

<https://doi.org/10.30766/2072-9081.2021.22.3.329-339>

УДК 635.21:631.527

Результаты экологического испытания раннеспелых и среднеспелых сортов картофеля в Республике Коми

© 2021. А. Г. Тулинов✉, А. Ю. Лобанов

Институт агробиотехнологий им. А. В. Журавского Коми НЦ УрО РАН,
г. Сыктывкар, Российская Федерация

Поиск и внедрение в производство новых сортов картофеля, которые могут быть рекомендованы для возделывания в почвенно-климатических условиях Республики Коми особенно актуально на фоне средней урожайности по региону, которая составляет 12,1 т/га, что на 6,7 т/га ниже, чем в среднем по России. В 2019-2020 гг. на базе Института агробиотехнологий им. А. В. Журавского ФИЦ Коми НЦ УрО РАН испытывали сорта картофеля раннеспелой группы – Армада, Метеор, Гулливер, Тайфун и Крепыш (стандарт) и среднеспелой группы – Вязь, Вымпел, Краса Мещеры, Кумач, Фрителла, Вычегодский и Зырянец (стандарт). Из раннеспелой группы выделились сорта Армада и Гулливер, дающие стабильно высокий урожай, превысивший стандарт в среднем за два года на 6,8-7,1 т/га. Среди среднеспелых сортов по показателю урожайности ни один достоверно не превысил стандартный сорт Зырянец. Самая высокая урожайность и товарность отмечена у сорта Фрителла – 30,5 т/га и 97 %. Все рассматриваемые нами сорта, за исключением Вычегодского, показали среднюю устойчивость ботвы к поражению фитофторозом. Умеренное повреждение ботвы альтернариозом (до 20 % поверхности листьев) отмечено у трех сортов – Метеор, Тайфун и Вычегодский. Высокую устойчивость к парше обыкновенной показали сорта Вымпел (отсутствие поражения), Зырянец (единичные поражения) и Гулливер (до 10 % поверхности клубней). На всех изучаемых нами сортах клубни картофеля не были поражены фитофторозом в оба года исследования. Для возделывания картофеля сельхозтоваропроизводителями Республики Коми рекомендуются сорта Армада (29,7 т/га), Гулливер (28,1 т/га), Вымпел (29,2 т/га), Фрителла (30,5 т/га), обладающие хорошей устойчивостью к фитопатогенам и высоким качеством клубней.

Ключевые слова: *Solanum tuberosum*, урожайность, фитопатогены, структура урожая, биохимический состав клубней, товарность

Благодарности: работа выполнена при поддержке Минобрнауки РФ в рамках Государственного задания № 0333-2019-0008, Рег. № НИОКТР АААА-А19-119031390055-1 и Государственного задания № 0412-2019-0051, Рег. № НИОКТР АААА-А20-120022790009-4.

Авторы благодарят рецензентов за их вклад в экспертную оценку данной работы.

Конфликт интересов: авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Тулинов А. Г., Лобанов А. Ю. Результаты экологического испытания раннеспелых и среднеспелых сортов картофеля в Республике Коми. Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2021;22(3):329-339. DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2021.22.3.329-339>

Поступила: 22.03.2021

Принята к публикации: 18.05.2021

Опубликована онлайн: 23.06.2021

The results of ecological testing of early and mid-season potato varieties in the Komi Republic

© 2021. Aleksei G. Tulinov✉, Aleksander Yu. Lobanov

A. V. Zhuravsky Institute of Agro-Biotechnologies of Komi Science Centre of the Ural
Branch of the Russian Academy of Sciences, Syktuvkar, Russian Federation

Search and introduction of new potato varieties that can be recommended for cultivation in soil and climatic conditions of the Komi Republic are especially important against the background of the average yield in the region of 12.1 t/ha, that is 6.7 t/ha lower than the average in Russia. In 2019-2020 on the basis of the A. V. Zhuravsky Institute of Agrobiotechnology of the Federal Research Center of the Komi Scientific Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, there were tested potato varieties of the early maturing group – Armada, Meteor, Gulliver, Taifun and Krepysh (standard) and the mid-season group – Varyag, Vympel, Krasa Meshchery, Kumach, Fritella, Vychevodskii and Zyryanets (standard). From the early maturing group, the varieties Armada and Gulliver have been selected as giving a consistently high yield, which exceeded the standard by 6.8-7.1 t/ha on average for two years. Among mid-season varieties no one reliably exceeded the standard variety Zyryanets in terms of yield productivity. The highest yield and marketability was noted for the Fritella variety – 30.5 t/ha and 97 %. All the varieties under study, except for Vychevodskii, showed an average resistance of the tops to late blight damage. Moderate early blight damage of the tops (up to 20 % of the leaf surface) was noted in three varieties – Meteor,

Taifun and Vychegodski. The following varieties showed high resistance to common scab - Vympel (no damage), Zyryanets (few lesions) and Gulliver (up to 10 % of tuber surface damage). In all studied varieties the potato tubers were not affected by late blight during both years of research. For cultivation, the agricultural producers of the Komi Republic should use the varieties Armada (29.7 t/ha), Gulliver (28.1 t/ha), Vympel (29.2 t/ha), Fritella (30.5 t/ha), which have good resistance to phytopathogens and high quality of tubers.

Keywords: *Solanum tuberosum*, productivity, phytopathogens, yield structure, biochemical composition of tubers, marketability

Acknowledgement: the research was supported by the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation within the state assignment № 0333-2019-0008, Reg. № SREDTW AAAA-A19-119031390055-1 and the State assignment № 0412-2019-0051, Reg. № SREDTW AAAA-A20-120022790009-4.

The authors thank the reviewers for their contribution to the peer review of this work.

Conflict of interest: the authors stated no conflict of interest.

