

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ГИБРИДОВ ТОМАТОВ ПРИ МАЛООБЪЁМНОМ ВЫРАЩИВАНИИ В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЁННОГО ГРУНТА КЫЗЫЛОРДИНСКОЙ ОБЛАСТИ: ПРОДУКТИВНОСТЬ, КАЧЕСТВО И РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ

Таутенов И.А.<sup>1</sup>, доктор сельскохозяйственных наук  
[ibadulla\\_t@mail.ru](mailto:ibadulla_t@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-6837-1970>

Сауытбаева Г.З.<sup>1</sup>, кандидат педагогических наук  
[Gul.s.58@mail.ru](mailto:Gul.s.58@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-9297-5790>

Кудияров Р.И.<sup>2</sup>, кандидат сельскохозяйственных наук  
[kri\\_2030@mail.ru](mailto:kri_2030@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-4973-2371>

Абызбекова Г.М.<sup>1</sup>, кандидат химических наук  
[abizgul@mail.ru](mailto:abizgul@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0003-3721-1322>

Уразбаев Н.Ж.<sup>1</sup>, кандидат экономических наук  
[n\\_urazbaev@mail.ru](mailto:n_urazbaev@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-5077-7921>

Дямуршаева Г.Е.<sup>1\*</sup>  
[korkyt\\_green@mail.ru](mailto:korkyt_green@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-4385-7616>

<sup>1</sup>Кызылординский университет имени Коркыт Ата, г.Кызылорда, Казахстан

<sup>2</sup>Кызылординский открытый университет, г.Кызылорда, Казахстан

**Аннотация.** Ключевыми факторами повышения эффективности тепличного производства томатов являются применение современных агротехнологий и подбор сортов с высоким генетическим потенциалом, адаптированных к новым технологиям и климатическим условиям. В данной статье приведены результаты испытаний десяти индетерминантных гибридов томатов, рекомендованных ведущими компаниями Голландии и России для в защищенного грунта Казахстана. Цель исследований – оценить продуктивность и качество томатных гибридов. Также изучалась их экономическая эффективность при выращивании по технологии малообъемной гидропоники. Исследования проводились в теплице Кызылординского университета им. Коркыт Ата. Растения томатов выращивали в условиях продленного оборота с использованием рандомизированного блочного дизайна и тремя повторениями. Проведённые фенологические, биометрические, урожайные, качественные и экономические оценки позволили выявить наиболее перспективные формы для выращивания в условиях региона. По результатам комплексной оценки лидирующие позиции заняли гибриды Umagma F1, Attiya F1 и Alamina F1 (Rijk Zwaan, Нидерланды). Их ранняя урожайность составила 2,40-2,73 кг/м<sup>2</sup>, общая - 34,1-34,5 кг/м<sup>2</sup>, стандартна – 96,2-96,7%. Плоды этих гибридов отличались высоким содержанием сухих веществ, сахара и аскорбиновой кислоты и сниженной склонностью к накоплению нитратов, что свидетельствует о превосходном рыночном качестве и экологической безопасности. У данных гибридов также зафиксирована самая высокая рентабельность 74,3-74,6%, что делает их наиболее коммерчески привлекательными вариантами.

**Ключевые слова:** защищенный грунт, томат, гибрид, продуктивность, качество, рентабельность.

**Введение.** Томат (*Lycopersicon esculentum* Mill.) – одна из ключевых овощных культур защищённого грунта во всем мире, благодаря высокой пищевой ценности, устойчивому спросу и экономической рентабельности [1-4].

Несмотря на растущую значимость тепличного овощеводства, в том числе томатов, в агропромышленном комплексе Казахстана, уровень производства этой культуры всё ещё существенно отстаёт от показателей, наблюдаемых в ряде стран с развитым тепличным производством, а качество плодов не всегда отвечает необходимым требованиям. Средняя урожайность томатов в теплицах Казахстана ниже, чем в ведущих производящих странах, таких как Нидерланды, Испания, Турция или Израиль, где внедрены высокоэффективные технологии, включая малообъёмное и беспочвенное выращивание, капельное орошение, автоматизированное управление микроклиматом и питание растений на основе сбалансированных рецептов.

