

УДК 635.21:631.52:574.51

Красавин В.Ф.¹, Елешев Р.Е.², Алимханов Е.М.*², Айтбаева А.Т.¹.

¹Региональный филиал «Кайнар» ТОО «Казахский НИИ плодовоовощеводства»
п. Кайнар, Алматинская область, Республика Казахстан

²Казахский национальный аграрный исследовательский университет
г. Алматы, Республика Казахстан, *al.er.med@mail.ru

СОРТОИЗУЧЕНИЕ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА

Аннотация

Картофель в Казахстане по объемам производства, пищевой значимости и уровню потребления относится к приоритетным культурам. Площади картофеля в республике достигли 210 тыс.га, валовые сборы превысили 4 млн. тонн. Однако средние урожаи остаются все еще невысокими (18-19 т/га). В повышении продуктивности картофеля важное значение имеет подбор высокопродуктивных сортов. Агроклиматический потенциал регионов Казахстана благоприятствует возделыванию широкого разнообразия сортов картофеля. При этом необходимо использовать допущенные к использованию для конкретного региона сорта картофеля. В «Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в Республики Казахстан» включено более 120 сортов картофеля, из них порядка 55%-зарубежной селекции. Для юго-востока Казахстана допущено к использованию около 30 зарубежных сортов. Однако большинство из них не обладают комплексом хозяйственно-полезных свойств. В этом аспекте необходимо создание сортов, отличающихся многими ценными признаками. Для картофелеводческих хозяйств наряду с продуктивностью большое значение имеют также качественные показатели и сохраняемость при хранении, устойчивость к вредоносным болезням и стрессовым факторам внешней среды. Поэтому весьма актуальны исследования по изучению адаптивных свойств и оценке хозяйственно-ценных признаков новых сортов картофеля, что обусловило проведение этой работы. В условиях предгорной зоны юго-востока Казахстана, на научном стационаре лаборатории селекции, семеноводства и биотехнологии картофеля Регионального филиала «Кайнар» ТОО «Казахский НИИ плодовоовощеводства» проводилось сортоизучение картофеля. В 2018-2020 годы испытывалось 39 сортов картофеля зарубежной селекции и 14 соматклонов, полученных методом клеточной селекции от зарубежных сортов Аладдин и Невский. Оценены процесс ягодообразования, жаростойкость, засухоустойчивость, устойчивость к опасным болезням, продуктивность, сохраняемость и поражаемость клубней при хранении. Из 39 зарубежных сортов картофеля выделено 7. Высокую устойчивость к засухе показали сорта Донцовский, Детскосельский. Высокую жаростойкость проявили сорта Буран, Астерикс, Славянка, Янтарь и Осень. По урожайности выделившиеся 7 сортов превысили отечественной сорт Эдем на 5,6-10,3 т/га. Дополнительные урожаи составили; сорт Буран - 10,3 т/га (46,61%), Славянка - 9,0 т/га (40,72%), Янтарный - 9,8 т/га (44,34%), Дельфин - 10,0 т/га (45,25%), Донцовский - 5,6 т/га (25,34%), Коломбо - 7,4 т/га (33,48%), Осень - 8,1 т/га (36,65%). Высокую сохраняемость в 2 сезона хранения показали сорта Донцовский (Россия) - 89,9-91,4%, Коломбо (Голландия) - 89,3-91,8%. Пораженность клубней болезнями колебалась от 0,6% (Донцовский) до 10,3% (Russet Burbank). На основании результатов исследований для картофелеводческих хозяйств юго-востока Казахстана рекомендуются возделывать высокопродуктивные зарубежные сорта картофеля - Буран, Дельфин, Донцовский, Коломбо, Осень, Славянка и Янтарный.

Ключевые слова: картофель, сорт, образец, изучение, адаптация, хозяйственно-ценные признаки, продуктивность.

Введение

Картофель является весьма ценной сельскохозяйственной культурой разностороннего использования. Благодаря большому содержанию сухих веществ (24-27%), крахмала (15-18%) и других питательных веществ картофель в продовольственном балансе населения занимает второе место после хлеба, поэтому его заслуженно называют «вторым хлебом».

За счет регулярного использования картофеля в пищевом рационе человека можно удовлетворить 10% потребности в белке, около 75% в витамине С (аскорбиновая кислота), 25-30 % в витамине В₁ (тиамин), 12-15% в витамине В₂ (рибофлавин) [1,2].

Агроклиматический потенциал регионов Казахстана благоприятствует возделыванию широкого разнообразия сортов картофеля. При этом для посадки необходимо использовать допущенные к использованию и рекомендуемые для конкретного региона сорта картофеля.

В «Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в Республики Казахстан» включено 120 сортов картофеля, из них порядка 55% - зарубежной селекции. Для юго-востока Казахстана (Алматинская область) допущено к использованию около 30 зарубежных сортов [3]. Однако большинство из этих сортов картофеля не обладают комплексом хозяйственно-полезных свойств. В этом аспекте необходимо создание сортов, отличающихся многими ценными признаками. Важное значение имеет также разработка сортовых агротехнологий. На продуктивность картофеля кроме сорта влияют технологии выращивания культуры [4-6].

Для картофелеводческих хозяйств наряду с продуктивностью большое значение имеют также качественные показатели и сохраняемость при длительном хранении, устойчивость к вредоносным болезням и стрессовым факторам внешней среды (высокие температуры, засуха), т.е. адаптивные свойства. Поэтому важны и актуальны исследования по изучению адаптивных свойств и оценке хозяйственно-ценных признаков новых сортов картофеля [7,8]. Это обусловило проведение научно-исследовательских работ по испытанию новых сортов картофеля в условиях предгорной зоны юго-востока Казахстана.

