

УДК 631.524.84

UDC 631.524.84

4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений (биологические науки, сельскохозяйственные науки)

4.1.2. Plant breeding, seed production and biotechnology (Biological sciences)

ЦВЕТНОЙ КАРТОФЕЛЬ ИЗ КОЛЛЕКЦИИ ОМСКОГО АНЦ В УСЛОВИЯХ ГОРНОГО АЛТАЯ

COLOURED POTATOES FROM THE OMSK ANT COLLECTION IN THE CONDITIONS OF THE ALTAI MOUNTAINS

Окашева Нурлана Амантаевна
Мл. Научный сотрудник
SPIN-код: 9345-1470, AuthorID: 1194428
E-mail: onor_lana@mail.ru
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Горно-Алтайский государственный университет», г. Горно-Алтайск, Россия

Okasheva Nurlana Amantaevna
Jr. Researcher
RSCI SPIN-code: 9345-1470, AuthorID: 1194428
E-mail: onor_lana@mail.ru
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Gorno-Altai State University", Gorno-Altai, Russia

Красников Сергей Николаевич
к.с.-х.н., Зав. лабораторией., вед. науч. сотрудник
SPIN-код: 8306-9753, AuthorID: 729116
E-mail: krasnikov56@mail.ru
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Омский аграрный научный центр», г. Омск, Россия

Krasnikov Sergey Nikolaevich
Candidate of Agricultural Sciences, Head of Laboratory, Leading Researcher
RSCI SPIN-code: 8306-9753, AuthorID: 729116
E-mail: krasnikov56@mail.ru
Federal State Budgetary Scientific Institution 'Omsk Agrarian Scientific Centre', Omsk, Russia

Сафонова Оксана Владимировна
к.с.-х.н., доцент кафедры биологии и химии
SPIN-код: 7422-8502, AuthorID: 725075
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Горно-Алтайский государственный университет», г. Горно-Алтайск, Россия

Safonova Oksana Vladimirovna
Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Biology and Chemistry
RSCI SPIN-code: 7422-8502, AuthorID: 725075
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education 'Gorno-Altai State University', Gorno-Altai, Russia

Вознийчук Ольга Петровна
канд. биол. наук, доцент кафедры биологии и химии,
SPIN-код: 4222-6303, AuthorID: 603364
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Горно-Алтайский государственный университет», г. Горно-Алтайск, Россия

Vozniychuk Olga Petrovna
Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Biology and Chemistry,
RSCI SPIN-code: 4222-6303, AuthorID: 603364
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education 'Gorno-Altai State University', Gorno-Altai, Russia

Республика Алтай с её уникальными климатическими и географическими условиями является оптимальной территорией для исследований и проведения экспериментов с разными сортами картофеля. С ростом количества больных людей сахарным диабетом, сердечно-сосудистыми болезнями и некоторых видов рака, актуальность поиска и использования натуральных продуктов с потенциальной профилактической пользой возрастает. Одним из таких продуктов является картофель диетического направления, содержащий антоцианы. Введение в рацион картофеля с высоким содержанием данного пигмента может быть перспективным шагом в улучшении здоровья населения Горного Алтая. В рамках этого исследования изучены диетические

The Altai Republic, with its unique climatic and geographical conditions, is an ideal area for research and experimentation with different potato varieties. With the growing number of people suffering from diabetes, cardiovascular disease and certain types of cancer, the search for and use of natural products with potential preventive benefits is becoming increasingly important. One such product is dietary potatoes containing anthocyanins. The introduction of dietary potatoes high in this pigment could be a promising step towards improving the health of the population of the Altai Mountains. Within the framework of this research, dietary potato varieties with coloured flesh Al-Red, Boro Valley, Purple Majesty from the collection of the Omsk Agrarian Scientific Centre (Omsk ASC) were studied. The studies were carried out

сорта картофеля с цветной мякотью Аль-Ред, Боро Вэлли, Пурпурное величество из коллекции Омского аграрного научного центра (Омский АНЦ). Исследования проводились в низкогорье, пункт г. Горно-Алтайск (агробиостанция Горно-Алтайского госуниверситета, АБС) и в высокогорье с. Большой Яломан Республики Алтай с 2020-2022 гг. Исследования проводили по следующим признакам: продуктивность общая, товарная (г/куст), устойчивость к болезням (фитофтороз, парша обыкновенная, сухие и мокрые гнили). Показатель общей и товарной продуктивности сортов картофеля с пигментами за все годы изучения было выше в с. Большой Яломан (1420 г/куст), чем в пункте АБС, расположенный в низкогорье (720 г/куст). По высоте растений, в низкогорье кусты генотипов были выше, чем в высокогорном пункте

