

И.Н. Аникина^{1*}, Н.Н. Кайниденов¹, М.В. Красий², А.Н. Камарова¹

¹Торайгыров университет, Павлодар, Казахстан

²ТОО «Павлодарская СХОС», Павлодарская область, Казахстан

*Автор для корреспонденции: anikina.i@mail.ru

Сравнительная характеристика развития и продуктивности сортов казахстанской селекции в условиях северо-востока Казахстана

Аннотация. В статье представлены исследования развития и продуктивности перспективных сортов картофеля отечественной селекции в условиях северо-востока Казахстана. Несмотря на высокий уровень селекционной работы по картофелю в Казахстане высокоурожайные сорта отечественной селекции мало используются картофелепроизводителями. Это может быть связано с тем, что не все сорта при выращивании в конкретных климатических зонах Казахстана проявляют качества, заявленные оригинаторами этих сортов. Природно-климатические условия являются одним из определяющих факторов, под действием которых реализуются возможности урожайности сортов картофеля.

На основании результатов опыта выявлены нерайонированные сорта, которые могут быть рекомендованы для выращивания в условиях данного региона. Картофель сорта Нэрли по урожайным характеристикам был приближен к районированному в данной зоне сорту Аксор, по количеству клубней в кусте сорт Аксор опережал сорт Нэрли на 11 %, но по количеству стандартной фракции Нэрли превосходил районированный сорт Аксор на 13,6 %. Сорт картофеля Нэрли может быть рекомендован для выращивания в условиях северо-востока Казахстана.

Ключевые слова: картофель, клубни, сорт, развитие, продуктивность, фракция.

DOI: 10.32523/2616-7034-2021-135-2-28-37

Введение

Картофель является одной из основных продовольственных и технических культур, возделываемых в мире. Его часто называют «вторым хлебом», и это вполне справедливо. По оценкам ФАО, в 2019 году во всем мире было произведено более 370 миллионов метрических тонн картофеля, что значительно больше по сравнению с объемом производства в 333,6 миллиона тонн в 2010 году [1].

Картофель не относится к высококалорийным продуктам и содержит питательные вещества в легкоусвояемой для организма форме, богат биологически ценными веществами: витаминами, минеральными солями, картофельный белок содержит все 8 незаменимых аминокислот, кроме того в жиры картофеля входят олеиновая, пальмитиновая, линолевая и линоленовая кислоты, последние не синтезируются в животном и человеческом организме [2].

С учетом возрастающей численности населения проблема его обеспечения продовольствием, в том числе и картофелем, является первоочередной государственной задачей. В Республике Казахстан картофель возделывается на площади 189,8 тыс. га, со средней урожайностью 15 т/га [3]. Ежегодно увеличивается количество сортов картофеля, допущенных к использованию в Республике Казахстан, в 2020 году было 133 сорта, в том числе 45 – сорта селекции КазНИИКО. Несмотря на высокий уровень селекционной работы по картофелю в Казахстане высокоурожайные сорта отечественной селекции практически не известны картофелепроизводителям. Отличительной чертой отечественных сортов картофеля является то, что они были созданы под условия Казахстана, по своим характеристикам и урожайности и устойчивости к заболеваниям они соответствуют самым высоким требованиям производителей и потребителей [4].

Вместе с тем процент используемых в производстве отечественных сортов остается низким. Это может быть связано с тем, что не все сорта при выращивании в конкретных климатических зонах Казахстана проявляют урожайные качества, заявленные оригинаторами этих сортов.

Урожайность комплексный показатель зависит не только от потенциала продуктивности, но и связан как с внешними (условия возделывания), так и внутренними (качество семенного материала и его адаптивный потенциал) факторами [5].

Растения картофеля взаимодействуют как с абиотическими, так и с биотическими факторами. В результате влияния комбинации факторов метаболизм изменяется иначе, чем при реакции на каждый фактор по отдельности (что дополнительно зависит как от характера воздействия, так и от биологических особенностей генотипа), поскольку молекулярные сигнальные пути, контролирующие абиотические и биотические напряжения, могут проявлять как синергизм, так и антагонизм. Абиотические напряжения усугубляют стресс у растений и могут вызывать повреждение клеток, что негативно влияет на урожайность картофеля, качество и рыночную стоимость клубней [6, 7].