For citations: Tulinov A. G., Lobanov A. Yu. The results of ecological testing of early and mid-season potato varieties in the Komi Republic. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka* = Agricultural Science Euro-North-East. 2021;22(3):329-339. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2021.22.3.329-339>

Received: 22.03.2021

Accepted for publication: 18.05.2021

Published online: 23.06.2021

В Республике Коми есть ряд особенностей, выделяющих ее на фоне прочих субъектов I (Северного) региона возделывания картофеля: расположение в высоких широтах Среднерусской равнины, удаленность от океана обуславливает умеренно-континентальный климат, резко контрастирующий с климатом остальной части Европы. Летний период характеризуется относительно низкими температурами (до +15 °С в июле) и количеством осадков, значительно превышающим испарение. Осадки в летний период выпадают неравномерно, периоды избыточного увлажнения чередуются с продолжительными засухами, что отрицательно сказывается на росте и развитии картофеля [1]. Более половины площади республики занимают подзолистые и глеево-подзолистые, кислые и сильнокислые почвы. Еще 15 % – среднекислые подзолистые почвы, расположенные в пойменных участках. Почвам присуще низкое содержание гумуса и элементов питания, слабая биологическая активность и продуктивность [2]. Таким образом, в почвенно-климатических условиях Республики Коми необходимо тщательно подходить к подбору сортов для хозяйственного использования.

За последние десять лет количество отечественных сортов в значительной степени снизилось, на их место пришли зарубежные сорта, обладающие высокой урожайностью, однако их технология возделывания предусматривает многократные обработки химикатами, что негативно отражается на себестоимости картофеля [3, 4, 5]. Немаловажен и

экологический аспект такого производства [6]. Экологическое испытание с передачей перспективных сортов картофеля для изучения их продуктивности и устойчивости к болезням в другие регионы, системно развернутое в советские годы, на данный момент носит спонтанный характер. Зачастую это связано с желанием отдельных производителей семян продвинуть свой товар на новые рынки сбыта. Однако именно этот тип испытаний позволяет раскрыть генетический потенциал сортов картофеля в зависимости от почвенно-климатических условий выращивания, влияющих на продуктивность и качество урожая [7, 8, 9].

Экологическое испытание сортов особенно актуально для Республики Коми. Урожайность картофеля в регионе находится на уровне 12,1 т/га, что на 6,7 т/га ниже, чем в среднем по России¹. На фоне таких областей, как Брянская (32,3 т/га), Тульская (26,7 т/га) и Нижегородская (24,4 т/га) проблема урожайности в республике ставится особенно остро. В 2019 году Институт агробиотехнологий им. А. В. Журавского ФИЦ Коми НЦ УрО РАН по просьбе местных сельхозтоваропроизводителей приступил к экологическому испытанию 12 перспективных сортов картофеля. Не все из них были районированы для I (Северной) зоны РФ возделывания картофеля [10], а некоторые находились еще на испытании в ФГБУ «Госсорткомиссия» [11, 12, 13].

Цель исследований – подбор перспективных сортов картофеля для возделывания в почвенно-климатических условиях Республики Коми.

¹Россия в цифрах 2020: Краткий статистический сборник. М.: Росстат, 2020. 550 с.
URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/GOyirKPV/Rus_2020.pdf

Материал и методы. Исследования проводили в 2019-2020 гг. на опытном поле Института агробиотехнологий им. А. В. Журавского ФИЦ Коми НЦ УрО РАН (кадастровый номер – 11:05:0104001:115; координаты – 61.661897, 50.762800). Почва опытного участка дерново-подзолистая с содержанием в среднем гумуса – 3,3 %, рН_{сол.} – 6,3, Р₂O₅ – 824,3 мг/кг, К₂O – 263,1 мг/кг почвы. Опыт заложен в шестипольном севообороте.

Изучали пять сортов раннеспелой группы – Армада, Гулливер, Метеор, Тайфун и Крепыш (стандарт), семь сортов среднеспелой группы – Варяг, Вымпел, Краса Мещеры, Кумач, Фрителла, Вычегодский и Зырянец (стандарт). Патентообладателями сортов Армада, Варяг, Вымпел, Гулливер, Краса Мещеры, Крепыш, Кумач, Метеор и Фрителла является ВНИИКХ им. А. Г. Лорха совместно с ООО «Агроцентр «Коренево», оригинатор сорта Тайфун – Plant Breeding and Acclimatization Institute (Польша), сорта Зырянец и Вычегодский – совместная разработка ВНИИКХ им. А. Г. Лорха и Института агробиотехнологий им. А. В. Журавского ФИЦ Коми НЦ УрО РАН [14, 15, 16].

Семена сортов картофеля получены от сельхозтоваропроизводителей в рамках научного творческого сотрудничества [17]. Сорта Крепыш и Зырянец используются в качестве стандартов, так как являются районированными для I (Северной) зоны возделывания, к которой относится Республика Коми и имеют соответствующую группу спелости². Переданный семенной материал соответствовал требованиям ГОСТ Р 33996-2016 (класс – элита, урожай 2018 г.), что подтверждено филиалом ФГБУ «Россельхозцентр» по Республике Коми (г. Сыктывкар).

Наличие фитопатогенов на семенном материале картофеля определяли с использованием методики оценки ДНК/РНК возбудителей

заболеваний картофеля: ДНК возбудителей – вирус скручивания листьев, А вирус картофеля, М вирус картофеля, рак картофеля, кольцевая гниль картофеля (*Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus*), бурая бактериальная гниль (*Ralstonia solanacearum*); РНК – S вирус картофеля, X вирус картофеля, Y вирус картофеля. Для определения наличия в растительном образце нуклеиновых кислот исследуемых фитопатогенов использовали комплекты реагентов для ПЦР-амплификации ДНК различных возбудителей заболеваний ООО «АгроДиагностика»³.

Полевой опыт заложен в начале июня после завершения возвратных весенних заморозков. Оценку образцов в полевых условиях (фенологические, биометрические и контрольные копии) проводили в фазу «появление всходов» на 60-й и 80-й день после посадки, фитопатологические (*Phytophthora*, *Alternaria*, и т. д.) наблюдения – на 8-10-й день после проявления первых признаков заболевания на растениях. Данные исследования проводили согласно методическим рекомендациям ВИР им. Н. И. Вавилова⁴ и ВНИИКХ им. А. Г. Лорха⁵. Площадь учетной делянки – 50 м², повторность – четырехкратная, схема посадки (0,7х0,3 м) и технология возделывания общепринятая для сельскохозяйственных предприятий Республики Коми [18]. Удобрения не вносили.

Определение биохимических показателей качества клубней картофеля: содержание сухого вещества (ГОСТ 31640-2012), крахмала (ГОСТ 26176-91), витамина С (ГОСТ 24556-89) проведено в ФГБУ САС «Сыктывкарская» и аналитической лаборатории института.

