

МОЛОДЫЕ УЧЕНЫЕ

ГРНТИ 68.33.29

DOI: [10.51886/1999-740X_2024_1_87](https://doi.org/10.51886/1999-740X_2024_1_87)Е.М. Алимханов^{1*}, А.Т. Айтбаева²**КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЗАРУБЕЖНЫХ АДАПТИРОВАННЫХ
СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ ПОД ВЛИЯНИЕМ УДОБРЕНИЙ В УСЛОВИЯХ
ЮГО-ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА**

¹Казахский национальный аграрный исследовательский университет,
050021, Алматы, пр. Абая, 8, Казахстан, *e-mail: al.er.med@mail.ru

²Казахский научно-исследовательский институт плодовоовощеводства,
050060, Алматы, пр. Гагарина, 238/5, Казахстан, e-mail: aitbaeva_a_86@mail.ru

Аннотация. В данной работе представлены результаты полевых опытов по изучению влияния удобрений на качество клубней картофеля сортов Тяньшанский, Гала, Аладин и Инноватор, выращиваемых в предгорной зоне юго-востока Казахстана. Новизна исследований заключается в том, что она впервые в Казахстане изучает влияние удобрений на качество клубней картофеля четырех сортов, выращиваемых в предгорной зоне юго-востока страны. Полученные результаты могут быть использованы для разработки рекомендаций по применению удобрений для картофеля в этом регионе. Результаты исследования согласуются с данными аналогичных исследований, проведенных в других регионах Казахстана и других странах. Установлено, что внесение удобрений способствует повышению содержания сухих веществ, крахмала и общего сахара в клубнях картофеля. При этом наибольшая крахмалистость клубней была отмечена при внесении повышенных доз минеральных удобрений или совместном применении минеральных и органических удобрений. Содержание нитратов в клубнях картофеля сортов Тяньшанский, Гала и Аладин не превышало предельно-допустимую концентрацию (ПДК - 250 мг/кг). В клубнях сорта Инноватор содержание нитратов было ниже ПДК, даже на контроле. Внесение удобрений является эффективным способом повышения качества урожая картофеля.

Ключевые слова: картофель, сорт, удобрение, сухое вещество, нитраты, крахмал, общий сахар.

ВВЕДЕНИЕ

Качество клубней картофеля, как и любого вида сельскохозяйственной продукции, является одним из основных критериев производства. Высокие потребительские показатели продовольственного картофеля определяют экономическую эффективность картофелеводства [1].

Использование систем удобрений позволяет повысить урожайность сельскохозяйственных культур и улучшает качество пищевого картофеля. Картофель является важным сырьем для пищевых продуктов и ценным продуктом питания для населения Республики Казахстан. Так, в РК потребление картофеля 50,1 кг в год на душу населения [2, 3].

Качество клубней картофеля зависит от нескольких факторов: климатические и почвенно-природных условий региона; биологические характеристик сорта картофеля; использования системы удобрений; сохранения клубней картофеля при хранении и другие.

Для нормальной жизнедеятельности человеку необходимы биологически активные вещества, которые он получает с пищей, особенно с картофелем [4-7]. Крахмал – ценное биологически активное вещество, содержащееся в клубне картофеле [8-11].

Среди большого количества факторов, определяющих качество урожая, одним из основных является применение удобрений, которая считается

наиболее действенным и регулируемым. Удобрение – это питание растений, от которого зависят процессы роста и развития растений, урожайность и качество продукции. Обеспечение растений необходимыми элементами питания способствует наряду с увеличением урожая, улучшению его качественных показателей.

Оптимальное минеральное питание картофеля оказывает положительное влияние на качество клубней, повышая в ней содержание сухих веществ, крахмала, сахаров и витаминов, снижая уровень нитратов.

Результаты биохимических анализов показали, что сбалансированное по элементам питания удобрение картофеля способствует получению урожая клубней с хорошими и высокими показателями качества, а избыточное и несбалансированное внесение удобрений существенно ухудшает качество продукции.

Биологическую полноценность продуктового органа картофеля (клубни) определяет содержание сухих веществ, сахара, крахмала и нитратов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Научно-исследовательские работы проводились на научном стационаре лаборатории селекции, семеноводства и биотехнологии картофеля Регионального филиала «Кайнар»

ТОО «Казахский НИИ плодово-овощеводства» (КазНИИПО), расположен в предгорной зоне юго-востока Казахстана на высоте 1050 м над уровнем моря. Почва научного стационара РФ «Кайнар» темно-каштановая, среднесуглинистая. В пахотном слое почвы содержится до 2,9-3,0 % гумуса; 0,18-0,20 % общего азота; 0,19-0,20 % валового фосфора. Почва участка среднеобеспечена подвижным фосфором (30-40 мг/кг) и обменным калием (350-390 мг/кг). Сумма поглощен-

ных 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. Следует отметить, что эти показатели являются исходными, в результате длительного использования в сельскохозяйственном производстве многие из них существенно изменились.