Согласно результатам, полученным Новиковой Л.Ю., Киру С.Д., Рогозиной Е.В. хозяйственно ценные признаки сортов в зависимости от изменения климатических условий достоверно изменяются, обобщив результаты изучения данных тенденций и оценив вклад климатических факторов в изменчивость, авторы установили, что в наибольшей степени хозяйственно ценные признаки картофеля зависят от температуры в условиях либо недостатка, либо избытка тепла. К важнейшим агроклиматическим факторам, определяющим развитие растений картофеля, авторы относят рост суммы температур выше 15 °С и более ранний переход температурных значений выше 15 °С, что ускоряет прохождение наиболее метеозависимых фаз (всходы и цветение) [8]. Сербские ученые пришли к заключению, что основной причиной снижения урожайности сортов картофеля является пониженная влажность воздуха и недостаточные поливы, это приводит не только к снижению урожайности, но и качества клубней картофеля, вызванному падением фотосинтетической активности на единицу площади листа. Для условий юго-востока Казахстана была отмечена закономерность, что в засушливые годы сорта среднеспелой и среднепоздней групп резко снижают урожайность по отношению к раннеспелым сортам. По мнению Красавина В.Ф., это связано с тем, что раннеспелые сорта за счет интенсивного роста в первой половине вегетации успевают сформировать урожай картофеля до наступления неблагоприятных условий, которые в этой зоне наступают с середины июля [11].

Казахстан обладает обширной территорией с разнообразием природно-климатических и почвенных условий и для каждой зоны требуется своя специфика сортов, которые в разных климатических условиях выращивания показывают хороший показатель урожайности [11].

Для производителя наиболее ценны высокопродуктивные адаптивные сорта картофеля, обладающие комплексом признаков (в том числе устойчивостью к болезням и вредителям) с относительной стабильностью урожая в варьирующих условиях выращивания, особенно важен подбор сортов с высокой экологической пластичностью и стабильностью для регионов с жесткими агроклиматическими условиями, к которым относится и Павлодарская область.

Климат северо-востока Казахстана резко континентальный, он характеризуется значительными колебаниями многих метеорологических параметров, но здесь имеются земельные, водные и человеческие ресурсы для картофелепроизводства [12]. В связи с этим имеется необходимость изучения биологических особенностей, устойчивости к стрессовым факторам внешней среды и продуктивности перспективных сортов картофеля отечественной селекции с целью выделить сорта с лучшими показателями.

Для северо-востока Казахстана (Павлодарская область) допущено к использованию 18 сортов картофеля, из них 1 отечественный сорт Аксор [13]. Большинство районированных в

Павлодарской области сортов картофеля зарубежные, но основная масса их, как показал производственный опыт, в условиях области не проявляет заявленный комплекс хозяйственно-полезных свойств, в результате из 18 районированных зарубежных сортов картофеля производителями широко используются 2 (Гала, Латона). Вместе с тем активно используются нерайонированные сорта, которые при создании им благоприятных условия выращивания показывают высокую урожайность на производственных участках (Коломба, Импала, Розара, Родрига).

Целью исследования являлось изучение показателей роста и продуктивности перспективных для области сортов картофеля отечественной селекции.

Для выполнения этой цели были поставлены следующие задачи:

- провести фенологические наблюдения сортов картофеля отечественной селекции;
- провести учет продуктивности;
- исследовать структуру урожая;
- дать сравнительную оценку изучаемым сортам.

Материалы и методы

Исследования выполнены в Павлодарской СХОС в 2019-2020 гг. путем проведения полевого опыта.

Объектом исследований были отечественные сорта картофеля, пользующиеся повышенным интересом у картофелепроизводителей: Аксор, Нэрли, Шагала, Тяньшанский, Бабаев, Тамыр.