Математическая и статистическая обработка данных урожая выполнена методом дисперсионного анализа⁶ с помощью программного пакета Microsoft Office Excel 2010 и пакета анализа данных на персональном компьютере.

²Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1. Сорта растений (официальное издание). М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. 680 с.

URL: http://www.chelagro.ru/farming_industry/plant-growing/2020_gosreestr_selekc_dostizh.pdf

³АгроДиагностика. Инструкции по применению наборов реагентов для ПЦР диагностики фитопатогенов. [Электронный ресурс]. URL: <https://agrodiagnostica.ru/docsandinstructions/instructions> (дата обращения: 25.02.2021).

⁴Киру С. Д., Костина Л. И., Трускинов Э. В., Зотеева Н. М., Рогозина Е. В., Королева Л. В., Фомина В. Е., Палеха С. В., Косарева О. С., Кирилов Д. А. Методические указания по поддержанию и изучению мировой коллекции картофеля. СПб.: ГНУ ГНЦ ВИР РФ, 2010. 28 с.

⁵Методические положения по проведению оценки сортов и гибридов картофеля на испытательных участках. М.: Изд-во ВНИИКХ, 2017. 11 с.

⁶Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Колос, 1979. 416 с.

Результаты и их обсуждение. Метеорологические условия в 2019-2020 гг. резко контрастировали по отношению друг к другу. Июнь был прохладным, средняя температура составила 13,5-13,6 °С, что на 1,2-1,3 °С ниже нормы. В 2019 году выпало 94 мм осадков, что на 28 % выше нормы, в 2020 г. – 41 мм, половина от месячной нормы. Июль 2019 года был прохладным, среднемесячная температура составила 15,4 °С, что на 2,1 °С ниже нормы, в июле 2020 г. отмечен новый температурный рекорд за историю метеонаблюдений – 34,5 °С (выше на 2,5 °С). В 2019 г. на фоне прохладной погоды выпало 134 мм осадков, что на 81 % превышало норму, в 2020 г. их количество составило 58 мм, что на 22 % ниже средней климатической нормы (74 мм). В августе 2019 года среднемесячная температура составила 11,4 °С, что на 2,3 °С ниже климатической нормы, ночные заморозки отмечены 29 августа: температура опустилась до -0,6 °С, количество осадков на 49 % превысило норму и составило 111 мм. В августе 2020 года среднемесячная температура составила 13,8 °С, что на 0,1 °С выше нормы, а количество осадков –

70 мм, что на 5 мм ниже средних многолетних наблюдений. В целом оба года исследований можно охарактеризовать как неблагоприятные для выращивания картофеля.

Фенологические наблюдения за растениями показали, что погодные условия в целом не оказали значительного влияния на всходы. В среднем за два года все раннеспелые сорта всходили на 14-16-й день после посадки, а среднеспелые на 18-22-й. Бутонизация у всех рассматриваемых нами сортов наступила на 35-40-й день после посадки, цветение на 48-50-й, однако в условиях сухого жаркого июля 2020 года у картофеля цветы не завязывались и отсутствовало дальнейшее ягодообразование, в 2019 году у всех сортов ягоды были сформированы к 60-му дню после посадки. В целом по итогам фенологических учетов можно отметить, что рассматриваемые нами сорта в почвенно-климатических условиях Республики Коми соответствуют своей группе спелости.

Результаты биометрических исследований, проведенные на 60-й день после посадки, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Биометрические данные сортов картофеля в питомнике экологического испытания (2019-2020 гг.) /

Table 1 – Biometric data of potato varieties in the ecological test nursery (2019-2020)

Сорт / Variety	Количество стеблей, шт. / Number of stems, pcs.		Высота растений, м / Plant height, m		Масса ботвы, кг / Haulm mass, kg	
	2019 г.	2020 г.	2019 г.	2020 г.	2019 г.	2020 г.
<i>Раннеспелые / Early maturing</i>						
Крепыш, ст. / Krepysh, st.	4,6±0,4	3,8±0,5	0,48±0,02	0,43±0,02	0,44±0,02	0,32±0,05
Армада / Armada	5,8±0,6	3,7±0,5	0,48±0,02	0,43±0,02	0,45±0,02	0,23±0,04
Метеор / Meteor	2,6±0,2	2,6±0,2	0,46±0,02	0,45±0,02	0,24±0,02	0,15±0,02
Гулливер / Gulliver	4,6±0,4	4,2±0,4	0,47±0,02	0,39±0,02	0,39±0,03	0,19±0,02
Тайфун / Taifun	5,0±0,5	3,3±0,4	0,34±0,01	0,43±0,02	0,28±0,03	0,16±0,01
HCP ₀₅ / LSD ₀₅	1,30	1,10	0,12	0,05	0,14	0,07
<i>Среднеспелые / Mid-season</i>						
Зырянец, ст. / Zyryanets, st.	4,6±0,4	2,9±0,2	0,46±0,02	0,46±0,01	0,34±0,02	0,25±0,02
Краса Мещеры / Krasa Meshchery	4,0±0,3	4,0±0,3	0,46±0,02	0,45±0,02	0,36±0,02	0,23±0,03
Варяг / Varyag	4,4±0,4	2,5±0,3	0,48±0,02	0,46±0,08	0,35±0,03	0,24±0,05
Вымпел / Vympel	5,0±0,6	5,2±0,6	0,51±0,02	0,45±0,01	0,37±0,03	0,20±0,01
Кумач / Kumach	5,2±0,6	3,3±0,4	0,48±0,02	0,58±0,02	0,51±0,03	0,20±0,04
Фрителла / Fritella	3,6±0,4	3,4±0,4	0,49±0,02	0,56±0,01	0,46±0,02	0,26±0,03
Вычегодский / Vyehogodskii	4,4±0,4	5,7±0,5	0,52±0,01	0,49±0,02	0,41±0,03	0,23±0,02
HCP ₀₅ / LSD ₀₅	1,90	1,20	0,10	0,04	0,17	0,09

Раннеспелые сорта Армада, Крепыш (ст.) и Тайфун на фоне жаркого и засушливого лета 2020 года закладывали в среднем меньше стеблей – 3,3-3,7 штук против 4,6-5,8 штук в 2019 году, при этом масса ботвы была в два раза меньше по сравнению с первым годом наблюдений. Высота растений у сортов Армада и Крепыш уменьшилась на 0,05 м, а у сорта Тайфун побеги значительно вытянулись (+0,08 м). Сорта Метеор и Гулливер в оба года наблюдений заложили одинаковое количество побегов – 2,6 и 4,6 штук соответственно, у сорта Метеор высота растений изменилась незначительно, у Гулливера она стала меньше на 0,08 м, что обуславливает значительное снижение массы ботвы одного куста на 0,2 кг в 2020 году. Сорт Метеор в оба года исследований характеризовался малым числом побегов и небольшой массой ботвы, а сорт Тайфун при числе побегов в среднем от 3 до 5 штук и их высоте от 0,34 до 0,43 м давал массу побегов на уровне сорта Метеор.