Ключевые слова: ДИЕТИЧЕСКИЕ СОРТА КАРТОФЕЛЯ, ГОРНЫЙ АЛТАЙ, ПРОДУКТИВНОСТЬ, ВЫСОКОГОРЬЕ, НИЗКОГОРЬЕ, БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

in the lowlands, Gorno-Altai point (agro-biostation of the Gorno-Altai State University, ABS) and in the highlands, Bolshoi Yaloman village, Altai Republic. The following parameters were studied: total productivity, marketable productivity (g/bush), resistance to diseases (phytophthora, common parsha, dry and wet rot). The index of total and marketable productivity of the pigmented potato varieties was higher in the village of Bolshoi Yaloman (1420 g/bush) than in the lowland ABS site (720 g/bush) for all years of the study. In terms of plant height, the bushes of the genotypes in the lowland site were taller than those in the highland site

Keywords: DIETARY POTATO VARIETIES, ALTAI MOUNTAINS, PRODUCTIVITY, HIGHLAND AREAS, LOWLAND AREAS, BIOMETRIC INDICES

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-203-027>

Введение. Горный Алтай - уникальный регион с разнообразными климатическими условиями, варьируемыми от низкогорья до высокогорья. Эти условия могут оказывать значительное влияние на рост и развитие сельскохозяйственных культур, включая картофель. Изучение сортов картофеля, обогащенных антоцианами и выращенных в различных высотных зонах, может предоставить ценную информацию о том, какие сорта наиболее адаптированы к местным условиям и обладают наибольшей биологической активностью.

Цветной картофель отличается от привычного белого картофеля не только по цвету, но и по составу полезных веществ. Основные аспекты, связанные с цветным картофелем: цветной картофель особенно богат антоцианами и каротиноидами, эти пигменты отвечают за насыщенные цвета клубней и обладают мощными антиоксидантными свойствами, калий, магний, фосфор и железо присутствуют в значительных количествах и полезны для поддержания электролитного баланса и

<http://ej.kubagro.ru/2024/09/pdf/27.pdf>

общего состояния здоровья, антоцианы и другие антиоксиданты помогают бороться с свободными радикалами и снижают риск развития хронических заболеваний, таких как рак и сердечно-сосудистые болезни, каротиноиды способствуют здоровью глаз и предотвращают возрастные изменения зрения, низкий гликемический индекс цветного картофеля делает его более подходящим для людей с сахарным диабетом или склонным к колебаниям уровня сахара в крови.

Введение в рацион картофеля с высоким содержанием антоцианов может быть перспективным шагом в улучшении здоровья населения, особенно в регионах, подверженных вышеупомянутым заболеваниям.

Ранее нами было выявлено: «Не существует универсального сорта для всех экологических зон Горного Алтая, так как почва и климат полигонов испытания изменчивы в зависимости от факторов среды. В связи с этим одни и те же генотипы картофеля по-разному могут проявлять свой генетический потенциал» [1]. Для этого важно изучить качественные и количественные признаки сортов картофеля из коллекции Омского АНЦ Аль-Ред (All Red), Боро Вэлли (Bora Valley), Пурпурное величество (Purple majesty) в условиях экологических полигонов Горного Алтая.

После проведения анализов на вкусовые качества до и после зимнего хранения выяснили, цветные сорта сохраняют цвет даже после кулинарной обработки, придавая визуальную красоту (рисунок 1).



Рисунок 1. Цветной картофель после кулинарной обработки, фото авторов

В своем исследовании ученые Е. А. Симаков, А. В. Митюшкин, А. А. Журавлев считают, «Несмотря на то, что пока сорта картофеля с красной, синей и фиолетовой мякотью еще отсутствуют в торговле, потенциальный спрос на него достаточно высок, продвижение на рынок семенного и товарного картофеля таких сортов будет способствовать развитию новых продуктов переработки из картофеля с пигментированной мякотью» [2]. Что сыграет огромную роль в правильном питании детей разного возраста, предпочитающих картофельные чипсы с усилителями вкуса, способствующие развитию, в первую очередь, ожирения.

Целью исследования является изучение продуктивности и устойчивости к болезням диетических сортов картофеля из селекции Омского АНЦ в условиях полигонов Горного Алтая. Это позволит оценить их потенциал для внедрения в сельскохозяйственное производство региона с целью обеспечения населения качественным семенным материалом.