Сорт картофеля Тяньшанский – среднеранний, высокоурожайный, жаростойкий, засухоустойчивый, обладает полевой устойчивостью к распространенным в Казахстане болезням. Выдерживает 7 репродукций выращивания в зоне сильного вырождения, пригоден к промышленной переработке на чипсы и крахмал. Урожайность – до 60–65 т/га. Рекомендован к использованию в Алматинской области РК.

Сорт картофеля Аксор – среднеспелый, высокоурожайный, жаростойкий, засухоустойчивый, ракоустойчивый, обладает полевой устойчивостью к распространенным в Казахстане болезням. Выдерживает 7 репродукций выращивания в зоне сильного вырождения, пригоден к промышленной переработке. Урожайность – до 55 т/га. Рекомендован к использованию в 6 областях РК, в том числе в Павлодарской области.

Сорт картофеля Нэрли – среднеспелый, высокоурожайный, жаростойкий, засухоустойчивый, ракоустойчивый, обладает полевой устойчивостью к распространенным в Казахстане болезням. Выдерживает 8 репродукций выращивания в зоне сильного вырождения, пригоден к промышленной переработке. Урожайность – 50 т/га. Рекомендован к использованию в Алматинской области РК. Рекомендован к использованию в Алматинской области РК.

Сорт картофеля Шагала – среднеранний, высокоурожайный, жаростойкий, засухоустойчивый, обладает полевой устойчивостью к распространенным в Казахстане болезням. Выдерживает 7 репродукций выращивания в зоне сильного вырождения, пригоден к промышленной переработке. Урожайность – 55 т/га. Рекомендован к использованию в Акмолинской области РК.

Сорт картофеля Бабаев – среднеспелый, с красивыми клубнями и желтой мякотью, высокоурожайный, жаростойкий, засухоустойчивый, обладает полевой устойчивостью к распространенным в Казахстане болезням. Выдерживает 8 репродукций выращивания в зоне сильного вырождения, пригоден к промышленной переработке. Урожайность – 45 т/га. Рекомендован к использованию в Алматинской области РК.

Сорт картофеля Тамыр – среднеспелый, высокоурожайный, жаростойкий, ракоустойчивый, засухоустойчивый, обладает полевой устойчивостью к распространенным в Казахстане болезням. Выдерживает 8 репродукций выращивания в зоне сильного вырождения, пригоден к промышленной переработке. Урожайность – 50 т/га. Рекомендован к использованию в Западно-Казахстанской, Жамбылской, Кызылординской областях РК.

Полевые опыты были заложены на орошении согласно методике полевого опыта [14]. Площадь посадки 1 га. Почвы опытного участка каштановые, супесчаные, с содержанием гумуса 1,0–1,3 %, P_2O_5 – 135–150 мг/кг, рН – 6,6–6,8.

Все изыскания и наблюдения были проведены согласно общепринятым методикам. Исследования проведены по Методическим положениям по проведению оценки сортов и гибридов картофеля на испытательных участках (2017) [15].

В течение вегетации проводятся наблюдения и учеты в соответствии с методическими указаниями. Проведены 2 инсектицидные обработки посадок препаратом «Каратэ».

Агротехника в опытах в целом соответствует технологии возделывания картофеля, принятой в данной зоне. Предшественник – пласт многолетних трав. Схема посадки 25 x 75. В ходе выполнения мероприятий по выращиванию проведены капельные поливы питомников картофеля – 25 поливов с нормой 130 м³/га.

Проведены 2-х кратные междурядные культивации на учетных делянках. Посадка проведена в открытый грунт в первых числах июня вручную. Прополка и уборка проводилась вручную.

Сумма температур в период проведения опытов находилась в пределах среднемесячных данных. Урожайные данные получали, высчитывая средние показатели 20 кустов каждого сорта согласно методике. Данные обрабатывали по методике Доспехова Б.А. [14].