Материалы и методы исследований

Научно-исследовательские работы проведены на опытном стационаре лаборатории селекции, семеноводства и биотехнологии картофеля Регионального филиала «Кайнар» ТОО «Казахский НИИ плодовоовощеводства», который расположен в предгорной зоне юго-востока Казахстана на высоте 1050 м над уровнем моря.

Почва опытного стационара темно-каштановая, среднесуглинистая. В пахотном слое почвы содержится 2,9-3,0% гумуса; 0,18-0,20% общего азота; 0,19-0,20% валового фосфора. Почва среднеобеспечена подвижным фосфором (30-40 мг/кг) и обменным калием (350-390 мг/кг). Сумма поглощенных оснований - 20-21 мг-экв. на 100 г почвы. Реакция почвенного раствора слабощелочная (рН 7,3-7,4). Объемная масса почвы - 1,1-1,2 кг/см³.

Климат предгорной зоны юго-востока Казахстана является резко континентальным. Средняя температура июля 22-24°С тепла, января - 6-10°С мороза. Сумма положительных температур - 3450-3750⁰С. Годовое количество атмосферных осадков составляет 350-600 мм. В годы исследований метеоусловия существенно отличались от многолетних данных.

В исследованиях по изучению зарубежных сортов картофеля использована методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (картофель, овощные и бахчевые культуры), а также методические указания по экологическому сортоиспытанию картофеля [9,10]. В опытах по изучению сохраняемости сортов картофеля - методические указания по хранению картофеля [11]. Клубни картофеля по 5 кг в 4-кратной повторности хранились в условиях активной вентиляции с оптимальными условиями в основной период хранения (температура +2+4⁰С, относительная влажность воздуха - 90-95%). Температура в картофелехранилище измерялась с помощью термометров, относительная влажность воздуха - психрометром Августа. В процессе хранения в хранилище постоянно проводился контроль

за температурно-влажностным режимом. Оптимальные условия поддерживались системой вентилирования (естественная, принудительная вентиляция) и обогрева (калориферы).

Результаты исследований и их обсуждение

В 2018-2020 годы по комплексу хозяйственно-ценных признаков испытывалось всего 53 сортообразца картофеля, в т.ч. 39 - зарубежной селекции и 14 - соматклонов. В качестве стандартов были использованы районированные по Алматинской области сорта: раннеспелая группа - Эдем; среднеранняя группа - Тяньшанский; среднеспелая группа - Беркут.

Погодные условия 2018-2020 годов в вегетационный период существенно отличались от среднееголетних показателей. Так, по данным метеопоста КазНИИКО в 2018 году во время посадки и появления всходов картофеля (апрель-май) выпало 150,6 мм осадков, что на 21,2 мм меньше среднееголетних показателей за этот период и в 2,1 раза меньше по сравнению с многолетним показателем за июнь. В июле месяце, наоборот, осадков выпало в 2,1 больше среднееголетнего показателя. В остальные месяцы вегетационного периода количество выпавших осадков было заметно меньше среднееголетних. Среднемесячные температуры воздуха в вегетационный период были выше среднееголетних показателей, за исключением мая. Амплитуда колебаний между дневными и ночными температурами воздуха в период вегетации картофеля была крайне высокой. Среднемесячные показатели относительной влажности воздуха были выше в период посадки и появления всходов картофеля (апрель-июнь) и составляли 67,9-76,1%, что на 8,1-12,9% выше многолетних показателей. В период интенсивного формирования клубней (июль-август) среднемесячные показатели относительной влажности были на 5,4-18,1% ниже среднееголетних.

В 2019 году по данным метеопоста Регионального филиала «Кайнар», во время посадки и появления всходов картофеля (май-июнь) выпало 343,1 мм осадков, что на 204,9 мм больше среднееголетних показателей за аналогичный период. В фазу клубнеобразования картофеля (3-декада июня, июль, август) выпало незначительное количество осадков (20,6 мм) или в 4,6 раза меньше среднееголетних показателей за этот период. Среднемесячные температуры воздуха в вегетационный период были выше среднееголетних показателей, за исключением мая. Необходимо отметить, что в период клубнеобразования (июль-август) дневные температуры воздуха достигали 29°C и выше, тем самым замедляли процессы их образования. Кроме того, амплитуда колебаний между дневными и ночными температурами воздуха в период вегетации картофеля была крайне высокая. Среднемесячные показатели относительной влажности воздуха в период вегетации растений были низкими и составляли 56,5-31,4%, что на 4,5-25,6% меньше многолетних показателей. В период клубнеобразования (июль-август) среднемесячные показатели относительной влажности были на 5,4-18,1% ниже среднееголетних показателей.

В 2020 году погодные условия в вегетационный период существенно отличались от предыдущих лет и от среднееголетних показателей. Так, среднемесячные температуры воздуха в вегетационный период картофеля были выше среднееголетних показателей, за исключением мая. Необходимо отметить, что в период клубнеобразования (июль-август) дневные температуры воздуха достигали 29°C и выше, тем самым замедляли процессы их образования. Кроме того амплитуда колебаний между дневными и ночными температурами воздуха в период вегетации картофеля была крайне высокая. Среднемесячные показатели относительной влажности воздуха в период вегетации растений были также низкими и составляли 56,5-31,4%. В целом, погодные условия в вегетационный период 2018-2020 годов отрицательно влияли на рост и развитие растений картофеля.

Посадку зарубежных сортов картофеля в питомнике агроэкологического испытания сортов зарубежной селекции проводили в первой и второй декаде мая.