Климат предгорной зоны юго-востока Казахстана является резко континентальным. Средняя температура июля 22-24⁰С тепла, января - 6-10⁰С мороза. Сумма положительных температур - 3450-3750⁰С. Годовое количество атмосферных осадков по многолетним данным колеблется в пределах 350-600 мм. В годы проведения наших исследований (2018-2020 гг.) метеопреусловия существенно отличались от среднеемноголетних данных.

На биохимический состав картофеля существенное влияние оказывают условия выращивания культуры - плодородие почвы, метеорологические показатели, агротехнологические приемы, сорт, системы орошения, удобрения и защиты растений, сроки уборки клубней и другие.

Объекты исследований: зарубежные сорта картофеля (Алладин, Гала, Инноватор) и отечественный сорт-стандарт Тяньшаньский; органические и минеральные удобрения.

Краткое описание сортов

Тяньшаньский: отечественный сорт, среднеранний, высокоурожайный, жаростойкий, засухоустойчивый. Универсального использования. Клубень округло-овальный, белый, 100 г, 8-12 шт. на куст. Урожайность 60-65 т/га. Устойчив к болезням, пригоден для переработки, вкусный.

Гала: немецкий сорт, среднеранний, столовый. Клубень округло-овальный, овальный, желтоватый, 100-120 г. Мякоть бледно-желтая, 11-13 % крахма-

ла, вкусный. Урожайность 70 т/га. Высоковарный, устойчив к нематодам, неприхотлив.

Алладин: голландский сорт, среднеспелый, столовый. Клубень округло-овальный, красный, светло-кремовый, крупный. Урожайность 78 т/га. Неприхотлив, устойчив к фитофторозу и нематодам, хранится, вкусный.

Инноватор: голландский сорт, среднеранний, для переработки. Клубень 83-147 г, 12-15 % крахмала. Урожайность 155-319 ц/га. Высокоурожай-

ный, подходит для чипсов.

Важно, что сорта Гала и Алладин не районированы в Алматинской области, а сорт Инноватор не включен в Государственный реестр селекционных достижений Казахстана. Поэтому их необходимо изучить в условиях юго-востока Казахстана.

В таблице 1 показана схема полевого опыта по изучению влияния удобрений на адаптивность к условиям питания и продуктивность сортов картофеля зарубежной селекции.

Таблица 1 - Схема полевого опыта при изучении влияния удобрений

Сорта	Варианты опыта
Тяньшаньский (контроль)	Без удобрений
	N ₁₅₀ P ₉₀ K ₁₂₀ рекомендуемая норма (на урожай 28-30 т/га)
	N ₁₉₀ P ₁₁₀ K ₁₅₀ (1,25 от рекомендуемой нормы)
	N ₂₂₅ P ₁₃₅ K ₁₈₀ (1,5 от рекомендуемой нормы)
	N ₁₉₀ P ₁₁₀ K ₁₅₀ + полуперепревший навоз 40 т/га .
Гала	Без удобрений
	N ₁₅₀ P ₉₀ K ₁₂₀ рекомендуемая норма (на урожай 28-30 т/га)
	N ₁₉₀ P ₁₁₀ K ₁₅₀ (1,25 от рекомендуемой нормы)
	N ₂₂₅ P ₁₃₅ K ₁₈₀ (1,5 от рекомендуемой нормы)
	N ₁₉₀ P ₁₁₀ K ₁₅₀ + полуперепревший навоз 40 т/га .
Алладин	Без удобрений
	N ₁₅₀ P ₉₀ K ₁₂₀ рекомендуемая норма (на урожай 28-30 т/га)
	N ₁₉₀ P ₁₁₀ K ₁₅₀ (1,25 от рекомендуемой нормы)
	N ₂₂₅ P ₁₃₅ K ₁₈₀ (1,5 от рекомендуемой нормы)
	N ₁₉₀ P ₁₁₀ K ₁₅₀ + полуперепревший навоз 40 т/га .
Инноватор	без удобрений
	N ₁₅₀ P ₉₀ K ₁₂₀ рекомендуемая норма (на урожай 28-30 т/га)
	N ₁₉₀ P ₁₁₀ K ₁₅₀ (1,25 от рекомендуемой нормы)
	N ₂₂₅ P ₁₃₅ K ₁₈₀ (1,5 от рекомендуемой нормы)
	N ₁₉₀ P ₁₁₀ K ₁₅₀ + полуперепревший навоз 40 т/га .