Результаты

Исходя из данных фенологических наблюдений, можно сделать выводы, что в условиях Павлодарской области из изучаемых сортов первым вступил в цветение сорт картофеля Шагала, через 45 дней после посадки, через 5 дней началось массовое цветение сорта Нэрли, через 7 дней сортов Аксор и Тамыр одновременно, через 12 дней сорта Бабаев, картофель сорта Тяньшанский зацвел последним, через 15 дней, хоть и относится к группе среднеранних сортов, то есть климатические условия области способствовали торможению развития растений этого сорта.

По срокам отмирания ботвы так же была выявлена сортовая специфичность, связанная с климатическими условиями произрастания.



рисунок 1 (а)



рисунок 1 (б)



рисунок 1 (с)



рисунок 1 (д)

Рисунок 1. Развитие растений картофеля отечественных сортов

Первые признаки отмирания ботвы отмечены у сорта картофеля Нэрли, через 80 дней после посадки, у картофеля сорта Тамыр через 85 дней, у сорта Аксор, Шагалалы и Бабаев через 100 дней, у сорта Тяньшанский, так и не было признаков отмирания до самой уборки.

Исходя из полученных данных при выращивании картофеля большой процент нестандартной фракции свидетельствует о том, что ввиду неблагоприятных условий, связанных с низкой влажностью воздуха и повышенными дневными температурами, все изучаемые сорта картофеля не смогли реализовать свой потенциал урожайности в полной мере, был отмечен высокий процент нестандартной фракции. Наиболее высокий результат урожайности получен у сорта Шагалалы, картофель этого сорта развивался в соответствии с заявленными характеристиками (среднеранний) и смог в большей степени реализовать свой потенциал продуктивности. Данные урожайности представлены в таблице 1.

Таблица 1

Показатели продуктивности сортов картофеля

Сорт	Общая масса клубней куста, в среднем, г	Количество клубней в кусте, среднее, шт	Средняя масса одного клубня куста, г	Количество нестандартных клубней, %
Аксор	733	15	48,9	48,7
Нэрли	773	13,4	57,7	35,1
Тамыр	558	9,4	59,4	31,9
Бабаев	561	7,8	71,9	30,8
Шагалалы	713	9,2	77,5	17,5
Тяньшанский	205	6,3	32,5	58,7
НСР ₀₅	22,7			

Из данных таблицы видно, что более высокие показатели по массе сформированных клубней стандартной фракции получены на сорте Нэрли (средняя масса клубней в кусте составила 58 г), Шагалалы (78 г), это в 2, 4 раза больше, чем на сорте Тяньшанский (средняя масса клубней в кусте составила 32 г), хотя и Шагалалы, и Тяньшанский относятся к среднеранним сортам.

Для размножения картофеля большое значение имеет количество сформированных клубней, так как именно этот показатель определяет коэффициент размножения в семеноводстве. Наиболее высокие показатели по количеству сформированных клубней на одном кусте получены на сорте Аксор (15 шт), более низкие на сорте Тяньшанский (6 шт).

Таким образом, исходя из данных исследований, можно сделать вывод, что в условиях северо-востока Казахстана, не все изучаемые сорта картофеля отечественной селекции соответствовали заявляемой группе спелости. Это подтверждают и результаты исследований других авторов: в зависимости от условия выращивания, сорта картофеля не всегда могут реализовать свои качества [10, 16, 17]. Если для условий юго-востока Казахстана неблагоприятные условия для клубнеобразования наступают с середины июля, то в условиях северо-востока Казахстана засушливый период наблюдается уже в середине июня. Поэтому пластичность сорта картофеля в данном регионе является определяющей характеристикой. Активным развитием растений картофеля и формированием полноценного урожая отличались сорта с повышенными адаптационными свойствами, вне зависимости от группы спелости.