По данным фенологических наблюдений в период вегетации растений картофеля по годам исследований наблюдалось задержки в росте и развитие сортов. Кроме того, в 2018 году у растений картофеля в питомнике по всем образцам не наблюдалось завязывание ягод. В 2019 году процесс ягодообразования был зафиксирован на 28 сортах: Дина, Астерикс,

Инноватор, Симфония, Мариэк, Амур, Кондор, Маг, Горноуральский, Пикассо, Барон, Виктория, Voga Valley, Суi Valley, Вера, Янтарный, Коломбо, Алегрия, Янка, Осень, Марфена, Дельфин, Буран, Славянка, Уладар, Эдем, Беркут, Тяньшанский. В 2020 году у растений картофеля в питомнике по всем образцам не наблюдалось завязывания ягод. Следует отметить, что фактор ягодообразования является признаком адаптивности сорта картофеля к местным условиям.

Высокую устойчивость к засухе показали зарубежные сорта картофеля Донцовский, Детскосельский и Х6-15; соматклоны 63-9 и №4, а также сорта-стандарты Эдем, Тяньшанский и Беркут. Высокую жаростойкость проявили зарубежные сорта Буран, Астерикс, Славянка, Янтарь, Осень и Х6-15; соматклоны картофеля 63-9, №4 и районированные сорта-стандарты Эдем, Тяньшанский и Беркут (**таблица 1**).

Таблица 1 - Зарубежные сорта картофеля, выделенные в питомнике экологического испытания по устойчивости к стрессовым факторам среды и болезням (2018-2020 гг.)

Сорт картофеля	Группа спелости	Устойчивость к стрессовым факторам		Устойчивость к болезням	
		жаростой- кость	засухоустой- чивость	вирусные	грибко- вые
Буран	среднеспелый	ВУ	СУ	ВУ	ВУ
Славянка	среднеспелый	ВУ	СУ	ВУ	ВУ
Янтарный	среднеспелый	ВУ	ВУ	ВУ	ВУ
Дельфин	среднеспелый	ВУ	СУ	ВУ	СУ
Донцовский	среднеспелый	ВУ	ВУ	ВУ	ВУ
Коломбо	среднеспелый	ВУ	ВУ	ВУ	ВУ
Осень	среднеспелый	ВУ	ВУ	ВУ	ВУ
Эдем (станд.)	раннеспелый	ВУ	ВУ	ВУ	ВУ
Тяньшанский (ст.)	среднеранний	ВУ	ВУ	ВУ	ВУ
Беркут (станд.)	среднеспелый	ВУ	ВУ	ВУ	ВУ

**Примечание: ВУ - высокоустойчивый; СУ - среднеустойчивый.*

В 1-декаде июля и августа были проведены визуальные оценки растений образцов картофеля на полевую устойчивость к болезням. В 1-год испытания (2018 г.) отсутствие симптомов поражения растений болезнями отмечено по 25 сортам зарубежной селекции (Вега, Детскосельский, Буран, Астерикс, Славянка, Янка, Дельфин, Voga Valley, Глория, Прилугский, Камераз, Vipt E, Маг, Аврора, Кондор, Пикассо, Уладар, Симфония, Алегрия, Мирике, Аусония, Инноватор, Фламинго, Russet Burbank, Аладин). Слабая степень поражения растений вирусными болезнями (до 5%) наблюдалась по сортам Марфона, Донцовский, Виктория, Космос, Суu Valley, Амур, Коломбо, Осень. По стандартным сортам поражение растений вирусными болезнями не наблюдалось. Среди вирусных болезней на посадках картофеля преобладали морщинистая мозаика, вирусное скручивание листьев и обыкновенная мозаика. Поражение картофельных растений бактериальными заболеваниями не наблюдалось. Из грибковых болезней картофеля отмечено поражение растений ранней бурой пятнистостью листьев в слабой степени (до 5%) по сортам Аноста, Янтарный, Горноуральский, Дина - возбудители болезни альтернариоз (*Alternaria solani*) и макроспориоз (*Macrosporium solani*). По стандартам и 14 соматклонам клеточной селекции, полученных от использования зарубежных сортов Аладин и Невский, поражение растений вирусными и бактериальными болезнями не наблюдалось. Лишь по 4 соматклонам картофеля 63-9, 51-1, 63-1 и 52-3-1 было отмечено поражение растений грибковым заболеванием (альтернариоз, макроспориоз) в слабой степени.

В 2019 году отсутствие симптомов поражения растений болезнями зафиксировано у 35 сортов зарубежной селекции и у стандартов. До 5% пораженных растений грибковым заболеванием (макроспориоз, альтернариоз) отмечено по сортам Дина, Аноста и Виктория и

по 4 соматклонам - 63-9, 51-1, 63-1 и 52-3-1. До 5% пораженных растений вирусными болезнями (вирусное скручивание листьев) наблюдалось у сорта Амур. Поражение растений бактериальными заболеваниями не отмечалось.

В 2020 году визуальная оценка растений картофеля в питомнике адаптации в период вегетации показала отсутствие симптомов поражения растений вирусными болезнями. До 5% пораженных растений картофеля грибковым заболеванием (макроспориоз, альтернариоз) наблюдалось по сортам Дина, Аноста и Виктория; 4 соматклонам - 63-9, 51-1, 63-1 и 52-3-1. Поражение растений бактериальными заболеваниями не наблюдалось.

К уборке сортообразцов картофеля зарубежной селекции и соматклонов в питомнике адаптации при одновременной закладке их на хранение в картофелехранилище приступали в сентябре. В период уборки проводились работы по учету урожая образцов и оценке клубней по изучаемым сортам и соматклонам на пораженность болезнями. Поражение клубней по оцененным сортообразцам картофеля бактериальными болезнями в период уборки не наблюдалось в течении 3 лет испытания. Следует отметить, что наблюдалось незначительное поражение убранных клубней некоторых сортообразцов грибными болезнями. В 2018 г. отсутствие поражения клубней грибковым заболеванием - сухая гниль (*Fusarium coeruleum* и другие *Fusarium spp.*) было зафиксировано по зарубежному сорту Фламинго, соматклонам и стандартам. У остальных сортов зарубежной селекции отмечено единичное поражение клубней сухой гнилью. В 2019 г. поражение клубней сортообразцов картофеля грибковыми и бактериальными болезнями в период уборки не наблюдалось. В 2020 г. было установлено поражение отдельных клубней грибковым заболеванием - сухая гниль (*Fusarium coeruleum* и другие *Fusarium spp.*) по зарубежным сортам Аноста, Вера и стандартам Беркут, Эдем.