Применение современных агротехнологий и подбор сортов (гибридов) с высоким генетическим потенциалом, обладающих комплексной устойчивостью к болезням и вредителям, адаптированных к новым технологиям и неблагоприятным климатическим условиям служат ключевыми условиями повышения эффективности тепличного производства томатов. Выбор сорта (гибрида) представляет собой стратегическое управленческое решение, от которого напрямую зависят урожайность, товарные качества плодов и экономическая целесообразность производства [5-7].

Учитывая широкий ассортимент томатных семян, предлагаемых различными семеноводческими компаниями, производителям непросто выбрать сорт (гибрид), который одновременно бы соответствовал требованиям к конечному использованию и был адаптирован к местным климатическим условиям. При поступлении в продажу томатные сорта и гибриды, как правило, оцениваются только по критериям DHS (отличие, однородность, стабильность), что недостаточно для принятия обоснованных решений о целесообразности их коммерческого выращивания. Для получения стабильных и рентабельных урожаев производителям тепличных томатов необходима достоверная информация об экологической адаптивности, потенциальной урожайности и качественных характеристиках плодов различных гибридов в условиях конкретного региона. Поэтому, независимо от данных, полученных от селекционеров, новые сорта и гибриды требуют детального изучения в местных условиях. Проведение испытаний позволяет выявить лучшие сорта (гибриды) томатов, которые являются адаптируемыми к конкретным природно-климатическим условиям, высокоурожайными и устойчивыми к болезням. Представление о соответствующих сортах (гибридах) в производстве, основанные на исследованиях, обеспечат гораздо лучшие возможности для увеличения урожайности и улучшения качества.

Испытания различных гибридов применительно к конкретному региону их культивирования являются актуальным направлением исследований многих ученых. Как правило, они проводятся в разных местах, в разные сезоны или в разные годы, в связи с тем, что природно-климатические условия, распространение болезней и вредителей – все это влияет на общую продуктивность сорта. Испытания сортов томатов по их продуктивности и качеству проводятся постоянно и охватывают все регионы мира. Такие исследования были проведены: Cota, Josip – в провинции Сараево-Бутмир [8], M.B.Tene – в штате Колима (Мексика) [9], H.Sirba and Sh.Alo – в Эфиопии [10-11], Canadas-Lopez – в Эквадоре [12], S.Hussein - в провинции Диала (Ирак) [13], M. Ul.Hassan – в округе Саргодха (Пакистан) [14], O-R. Rusu – в Румынии [15], E.Solis – на Филиппинах [16] и др.

Проведение аналогичных исследований является актуальным и для Кызылординской области, где тепличное производство томата имеет стратегическое значение в контексте реализации политики импортозамещения [17]. Однако для организации высокорентабельного производства местным производителям необходима достоверная и объективная информация об экологической адаптивности, потенциальной урожайности и качестве плодов различных гибридов. Это особенно важно в условиях широкого ассортимента томатных сортов и гибридов, представленных на рынке Казахстана, что затрудняет обоснованный выбор наиболее подходящих для конкретных природно-климатических условий региона.

Поэтому целью данной научно-исследовательской работы явилась сравнительная оценка перспективных гибридов томатов по показателям урожайности и основным биохимическим характеристикам плодов с последующим выделением образцов, обладающих совокупностью хозяйственно-ценных признаков и обеспечивающих высокую рентабельность производства в условиях Кызылординской области.

**Методика исследований.** Экспериментальные исследования проводились на базе тепличного хозяйства Кызылординского университета им.Коркыт Ата и включали последовательное проведение лабораторных и производственных опытов в соответствии общепринятыми методиками экспериментальных для исследований с овощными культурами в защищенном грунте [18-21].