Выводы

В ходе исследований выявлены различия в способности сортов даже одной группы спелости сформировать полноценный урожай в стрессовых условиях северо-востока Казахстана. Сорта картофеля Тамыр и Нэрли, относящиеся к среднеспелой группе, в данных условиях проявили себя как среднеранние сорта. Картофель сорта Нэрли по урожайным характеристикам был приближен к районированному в данной зоне сорту Аксор, по количеству клубней в кусте сорт Аксор опережал сорт Нэрли на 11 %, но по количеству стандартной фракции Нэрли превосходил районированный сорт Аксор на 13,6 %. Таким образом, сорт Нэрли отличается пластичностью и может быть рекомендован для выращивания в условиях северо-востока Казахстана.

Картофель сорта Тяньшанский, относящийся к группе среднеранних сортов, по фенологическим наблюдениям отставал по развитию даже от среднеспелых сортов, так и по

урожайным данным сформировал наиболее низкий урожай, то есть климатические условия области способствовали торможению развития растений этого сорта.

Статья выполнена в рамках проведения исследований по целевой научно-технической программе О.0865 «Оздоровление посадочного материала картофеля от вирусной инфекции на основе инновационных методов и адаптирование к внедрению более высокопродуктивных сортов (гибридов) картофеля, овощных и бахчевых культур зарубежной селекции для различных почвенно-климатических условий Казахстана».

Список литературы

1. Gerasimova I., Mitova T. Weed species diversity and community composition in organic potato field // *Bulg. J. Agric. Sci.* - 2020. - Т. 26. - № 3 - P. 507-512.
2. Симаков Е.А., Анисимов Б.В., Жевора С.В., Митюшкин А.В., Журавлев А.А., Митюшкин А.В., Гайзатулин А.С. Актуальные направления селекции на улучшение питательной ценности клубней картофеля // *Картофель и овощи.* - 2020. - №2. - С. 35-40.
3. Красавин В.Ф., Елещев Р.Е., Алимханов Е.М., Айтбаева А.Т. Сортоизучение картофеля в условиях юго-востока Казахстана // *Ізденістер, нәтижелер - Исследования, результаты.* - 2021. - № 1. (89). - С. 248-253.
4. Айтбаев Т.Е. Селекционные достижения по картофелю и овощебахчевым культурам, допущенные к использованию в Казахстане // «Состояние и перспективы научных исследований по картофелеводству, овощеводству и бахчеводству». - Алматы: 2011. - С.18-28.
5. Стацюк Н.В., Такур К., Сметанина Т.И., Кузнецова М.А. Реакция растений картофеля (*Solanum tuberosum* L.) разных сортов на предпосадочную обработку клубней импульсным низкочастотным электрическим полем / *Сельскохозяйственная биология.* - 2016. - Т. 51. - № 3. - С. 360-366.
6. Rykaczewska K. The impact of high temperature during growing season on potato cultivars with different response to environmental stresses // *Am. J. Potato Res.* - 2013. - V. 4. - P. 2386-2393 (doi: 10.4236/aips.2013.412295).
7. Wang-Pruski G., Schofield A. Potato: improving crop productivity and abiotic stress tolerance. In: *Improving crop resistance to abiotic stress* / N. Tuteja, S.S. Gill, A.F. Tiburcio, R. Tuteja (eds.). Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, - 2012. - P. 1121-1153.
8. Новикова Л.Ю., Киру С.Д., Рогозина Е.В. Проявление хозяйственно-ценных признаков у сортов картофеля (*Solanum t.*) при изменении климата на европейской территории России // *Сельскохозяйственная биология.* - 2017. - Т. 52. - №1. - С. 75-83.
9. Aksic M., Gudzic S., Deletic N., Gudzic N., Stojkovic S., Knezevic J. Tuber yield and evapotranspiration of potato depending on soil matric potential // *Bulg. J. Agric. Sci.* - 2014. - V. 20, - P. 122-126.
10. Van Loon, C.D. The Effect of water stress on potato growth, development, and yield // *Am. Potato J.* - 1981. - V. 58. - P. 51- 69.
11. Красавин В.Ф. Селекция картофеля на юго-востоке Казахстана. - Алматы: «Өнер», 2009. - 224 с.
12. Аникина И.Н., Бексеитов Т.К. и др. Опыт семеноводства картофеля в КХ «Тимур» // *Наука и образование: Проблемы и перспективы развития. Сб. матер. межд. конф., 30 августа.* - Тамбов - 2014. - С. 34-36.
13. Государственный реестр селекционных достижений, рекомендуемых к использованию в Республике Казахстан. [Электронный ресурс]. - 2020 г. URL: <http://adilet.zan.kz/rus/docs/V090005759> (дата обращения 12.04.2021).
14. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов - Москва: Колос, 1979. - 417 с.