Задачи исследования:

1. Изучить устойчивость диетических сортов картофеля Аль-Ред (All Red), Боро Вэлли (Bora Valley), Пурпурное величество (Purple majesty) к климатическим условиям, стрессовым факторам (низкие температуры воздуха, недостаток влаги);
2. Изучить показатели продуктивности цветных сортов картофеля и оценка качества клубней;

3. Выявить сорта, наиболее устойчивые к местным болезням и вредителям (колорадский жук).

Объект и методы исследования. Объектом исследования являются диетические сорта картофеля с цветной мякотью Аль-Ред (All Red), Боро Вэлли (Bora Valley), Пурпурное величество (Purple majesty) из коллекции Омского АНЦ. Опыты во всех годах заложены в первых числах лета в высокогорье Горного Алтая, в последней декаде мая в низкогорье из-за отдаленности экологических зон. При проведении экологического испытания цветных сортов картофеля руководствовались «Методическим указанием по экологическому сортоиспытанию картофеля» (1982) [3]. Поражаемость болезнями генотипов оценивали путем визуального осмотра клубней после лечебного периода.

Полученные результаты испытания диетических сортов картофеля обработаны с применением пакета программ Microsoft.

Три сорта картофеля Аль-Ред, Боро Вэлли, Пурпурное величество с цветной мякотью (в четырехкратной повторности) были посажены по 40 клубней на глубину 10 см, расстояние между клубнями 40 см, между рядами 90 см были синхронно по вертикальной зональности размещены с 2020-2022 гг. в пункте испытания Большой Яломан (высокогорье) и АБС (низкогорье), сорта размещены рендомизированно.

Экологические зоны проведения испытания цветных сортов картофеля отличаются количеством дней с положительными температурами, количеством осадков в годы испытания и составом почвы.

Результаты и их обсуждение. Картофель является одним из ключевых продуктов питания в России, и его диетические разновидности приобретают все большую популярность благодаря повышенной полезности и сниженной калорийности. На рисунке 2 отражены результаты изучения диетических сортов картофеля Аль-Ред, Боро Вэлли, Пурпурное величество по признаку средней общей и товарной продуктивности сортов по пункту за годы испытания. Средняя общая и

товарная продуктивность цветных сортов картофеля из коллекции Омского АНЦ за годы исследования в Горном Алтае в зависимости от пункта испытания составил 1420 г/куст и 1400 г/куст соответственно в высокогорном пункте - Большой Яломан. А на АБС Горно-Алтайского госуниверситета – низкогорье, общая продуктивность равна 920 г/куст, 870 г/куст – средняя товарная продуктивность.

Исходя из этого следует, что сильного расхождения между средней общей и средней товарной продуктивностью изучаемых цветных сортов картофеля не выявлено. Но показатели по данному пункту выше в высокогорье, где высота кустов была ниже, чем в низкогорье. Высота сортов картофеля может быть важным фактором, который влияет на множество аспектов роста, урожайности и устойчивости растений.

Во время уборки урожая в пунктах испытания замечен факт - высокие растения требуют больше усилий при уборке урожая, особенно если они склонны к полеганию. Высоким сортам требуется больше места для роста. Это влияет на плотность посадки, необходимую для оптимального развития растений.

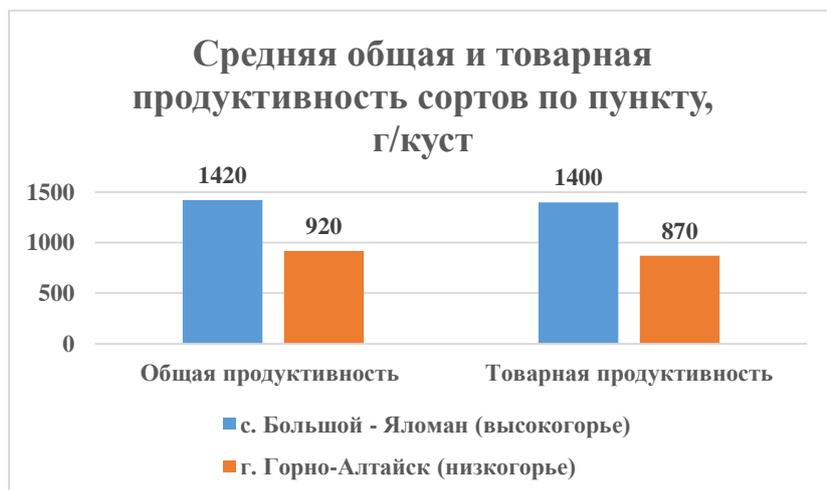


Рисунок 2. Сравнительная оценка среднегодовой общей и товарной продуктивности изучаемых диетических сортов в зависимости от пункта испытаний, г/куст