В задачи исследований входило провести испытание перспективных гибридов томатов, способных проявить свой потенциал урожайности в условиях региона и оценить качество плодов томата по органолептическим и основным биохимическим показателям.

Для проведения испытаний были отобраны 10 среднеплодных гибридов томатов с красной окраской плодов, пользующие наибольшим потребительским спросом, устойчивых к основным болезням и рекомендованных ведущими семеноводческими компаниями Нидерландов и РФ для выращивания в теплицах Казахстана для потребления в свежем виде (таблица 1).

**Таблица 1 – Характеристика гибридов томатов, включенных в исследование**

Название	Страна	Фирма	Период до плодоношения, дней	Размер плода, г	Цвет	Устойчивость к болезням
Belle F1	Голландия	Enza Zaden	100-110	170-190	красный	ToMV:0-2/ Fol:0,1/ Va:0/Vd:0
Lidenza F1			100-110	220-250	красный	ToMV:0-2/Ff:A-E/ Fol:0,1/Va:0/Vd:0 TSWV/TYLCV/Ma/Mi/ Mj
Umagna F1		Rijk Zwaan	80-85	180-210	красный	ToMV:0-2/Ff:A-E/ Fol:0,1/Va:0/Vd:0/ TSWV/TYLCV/Ma/Mi/ Mj
Mahitos F1			100-105	200-250	красный	ToMV:0-2/Ff:A-E/ Fol:0,1/For/Va:0/Vd:0/ TSWV/ Ma/Mi/Mj
				150-160	красный	ToMV:0-2/Ff:A-E/ Fol:0,1/For/Va:0/Vd:0 / Ma/Mi/Mj
Attiya F1			105	200-250	красный	ToMV:0-2/Ff:A-E/ Fol:0,1/Va:0/Vd:0/ TSWV/Ma/Mi/Mj
Alamina F1			100-110	170-190	красный	ToMV:0-2/Ff: A-E/ Fol:0,1/Va:0/Vd:0/ TSWV/Ma/Mi/Mj
Rozario F1	РФ	Гавриш	95-102	160-220	розовый	ToMV:0-2/ Fol:0,1/ Va:0/Vd:0
Kioto F1			103-108	200-250	розовый	ToMV:0-2/ Va:0/Vd:0/ Fol:0,1/ Ff:A-E/ Ma/Mi/Mj
Ugra F1			100-105	200-250	красный	ToMV:0-2/ Ff:A-E/ Va:0/Vd:0/ Fol:0,1/ Ma/Mi/Mj

*Примечание:* TYLCV – вирус желтолистной курчавости, ToMV:0-2 – вирус табачной мозаики, TSWV – вирус пятнистого увядания томата или бронзовость, Ff:A-E - бурая пятнистость или кладоспориоз, Fol:0,1 – фузариозное увядание, Va:0/Vd:0 – вертициллезное увядание, Ma/Mi/Mj – нематоды.

Для выращивания томатов применялись технология малообъемного культиви-рования томатов, адаптированная к местным условиям. Десять гибридных сортов томатов были выращены в полиэтиленовых пакетах объемом 30 л, заполненных органическим субстратов из древесных опилок (75%) и рисовой шелухи (25%) в условиях продленного оборота. Семена были высеяны в кассеты с торфом 1 августа, через 14 дней после всходов проведена пикировка рассады в горшки с торфяной смесью объемом 0,5 л, а высадка растений томатов

в теплицу была проведена во второй декаде сентября, плотность посадки 2,5 раст/м<sup>2</sup>. В эксперименте использовался рендомизированный комплексный блочный дизайн с 3 повторениями. Для питания растений применяли питательный раствор, сбалансированный по содержанию питательных веществ и дифференцированный в зависимости от стадии развития растений. На этапе до плодоношения в питательном растворе содержались (ppm): N-107, P-114, K-114, Ca-38, Mg -20, Fe-0.25, Cu- 0,018, Mo-0,004, Mn-0,15, Zn-0,012, B-0,034; в период плодоношения: N-200, P-55, K-300, Ca-200, Mg-55, Fe-3,0, Cu-0,5, Mo-0,12, Mn-0,125, Zn-0,2, B-0,9. Концентрацию питательного раствора устанавливали по электропроводности в зависимости от фазы развития растения от 1,7 до 2,7, желаемый уровень pH раствора от 5,5 до 6,0 поддерживали с помощью раствора азотной кислоты.