Три сорта среднеспелой группы продемонстрировали прямую зависимость между

количеством выпадаемых осадков и формированием ботвы – Зырянец (ст.), Варяг, Кумач. При резком снижении количества осадков и повышении уровня температуры воздуха данные сорта почти в два раза снижали количество закладываемых стеблей и массу ботвы, при этом высота растений практически не менялась. Сорт Краса Мещеры, Вымпел, Фрителла и Вычегодский продемонстрировали стабильность в количестве закладываемых стеблей и их высоте, однако при наступлении засухи масса ботвы также уменьшалась почти в два раза.

Климатические условия оказали значительное влияние на структуру урожая на 60-й и 80-й день после посадки (рис. 1), что, в свою очередь, определило урожайность и товарность клубней сортов картофеля (табл. 2). На фоне низкого количества осадков и высоких среднесуточных температур в июле 2020 года большинство сортов заложило в полтора-два раза меньше клубней, чем на фоне пониженных температур и большого количества осадков в 2019 году.

Таблица 2 – Урожайность и товарность клубней сортов картофеля в питомнике экологического испытания (2019-2020 гг.) /

Table 2 – Productivity and marketability of tubers of potato varieties in the ecological test nursery (2019-2020)

Сорт / Variety	Урожайность, т/га / Productivity, t/ha				Среднее, т/га / Average, t/ha	Товарность, % / Marketability, %	
	на 60-й день / on the 60th day		на 80-й день / on the 80th day			2019 г.	2020 г.
	2019 г.	2020 г.	2019 г.	2020 г.			
Раннеспелые / Early maturing							
Крепыш, ст. / Krepysh, st.	21,5±1,8	18,7±1,6	20,1±1,9	24,5±2,4	22,3	90	91
Армада / Armada	21,3±2,5	23,1±3,5	29,2±3,1	29,6±3,2	29,4	87	95
Метеор / Meteor	20,2±2,2	18,2±2,8	25,9±2,1	21,7±1,1	23,8	93	93
Гулливер / Gulliver	23,7±2,7	22,5±3,7	26,2±1,7	30,0±2,7	28,1	94	92
Тайфун / Taifun	13,4±0,4	8,9±1,0	16,6±0,6	14,8±0,4	15,7	81	93
НСР ₀₅ / LSD ₀₅	8,5	7,1	7,8	6,4	-	-	-
Среднеспелые / Mid-season							
Зырянец, ст. / Zyryanets, st.	21,4±2,3	19,3±3,1	26,5±1,8	26,4±1,9	26,5	86	87
Краса Мещеры / Krasa Meshchery	19,0±2,2	18,1±2,4	23,3±1,1	24,2±1,4	23,8	77	91
Варяг / Varyag	14,6±3,4	15,7±3,2	20,3±0,6	21,4±0,6	20,9	91	96
Вымпел / Vympel	22,4±1,4	22,1±1,8	27,4±1,7	30,9±1,1	29,2	91	84
Кумач / Kumach	19,1±1,1	8,6±2,1	27,8±1,7	22,9±2,7	25,4	78	89
Фрителла / Fritella	19,4±1,7	16,4±0,7	29,0±2,1	31,9±3,1	30,5	81	97
Вычегодский / Vychedgodskii	18,9±0,7	12,6±1,7	23,4±2,2	23,4±2,0	23,4	69	76
НСР ₀₅ / LSD ₀₅	7,4	7,2	7,2	6,1	-	-	-