15. Журавлева Е.В., Жевора С.В., Овэс Е.В., Анисимов Б.В., Шабанов А.Э., Киселев А.И., Зебрин С.Н., Зейрук В.Н., Усков А.И., Федотова Л.С., Пшеченков К.А. Методические положения по проведению оценки сортов и гибридов картофеля на испытательных участках / ФГБНУ ВНИИКС им. А.Г. Лорха. Москва, 2017 - 11 с.

16. Красавин В.Ф., Шарипова Д.С., Мошняков А.Н. Экологическое испытание сортов и гибридов картофеля иностранной селекции в условиях предгорной зоны юго-востока Казахстана / Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию образования Казахского НИИ картофелеводства и овощеводства. - КазНИИКО, Алматы-Кайнар. - 2011. - С. 335-339.

17. Красавин В.Ф., Федосеев В.А. Экологическое сортоиспытание сортов картофеля в Казахстане. - Кайнар: Чаглинка, 2004. - 14 с.

И.Н. Аникина¹, Н.Н. Кайниденов¹, М.В. Красий², А.Н. Камарова¹

¹*Торайгыров университеті, Павлодар, Қазақстан*

²*«Павлодар ауыл шаруашылық тәжірибе станциясы», Жауапкершілігі шектеулі серіктестік, Павлодар, Қазақстан*

Қазақстанның Солтүстік-шығысы жағдайында қазақстандық селекциялы картоп сорттарының дамуы мен өнімділігінің салыстырмалы сипаттамасы

Аңдатпа. Мақалада Солтүстік-Шығыс Қазақстан жағдайында отандық селекциялы картоптың перспективті сорттарының дамуы мен өнімділігін зерттеу ұсынылған. Картоп бойынша селекциялық жұмыстың жоғары деңгейіне қарамастан, Қазақстанда отандық селекцияның жоғары өнімді сорттарын картоп өндірушілер аз пайдаланады. Бұл Қазақстанның нақты климаттық аймақтарында өсірілген кезде, осы сұрыптардың оригинаторлары мәлімдеген сапаларды көрсете алмауына байланысты болуы мүмкін. Табиғи-климаттық жағдайлар картоп сорттарының өнімділік мүмкіндігін анықтайтын факторлардың бірі болып табылады.

Тәжірибе нәтижелері негізінде аудандастырылмаған сорттар анықталды, оларды осы аймақта өсіруге ұсынуға болады. Нерли сортының картоптары өнімділік сипаттамалары бойынша осы аймақта аудандастырылған Аксор сортына жақын болды, түптегі түйнектер саны бойынша Аксор сорты Нерли сортынан 11% - ға асып түсті, бірақ стандартты фракция саны бойынша Нерли аудандастырылған Аксор сортынан 13,6% - ға асып түсті. Нерли картобының сортын Қазақстанның солтүстік-шығысында өсіру үшін ұсынуға болады.

Түйін сөздер: картоп, түйнек, сұрып, даму, өнімділік, фракция.

I.N. Anikina¹, N.N. Kaynidenov¹, M.V. Krasij², A.N. Kamarova¹

¹ *Toraigyrov University, Pavlodar, Kazakhstan*

² *Limited liability partnership «Pavlodar agricultural experimental station», Pavlodar, Kazakhstan*

Comparative characteristics of the development and productivity of potato varieties of Kazakhstan selection in the conditions of the North-East of Kazakhstan

Abstract. The article presents a study on the development and productivity of promising potato varieties of domestic selection in the conditions of the North-East of Kazakhstan. This may be since not all varieties when grown in specific climatic zones of Kazakhstan show the qualities declared by the originators of these varieties.