Полив и внесение питательных веществ осуществляли методом капельного орошения. Продолжительность полива и объём питательного раствора регулировались в зависимости от времени суток, ориентируясь на величину дренажа, значения которого составляли: в 7.00 – 0%, в 9.00 – 3%, в 10.00 – 6%, в 11.00 – 12%, в 12:00 – 30%, в 13:00 вечера и в 15:00 – 20%, в 17:00 – 10%.

Температурно-влажностный режим в теплице поддерживался в соответствии с агротехническими требованиями, дифференцированными по фазам роста и развития томатов (таблица 2).

**Таблица 2 – Параметры микроклимата теплицы в период эксперимента**

Период вегетации	Температура, С <sup>0</sup>			Влажность, %
	в солнечные дни	в пасмурные дни	ночью	
До плодоношения	20–22	19–20	15–17	60–65
В период плодоношения	24-26	20-22	17-18	65-70

Фенологические наблюдения, необходимые для оценки интенсивности роста, развития и продуктивности исследуемых гибридов, проводились по общепринятой методике физиологических наблюдений, согласно которой отмечались сроки посева, появление всходов, даты высадки рассады, начало цветения и плодоношения. Начало каждой фазы отмечали, когда она наблюдалась у 10% растений, а массовое наступление, когда эта фаза наблюдалась у 75% растений.

Биометрические измерения проводились в соответствии с фазами развития на 10 фиксированных растениях в каждой повторности: определялась высота закладки первой цветочной кисти, количество плодов в кисти и вес плодов. Сбор урожая проводили, когда плоды томатов достигали бурой и розовой степени зрелости. Учет урожая томатов регистрировали при каждом сборе урожая, учитывая количество стандартной и нестандартной продукции. Качество урожая оценивали по органолептическим показателям по ГОСТ 1725-85 – Томаты свежие. Технические условия [22].

Биохимический состав томатов был изучен в лаборатории научно-образовательного центра химико-биологических исследований им. Г.Д. Куанышбаева КУ им.Коркыт Ата. Были проведены следующие исследования по определению следующих показателей: содержание сухих веществ (ГОСТ ISO 2173-2013) [23], общее содержание сахара (ГОСТ 8756.13-87) [24], титруемая кислота (ГОСТ ISO 750-2013) [25], концентрация аскорбиновой кислоты (ГОСТ 24556-89) [26] и содержание нитратов (ГОСТ 29270-95) [22]. Математическую обработку данных проводили методами дисперсионного анализа [21] с использованием компьютерной программы Excel из основной операционной системы Microsoft Windows

**Результаты и обсуждение.** При проведении фенологических наблюдений за исследуемыми гибридами томатов отмечались следующие даты: посева, появления всходов, высадки рассады, начала цветения и начала плодоношения и на основании этих данных была рассчитана продолжительность каждой фенологической фазы (таблица 3).