Также уход за высокими картофельными кустами потребовал больше времени и ресурсов, например, регулярное окучивание и подвязывание для предотвращения полегания. Полегание кустов было еще вызвано в низкогорье в 2021 году в связи с выпадением града в период набора массы клубней. Низкие сорта, наоборот, оказались удобнее в этом отношении.

Исходя из этого, пришли к выводу, что высота растений не влияет на формирование признака продуктивности у сортов картофеля Аль-Ред, Боро Вэлли, Пурпурное величество в высокогорье, а количество стеблей. Количество стеблей в высокогорье составил от 6-12 штук, а в низкогорье растения были высокие (от 90 см до 138 см), но с меньшим количеством стеблей (от двух до шести штук).

На рисунке 3 среднегодовая общая и товарная продуктивность сортов в зависимости от пункта и сорта испытания.

Сорт Пурпурное величество показал одинаковые самые высокие показатели продуктивности в пунктах испытания - 1570 г/куст в высокогорье, 1300 г/куст в низкогорье и обладают фиолетовыми клубнями и мякотью.

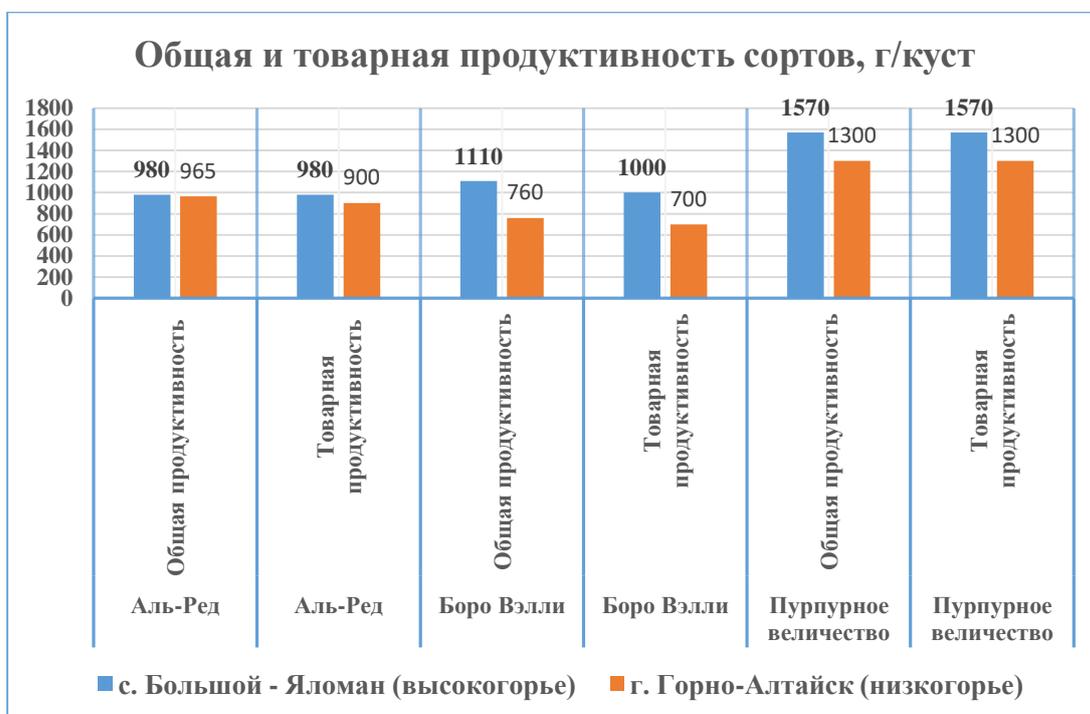


Рисунок 3. Сравнительная оценка среднегодовой общей и товарной продуктивности в зависимости от пункта и сорта испытания, г/куст

Общая и товарная продуктивность сорта Аль Ред, имеющий красные клубни и красную мякоть составил 980 г/куст в Большом Яломане, 965 г/куст в Горно-Алтайске. Показатели общей среднегодовой продуктивности сорта Бора Вэлли 1110 г/куст в высокогорье, 760 г/куст в низкогорье, обладает фиолетовыми клубнями и фиолетовой мякотью, в полевом журнале данный сорт подписывали «Боро» (рисунок 4).