Размер учетной делянки 40 м² при 3-х кратной повторности. Органические, фосфорные (Р) и калийные (К) удобрения - полной дозы, а азотные (N)- 50 % внесены под осеннюю обработку, 50 % - весной в 2 подкормки.

В опытах применены полуперепревший навоз, содержащий 2,5% азота, 2,5% фосфора и 0,6% калия, а также азотные удобрения в виде мочевины (46% д. в.), двойной суперфосфат (46% д.в.), калийная соль (40% д.в.). Навоз, азотные, фосфорные и калийные удобрения внесены под основную обработку почвы.

Опыт проводили в овощном севообороте на агротехническом фоне, рекомендованном местными научно-исследовательскими учреждениями для Алматинской области. Исследование вели методом лабораторного и лабораторно-полевого опыта. Планирование эксперимента, закладку и проведение опытов осуществляли по методике Б.А. Доспехова [12, 13]

Для оценки влияния системы удобрения картофеля на качественные показатели клубней проведены биохимические анализы:

- сухое вещество - весовым методом (высушиванием) [14];
- общий сахар - по Бертрану [15];
- крахмал (картофель) - по Эверсу [16];
- нитраты - потенциометрический (с ионоселективными электродами) [17].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В полевых опытах с сортом картофеля Тяньшанский (Казахстан) было отмечено изменение качества клубней под влиянием вносимых удобрений (таблица 2). Содержание сухих веществ в урожае было на уровне 22-23 %. Отмечено существенное колебание содержания крахмала - от 14,6 % до 17,2 %. При этом наибольшая крахмалистость была у клубней, выращенных с применением N₂₂₅P₁₃₅K₁₈₀ (16,5 %) и N₁₉₀P₁₁₀K₁₅₀ + полуперепревший навоз

40 т/га (17,2 %), а на контроле в продукции было меньше крахмала (14,6 %). Общий сахар в клубнях был небольшим - 0,65-0,96 %. Уровень нитратов составил 215-243 мг на 1 кг сырой массы. Содержание нитратов в клубнях картофеля сорта Тяньшанский был на уровне предельно-допустимой концентрации (ПДК - 250 мг/кг).

В полевых опытах с сортом картофеля Гала (Германия) наблюдалось положительное влияние удобрений на качество клубней (таблица 2). Здесь содержание сухих веществ в продукции колебалось на уровне 20-23 %. Под влиянием удобрений отмечено увеличение содержания крахмала от 14,7 % (контроль) до 17,1 % (N₁₅₀P₉₀K₁₂₀) и 17,5 % (N₁₉₀P₁₁₀K₁₅₀ + полуперепревший навоз, 40 т/га). Содержание общего сахара в клубнях было небольшим и составляло 0,59-0,88 %. Уровень нитратов находился в пределах 142-210 мг на 1 кг сырой массы. Содержание нитратов в клубнях картофеля сорта Гала не превышало предельно-допустимую концентрацию (250 мг/кг).

В полевых опытах с сортом картофеля Алладин (Нидерланды) было установлено разное воздействие удобрений на качественные показатели клубней (таблица 2). Содержание сухих веществ в урожае картофеля было на удобренных вариантах 21-23 % при 20 % на контроле. Содержание крахмала в клубнях, выращенных без применения удобрений (контроль) составило 17,9 %, а на вариантах с разными нормами минеральных удобрений (NPK) крахмалистость клубней была выше - 18,0-18,3 %. На варианте опыта с совместным применением органических и минеральных удобрений (N₁₉₀P₁₁₀K₁₅₀+полуперепревший навоз, 40 т/га) содержание крахмала в урожае было близко к контролю - 17,7 %. Содержание общего сахара в клубнях и по этому сорту картофеля было также небольшим - 0,57-0,89 %.