Высокие температуры воздуха (29⁰С и выше) в дневные часы в июле и августе, а также низкие показатели относительной влажности воздуха и количества выпавших осадков в этот период, отрицательно сказались на процессах клубнеобразования. При этом по годам исследований (2018-2020 гг.) уровни урожая испытанных новых сортообразцов картофеля существенно различались (таблица 2).

В 2018 году из всех 57 изученных сортообразцов картофеля доля сортов и образцов с низкой урожайностью (до 15 т/га) составляла 28,1%. По 34 образцам (59,6%) была получена средняя урожайность (16-25 т/га) и только 7 образцов (12,3%) имели высокие показатели урожайности клубней (25-40 т/га). Сравнительно высокопродуктивными были зарубежные сорта Буран, Астерикс, Славянка, Осень и X₆-15, соматклоны 63-9 и №4.

В 2019 году образцы с низкой урожайностью (до 15 т/га) составили 87,7%. Средняя урожайность клубней (16,1-22,7 т/га) была зафиксирована только по 7 сортам картофеля - Кондор, Маг, Янтарный, Буран, Славянка, Осень, а также стандарт Эдем. По урожайности клубней незначительно (на 2,8-3,0 т/га) превосходили лучший стандартный сорт Эдем (19,7 т/га) только 2 испытываемых сорта, это Славянка (22,5 т/га) и Янтарный (22,7 т/га). При этом высокие урожаи не получены по изучаемым сортам, что можно объяснить с погодными условиями в период клубнеобразования, которые были малоблагоприятны для картофеля.

В 2020 году количество образцов с низкой урожайностью товарных клубней (до 15 т/га) составляло 39,6%. По 25 изученным образцам (47,2%) получена средняя урожайность (16-25 т/га). Только 7 сортов картофеля (13,2%) имели высокие показатели урожайности клубней (свыше 26 т/га), это зарубежные сорта Янтарный (41,9 т/га), Буран (42,5 т/га), Славянка (37,1 т/га), Дельфин (32,1 т/га), Донцовский (27,8 т/га), Коломбо (29,5 т/га) и Осень (30,2 т/га).

Таблица 2 - Распределение сортообразцов картофеля по группам урожайности в питомнике экологического испытания (2018-2020 гг.)

Урожайность картофеля	Сортообразцы картофеля					
	2018 год		2019 год		2020 год	
	количество	%	количество	%	количество	%
Низкая (10-15 т/га)	16	28,1	50	87,7	21	39,6

Средняя (16-25 т/га)	34	59,6	7	12,3	25	47,2
Высокая (26-40 т/га)	7	12,3	0	0	7	13,2

В результате всесторонней оценки в течение 3 лет экологического сортоиспытания (2018-2020 годы) по комплексу хозяйственно-ценных признаков было выделено 7 сортов картофеля зарубежной селекции, относящиеся к среднеспелой группе - Янтарный, Буран, Славянка, Дельфин, Донцовский, Коломбо и Осень (**таблица 3**). Растения картофеля этих зарубежных сортов проявили жаростойкость и относительную засухоустойчивость к стрессовым факторам внешней среды, а также полевую устойчивость к вирусным и грибковым заболеваниям, что указывает на их адаптивные свойства в условиях предгорной зоны юго-востока Казахстана.

Таблица 3 - Зарубежные сорта картофеля, выделенные в питомнике экологического испытания по продуктивности (2018-2020 гг.)

Сорта картофеля (испытанные и стандарты)	Группа спелости	Урожайность товарных клубней, т/га	Дополнительный урожай товарных клубней к стандарту	
			т/га	%
Буран	среднеспелый	32,4	10,3	46,61
Славянка	среднеспелый	31,1	9,0	40,72
Янтарный	среднеспелый	31,9	9,8	44,34
Дельфин	среднеспелый	32,1	10,0	45,25
Донцовский	среднеспелый	27,8	5,6	25,34
Коломбо	среднеспелый	29,5	7,4	33,48
Осень	среднеспелый	30,2	8,1	36,65
Эдем (стандарт)	раннеспелый	22,1	-	-
Тяньшанский (ст.)	среднеранний	19,6	-	-
Беркут (стандарт)	среднеспелый	18,4	-	-

Урожайность картофеля, так же как и других культур, является основным показателем эффективности новых селекционных достижений и агротехнологических разработок. Поэтому мы уделяли особое внимание продуктивности изученных сортов картофеля. По урожайности стандартных клубней выделившиеся 7 зарубежных сортов превысили лучший сорт отечественной селекции Эдем на 5,6-10,3 т/га. Дополнительный урожай по отношению к лучшему сорту-стандарту Эдем составил у сорта Буран 10,3 т/га (46,61%), у сорта Славянка - 9,0 т/га (40,72%), у сорта Янтарный - 9,8 т/га (44,34%), у сорта Дельфин - 10,0 т/га (45,25%), у сорта Донцовский - 5,6 т/га (25,34%), у сорта Коломбо - 7,4 т/га (33,48%), у сорта Осень - 8,1 т/га (36,65%). Если сравнить со стандартами из среднеранней и среднеспелой групп (Тяньшанский и Беркут), то уровни дополнительных урожаев будут еще больше. При этом среди выделившихся наибольшие урожаи клубней были получены по сортам Буран, Дельфин и Янтарный.