**Таблица 3 – Продолжительность фенологических фаз развития растений томатов**

Гибрид	Количество дней			
	От посева до всходов	От всходов до цветения	От цветения до плодоношения	Плодоношение
Lilos F1 St	4	42	57	231
Belle F1	5	45	57	227
Lidenza F1	6	45	56	227
Umagna F1	4	41	59	230
Mahitos F1	5	43	57	229
Attiya F1	5	43	55	231
Alamina F1	6	46	51	231
Rozario F1	5	42	59	228
Kioto F1	5	44	58	227
Ugra F1	5	43	57	229

Результатам фенологических наблюдений показали, что исследуемые гибриды различались по интенсивности роста и развития. Продолжительность периода от посева до появления всходов варьировала от 4 до 6 дней. У большинства исследуемых гибридов всходы появлялись на 5-ый день после посева. Наименьшая продолжительность данного периода, аналогично стандартному образцу, отмечена у гибрида Umagna F1 (4 дня), а наибольшая – у гибридов Lidenza F1 и Alamina F1 (6 дней). Фаза от всходов до цветения длилась на 41-46 дней. Наиболее раннее цветение отмечено у Umagna F1 (41 день), а позднее – у Alamina F1 (46 дней). Период от всходов до плодоношения колебался от 103 до 107 дней. Самыми раннеспелыми оказались гибриды Lilos F1, Attiya F1 и Alamina F1 (103 дня), позднеспелыми – Belle F1, Lidenza F1 и Kioto F1 (107 дней). Остальные гибриды занимали промежуточные позиции: Umagna F1 – 104 дня, Mahitos F1 и Ugra F1 – по 105 дней, Rozario F1 – 106 дней. Несмотря на различия в сроках появления всходов и начала цветения, фаза плодоношения у гибридов с более поздним развитием начиналась практически одновременно с теми, у которых ранние фазы наступали раньше. Это свидетельствует о способности отдельных гибридов компенсировать отставание на ранних этапах онтогенеза за счёт более интенсивного развития в последующих фазах, что обусловлено их повышенной устойчивостью к абиотическим стрессам, способствующей адаптации и компенсации задержек в развитии [28].

Сбор урожая огурцов начинался во II декаде ноября (12-16 ноября) и лился до 01 июля, когда дневные температуры превысили + 40-45<sup>0</sup>С. Ранним урожаем считался урожай, собранный с первых трех кистей. Урожай был классифицирован в соответствии с требованиями ГОСТ – 1726-85 – Томаты свежие. Технические условия. К стандартному урожаю были отнесены плоды правильной формы с размером не менее 4 см (по наибольшему поперечному диаметру), находящиеся в молочной, бурой и красной степени зрелости, без механических повреждений и солнечных ожогов. Общий урожай включал всю собранную продукцию, вне зависимости от её товарных качеств. Результаты биометрических показателей и структуры урожая исследуемых гибридов представлены в таблице 4.

Закладка первой кисти является значимым признаком, влияющим на формирование урожая. Как правило, более раннее ее появление коррелирует с более ранним вступлением в плодоношение, тогда как позднее может незначительно сдвигать начала сбора урожая на более поздние сроки [29-30]. По результатам биометрических наблюдений было установлено, что у большинства исследуемых гибридов закладка первой кисти происходила на 8–9 узле.