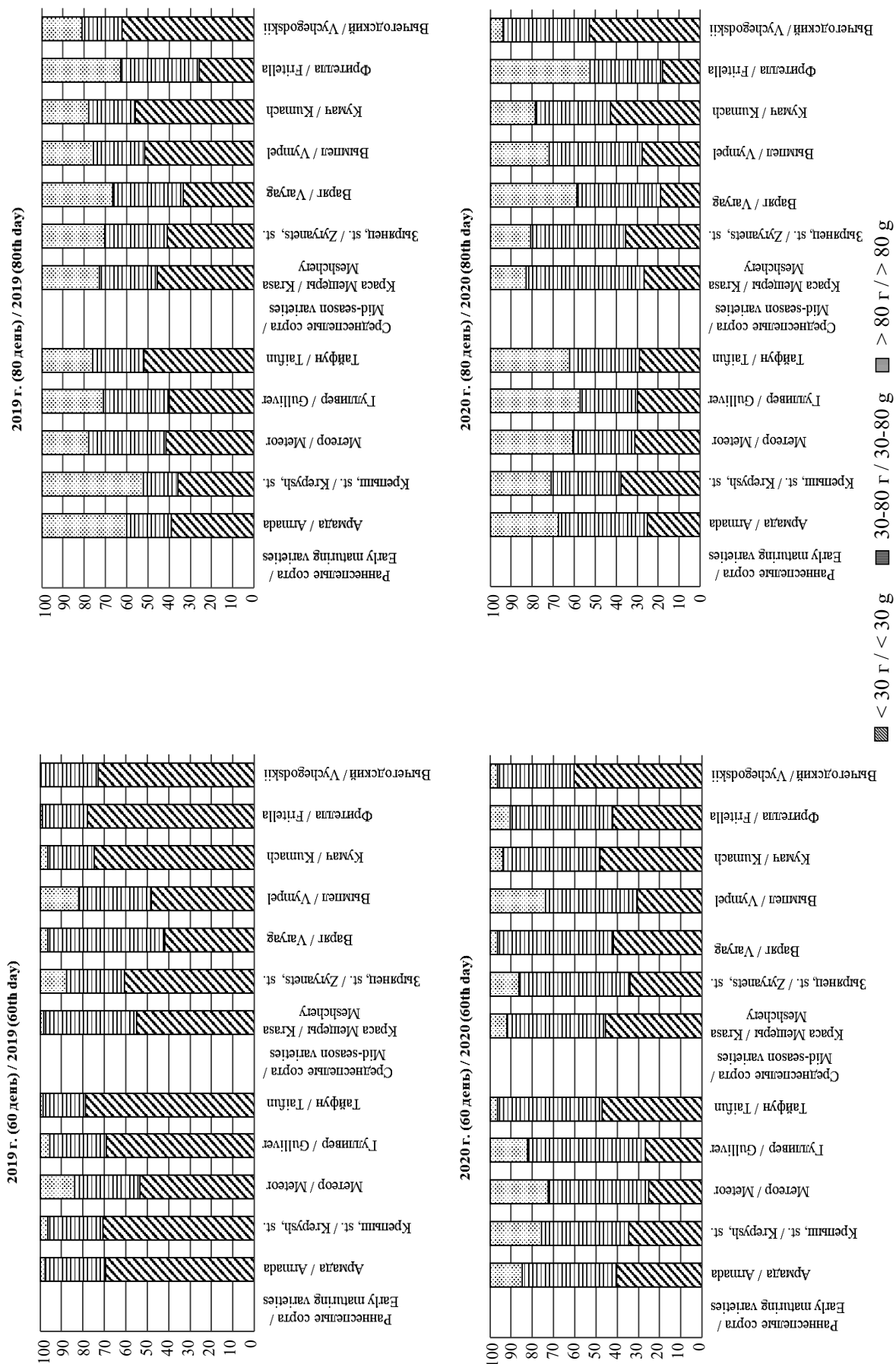


Рис. 1. Фракционный состав клубней сортов картофеля в питомнике экологического испытания, % (2019-2020 гг.) /
Fig. 1. Fractional composition of tubers of potato varieties in the ecological test nursery, % (2019-2020)

Стоит отметить, что урожайность в целом осталась на том же уровне, однако значительно изменилась товарность, которая выросла практически по всем сортам. Это объясняется тем, что при закладке большого количества клубней на фоне недостаточного содержания питательных элементов и гумуса в почвах республики, растения не обеспечиваются должным уровнем питания, и клубни так и остаются нетоварными. Оптимальным для Республики Коми является формирование 6-10 штук средних и крупных клубней, что продемонстрировал стандарт Зырянец [19]. Данный сорт, несмотря на погодные условия, формировал 8-10 штук товарных клубней, что обуславливает его высокую и стабильную урожайность выше 26 т/га. Урожайность сорта Варяг ниже стандарта Зырянец на 6,2 т/га по результатам 2020 года, Метеор на фоне засухи значительно снизил свою урожайность, которая с 25,9 т/га в 2019 году, что выше стандарта Крепыш на 5,8 т/га, упала до 21,7 т/га в 2020 г.

Сорт Вымпел, напротив, в 2020 году сформировал к 60-му дню 20 клубней, что на 10 штук больше, чем в 2019 году. За счет большого количества клубней, в том числе средней фракции, данный сорт показал высокую урожайность 27,4-30,9 т/га, но стандарт не превысил. При этом увеличение числа клубней привело к снижению товарности с 91 до 84 %, что свидетельствует о нехватке тепла и элементов питания для нормального формирования клубней и раскрытия потенциала данного сорта в условиях Республики Коми [20].

Из раннеспелой группы выделились сорта Армада и Гулливер, дающие стабильно высокий урожай, превысивший контроль в среднем за два года на 6,8-7,1 т/га. В почвенно-климатических условиях Республики Коми все сорта раннеспелой группы доходят до товарной спелости только к 80-му дню.

Среди среднеспелых сортов по показателю «урожайность» ни один достоверно не превысил стандартный сорт Зырянец. Самая высокая урожайность и товарность отмечена у сорта Фрителла – 30,5 т/га и 97 %.

Фитопатологические наблюдения в питомнике экологического испытания проводили в полевых и лабораторных условиях⁷.

Семенной материал перед посадкой был проверен в ПЦР лаборатории на ДНК возбудителей вирусов скручивания листьев, вирусы картофеля X, Y, A, M, рак картофеля, кольцевую гниль, бурую бактериальную гниль и РНК возбудителя S вируса. Анализ показал безвирусную природу полученного семенного материала. В процессе полевого исследования при наличии подозрения на возникновение данных фитопатогенов производили дополнительный отбор проб и лабораторные исследования, которые за два года изучения не выявили поражения данными болезнями изучаемых сортов картофеля в питомнике экологического испытания.

В полевом опыте наблюдения проводили за следующими фитопатогенами: фитофтороз, альтернариоз и парша обыкновенная. Погодные условия 2019 года наиболее благоприятствовали развитию фитопатогенов на ботве растений. Все рассматриваемые нами сорта, за исключением Вычегодского, показали среднюю устойчивость ботвы к поражению фитофторозом. У сорта Вычегодский признаков данного заболевания на 80-й день исследования (уборка) не зафиксировано. Умеренное повреждение ботвы альтернариозом (до 20 % поверхности листьев) отмечено у трех сортов – Метеор, Тайфун и Вычегодский. В условиях высоких температур и недостатка влаги 2020 года фитофтороза и альтернариоза на растениях не обнаружено, однако при данных погодных условиях клубни растений поражались паршой обыкновенной, что не было зафиксировано в 2019 году. Высокую устойчивость к парше обыкновенной показали сорта Вымпел (полное ее отсутствие), Зырянец (единичные поражения) и Гулливер (до 10 % поверхности клубней)⁸. У всех изучаемых нами сортов картофеля клубни не были поражены фитофторозом в оба года исследований.

Биохимический анализ клубней картофеля представлен в таблице 3. В раннеспелой группе по содержанию крахмала и сухого вещества сорта Армада и Гулливер превзошли сорт-стандарт, содержание нитратов в них было на 10 мг/кг выше. В целом же биохимические показатели раннеспелой группы были ниже, чем у среднеспелой, что подтверждает возможную нехватку почвенно-климатических ресурсов Республики Коми для полного созревания данных сортов картофеля.

⁷Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 1. Общая часть. М.: Минсельхоз России; ФГБУ «Госсорткомиссия», 2019. 329 с.