Рисунок 4. Сорт Боро Вэлли (Bora Valley), фото авторов

Товарная продуктивность у сортов чуть ниже, чем общая в связи с механическими повреждениями, полученными студентами во время проведения уборки и транспортировке. Данные механические повреждения образуют рубцы до посадки, и клубни применены как здоровый семенной материал.

Результаты сравнительной оценки среднегодовой общей продуктивности сортов Аль – Ред, Боро Вэлли, Пурпурное величество в зависимости от года исследования видим на рисунке 5.

Цветной сорт картофеля Пурпурное величество показал самую высокую продуктивность в годы испытания и равен 1040 - 1420 г/куст.

В сложившихся условиях 2020 года в Большом Яломане (высокогорье) признак общей продуктивности сорта Боро Вэлли равен 780 г/куст, а в остальных годах исследования, данные в основном выше сорта

Аль – Ред, у которого до уборки урожая кусты остаются зелеными во всех пунктах испытания, Аль-Ред (рисунок 6). Лишь в 2020 году одинаковая общая продуктивность у сортов Боро Вэлли и Аль-Ред.

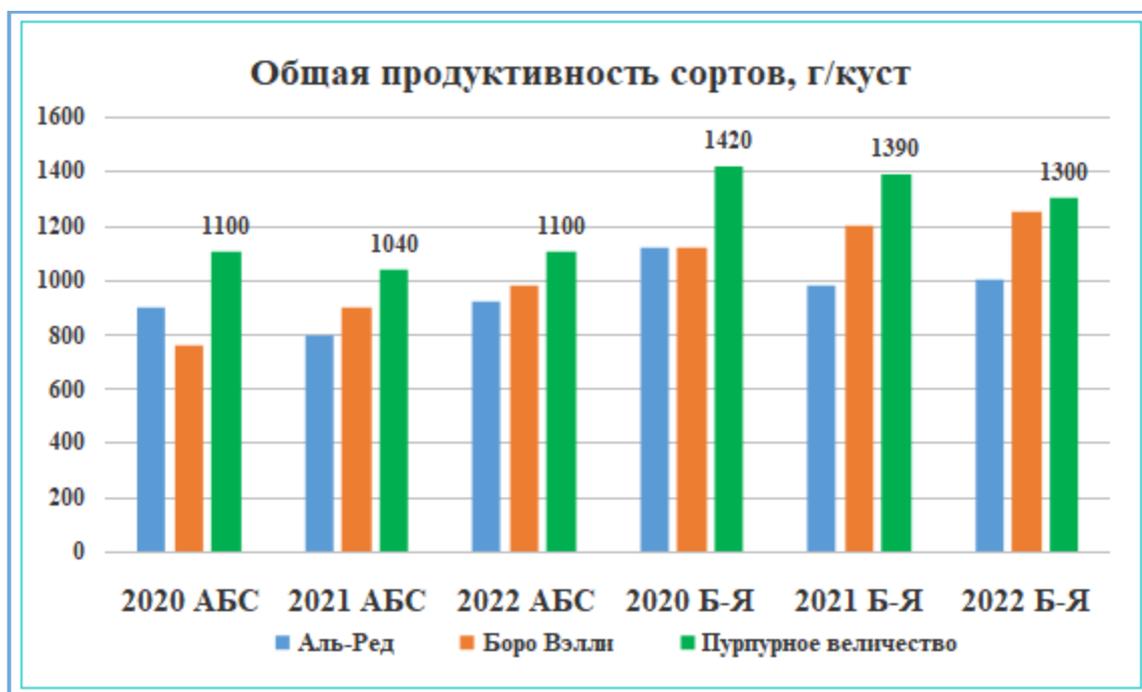


Рисунок 5. Общая продуктивность исследуемых сортов в годы испытания

Болезни картофеля, такие как фитофтороз, парша обыкновенная, сухие и мокрые гнили, представляют серьезную угрозу для сельского хозяйства в Республике Алтай. Изучаемые сорта картофеля Аль –Ред, Боро Вэлли, Пурпурное величество с цветной мякотью были исследованы на поражаемость данными болезнями.