Natural and climatic conditions are one of the determining factors, under the influence of which the yield potential of potato varieties is realized.

On the basis of the results of the experience, there were identified non-raised varieties, which can be recommended for cultivation in the conditions of the region. Potato Nerli varieties yield characteristics were close to zoned in the area Axor, by the number of tubers in the bush variety ahead of Nerli on 11%, but the number of standard fraction Nerli exceeded zoned variety Axor by 13.6%. The Nerli potato variety can be recommended for cultivation in the conditions of the North-East of Kazakhstan.

Keywords: potatoes, tubers, variety, development, productivity, fraction.

References

1. Gerasimova I., Mitova T. Weed species diversity and community composition in organic potato field. *Bulg. J. Agric. Sci.* 26 (3), 507-512 (2020).
2. Simakov E.A., Anisimov B.V., ZHevora S.V., Mityushkin A.V., ZHuravlev A.A., Mityushkin A.V., Gajzatulin A.S. Aktual'nye napravleniya selekcii na uluchshenie pitatel'noj cennosti klubnej kartofelya. *Kartofel' i ovoshchi* [Current trends in breeding to improve the nutritional value of potato tubers. *Potatoes and vegetables*] 2, 35-40 (2020) [in Russian].
3. Krasavin V.F., Eleshev R.E., Alimhanov E.M., Ajtbaeva A.T. Sortoizuchenie kartofelya v usloviyah yugo-vostoka Kazahstana. *Izdenister, natizheler-Issledovaniya, rezul'taty* [Variety study of potatoes in the southeast of Kazakhstan. *Research, results*] 1(89), 248-253 (2021) [in Russian].
4. Ajtbaev T.E. Selekcionnye dostizheniya po kartofelyu i ovoshchebahchevym kul'turam, dopushchennye k ispol'zovaniyu v Kazahstane [Breeding achievements in potatoes and vegetable and melon crops, admitted for use in Kazakhstan], «Sostoyanie i perspektivy nauchnyh issledovanij po kartofelevodstvu, ovoshchevodstvu i bahchevodstvu» ["State and prospects of scientific research on potato growing, vegetable growing and melon growing"]. *Almaty*, 2011. S.18-28 [in Russian].
5. Stacyuk N.V., Takur K., Smetanina T.I., Kuznecova M.A. Reakciya rastenij kartofelya (*Solanum tuberosum* L.) raznyh sortov na predposadochnuyu obrabotku klubnej impul'snym nizkochastotnym elektricheskim polem [The response of potato plants (*Solanum tuberosum* L.) Of different varieties to the pre-planting treatment of tubers with a pulsed low-frequency electric field.] *Sel'skohozyajstvennaya biologiya* [Agricultural biology]. 51(3), 360-366 (2016) [in Russian].
6. Rykaczewska K. The impact of high temperature during growing season on potato cultivars with different response to environmental stresses. *Am. J. Potato Res.* 4, 2386-2393 (2013) (doi: 10.4236/aips.2013.412295).
7. Wang-Pruski G., Schofield A. Potato: improving crop productivity and abiotic stress tolerance. In: *Improving crop resistance to abiotic stress*. N. Tuteja, S.S. Gill, A.F. Tiburcio, R. Tuteja (eds.). Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA. (2012, P.1121-1153).
8. Novikova L.YU., Kiru S.D., Rogozina E.V. Proyavlenie hozyajstvenno-cennyh priznakov u sortov kartofelya (*Solanum t.*) pri izmenenii klimata na evropejskoj territorii Rossii [Manifestation of economically valuable traits in potato varieties (*Solanum t.*) Under climate change in the European territory of Russia]. *Sel'skohozyajstvennaya biologiya* [Agricultural biology]. 52(1), 75-83 (2017).
9. Aksic M., Gudzic S., Deletic N., Gudzic N., Stojkovic S., Knezevic J. Tuber yield and evapotranspiration of potato depending on soil matric potential. *Bulg. J. Agric. Sci.* 20, 122-126 (2014).
10. Van Loon, C.D. The Effect of water stress on potato growth, development, and yield. *Am. Potato J.* 58, 51-69 (1981).
11. Krasavin V.F. Selekcija kartofelya na yugo-vostoke Kazahstana [Potato breeding in the south-east of Kazakhstan]. («Oner», Almaty, 2009, 224 s.) [in Russian].