⁸Симаков Е. А., Склярова Н. П., Яшина И. М. Методические указания по технологии селекционного процесса картофеля. М.: ООО «Редакция журнала «Достижения науки и техники АПК», 2006. 70 с.

Таблица 3 – Биохимические показатели клубней сортов картофеля из питомника экологического испытания (в среднем за 2019-2020 гг.) /

Table 3 – Biochemical parameters of tubers of potato varieties from ecological test nursery (average for 2019-2020)

Сорт / Variety	Сухое вещество, % / Dry matter, %	Крахмал, % / Starch, %	Витамин С, мг% / Vitamin C, mg%	Нитраты, мг/кг / Nitrates, mg/kg
<i>Раннеспелые / Early maturing</i>				
Крепыш, ст. / Krepysh, st.	17,6±0,7	10,1±1,5	18,5±4,4	54,5±1,5
Армада / Armada	18,4±0,9	10,5±0,3	16,3±4,9	64,0±39,0
Метеор / Meteor	15,9±0,1	8,8±0,1	18,9±7,5	63,5±7,5
Гулливвер / Gulliver	17,9±1,8	10,4±2,0	18,9±2,2	64,5±4,5
Тайфун / Taifun	16,8±3,3	8,9±2,2	16,3±0,5	53,5±13,5
HCP ₀₅ / LSD ₀₅	6,4	4,5	11,8	8,3
<i>Среднеспелые / Mid-season</i>				
Зырянец, ст. / Zyryanets, st.	19,2±0,7	13,4±2,4	17,6±3,5	98,0±6,0
Краса Мещеры / Krasa Meshchery	20,6±0,5	12,6±1,1	19,8±3,1	53,0±5,0
Варяг / Varyag	18,9±0,6	11,1±1,6	18,5±0,9	61,0±11,0
Вымпел / Vympel	18,3±0,2	11,0±0,6	21,1±5,3	51,0±5,0
Кумач / Kumach	18,9±3,3	10,0±1,5	18,5±6,2	62,0±6,0
Фрителла / Fritella	20,6±1,7	12,7±1,8	16,8±1,8	44,0±10,0
Вычегодский / Vychehodskii	21,5±0,6	13,4±0,4	18,5±4,4	78,5±7,5
HCP ₀₅ / LSD ₀₅	5,4	5,3	6,3	26,2
ПДК / MPC		-		250,0

Среди среднеспелой группы лучшие результаты по содержанию сухого вещества и крахмала выявлены у сортов Краса Мещеры, Фрителла и Вычегодский, которые либо превышали контроль, либо соответствовали ему. Однако сорт-стандарт Зырянец и Вычегодский накапливали больше всех нитратов – 98 и 78 мг/кг соответственно.

Худшие показатели среди среднеспелых сортов по сухому веществу и крахмалу были у сортов Варяг, Вымпел и Кумач, однако данные сорта превышали стандарт по содержанию витамина С. Наименьшее содержание нитратов отмечено у сорта Фрителла – 44 мг/кг (ПДК – 250 мг/кг сырых клубней⁹).

Заключение. По результатам исследований 12 сортов раннеспелой и среднеспелой групп картофеля в питомнике экологического испытания в 2019-2020 гг. выявлено следующее:

- отмечено влияние погодных условий Республики Коми на структуру клубней картофеля. Пониженные температуры и значительное количество осадков стимулируют образование большого количества клубней, для роста и развития которых растениям не хватает тепла и элементов питания в почве. В дальнейшем это приводит к снижению товарности картофеля;

- предпочтительно возделывать сорта картофеля, закладывающие в среднем 8-10 клубней (Зырянец, Метеор, Варяг);

- в раннеспелой группе выделились сорта Армада и Гулливвер, в среднеспелой – Вымпел и Фрителла, патентообладателями которых являются ВНИИКС им. А. Г. Лорха совместно с ООО «Агроцентр «Коренево». Данные сорта рекомендуются сельхозтоваропроизводителям Республики Коми для дальнейшего использования.

⁹Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Курганской области». Нитраты в плодоовощной продукции. [Электронный ресурс].

URL: http://fbuz45.ru/press_release/102016nitrati-v-plodoovoshhnoj-produkcii- (дата обращения: 25.02.2021).

В среднем за два года исследований данные сорта имели следующие показатели: Армада – урожайность 29,4 т/га, товарность 91 %, средняя полевая устойчивость к фитопатогенам, содержание сухого вещества 18,4 %, крахмала 10,4 %, витамина С 16,2 мг%; Гулливер – урожайность 28,1 т/га, товарность 93 %, высокая полевая устойчивость к парше, средняя к фитофторозу и альтернариозу, содержание сухого вещества 17,9 %, крахмала

10,3 %, витамина С 18,9 мг%; Вымпел – урожайность 29,2 т/га, товарность 87 %, не поражается паршой, средняя полевая устойчивость к фитофторозу и альтернариозу, содержание сухого вещества 18,2 %, крахмала 10,9 %, витамина С 21,1 мг%; Фрителла – 30,5 т/га, товарность 89 %, средняя полевая устойчивость к фитопатогенам, содержание сухого вещества 20,6 %, крахмала 12,6 %, витамина С 16,7 мг%.