Рисунок 6. Сорт картофеля Аль-Ред (All Red), фото авторов

Как мы знаем, фитофтороз - одно из самых распространенных и опасных заболеваний картофеля, вызываемое грибом *Phytophthora infestans*. Меры борьбы - использование устойчивых сортов, правильный севооборот, удаление инфицированных растений, обработка фунгицидами. В условиях низкогорья Горного Алтая поражаемость фитофторозом в годы исследования составила 0,6 %, а к остальным болезням изучаемые сорта оказались устойчивыми. В клубнях, выращенных в высокогорье не обнаружено больных клубней. Все сорта здоровы.

Колорадский жук (*Leptinotarsa decemlineata*) является серьёзным вредителем сельскохозяйственных культур, особенно картофеля, в различных регионах мира. В Горном Алтае его появление и распространение зависят от климатических условий и сельскохозяйственной практики.

В высокогорье в годы испытания из-за отрицательных температур воздуха в ночное время, колорадские жуки отсутствовали, что исключило обработку клубней химическими препаратами, а в низкогорье – березовый дёготь был применен для обработки клубней, в результате чего колорадские жуки присутствовали в незначительном количестве.

Вывод. Исходя из вышеизложенного следует:

1. В целом, исследование диетических сортов картофеля с цветной мякотью в полигонах Горного Алтая может способствовать развитию сельского хозяйства, повышению качества продукции и улучшению здоровья населения;
2. В результате исследования цветных сортов Аль-Ред, Боро Вэлли, Пурпурное величество из Омского АНЦ выявили, самый высокопродуктивный сорт - Пурпурное величество (Purple majesty), который будет рекомендован населению для выращивания в регионе.
3. Выявили, что в низкогорье сформированные кусты растений были высокими, чем в высокогорье, но с меньшим количеством стеблей, что повлияло, по – видимому, на признак общей продуктивности в Горно-Алтайске (низкогорье Горного Алтая);
4. Изучаемые сорта оказались устойчивыми к распространенным болезням картофеля в Горном Алтае;
5. По итогам исследования будет дополнено учебно-методическое пособие «Рекомендации по выращиванию перспективных сортов картофеля для выращивания в Горном Алтае». Это способствует разнообразию сортового состава нашей лаборатории;
6. Включение цветного картофеля в рацион может разнообразить питание и улучшить общее состояние здоровья благодаря содержанию биологически активных веществ и богатому витаминно-минеральному составу. Однако, как и с любым продуктом, важно соблюдать умеренность и учитывать индивидуальные особенности организма.
7. Успешное внедрение диетических сортов картофеля может улучшить рацион питания населения, акцентируя внимание на пищевой безопасности и здоровье. Дальнейшее сотрудничество Омского АНЦ и лаборатории экологической генетики и селекции

растений Горно-Алтайского государственного университета будет способствовать устойчивому развитию сельского хозяйства в Горном Алтае.

Список литературы:

1. Окашева Н. А., Рогозина Е. В., Стрельцова Т. А., Польшникова Е. Н. Изучение перспективности возделывания межвидовых гибридов картофеля в условиях высокогорья и низкогогорья Республики Алтай // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2023. – № 7(225). – С. 9-16. – DOI 10.53083/1996-4277-2023-225-7-9-16. – EDN GHVPPF.

2. Симаков Е. А., Митюшкин А. В., Журавлев А. А. [и др.] Сравнительная оценка антиоксидантной активности сортов картофеля с различной пигментацией мякоти клубней // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 11(176). – С. 24-31. – DOI 10.36718/1819-4036-2021-11-24-31. – EDN VGOOBZ.

3. Методические указания по экологическому сортоиспытанию картофеля. - М.: Изд-во ВАСХНИЛ, 1982. – 14 с.

References

1. Okasheva N. A., Rogozina E. V., Strel'cova T. A., Pol'nikova E. N. Izuchenie perspektivnosti vzdelyvaniya mezhvidovyh gibridov kartofelja v uslovijah vysokogor'ja i nizkogor'ja Respubliki Altaj // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 7(225). – S. 9-16. – DOI 10.53083/1996-4277-2023-225-7-9-16. – EDN GHVPPF.

2. Simakov E. A., Mitjushkin A. V., Zhuravlev A. A. [i dr.] Sravnitel'naja ocenka antioksidantnoj aktivnosti sortov kartofelja s razlichnoj pigmentaciej mjakoti klubnej // Vestnik KrasGAU. – 2021. – № 11(176). – S. 24-31. – DOI 10.36718/1819-4036-2021-11-24-31. – EDN VGOOBZ.

3 Metodicheskie ukazaniya po jekologicheskomu sortoispytaniju kartofelja. - M.: Izd-vo VASHNIL, 1982. – 14 s.