Следует отметить, что в наших исследованиях, кроме указанных 7 сортов картофеля, также выделились по ряду ценных показателей (урожайность, адаптивность и другие) такие зарубежные сорта картофеля, как Аладин, Инноватор, Пикассо и Russet Burbank. Среди этих сортов Аладин и Пикассо допущены к использованию в Казахстане, а Инноватор и Russet Burbank предложены к районированию по результатам Государственного сортоиспытания. Поэтому мы не приводили данные сорта зарубежной селекции в перечне рекомендуемых сортов картофеля.

Таким образом, на основании проведенных исследований в 2018-2020 годах, нами рекомендованы к внедрению на юго-востоке Казахстана более высокопродуктивные сорта картофеля зарубежной селекции - Буран, Дельфин, Донцовский, Коломбо, Осень, Славянка и Янтарный, с урожайностью выше существующих стандартов (сорта отечественной селекции)

на 20,2-31,8%, более высокими качественными показателями, адаптированные к почвенно-климатическим данным данного региона, пригодные для длительного хранения и переработки.

Картофель используется в пищу круглый год, при этом на рынок поступает из полей в течение 2-3 месяцев, а в основном - из картофелехранилищ. Здесь очень важное значение имеет лежкоспособность продукции.

В 2018-2020 гг. было изучено сохраняемость сортов картофеля зарубежной селекции. Для оценки на пригодность к длительному хранению оценивалось 6 образцов.

Для определения сохраняемости сортов были заложены опытные образцы картофеля на длительное хранение в осенние периоды 2018, 2019 и 2020 гг.

Сохраняемость картофеля при длительном хранении зависит от многих факторов, среди которых особое место занимает технология выращивания [9]. Материал (клубни) для закладки на длительное хранение выращивался на опытном стационаре Регионального филиала «Кайнар» ТОО «Казахский НИИ плодоовощеводства».

Особенность хранения картофеля - большая продолжительность (от 2 до 11 месяцев).

Пригодность к хранению перспективных сортов и гибридов картофеля определяется прежде всего их лежкоспособностью, т. е. потенциальной способностью клубней храниться в течение определенного времени без значительных потерь, поражения фитопатогенными микроорганизмами и физиологическими расстройствами, ухудшающими товарные, пищевые и семенные качества, при соблюдении оптимальных условий хранения и технологии выращивания. Лежкость является свойством сорта. Лежкий сорт в любых условиях хранится лучше и при его использовании потери в период хранения будут минимальными.

Одна из основных причин снижения качества и увеличения потерь за счет болезней - механические повреждения клубней в уборочный и послеуборочный периоды. Травматизм клубней зависит от чувствительности клубней сортов к ударам и сжатиям, от их зрелости и крупности, а также от температуры почвы при уборке и технологии возделывания. Более низкой устойчивостью к механическим повреждениям обладают раннеспелые сорта и гибриды. Каждый сорт отвечает по-разному на механические повреждения интенсивностью нарастания раневой перидермы и активностью синтеза суберина, используя энергию, выделяемую дыханием травмируемых клубней. Отсюда складывается лежкоспособность клубней каждого сорта картофеля.

Для оценки сохраняемости картофеля в осенний период (сентябрь) были отобраны и заложены на длительное хранение в хранилище следующие сорта: Астерикс (Голландия), Донцовский (Россия), Коломбо (Голландия), Russet Burbank (США), Уладар (Беларусь), Эдем (Республика Казахстан).

При снятии (выемке) сортообразцов картофеля с хранения проведены полный анализ количественных изменений сохранившихся клубней и фитопатологическая оценка сортов, определялась естественная убыль массы, выход полноценных клубней, абсолютный отход, количество подверженных заболеваниям клубней, анализ по видам болезней, общие потери (рисунки 1 и 2).



Рисунок 1-2 - Закладка на хранение и выемка из хранилища изученных сортов картофеля.

При анализе сохраняемости сортообразцов картофеля по годам хранения следует выделить сорта, сохранившие высокую сохраняемость в 2 сезона хранения (2018-2019 гг. и 2019-2020 гг.): Донцовский (Россия) - 89,9-91,4%, Коломбо (Голландия) - 89,3-91,8%, Эдем (РК) - 89,0-89,6%. Средняя за годы изучения величина общих потерь изучаемых сортов составила от 10,1% Донцовский (Россия) до 19,0% Russet Burbank (США). Ростки на момент снятия сортов с хранения отмечались в незначительных количествах (**таблица 4**).

Таблица 4 - Сохраняемость зарубежных сортов картофеля при длительном хранении (среднее по сезонам хранения 2018-2019 гг. и 2019-2020 гг.)

Сорта картофеля	Сохраняемость клубней, %	Общие потери, %	в том числе		
			убыль массы	потери от болезней	ростки
Астерикс (Голландия)	86,7	13,3	8,4	4,5	0,4
Донцовский (Россия)	89,9	10,1	9,6	0,5	-
Коломбо (Голландия)	89,3	10,7	9,4	1,0	0,3
Russet Burbank (США)	81,1	18,9	8,5	10,3	0,1
Уладар (Беларусь)	86,9	13,1	8,1	4,6	0,4
Эдем (Казахстан), st	89,3	10,7	6,5	4,0	0,2
P = 1,0% и 0,76%; НСР = 3,5% и 2,2%					

Средняя величина поражения сортообразцов картофеля болезнями составила от 0,6% (Донцовский) до 10,3% (Russet Burbank). Низкое поражение болезнями все годы изучения отмечены на сортах: Донцовский (0,4%, 0,7%, 0,6%) и Коломбо (2,0%, 0,0%, 2,0%). Высокая пораженность болезнями отмечена на сорте Russet Burbank (США) -10,3% (Таблица 2). Основное заболевание - сухая фузариозная гниль (*Fusarium coeruleum* и др. *Fusarium*), ею ежегодно поражались в большей или меньшей степени (от 0,0 до 10,3 %) все изучаемые сортообразцы. В меньшей степени клубни поражены мокрой гнилью (*Fusarium oxysporum* Schl.). Часть образцов в отдельные годы поражалась паршой черной (*Rhizoctonia Iani* Kuhn.) в незначительном количестве (0,2-1,0%).