Список литературы

1. Чеботарев Н. Т., Юдин А. А., Облизов А. В., Булатова Н. В., Конкин П. И., Микушева Е. Н. Органические и минеральные удобрения как факторы повышения продуктивности агроценозов (на примере северной тайги Республики Коми): монография. Сыктывкар: ГОУ ВО КРАГСиУ, 2019. 130 с.
2. Система земледелия Республики Коми: монография. Коллектив авторов. Сыктывкар: ГОУ ВО КРАГСиУ, 2017. 225 с. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32863094>
3. Симаков Е. А., Анисимов Б. В., Митюшкин А. В., Журавлев А. А. Сортосые ресурсы картофеля для целевого выращивания. Картофель и овощи. 2017;(11):24-26. Режим доступа: <http://potatoveg.ru/arxiv>
4. Пшеченков К. А., Смирнов А. В., Мальцев С. В. Современное состояние и перспективы развития картофельного комплекса России. Защита картофеля. 2017;(1):22-29. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30309435>
5. Коршунов А. В., Симаков Е. А., Лысенко Ю. Н., Анисимов Б. В., Митюшкин А. В., Гаитов М. Ю. Актуальные проблемы и приоритетные направления развития картофелеводства. Достижения науки и техники АПК. 2018;32(3):12-20. DOI: <https://doi.org/10.24411/0235-2451-2018-10303>
6. Сергеева З. Ф., Синцова Н. Ф., Лыскова И. В., Лыскова Т. В. Оценка сортов картофеля по урожайности и биохимическим показателям в условиях Кировской области. Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2018;(3(64)):34-38. DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2018.64.3.34-38>
7. Bolsheshapova N. I., Burlov S. P., Boyarkin E. V., Ryabinina O. V., Abramova I. N. Promising early potato varieties for the conditions of the Baikal region. Research on Crops. 2021;22(spl):26-30. DOI: <https://doi.org/10.31830/2348-7542.2021.007>
8. Konstantinova S., Fadeev A. Evaluation of potato varieties as a source material for selection. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2020;548(7):072001. DOI: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/548/7/072001>
9. Ozturk G., Yildirim Z. New potato breeding clones for regional testing in western Turkey. Turkish Journal of Field Crops. 2020;25(2):131-137. DOI: <https://doi.org/10.17557/tjfc.831907>
10. Keutgen A. J., Wszelaczyńska E., Pobereźny J., Przewodowska A., Przewodowski W., Milczarek D., Tatarowska B., Flis B., Keutgen N. Antioxidant properties of potato tubers (*Solanum tuberosum* L.) as a consequence of genetic potential and growing conditions. PLoS ONE. 2019;14(9):e0222976. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0222976>
11. Шабанов А. Э., Киселев А. И., Мелешин А. А., Мелешина О. В. Агротехнологический паспорт сорта картофеля Варяг. Картофель и овощи. 2018;(9):26-28. DOI: <https://doi.org/10.25630/PAV.2018.9.18329>
12. Киселев А. И., Шабанов А. Э. Урожайность и качество клубней нового сорта картофеля Кумач в зависимости от комплекса агроприемов. Картофель и овощи. 2020;(4):29-32. DOI: <https://doi.org/10.25630/PAV.2020.75.83.005>
13. Шабанов А. Э., Киселев А. И. Новый сорт картофеля Гулливер в условиях Центральной России. Картофель и овощи. 2021;(1):30-33. DOI: <https://doi.org/10.25630/PAV.2021.99.87.003>
14. Тулинов А. Г. Результаты испытания перспективных сортов картофеля в условиях Республики Коми. Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2015;(4(47)):21-28. DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2015.47.4.21-28>
15. Шморгунов Г. Т., Пузанова И. Е., Тулинов А. Г. Оценка перспективных селекционных номеров и сортов картофеля в условиях Республики Коми. Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2012;(4(29)):17-20. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17846770>
16. Тулинов А. Г., Конкин П. И. Оценка перспективных сортообразцов картофеля в условиях Республики Коми. Земледелие. 2016;(8):45-47.
17. Зайнуллин В. Г., Юдин А. А., Куш А. А., Некрасова А. И., Малюченко О. П., Быков С. А. Исследование сортов и гибридов картофеля из селекционного питомника ФИЦ Коми НЦ УрО РАН на наличие маркеров устойчивости к фитопатогенам. Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2019;(7):85-91. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41253855>

18. Система ведения сельского хозяйства Коми АССР. Система интенсивного ведения земледелия. Коллектив авторов. Сыктывкар: Коми книжное издательство, 1983. 148 с.

19. Тулинов А. Г., Лобанов А. Ю., Шлык М. Ю., Косолапова Т. В. Сорта картофеля, адаптированные к условиям Севера. Картофель и овощи. 2019;(8):27-28. DOI: <https://doi.org/10.25630/PAV.2019.20.37.003>

20. Шморгунов Г. Т., Тулинов А. Г., Конкин П. И., Коковкина С. В., Юдин А. А., Облизов А. В. Развитие агротехнологий повышения продуктивности картофелеводства в условиях Севера: монография. Сыктывкар: ФГБНУ НИИСХ Республики Коми; ГОУ ВО КРАГСиУ, 2016. 127 с.

References

1. Chebotarev N. T., Yudin A. A., Oblizov A. V., Bulatova N. V., Konkin P. I., Mikusheva E. N. *Organicheskie i mineral'nye udobreniya kak faktory povysheniya produktivnosti agrotsenozov (na primere severnoy taygi Respubliki Komi): monografiya*. [Organic and mineral fertilizers as factors for increasing the productivity of agroecosystems (a case of the northern taiga of the Komi Republic): monograph]. Syktyvkar: GOU VO KRAGSiU, 2019. 130 p.

2. *Sistema zemledeliya Respubliki Komi: monografiya*. [Farming system of the Komi Republic: monograph]. Kollektiv avtorov. Syktyvkar: GOU VO KRAGSiU, 2017. 225 p. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32863094>

3. Simakov E. A., Anisimov B. V., Mityushkin A. V., Zhuravlev A. A. *Sortovye resursy kartofelya dlya tselevogo vyrashchivaniya*. [Varietal resources for intended potato growing]. *Kartofel' i ovoshchi* = Potato and Vegetables. 2017;(11):24-26. (In Russ.). URL: <http://potatoveg.ru/arxiv>

4. Pshechenkov K. A., Smirnov A. V., Mal'tsev S. V. *Sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya kartofel'nogo kompleksa Rossii*. [Current state and prospects of the Russian potato industry development]. *Zashchita kartofelya*. 2017;(1):22-29. (In Russ.). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30309435>

5. Korshunov A. V., Simakov E. A., Lysenko Yu. N., Anisimov B. V., Mityushkin A. V., Gaitov M. Yu. *Aktual'nye problemy i prioritetnye napravleniya razvitiya kartofeleводства*. [Actual problems and priority directions of innovative development of potato breeding]. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK* = Achievements of Science and Technology of AICis. 2018;32(3):12-20. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.24411/0235-2451-2018-10303>

6. Sergeeva Z. F., Sintsova N. F., Lyskova I. V., Lyskova T. V. *Otsenka sortov kartofelya po urozhaynosti i biokhimicheskim pokazatelyam v usloviyakh Kirovskoy oblasti*. [Estimating the potato varieties by productivity and biochemical parameters under conditions of Kirov region]. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka* = Agricultural Science Euro-North-East. 2018;(3(64)):34-38. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2018.64.3.34-38>