Нитраты на контроле составили клубнях картофеля сорта Алладин не 219 мг/кг, а на удобренных вариантах – превышал предельно-допустимую концентрацию (250 мг/кг). Содержание нитратов в

Таблица 2 - Качественные показатели картофеля

Варианты опыта	Сухое вещество, %	Крахмал, %	Общий сахар, %	Нитраты, мг/кг
Сорт Тяньшанский				
Контроль	23	14,6	0,96	220
N ₁₅₀ P ₉₀ K ₁₂₀	22	14,9	0,65	215
N ₁₉₀ P ₁₁₀ K ₁₅₀	22	15,1	0,76	219
N ₂₂₅ P ₁₃₅ K ₁₈₀	23	16,5	0,83	226
N ₁₉₀ P ₁₁₀ K ₁₅₀ + полуперепревший навоз 40 т/га	23	17,2	0,79	243
Сорт Гала				
Контроль	22	14,7	0,59	209
N ₁₅₀ P ₉₀ K ₁₂₀	22	17,1	0,62	210
N ₁₉₀ P ₁₁₀ K ₁₅₀	22	15,0	0,60	210
N ₂₂₅ P ₁₃₅ K ₁₈₀	23	16,6	0,88	201
N ₁₉₀ P ₁₁₀ K ₁₅₀ + полуперепревший навоз 40 т/га	20	17,5	0,65	142
Сорт Алладин				
Контроль	20	17,9	0,57	219
N ₁₅₀ P ₉₀ K ₁₂₀	22	18,1	0,58	127
N ₁₉₀ P ₁₁₀ K ₁₅₀	23	18,3	0,62	116
N ₂₂₅ P ₁₃₅ K ₁₈₀	21	18,0	0,86	192
N ₁₉₀ P ₁₁₀ K ₁₅₀ + полуперепревший навоз 40 т/га	22	17,7	0,89	59

В полевых опытах с сортом картофеля Инноватор (Нидерланды) также было выявлено положительное влияние удобрений на качество урожая картофеля (таблица 3). Содержание сухих веществ в урожае картофеля было на удобренных вариантах на уровне 20-23 % при 21 % на контроле. Содержание крахмала в клубнях, выращенных без применения удобрений (контроль) составило 18,0 %, на вариантах с разными нормами минеральных удобрений (NPK) крахмалистость клубней была близка к уровню контроля – 17,8-18,2 %. Содержание общего сахара в клубнях на контроле - 0,56 %, а на удобренных

вариантах оно было намного выше 0,74-0,97 %. Накопление нитратов заметно различалось по вариантам опыта. На контроле клубни содержали 221 мг/кг нитратов, а на варианте N₁₉₀P₁₁₀K₁₅₀ + полуперепревший навоз 40 т/га содержит 127 мг/кг. Это связано с оптимальным соотношением NPK и увеличением доз фосфора и калия, которые стимулируют усвоение азота и снижают накопление нитратов. Также на содержание нитратов влияет биологическая особенность сорта. Содержание нитратов в клубнях сорта Инноватор было меньше предельно-допустимой концентрации.

Таблица 3 - Качественные показатели картофеля сорта Инноватор

Варианты опыта	Сухое вещество, %	Крахмал, %	Общий сахар, %	Нитраты, мг/кг
Контроль	21	18,0	0,56	221
N ₁₅₀ P ₉₀ K ₁₂₀	20	18,2	0,58	188
N ₁₉₀ P ₁₁₀ K ₁₅₀	23	18,0	0,74	187
N ₂₂₅ P ₁₃₅ K ₁₈₀	22	17,8	0,91	152
N ₁₉₀ P ₁₁₀ K ₁₅₀ + полуперепревший навоз 40 т/га	20	18,2	0,97	127

Примечание: Допустимый уровень содержания нитратов, согласно СанПиН - 42-123-4619-88 и СанПиН 4.01.71.03 [18] в клубнях картофеля - 250 мг/кг.

Таким образом, улучшение условий минерального питания картофеля способствует повышению качества клубней.

Кроме этого, в рамках данного исследования, для оценки достоверности различий между средними значениями показателей изучаемых сортов, нами был рассчитан показатель наименьшей существенной разницы (НСР) [12]. Помимо НСР, для оценки надежности полученных данных, мы

также рассчитали точность опыта каждого сорта. Точность опыта показывает, насколько близки полученные средние значения к истинным значениям для каждого сорта. Для расчета наименьшей существенной разницы (НСР) и проведения дисперсионного анализа, необходимы данные об урожайности с указанием средних показателей по каждому сорту и варианту опыта (таблица 4, 5).