Выводы

По результатам исследований 2018-2020 гг., в условиях предгорной зоны юго-востока Казахстана зарубежные сорта картофеля существенно отличаются между собой. Из хозяйственно-полезным признакам 39 сортов картофеля зарубежной селекции и 14 новых соматклонов, полученных методом клеточной селекции от зарубежных сортов Аладдин и Невский, из 39 зарубежных сортов картофеля выделено 7.

В 2018 г. и 2020 г. у растений по всем образцам не наблюдалось завязывание ягод. В 2019 г. процесс ягодообразования был отмечен на 28 сортах картофеля: Дина, Астерикс, Инноватор, Симфония, Мариек, Амур, Кондор, Маг, Горноуральский, Пикассо, Барон,

Виктория, Vora Valley, Cui Valley, Вера, Янтарный, Коломбо, Алегрия, Янка, Осень, Марфена, Дельфин, Буран, Славянка, Уладар, Эдем, Беркут, Тяньшанский.

Высокую устойчивость к засухе показали сорта Донцовский, Детскосельский.

Высокую жаростойкость проявили сорта Буран, Астерикс, Славянка, Янтарь и Осень.

По урожайности стандартных клубней выделившиеся 7 сортов превысили лучший сорт отечественной селекции Эдем на 5,6-10,3 т/га. Дополнительный урожай составил у сорта Буран 10,3 т/га (46,61%), у сорта Славянка - 9,0 т/га (40,72%), у сорта Янтарный - 9,8 т/га (44,34%), у сорта Дельфин - 10,0 т/га (45,25%), у сорта Донцовский - 5,6 т/га (25,34%), у сорта Коломбо - 7,4 т/га (33,48%), у сорта Осень - 8,1 т/га (36,65%).

Высокую сохраняемость в 2 сезона хранения (2018-2019 гг. и 2019-2020 гг.) показали сорта Донцовский (Россия) - 89,9-91,4%, Коломбо (Голландия) - 89,3-91,8%, Эдем (РК) - 89,0-89,6%. Пораженность клубней болезнями колебалась от 0,6% (Донцовский) до 10,3% (Russet Burbank).

Для картофелеводческих хозяйств юго-востока Казахстана рекомендуются возделывать высокопродуктивные сорта картофеля зарубежной селекции - Буран, Дельфин, Донцовский, Коломбо, Осень, Славянка и Янтарный.

Благодарность

Научно-исследовательская работа выполнена в рамках целевой научной программы по программно-целевому финансированию по теме «Оздоровление посадочного материала картофеля от вирусной инфекции на основе инновационных методов и адаптированные к внедрению более высокопродуктивных сортов (гибридов) картофеля, овощных и бахчевых культур зарубежной селекции для почвенно-климатических условий юго-востока Казахстана» (№0118РК01258). Выражаем огромную благодарность научным сотрудникам и техническому персоналу, принявшим участие в реализации данной научной программы.

Список литературы

1. Картофель. Под общ.ред. Д. Шпаара. - М.: ООО «ДЛВ Агрodelo», 2010. - 458 с.
2. Карманов С.Н., Кирюхин В.П., Коршунов В.А. Урожай и качество картофеля. - Москва: Россельхозиздат, 1988. - 167 с.
3. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в Республике Казахстан (сорта растений). - Нур-Султан, 2019. - 101 с.
4. Шарипова Д.С., Айтбаев Т.Е. Влияние различных видов севооборота на пораженность вредными организмами и продуктивность картофеля на юго-востоке Казахстана/ «Ізденістер, нәтижелер - Исследования, результаты» - Алматы: 2017. - С.373-379.
5. Бакунов А.Л., Дмитриева Н.Н., Милехин А.В., Рубцов С.Л. Характеристика сортов картофеля по урожайности и адаптивной способности в условиях засухи/ Известия Самарского научного центра РАН. - Т. 16 - №5 (3). - 2014. - С.1109-1111.
6. Шарипова Д.С., Айтбаев Т.Е., Тажибаев Т.С. Влияние минеральных удобрений на качество и сохраняемость картофеля/ Сб.тр. Межд. научно-практ. конф.: Новая стратегия научно-образовательных приоритетов в контексте развития АПК, посв. 85-летию Казахского национального аграрного университета. - Алматы, 2015. - Том II. - 2015. - С.192-196.
7. Токбергенова Ж.А., Лим Хак-Тай, Бабаев С.А., Айтбаев Т.Е., Амренов Б.Р. Результаты экологического испытания сортов картофеля южно-корейской селекции в условиях юго-востока Казахстана/ ж. «Ізденістер, нәтижелер - Исследования и результаты». - Алматы, 2010. - № 3. - С.247-251.
8. Ертаева Б.А., Айтбаев Т.Е., Тәжібаев Т.С. Қазақстандық оңтүстік-шығысы жағдайындағы жасушалық сұрыптау әдісімен алынған картоп сорттарының өнімділігі/ Қосымша Ж. «Вестник КазНАУ «Ізденістер-нәтижелер, Исследования и результаты». - Алматы, 2014. - № 1. - С. 233-237.

9. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (картофель, овощные и бахчевые культуры). - Выпуск 4. - М.: «Колос», 1975. - 183 с.
10. Красавин В.Ф., Федосеев В.А. Экологическое сортоиспытание сортов картофеля в Казахстане. - Кайнар-Чаглинка, 2004. - 14 с.
11. Методические указания по проведению исследований по хранению картофеля. - М., 1998.