**Таблица 4 – Сравнительная характеристика продуктивности и биометрических показателей гибридов огурца**

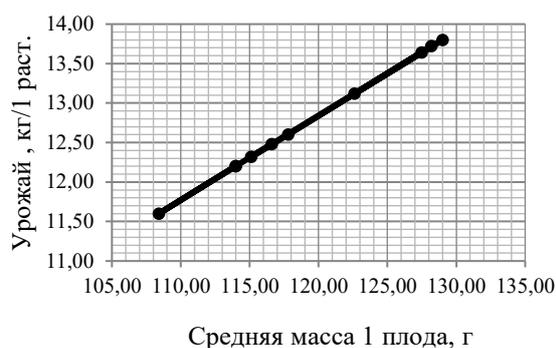
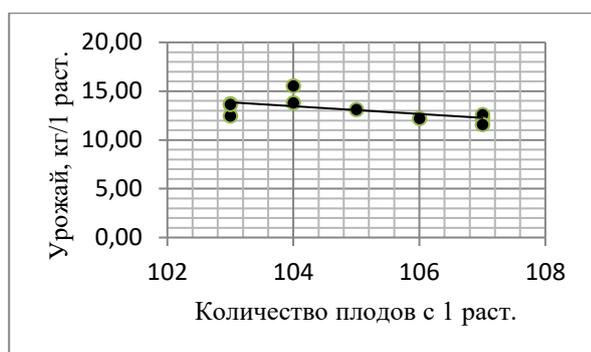
Гибрид	Закладка 1-ой кисти	Урожайность,			К-во плодов с 1 раст.	Масса 1 плода, г
		Ранняя, кг/м <sup>2</sup>	Общая, кг/м <sup>2</sup>	Стандартная, % к общей		
Lilos F1 St	8	2,18	31,2	95,3	103	116,6
Belle F1	9	1,85	30,8	95,3	107	115,1
Lidenza F 1	9	1,58	31,5	96,1	107	117,8
Umagma F1	8	2,42	34,5	96,4	104	129,0
Mahitos F1	8	1,31	32,8	94,7	105	122,6
Attiya F1	8	2,40	34,3	96,7	103	128,2
Alamina F1	8	2,73	34,1	96,2	103	127,5
Rozario F1	9	2,14	30,5	92,5	106	114,0
Kioto F1	9	2,03	29,0	91,6	107	108,4
Ugra F1	8	1,83	30,5	91,8	105	114,0
HCP <sub>05</sub>	-	0,17	0,76	0,49	3,2	0,6

Гибриды Alamina F1, Umagma F1 и Attiya F1 отличались ранней закладкой первой кисти (на 8-м узле) и демонстрировали достоверно высокую раннюю урожайность по сравнению со стандартом (на 1,3 – 3,3 кг/м<sup>2</sup>), что свидетельствует об их скороспелости и высоком потенциале получения продукции в ранние сроки в условиях проведенного эксперимента. Mahitos F1, Lidenza F1, Ugra F1 и Belle F1 показали низкие значения ранней урожайности, несмотря на раннюю закладку первой кисти у некоторых из них, что может свидетельствовать о низком потенциале скороспелости или высокой зависимости от агрофонов. Гибриды Rozario F1 и Kioto F1, у которых закладка первой кисти происходила на 9-м узле показали умеренные показатели урожайности. При этом Rozario F1 практически достиг уровня стандарта, что возможно определяет его высокие адаптивные качества к условиям выращивания.

Дисперсионный анализ показал наличие статистически значимых различий между гибридами по всем изученным показателям урожайности на 5% уровне значимости: для раннего урожая –  $F_{ф} > F_{05} = 51,90 > 2,40$ , для общего –  $F_{ф} > F_{05} = 43,2 > 2,40$ , для стандартного –  $F_{ф} > F_{05} = 129,8 > 2,40$ , что свидетельствует о достоверном влиянии сортовых особенностей на продуктивность исследуемых гибридов.

Общая урожайность стандартного образца была превышена пятью гибридами, однако статистически достоверное увеличение общей урожайности подтверждено у четырех – Mahitos F1, Alamina F1, Attiya F1 и Umagma F1 на 1,6; 2,9; 3,1 и 3,3 кг/м<sup>2</sup> соответственно. Наименьший общий урожай был получен у гибридов Rozario F1 (30,5 кг/м<sup>2</sup>), Kioto F1 (29,0 кг/м<sup>2</sup>) и Ugra F1 (30,5 кг/м<sup>2</sup>). Несмотря на то, что дисперсионный анализ выявил достоверное снижение урожайности только у гибрида Kioto F1 (на 2,2 кг/м<sup>2</sup> по сравнению со стандартом), полученные результаты в целом указывают на ограниченный потенциал всех трех гибридов в условиях проведенного эксперимента. По содержанию стандартной продукции наилучшие показатели имели гибриды Lilos F1 St, Belle F1, Lidenza F 1, Umagma F1, Attiya F1 и Alamina F1. Эти гибриды характеризовались высокой долей стандартных плодов от 95,3 до 96,7%, что обеспечила высокое качество урожая у данных гибридов.