Таблица 4 - Урожайность картофеля, ц/га

Сорт	Варианты опыта	Урожай, X			Сумма V	Средние
Тяньшаньский (стандарт)	Контроль (без удобр.)	215	219	211	645	215
	N ₁₅₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (1 норма)	246	248	250	744	248
	N ₁₉₀ P ₁₁₀ K ₁₅₀ (1,25 нормы)	304	289	295	888	296
	N ₂₂₅ P ₁₃₅ K ₁₈₀ (1,5 нормы)	341	340	342	1023	341
	N ₁₉₀ P ₁₁₀ K ₁₅₀ +навоз, 40 т/га	345	347	349	1041	347

Продолжение таблицы №4

Алладин	Контроль (без удобр.)	232	236	234	702	234
	N ₁₅₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (1 норма)	278	270	268	816	272
	N ₁₉₀ P ₁₁₀ K ₁₅₀ (1,25 нормы)	320	325	330	975	325
	N ₂₂₅ P ₁₃₅ K ₁₈₀ (1,5 нормы)	378	366	366	1110	370
	N ₁₉₀ P ₁₁₀ K ₁₅₀ +навоз, 40 т/га	399	401	403	1203	401
Гала	Контроль (без удобр.)	200	206	203	609	203
	N ₁₅₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (1 норма)	239	249	247	735	245
	N ₁₉₀ P ₁₁₀ K ₁₅₀ (1,25 нормы)	286	289	292	867	289
	N ₂₂₅ P ₁₃₅ K ₁₈₀ (1,5 нормы)	325	317	321	963	321
	N ₁₉₀ P ₁₁₀ K ₁₅₀ +навоз, 40 т/га	330	336	336	1002	334
Инноватор	Контроль (без удобр.)	329	315	319	963	321
	N ₁₅₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (1 норма)	258	261	264	783	261
	N ₁₉₀ P ₁₁₀ K ₁₅₀ (1,25 нормы)	309	300	306	915	305
	N ₂₂₅ P ₁₃₅ K ₁₈₀ (1,5 нормы)	338	331	339	1008	336
	N ₁₉₀ P ₁₁₀ K ₁₅₀ +навоз, 40 т/га	367	365	369	1101	367
Сумма P		6039	6010	6044	18093 = $\sum X$	301,5= \bar{x}

Общее число наблюдений:

$$N=l \cdot n = 40 \cdot 3 = 120.$$

Корректирующий фактор:

$$C = (\sum X)^2 : N = (18093)^2 : 120 = 2727972.$$

Общая сумма квадратов отклонений:

$$C_Y = (\sum X)^2 - C = (215^2 + \dots + 369^2) - 2727972 = 2898443.$$

Суммы квадратов повторений:

$$C_P = \sum P^2 : l - C = (6039^2 + 6010^2 + 6044^2) :$$

$$40 - 2727972 = 17.$$

Суммы квадратов для вариантов:

$$C_V = \sum V^2 : n - C = (645^2 + \dots + 1101^2) : 3 - 2727972 = 2897703.$$

Суммы квадратов для ошибки (остатки):

$$C_Z = C_Y - C_P - C_V = 2898443 - 17 - 2897703 = 723.$$

Таблица 5 - Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	F _ф	F _{0,5}
Общая	2 898 443	59	-	-	-
Повторений	17	39	0,44	-	-
Вариантов	2897703	2	1448851,5	154461,7	-
Остаток (ошибки)	723	77	9,38	-	-

Для оценки существенности частых различий вычисляем:

а) ошибку опыта:

$$S\bar{x} = \sqrt{\frac{S^2}{n}} = \sqrt{\frac{9,38}{3}} = 1,77 \text{ ц};$$

б) ошибку разности средних:

$$Sd = \sqrt{\frac{2 \cdot S^2}{n}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 9,38}{3}} = 2,50 \text{ ц};$$

в) наименьшую существенную разность:

$$HCP_{0,5} = t_{0,5} \cdot Sd = 1,98 \cdot 2,50 = 4,95 \approx 5,06 \text{ ц};$$

г) точность опыта:

$$S\bar{x}, \% = \frac{t_{0,5} \cdot Sd}{\bar{x}} = \frac{4,95}{301,5} \cdot 100 = 1,64 \approx 1,7 \%$$

Таким образом, в результате исследования получены следующие показатели: ошибка опыта 1,77 ц (1,7 % от средней урожайности), ошибка разности средних 2,50 ц, НСР (уровень значимости 0,05) 5,06 ц. Это означает, что различия в урожайности между вариантами опыта достоверны, если они превышают 5,06 ц. Достаточно высокая точность опыта позволяет сделать надежные выводы о влиянии изученных факторов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных полевых опытов с картофелем, сорта Тяньшанский, Гала, Алладин и Инноватор, было установлено, что внесение удобрений оказывает положительное влия-

ние на качество клубней. Увеличение содержания сухих веществ в урожае картофеля было связано с повышением содержания крахмала. Наибольшая крахмалистость клубней была отмечена при внесении повышенных доз минеральных удобрений (N₂₂₅P₁₃₅K₁₈₀) или совместном применении минеральных и органических удобрений (N₁₉₀P₁₁₀K₁₅₀ + полуперепревший навоз, 40 т/га).