References

1. Kartoffel [Potato]. Shpaara D. M: ООО «DLV Agrodelo», 2010. - 458 s.
2. Karmanov S.N., Kiryuhin V.P., Korshunov V.A. Urozhaj i kachestvo kartofelya [Yield and quality of potatoes]. M: Rosselhozizdat [In Russian].
3. Gosudarstvennyj reestr selekcionnyh dostizhenij, dopushchennyh k ispolzovaniyu v Respublike Kazahstan (sorta rastenij) [State register of selection achievements admitted for use in the Republic of Kazakhstan (plant varieties)]. Nur-Sultan [In Russian].
4. Sharipova D.S., Ajtbaev T.E. Vliyanie razlichnyh vidov sevooborota na porazhennost vrednymi organizmami i produktivnost kartofelya na yugo-vostoke Kazahstana [Influence of different types of crop rotation on pest infestation and potato productivity in the south-east of Kazakhstan]. Almaty: «Izdenister, natizheler - Issledovaniya, rezultaty» [In Russian].
5. Bakunov A.L., Dmitrieva N.N., Milekhin A.V., Rubcov S.L. Harakteristika sortov kartofelya po urozhajnosti i adaptivnoj sposobnosti v usloviyah zasuhi [Characteristics of potato varieties in terms of yield and adaptive ability in drought conditions]. Tomsk: Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra RAN [In Russian].
6. Sharipova D.S., Ajtbaev T.E., Tazhibaev T.S. Vliyanie mineralnyh udobrenij na kachestvo i sohranyaemost kartofelya [Influence of mineral fertilizers on the quality and preservation of potatoes]. Almaty: Sb.tr. Mezhd. nauchno-prakt.konf.: Novaya strategiya nauchno-obrazovatelnyh prioritetov v kontekste razvitiya APK, posv. 85-letiyu Kazahskogo nacional'nogo agrarnogo universiteta [In Russian].
7. Tokbergenova ZH.A., Lim Hak-Taj, Babaev S.A., Ajtbaev T.E., Amrenov B.R. Rezulyaty ekologicheskogo ispytaniya sortov kartofelya yuzhno-korejskoj selekcii v usloviyah yugo-vostoka Kazahstana [The results of ecological testing of potato varieties of South Korean selection in the south-east of Kazakhstan]. Almaty: «Izdenister, natizheler - Issledovaniya i rezultaty» [In Russian].
8. Ertaeva B.A., Ajtbaev T.E., Tazhibaev T.S. Kazahstandyk oontustik-shygysi zhagdayindagy zhasushalyq suryptau adisimen alyngan kartop sorttarynyn onimdiligi [Productivity of potato varieties obtained by cell sorting in the south-east of Kazakhstan]. Almaty: «Vestnik KazNAU «Izdenister-natizheler, Issledovaniya i rezul'taty» [In Kazakh].
9. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya selskohozyajstvennyh kultur (kartofel, ovoshchnye i bahchevye kultury) [Methodology for state variety testing of agricultural crops (potatoes, vegetables and melons)]. Moscow: «Kolos» [In Russian].
10. Krasavin V.F., Fedoseev V.A. Ekologicheskoe sortoispytanie sortov kartofelya v Kazahstane [Ecological variety testing of potato varieties in Kazakhstan]. – Kainar: Chaglinka [In Russian].
11. Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu issledovaniy po hraneniyu kartofelya [Methodical instructions for conducting research on the storage of potatoes.]. Moscow [In Russian].

Красавин В.Ф.¹, Елешев Р.Е.², Алимханов Е.М.*², Айтбаева А.Т.¹.

¹«Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ҒЗИ» ЖШС «Қайнар» өңірлік филиалы, Қазақстан

²Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан,

*al.er.med@mail.ru

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІК-ШЫҒЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА КАРТОП СОРТТАРЫН ЗЕРТТЕУ