Статистически значимыми были различия и по количеству плодов с 1 растения ( $F_{ф} > F_{05} = 3,1 > 2,40$ ), и по среднему весу 1 плода ( $F_{ф} > F_{05} = 1147,3 > 2,40$ ). Однако, анализ экспериментальных данных показал, что урожайность исследуемых гибридов томатов в большей степени зависела от массы одного плода, чем от их количества на растении. Данный вывод согласуется с проведенным корреляционным анализом, где наблюдалась сильная положительная зависимость между урожайностью и массой плодов ( $r = 1$ ) и отрицательная связь между урожайностью и их количеством ( $r = -0,71$ ) (рисунок 1).



**Рисунок 1 – Корреляционная зависимость между урожайностью и продуктивными показателями**

Доминирующая роль массы плодов в формировании урожайности выявлена в исследованиях других ученых, которые утверждают, что количество плодов, формирующихся на растениях чаще всего связано с генетическими и физиологическими особенностями гибридов, тогда как масса плодов зависит от их адаптивной способности формировать крупные плоды в конкретных условиях выращивания и при применяемой агротехнологии [29-32]. По массе плода стандартный образец Lilos F1 (116,6г) статистически достоверно превосходили пять гибридов: Lidenza F 1, Umagma F1, Mahitos F1, Attiya F1, Alamina F1). Наиболее крупные плоды формировались у гибридов Umagma F1 (129 г), Attiya F1 (128,2 г) и Alamina F1 (127,5), что может быть преимуществом для товарного производства. Наименьшая масса плода отмечена у гибрида Kioto F1 (108,4 г).

Результаты исследований показали, что массе плода пять гибридов – Lidenza F 1, Umagma F1, Mahitos F1, Attiya F1, Alamina F1 статистически достоверно превосходили стандартный образец Lilos F1 (116,6г). Наиболее крупные плоды формировались у гибридов Umagma F1 (129 г), Attiya F1 (128,2 г) и Alamina F1 (127,5), что является подтверждением их адаптивности к агротехнологическим и климатическим условиям выращивания и может рассматриваться как преимущество для товарного производства в данном регионе. Для оценки качества и экологической безопасности урожая томатов были проанализированы их органолептические и физико-химические показатели.

По внешнему виду, внутреннему строению, вкусу и запаху все исследуемые гибриды соответствовали требованиям ГОСТ-1725-85 – Огурцы свежие ТУ. Плоды томатов были свежие, целые, здоровые, со свойственными ботаническому сорту формой, окраской, вкусом и запахом, красной, розовой и бурой степени зрелости, с плодоножкой и без плодоножки, без механических повреждений и солнечных ожогов,. По содержанию плодов менее установленного размера (4 см) требованиям ГОСТа (не более 5 %) соответствовали гибриды Lilos F1 St, Belle F1, Lidenza F 1, Umagma F1, Attiya F1 и Alamina F1. Содержание нестандартной продукции в урожае этих гибридов составляло от 3,3 до 4,7%. Превышение допустимого содержания нестандартной продукции было зафиксировано у гибридов Mahitos F1, Rozario F1, Kioto F1 и Ugra F1 – 5,3%, 7,5%, 8,4% и 8,2% соответственно. Результаты биохимического анализа показателей качества гибридов томатов представлены в таблице 5.