Точность опыта достаточно высокая, что позволяет сделать надежные выводы о достоверных исследованиях влияния изученных факторов. Ошибка опыта составила 1,77 ц (1,7 % от средней урожайности), ошибка разности средних 2,50 ц, НСР (уровень значимости 0,05) 5,06 ц. Это означает, что различия в урожайности между вариантами опыта достоверны, если они превышают 5,06 ц.

Содержание общего сахара в клубнях было небольшим, но на удобренных вариантах оно было выше, чем на контроле. Уровень нитратов в клубнях картофеля сортов Тяньшанский, Гала и Алладин не превышал предельно-допустимую концентрацию (ПДК - 250 мг/кг). В клубнях сорта Инноватор содержание нитратов было ниже ПДК, даже на контроле.

Таким образом, можно сделать вывод, что внесение удобрений является эффективным способом повышения качества урожая картофеля. При этом важно соблюдать нормы внесения удобрений, чтобы не допустить превышения содержания нитратов в клубнях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анисимов Б.В. Картофелеводство в России: производство, рынок, проблемы семеноводства. Совершенствование технологии выращивания картофеля. – М.: 2000. – С. 3-12.
2. Артюшин А.М. Удобрения в интенсивных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур. – М.: Агропромиздат, 1991. – С. 3-174.

3. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан [Электронный ресурс] Режим доступа <https://www.gov.kz/memleket/entities/stat/press/news/details/362800?lang=ru>, свободный.

4. Згорска К. Влияние условий выращивания и температуры хранения на качественные характеристики картофеля, предназначенного для выращивания// Бюллетень института Ziemn., 2000. - № 213. – С. 239 -251.

5. Демиденко Г.А. Влияние технологии охлаждения на содержание биологически активных веществ в овощах в овощехранилище// Вестник КГАУ. 2020. - № 10. – С. 205-211.

6. Демиденко Г.А. 2021 Влияние технологии охлаждения и типов вентиляции на содержание биологически активных веществ в картофеле при хранении// Вестник КГАУ. - №2. – С. 174-180.

7. Демиденко Г.А. Хижняк С.В. Типсина Н.Н. Струпан Е.А., Сизых О.А. Влияние способа хранения на содержание аскорбиновой кислоты в картофеле/ IOP Conf.Series: Earth and Environment Science. 2021. - № 848. – С. 42.

8. Уистлер Р. Л. Крахмал: свойства и потенциал. - Нью-Йорк, 1987. - 148 с.

9. Йоргенсен Х., Кристенсен В. и Фелби С. Ферментативное преобразование лигноцеллюлозы в сбраживаемые сахара: проблемы и возможности// В кн.: Биотопливо, биопродукты и биопереработка, 2007. – С. 119-134.

10. Нейл Д., Атрин София Л., Ченг Рукмал, М. Абейсекера и Энтони В. Локализация амилозы и амилопектина в гранулах крахмала с использованием мечения ферментом золотом// Робардс. - 1999. - № 5 – С. 163-172.

11. Перри Р.А. и Дональд А.М., 2000 г. Влияние низких температур на структуру крахмальных гранул// IOP Conf. Серия: Науки о Земле и окружающей среде. - 2022. - № 981№ - Р. 59.

12. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985.– 351с.

13. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1975. – Вып. 4. – 183 с.

14. Методические указания по лабораторному контролю качества продукции общественного питания/рекомендованы Минторгом СССР. - 11.11.1991. - № 122. С. 38.

15. ГОСТ 8756.13-87. Продукты переработки плодов и овощей. – М.: Стандартиформ. – С. 1-5.

16. Методика физиолого-биохимических исследований картофеля. – М.: НИИКХ. – 1989. – 142 с.

17. Методические указания по определению нитратов и нитритов в продукции растениеводства, №5048. – М.: Минздрав ССР, 1989. – 79 с.

18. Бюллетень нормативных правовых актов центральных исполнительных и иных государственных органов Республики Казахстан № 27-28, - 2008. – Алматы: Зан. – 160 с.