Аңдатпа

Өндіріс көлемі, тағамдық құндылығы және тұтыну деңгейі бойынша Қазақстанда картоп басым дақылдардың қатарына жатады. Республикадағы картоптың ауданы 210 мың гектарға жетті, жалпы өнім 4 миллион тоннадан асты. Алайда орташа өнімділік әлі де төмен (18-19 т/га). Картоптың өнімділігін арттыруда жоғары өнімді сорттарды таңдау үлкен маңызға ие. Қазақстан аймақтарының агроклиматтық әлеуеті картоптың алуан түрін өсіруге қолайлы. Бұл жағдайда белгілі бір аймақ үшін қолдануға рұқсат етілген картоп сорттарын қолдану қажет. Картоптың 120-дан астам түрі «Қазақстан Республикасында қолдануға рұқсат етілген селекциялық жетістіктердің мемлекеттік тізіліміне» енгізілген, оның 55%-ы шетелдік асыл тұқымдылар. Қазақстанның оңтүстік-шығысы үшін 30-ға жуық шетелдік сорттар қолдануға мақұлданды. Алайда олардың көпшілігінде экономикалық пайдалы қасиеттер жиынтығы жоқ. Осы аспектіде көптеген құнды белгілерімен ерекшеленетін сорттарды құру қажет. Картоп өсіретін шаруашылықтар үшін өнімділікпен, сапа көрсеткіштерімен және сақтау кезінде сақталумен қатар, сыртқы ортаның зиянды аурулары мен стресс факторларына төзімділігі де маңызды. Сондықтан, картоптың жаңа сорттарының адаптивті қасиеттерін зерттеу және экономикалық құнды белгілерін бағалау бойынша зерттеулер өте өзекті болып табылады, бұл осы жұмысқа жасаланады. Қазақстанның оңтүстік-шығысының тау бөктері аймағында, «Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС «Қайнар» аймақтық филиалының картоп селекциясы, тұқымы және биотехнологиясы зертханасының ғылыми станциясында әртүрлілік зерттеу картоп өткізілді. 2018-2020 жылдары шетелдік сортағы картоптың 39 түрі мен шетелдік Аладдин және Невский сорттарынан жасушалық селекция әдісімен алынған 14 өздік клон сыналды. Жидектердің түзілу процесі, өнімділікке, сақталуы және сақтау кезінде түйнектердің сезімталдығы, ыстыққа, құрғақшылыққа, қауіпті ауруларға төзімділіктеріне бағаланды. Картоптың 39 шетелдік сортының ішінен 7 таңдалды. Донцовский және Детскосельский сорттары құрғақшылыққа жоғары төзімділік көрсетті. Буран, Астерикс, Славянка, Янтар және Осень сорттары жоғары ыстыққа төзімділікті көрсетті. Өнімділік бойынша 7 сорт отандық Эдем сортынан 5,6-10,3 т/га асып түсті. Қосымша өнімділігін құратын сорттар; Буран сорты - 10,3 т/га (46,61 %), Славянка - 9,0 т/га (40,72 %), Янтарь - 9,8 т/га (44,34 %), дельфин - 10, 0 т/га (45,25 %), Донцовский - 5,6 т/га (25,34 %), Коломбо - 7,4 т/га (33,48 %), күз - 8,1 т/га (36,65 %). Донцовский (Ресей) - 89,9-91,4 %, Коломбо (Голландия) - 89,3-91,8% сорттары 2 сақтау маусымында жоғары консервациясын көрсетті. Түйнектердің аурушандығы 0,6% -дан (Донцовский) 10,3% -ке дейін ауытқиды (Рассет Бурбанк). Қазақстанның оңтүстік-шығысындағы картоп өсіретін шаруашылықтарға арналған зерттеу нәтижелері бойынша картоптың жоғары өнімді шетелдік сорттарын - Буран, Дельфин, Донцовский, Коломбо, Осень, Славянка және Янтарный өсіру ұсынылады.

Кілт сөздер: картоп, сорт, үлгі, зерттеу, бейімдеу, шаруашылық-құнды белгілер, өнімділік.

Krasavin V.F¹., Yeleshev R.Y²., Alimkhanov Y.M*²., Aitbayeva A.T¹.

¹Regional branch of «Kainar» LLP «Kazakh Research Institute of Fruit and Vegetable Growing»,
Kazakhstan

²Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan

*al.er.med@mail.ru

POTATO VARIETY STUDY IN THE CONDITIONS OF THE SOUTH-EAST OF KAZAKHSTAN

Abstract

In terms of production volume, nutritional value and consumption level, potatoes in Kazakhstan are among the priority crops. The area of potatoes in the republic reached 210 thousand hectares, the gross harvest exceeded 4 million tons. However, average yields are still low (18-19 t / ha). In increasing the productivity of potatoes, the selection of highly productive varieties is of great importance. The agro-climatic potential of the regions of Kazakhstan favors the cultivation of a wide variety of potato varieties. In this case, it is necessary to use potato varieties approved for use for a particular region. More than 120 varieties of potatoes are included in the "State Register of Breeding Achievements Admitted for Use in the Republic of Kazakhstan", of which about 55% are of foreign breeding. For the southeast of Kazakhstan, about 30 foreign varieties have been approved for use. However, most of them do not possess a set of economically useful properties. In this aspect, it is necessary to create varieties that differ in many valuable traits. For potato farms, along with productivity, quality indicators and preservation during storage, resistance to harmful diseases and stress factors of the external environment are also of great importance. Therefore, studies on the study of adaptive properties and the assessment of economically valuable traits of new potato varieties are highly relevant, which led to this work. In the conditions of the foothill zone of the southeast of Kazakhstan, at the scientific station of the laboratory of selection, seed production and biotechnology of potatoes of the Regional branch "Kainar" LLP "Kazakh Research Institute of Fruit and Vegetable Growing" a variety study of potatoes was carried out. In 2018-2020, 39 varieties of potatoes of foreign selection and 14 somaclones obtained by the method of cell selection from foreign varieties Aladdin and Nevsky were tested. The process of berry formation, heat resistance, drought resistance, resistance to dangerous diseases, productivity, preservation and susceptibility of tubers during storage were evaluated. Out of 39 foreign varieties of potatoes, 7 were selected. The varieties Dontsovskiy and Detskoselskiy showed high resistance to drought. The varieties Buran, Asteriks, Slavyanka, Yantary and Osen showed high heat resistance. In terms of yield, the 7 varieties that stood out exceeded the domestic variety Edem by 5.6-10.3 t/ha. Additional yields amounted to; Buran variety - 10.3 t/ha (46.61%), Slavyanka - 9.0 t/ha (40.72 %), Yantarny - 9.8 t/ha (44.34 %), Dolphin - 10, 0 t/ha (45.25 %), Dontsovsky - 5.6 t/ha (25.34 %), Colombo - 7.4 t/ha (33.48 %), Osen - 8.1 t/ha (36.65%). The varieties Dontsovskiy (Russia) - 89.9-91.4%, Colombo (Holland) - 89.3-91.8 % showed high preservation in 2 storage seasons. The disease incidence of tubers ranged from 0.6 % (Dontsovsky) to 10.3% (Russet Burbank). Based on the research results for potato farms in the southeast of Kazakhstan, it is recommended to cultivate highly productive foreign varieties of potatoes - Buran, Dolphin, Dontsovsky, Colombo, Osen, Slavyanka and Yantarny.

Key words: potato, variety, sample, study, adaptation, economically valuable characteristics, productivity.