, A. A. Manoquina, V. I. Starovoitov, D. A. Makarenkoff, V. I. Nazarov, H. N. O. Nasibov // IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 2021. 624. 012011. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/624/1/012011>.

References

1. Shabanov A.E., Kiselev A.I., Fedotova L.S., Timoshina N.A., Knyazeva E.V., 2020. *Otsenka perspektivnykh sortov kartofelya otechestvennoy selektsii v agroekologicheskikh usloviyakh tsentral'nogo regiona Rossii* [Evaluation of promising potato varieties of domestic selection in the agro-ecological conditions of the central region of Russia]. *Plodorodie* [Fertility], no. 2(113), pp. 66-69, DOI: 10.25680/S19948603.2020.113.20. (In Russian).

2. Chukhlantsev N.V., Eliseev S.L., Skryabin A.A., 2017. *Urozhaynost' i kachestvo perspektivnykh sortov kartofelya v usloviyakh Permskogo kraya* [The yield and quality of promising potato varieties under conditions in Perm Territory]. *Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of Altai State Agrarian University], no. 2(148), pp. 16-21. (In Russian).

3. Rafalsky S.V., Rafalskaya O.M., Melnikova T.V., 2019. *Osnovnye napravleniya i rezul'taty NIR po selektsii kartofelya v Priamur'e* [Main directions and results of investigation on potato breeding in the Amur Region]. *Dal'nevostochnyy agrarnyy vestnik* [Far Eastern Agrarian Bulletin], no. 3(51), pp. 57-63, DOI: 10.24411/1999-6837-2019-13036. (In Russian).

4. Konstantinova S., Fadeev A., 2020. Evaluation of potato varieties as a source material for selection. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 548, 072001, DOI: 10.1088/1755-1315/548/7/072001.

5. Popova L.A., Golovina L.N., Shamanin A.A., Maslova V.M., 2017. *Otsenka produktivnosti i adaptivnosti sortov kartofelya razlichnykh grupp spelosti v usloviyakh Arkhangel'skoy oblasti* [Evaluation of the yield and adaptability of potato varieties of different ripening groups

of ripeness under conditions of Arkhangelsk region]. *Agrarnaya nauka Yevro-Severo-Vostoka* [Agricultural Science of Euro-North-East], no. 3, pp. 26-31. (In Russian).

6. Kalimullin M., Abdrakhmanov R., Andreev R., Semenov A., Vasilyev O., Zaitsev P., Arkhipov S., 2019. Improvement of potato cultivation technology. IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci., 346, 012017, <https://doi.org/10.1088/1755-1315/346/1/012017>.

7. Rubtsov S.L., Bakunov A.L., Milekhin A.V., Dmitrieva N.N., 2019. *Kriterii otbora novykh sortov kartofelya dlya usloviy Srednevolzhskogo regiona* [Criteria for the new potato varieties selection for the conditions of the Middle Volga region]. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of Orenburg State Agrarian University], no. 1(75), pp. 52-55. (In Russian).

8. Amelyushkina T.A., 2019. *Otsenka sortov kartofelya po kompleksu khozyaiystvenno-tsennykh priznakov v pitomnike ekologicheskogo ispytaniya* [Evaluation of potato varieties by the complex of its economic character in the seed field of ecological testing]. *Vladimirskiy zemledelets* [Vladimirsky Farmer], no. 3(89), pp. 35-38, DOI: 10.24411/2225-2584-2019-10079. (In Russian).

9. Novikov A.A., 2020. *Ratsional'noe ispol'zovanie vodnykh resursov kartofelya pri ego vyrashchivanii v oroshaemykh zven'yakh sevooborotov na chernozemakh* [Rational use of water resources of potato when growing in irrigated crop rotations on chernozems]. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK* [Achievements of Science and Technology in Agro-Industrial Complex], vol. 34, no. 5, pp. 37-41. DOI: 10.24411/0235-2451-2020-10507. (In Russian).

10. Sergeeva Z.F., Sintsova N.F., Lyskova I.V., Lyskova T.V., 2018. *Otsenka sortov kartofelya po urozhaynosti i biokhimicheskim pokazatelyam v usloviyakh Kirovskoy oblasti* [Estimating the potato varieties by yield and biochemical indicators under conditions of Kirov region]. *Agrarnaya nauka Yevro-Severo-Vostoka* [Agrarian Science of the Euro-North-East], no. 64(3), pp. 34-38, <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2018.64.3.34-3>. (In Russian).

11. Temereva I.V., Smirnova T.B., Chemisenko O.V., 2021. Agrochemical assessment of cultivation efficiency for different potato varieties on meadow-chernozem soils of the Irtysh river area in Western Siberia. IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci., 624, 012098, <https://doi.org/10.1088/1755-1315/624/1/012098>.

12. Abazov A.A., Abidov K.A., Basiev S.B., Nazranov K., 2021. Breeding of early ripening potato varieties under the conditions of the Kabardino-Balkarian foothill zone. E3S Web Conf. Vol. 262. International Scientific and Practical Conference “Innovative Technologies in Environmental Engineering and Agroecosystems” (ITEEA 2021), 01034, <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126201034>.

13. Sobko O.A., Matsishina N.V., Fisenko P.V., Kim I.V., Didora A.S., Boginskay N.G., Volkov D.I., 2021. Viruses in the agrobiocenosis of the potato fields. IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci., 677, 052093, <https://doi.org/10.1088/1755-1315/677/5/052093>.

14. Starovoitova O.A., Mute A.N., Manokuina A.A., Starovoitov V.I., Makarenkoff D.A., Nazarov V.I., Nasibov H.N.O., 2021. Influence of growing environment on potato tubers quality. IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci., 624, 012011, <https://doi.org/10.1088/1755-1315/624/1/012011>.

Информация об авторах

О. Г. Гиченкова – старший научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук;
К. А. Родин – старший научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук;
А. А. Новиков – заместитель директора по научной работе и инновационному развитию, кандидат сельскохозяйственных наук;
Ю. А. Лаптина – старший научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук;
Н. А. Куликова – старший научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук.

Information about the authors

O. G. Gichenkova – Senior Researcher, Candidate of Agricultural Sciences;

K. A. Rodin – Senior Researcher, Candidate of Agricultural Sciences;

A. A. Novikov – Deputy Director for Research and Innovative Development, Candidate of Agricultural Sciences;

Yu. A. Laptina – Senior Researcher, Candidate of Agricultural Sciences;

N. A. Kulikova – Senior Researcher, Candidate of Agricultural Sciences.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Все авторы в равной степени несут ответственность при обнаружении плагиата, самоплагиата и других нарушений в сфере этики научных публикаций.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

All authors are equally responsible for detecting plagiarism, self-plagiarism and other ethical violations in scientific publications.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflicts of interest.

Статья поступила в редакцию 02.07.2021; одобрена после рецензирования 26.11.2021; принята к публикации 21.12.2021.

The article was submitted 02.07.2021; approved after reviewing 26.11.2021; accepted for publication 21.12.2021.