REFERENCES

1. Anisimov B.V. Kartofelevodstvo v Rossii: proizvodstvo, rynek, problemy semenovodstva. Sovershenstvovanie tekhnologii vyrashivaniya kartofelya. – М.: 2000. – С. 3-12.

2. Artyushin A. M. Udobreniya v intensivnykh tekhnologiyakh vozdeliyvaniya

sel'skokhozyajstvennykh kul'tur. – M.: Agropromizdat, 1991. – S. 3-174.

3. Byuro natsional'noj statistiki Agentstva po strategicheskomu planirovaniyu i reformam Respubliki [Elektronnyj resurs Rezhim dostupa] Kazakhstan. <https://www.gov.kz/memleket/entities/stat/press/news/details/362800?lang=ru,svobodnyj>.

4. Zgorska K. Vliyanie uslovij vyrashhivaniya i temperatury khraneniya na kachestvennye kharakteristiki kartofelya, prednaznachennogo dlya vyrashhivaniya// Byulleten' instituta Ziemn., 2000. - № 213. – S. 239 -251.

5. Demidenko G.A. Vliyanie tekhnologii okhlazhdeniya na sodержanie biologicheski aktivnykh veshhestv v ovoshhakh v ovoshhekhranilishhe// Vestnik KGAU, 2020. № 10. – S. 205-211.

6. Demidenko G.A. Vliyanie tekhnologii okhlazhdeniya i tipov ventilyatsii na sodержanie biologicheski aktivnykh veshhestv v kartofele pri khranении//Vestnik, KGAU. - 2021. - №2. – S. 174-180.

7. Demidenko G.A. KHizhnyak S.V. Tipsina N.N. Strupan E.A., Sizykh O.A. Vliyanie sposoba khraneniya na sodержanie askorbinovoy kisloty v kartofele/ IOP Conf.Series: Earth and Environment Science. - 2021. - № 848. - P. 42.

8. Uistler R. L. Krakhmal: svoystva i potentsial. N'yu-Jork, - 1987. 148 s.

9. Jorgensen KH., Kristensen V. i Felbi S. Fermentativnoe preobrazovanie lignotsellyulozy v sbrazhivaemye sakhara: problemy i vozmozhnosti// V kn.: Biotoplivo, bioprodukt i biopererabotka, 2007. – S. 119-134.

10. Nejl D, Atrin Sofiya L., CHeng Rukmal, M. Abejsekera i EHntoni V. Lokalizatsiya amilozy i amilopektina v granulakh krakhmala s ispol'zovaniem mecheniya fermentom zolotom. Robards, - 1999. - № 5 – S. 163-172.

11. Perri R.A. i Donal'd A.M., 2000 g. Vliyanie nizkikh temperatur na strukturu krakhmal'nykh granul. IOP Conf. Seriya: Nauki o Zemle i okruzhayushhej srede. 2022. - № 981/022059.

12. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta. – M.: Agropromizdat, 1985. – 351 s.

13. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skokhozyajstvennykh kul'tur. – M.: Kolos, 1975. – V. 4. – 183 s.

14. Metodicheskie ukazaniya po laboratornomu kontrolyu kachestva produktsii obshhestvennogo pitaniya / Rekomendovany Mintorgom SSSR. - 23.10.1991. - № 12. - P. 38.

15. GOST 8756.13-87. Produkty pererabotki plodov i ovoshhej. – M.: Standartinform. – S. 1-5.

16. Metodika fiziologo-biokhimicheskikh issledovaniy kartofelya. – M.: NIIKKH. – 1989. – 142 s.

17. Metodicheskie ukazaniya po opredeleniyu nitratov i nitritov v produktsii rastenievodstva, №5048. – M.: Minzdrav SSR, 1989. – 79 s.

18. Byulleten' normativnykh pravovykh aktov tsentral'nykh ispolnitel'nykh i inykh gosudarstvennykh organov Respubliki Kazakhstan № 27-28, 2008. – Almaty: Zan. – 160 s.