12. Anikina I.N., Bekseitov T.K. i dr. Opyt semenovodstva kartofelya v KKH «Timur» [The experience of potato seed growing in the farm "Timur"]. Nauka i obrazovanie: Problemy i perspektivy razvitiya [Science and Education: Problems and Development Prospects]. Sb. mater. mezhd. konf., 30 avgusta. (Tambov, 2014, S. 34-36) [in Russian].

13. Gosudarstvennyj reestr selekcionnyh dostizhenij, rekomenduemyh k ispol'zovaniyu v Respublike Kazahstan [State register of selection achievements recommended for use in the Republic of Kazakhstan] [Electronic resource] <http://adilet.zan.kz/rus/docs/V090005759> (Accessed: 12.04.2021).

14. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta [Field experiment technique]. (Kolos, Moskva, 1979, 417 s.) [in Russian].

15. ZHuravleva E.V., ZHevora S.V., Oves E.V., Anisimov B.V., SHabanov A.E., Kiselev A.I., Zebrin S.N., Zejruk V.N., Uskov A.I., Fedotova L.S, Pshechenkov K.A., Metodicheskie polozheniya po provedeniyu ocenki sortov i gibridov kartofelya na ispytatel'nyh uchastkah [Methodological provisions for the assessment of varieties and hybrids of potatoes on test plots]. FGBNU VNIKKH im. A.G. Lorha [FGBNU VNIKKH them. A.G. Lorkha]. (Moskva, 2017, 11 s.) [in Russian].

16. Krasavin V.F., SHaripova D.S., Moshnyakov A.N. Ekologicheskoe ispytanie sortov i gibridov kartofelya inostrannoј selekcii v usloviyah predgornoј zony yugo-vostoka Kazahstana [Environmental testing of varieties and hybrids of potatoes of foreign breeding in the conditions of the foothill zone of the southeast of Kazakhstan]. Materialy mezhdunarodnoј nauchno-prakticheskој konferencii, posvyashchennoј 65-letiyu obrazovaniya Kazahskogo NII kartofelevodstva i ovoshchevodstva [Materials of the international scientific and practical conference dedicated to the 65th anniversary of the formation of the Kazakh Research Institute of Potato and Vegetable Growing]. (KazNIKO, Almaty-Kajnar, 2011, S. 335-339) [in Russian].

17. Krasavin V.F., Fedoseev V.A. Ekologicheskoe sortoispytanie sortov kartofelya v Kazahstane [Ecological variety testing of potato varieties in Kazakhstan]. (CHaglinka, Kajnar, 2004, 14 s.) [in Russian].

Сведения об авторах:

Аникина И.Н. - кандидат сельскохозяйственных наук, ассоциированный профессор (доцент), Торайгыров университет, Павлодар, Казахстан.

Кайниденов Н.Н. - магистр технических наук, старший преподаватель, Торайгыров университет, Павлодар, Казахстан.

Красий М.В. - лаборант, ТОО «Павлодарская сельскохозяйственная опытная станция», Павлодар, Казахстан.

Камарова А.Н. - магистр технических наук, преподаватель, Торайгыров университет, Павлодар, Казахстан.

Anikina I.N. - Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Toraihyrov University, Pavlodar, Kazakhstan.

Kaynidenov N.N. - Master of Technical Sciences, Senior Lecturer, Toraihyrov University, Pavlodar, Kazakhstan.

Krasij M.V. - laboratory assistant, Pavlodar Agricultural Experimental Station, Pavlodar, Kazakhstan.

Kamarova A.N. - Master of Technical Sciences, Lecturer, Toraihyrov University, Pavlodar, Kazakhstan.