7. Bolsheshapova N. I., Burlov S. P., Boyarkin E. V., Ryabinina O. V., Abramova I. N. Promising early potato varieties for the conditions of the Baikal region. Research on Crops. 2021;22(spl):26-30. DOI: <https://doi.org/10.31830/2348-7542.2021.007>

8. Konstantinova S., Fadeev A. Evaluation of potato varieties as a source material for selection. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2020;548(7):072001. DOI: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/548/7/072001>

9. Ozturk G., Yildirim Z. New potato breeding clones for regional testing in western Turkey. Turkish Journal of Field Crops. 2020;25(2):131-137. DOI: <https://doi.org/10.17557/tjfc.831907>

10. Keutgen A. J., Wszelaczyńska E., Pobereżny J., Przewodowska A., Przewodowski W., Milczarek D., Tatarowska B., Flis B., Keutgen N. Antioxidant properties of potato tubers (*Solanum tuberosum* L.) as a consequence of genetic potential and growing conditions. PLoS ONE. 2019;14(9):e0222976. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0222976>

11. Shabanov A. E., Kiselev A. I., Meleshin A. A., Meleshina O. V. *Agrotekhnologicheskii pasport sorta kartofelya Varyag*. [Agrotechnical passport of Varyag potato cultivar]. *Kartofel' i ovoshchi* = Potato and Vegetables. 2018;(9):26-28. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.25630/PAV.2018.9.18329>

12. Kiselev A. I., Shabanov A. E. *Urozhaynost' i kachestvo klubney novogo sorta kartofelya Kumach v zavisimosti ot kompleksa agropriemov*. [Yield and quality of new potato variety Kumach depending on set of agricultural practices]. *Kartofel' i ovoshchi* = Potato and Vegetables. 2020;(4):29-32. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.25630/PAV.2020.75.83.005>

13. Shabanov A. E., Kiselev A. I. *Novyy sort kartofelya Gulliver v usloviyakh Tsentral'noy Rossii*. [A new potato variety Gulliver in the Central Russia]. *Kartofel' i ovoshchi* = Potato and Vegetables. 2021;(1):30-33. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.25630/PAV.2021.99.87.003>

14. Tulinov A. G. *Rezultaty ispytaniya perspektivnykh sortov kartofelya v usloviyakh Respubliki Komi*. [Results of testing of promising varieties of potato under conditions of Komi Republic]. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka* = Agricultural Science Euro-North-East. 2015;(4(47)):21-28. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2015.47.4.21-28>

15. Shmorgunov G. T., Puzanova I. E., Tulinov A. G. *Otsenka perspektivnykh selektsionnykh numerov i sortov kartofelya v usloviyakh Respubliki Komi*. [The estimation of the perspective breeding numbers and varieties of the potato in the conditions of Komi Republic]. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka* = Agricultural Science Euro-North-East. 2012;(4(29)):17-20. (In Russ.). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17846770>

16. Tulinov A. G., Konkin P. I. *Otsenka perspektivnykh sortoobraztsov kartofelya v usloviyakh Respubliki Komi*. [Evaluation of promising variety samples of potato under conditions of the Komi Republic]. *Zemledelie*. 2016;(8):45-47. (In Russ.).

17. Zaynullin V. G., Yudin A. A., Kushch A. A., Nekrasova A. I., Malyuchenko O. P., Bykov S. A. *Issledovanie sortov i gibridov kartofelya iz selektsionnogo pitomnika FITs Komi NTs UrO RAN na nalichie markerov ustoychivosti k fitopatogenam*. [Research of varieties and hybrids of potato from a selective kennel of FITs Komi SC UrO RAS available for phytopathogen resistance markers]. *Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii* = *Vestnik of Kursk State Agricultural Academy*. 2019;(7):85-91. (In Russ.). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41253855>

18. *Sistema vedeniya sel'skogo khozyaystva Komi ASSR. Sistema intensivnogo vedeniya zemledeliya*. [Agricultural system of the Komi ASSR. Intensive farming system]. *Kollektiv avtorov. Syktyvkar: Komi knizhnoe izdatel'stvo*, 1983. 148 p.

19. Tulinov A. G., Lobanov A. Yu., Shlyk M. Yu., Kosolapova T. V. *Sorta kartofelya, adaptirovannye k usloviyam Severa*. [Potato varieties adapted to the conditions of the North]. *Kartofel' i ovoshchi* = *Potato and Vegetables*. 2019;(8):27-28. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.25630/PAV.2019.20.37.003>

20. Shmorgunov G. T., Tulinov A. G., Konkin P. I., Kokovkina S. V., Yudin A. A., Oblizov A. V. *Razvitie agrotekhnologiy povysheniya produktivnosti kartofelevodstva v usloviyakh Severa: monografiya*. [The development of agricultural technologies for increasing the productivity of potato growing in the North: a monograph]. Syktyvkar: FGBNU NIISKh Respubliki Komi; GOU VO KRAGSiU, 2016. 127 p.

Сведения об авторах

✉ **Тулинов Алексей Геннадьевич**, кандидат с.-х. наук, научный сотрудник отдела сельскохозяйственной геномики, Институт агробиотехнологий им. А. В. Журавского ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, ул. Ручейная, д. 27, г. Сыктывкар, Республика Коми, Российская Федерация, 167023, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7184-6113>, e-mail: toolalgen@mail.ru

Лобанов Александр Юрьевич, младший научный сотрудник отдела сельскохозяйственной геномики, Институт агробиотехнологий им. А. В. Журавского ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, ул. Ручейная, д. 27, г. Сыктывкар, Республика Коми, Российская Федерация, 167023, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1653-2987>

Information about the authors

✉ **Aleksei G. Tulinov**, PhD in Agricultural Science, researcher, the Department of Agricultural Genomics, A. V. Zhuravsky Institute of Agrobiotechnology, Federal Research Center, Komi Scientific Center, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 27, st. Rucheynaya, Syktyvkar, Komi Republic, Russian Federation, 167023, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7184-6113>, e-mail: toolalgen@mail.ru

Aleksander Yu. Lobanov, junior researcher, the Department of Agricultural Genomics, A. V. Zhuravsky Institute of Agrobiotechnology, Federal Research Center, Komi Scientific Center, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 27, st. Rucheynaya, Syktyvkar, Komi Republic, Russian Federation, 167023, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1653-2987>

✉ – Для контактов / Corresponding author