ТҮЙІН

Е.М. Алимханов^{1*}, А.Т. Айтбаева²ОҢТҮСТІК ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН ЖАҒДАЙЫНДАҒЫ ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫҢ
ӘСЕРІНДЕГІ ШЕТЕЛДІК БЕЙІМДЕНГЕН КАРТОП
СҰРТТАРЫНЫҢ САПАЛЫҚ КӨРСЕТКІШІ¹Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті,

050021, Алматы, Абай даңғылы, 8, Қазақстан, *e-mail: al.er.med@mail.ru

²Қазақ Жеміс-Көкөніс Шаруашылығы Ғылыми-Зерттеу Институты

050060 Алматы, Гагарин даңғылы, 238/5, Қазақстан,

e-mail: aitbaeva_a_86@mail.ru

Бұл жұмыста Оңтүстік-Шығыс Қазақстанның тау етегі аймағында өсірілетін Тянь-Шань, Гала, Аладин және Инноватор сорттарының картоп түйнектерінің сапасына тыңайтқыштардың әсерін зерттеу мақсатында жүргізілген далалық тәжірибелердің нәтижелері берілген. Зерттеудің жаңалығы Қазақстанда алғаш рет еліміздің оңтүстік-шығысындағы тау бөктерінде өсірілген төрт сорттың картоп түйнектерінің сапасына тыңайтқыштардың әсері зерттелуінде. Алынған нәтижелерді осы аймақта картопқа тыңайтқыштарды қолдану бойынша ұсыныстарды әзірлеуге пайдалануға болады. Айта кету керек, зерттеу нәтижелері Қазақстанның басқа аймақтарында және басқа елдерде жүргізілген ұқсас зерттеулердің нәтижелерімен сәйкес келеді. Тыңайтқыштарды қолдану картоп түйнектеріндегі құрғақ заттың, крахмалдың және жалпы қанттың жоғарылауына ықпал ететіні анықталды. Минералды тыңайтқыштардың жоғарылатылған дозаларын қолданғанда немесе минералды және органикалық тыңайтқыштарды біріктіріп қолданғанда түйнектердің ең үлкен крахмалдығы байқалды. Тянь-Шань, Гала және Аладин сорттарының картоп түйнектеріндегі нитраттардың мөлшері шекті рұқсат етілген концентрациядан (ШПК – 250 мг/кг) аспады. «Инноватор» сортының түйнектерінде нитраттардың мөлшері тіпті бақылауда да шекті рұқсат етілген концентрациядан төмен болды. Тыңайтқыштар картоп дақылдарының сапасын жақсартудың тиімді әдісі болып табылады.

Түйінді сөздер: картоп, сорт, тыңайтқыш, құрғақ зат, нитраттар, крахмал, жалпы қант.

SUMMARY

Y.M. Alimkhanov^{1*}, A.T. Aitbaeva²QUALITATIVE INDICATOR OF FOREIGN ADAPTED POTATO VARIETIES UNDER THE
INFLUENCE OF FERTILIZERS IN THE CONDITIONS OF SOUTHEASTERN KAZAKHSTAN¹Kazakh national agrarian research university,

050021, Almaty, Abay avenue, 8, Kazakhstan, *e-mail: al.er.med@mail.ru

²Kazakh Scientific Research Institute of Fruit Growing and Viticulture

050060 Almaty, Gagarin Avenue, 238/,5 Kazakhstan, e-mail: aitbaeva_a_86@mail.ru

This paper presents the results of field experiments to study the effect of fertilizers on the quality of potato tubers of the Tien Shan, Gala, Alladin and Innovator varieties grown in the foothill zone of south-east Kazakhstan. The novelty of the research lies in the fact that for the first time in Kazakhstan she is studying the effect of fertilizers on the quality of potato tubers of four varieties grown in the foothill zone of the south-east of the country. The results obtained can be used to develop recommendations for the use of fertilizers for potatoes in this region. The results of the study are consistent with data from similar studies conducted in other regions of Kazakhstan and other countries. It has been established that the application of fertilizers helps to increase the content of dry matter, starch and total sugar in potato tubers. At the same time, the

greatest starchiness of the tubers was noted when applying increased doses of mineral fertilizers or the combined use of mineral and organic fertilizers. The nitrate content in potato tubers of the Tien Shan, Gala and Aladdin varieties did not exceed the maximum permissible concentration (MPC - 250 mg/kg). In the tubers of the Innovator variety, the nitrate content was below the maximum permissible concentration, even in the control. Fertilizer application is an effective way to improve the quality of potato crops.

Key words: potatoes, variety, fertilizer, dry matter, nitrates, starch, total sugar.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. Алимханов Ербол Мухамединович – PhD-докторант, e-mail: al.er.med@mail.ru
2. Айтбаева Акбопе Темиржановна – ведущий научный сотрудник группы агрохимии и защиты растений отдела технологий возделывания овощных культур, доктор PhD, e-mail: aitbaeva_a_86@mail.ru