**Таблица 5 – Биохимический состав плодов гибридов томатов**

Гибрид	Сухое вещество, %	Общий сахар, %	Аскорбиновая кислота, мг/100 г	Титруемая кислота, %	(NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ), мг/кг
1	2	3	4	5	6
Lilos F1 St	6,03	2,87	16,31	0,57	111,7
Belle F1	6,08	2,89	16,38	0,56	128,3
Lidenza F1	6,10	2,77	15,40	0,59	127,5
Umagma F1	6,17	2,95	16,60	0,55	114,2

1	2	3	4	5	6
Mahitos F1	5,99	2,81	15,10	0,57	136,7
Attiya F1	6,15	2,93	16,91	0,54	116,7
Alamina F1	6,13	2,91	16,67	0,53	120,0
Rozario F1	5,72	2,75	15,40	0,58	137,5
Kioto F1	5,69	2,72	16,00	0,57	115,8
Ugra F1	5,86	2,78	15,40	0,59	106,7
HCP <sub>05</sub>	0,15	0,13	0,16	-	17,2

По содержанию сухого вещества большинство гибридов показали результаты, сопоставимые со стандартом Lilos F1 St (6,03%). Эти результаты соответствуют результатам от 5,0 до 7,5% сухого вещества для свежих томатов, описанных в литературе [33-35]. По результатам исследований незначительное превышение этого показателя было отмечено у гибридов Belle F1, Lidenza F1, Umagma F1, Attiya F1 и Alamina F1 (на 0,05–0,14%), но оно не было статистически значимым, так как не превышало критическое значение HCP<sub>05</sub> (0,15%). В то же время гибриды Rozario F1 (5,70%), Kioto F1 (5,69%) и Ugra F1 (5,86%) содержали достоверно меньше сухого вещества по сравнению со стандартом. По данным различных исследований, содержание сахаров в свежих томатах может варьировать в пределах 1,7-4,7%, [36]. По результатам испытаний содержание сахаров в плодах исследуемых гибридов томатов составляло 2,72-2,95%, а отклонения от стандартного образца Lilos F1 St у большинства из них были незначительными. Превышение этого показателя (на 0,02–0,08%) отмечено у гибридов Belle F1, Lidenza F1, Umagma F1, Attiya F1 и Alamina F1, что не выходит за пределы статистической значимости. Снижение содержания общего сахара зафиксировано у гибридов Mahitos F1 (2,81%), Rozario F1 (2,75%), Kioto F1 (2,72%) и Ugra F1 (2,78%). Из них только у гибрида Kioto F1 разница оказалась статистически значимой (0,15%).

Содержание аскорбиновой кислоты в плодах исследуемых гибридов томатов находилось в диапазоне от 15,10 до 16,91 мг/100 г. У большинства гибридов этот показатель статистически достоверно отличался от стандартного образца Lilos F1 St (16,31 мг/100 г). У гибридов Attiya F1, Alamina F1 и Umagma F1 содержание аскорбиновой кислоты было достоверно выше на 0,29-0,6 и 0,29 мг/100, тогда как у гибридов Mahitos F1, Lidenza F1, Rozario F1 и Ugra F1 оно достоверно снижалось - на 0,91 -1,21 мг/100 г. Наиболее высокое содержание нитратов выявлено у гибридов Belle F1, Lidenza F1, Mahitos F1 и Rozario F1, причем наибольшие значения, достоверно превышающие значения стандартного образца Lilos F1 St, зафиксированы у гибридов Mahitos F1 (136,7 мг/кг) и Rozario F1 (137,5 мг/кг). Незначительное превышение содержания нитратов по сравнению со стандартом наблюдалось у гибридов Umagma F1, Attiya F1, Alamina F1 и Kioto F1. Различия у этих гибридов не превышают порог HCP<sub>05</sub> (17,2 мг/кг) и не являются статистически значимыми. Дисперсионный анализ полученных результатов по качественным признакам выявил значимые различия по содержанию сухого вещества ( $F_{ф} = 11,2 > F_{05} = 2,40$ ), общего сахара ( $F_{ф} = 3,0 > F_{05} = 2,40$ ), аскорбиновой кислоты ( $F_{ф} = 126,9 > F_{05} = 2,40$ ) и нитратов ( $F_{ф} = 2,9 > F_{05} = 2,40$ ). Это указывает на сортовую обусловленность данных качественных характеристик и может свидетельствовать о сортовой предрасположенности исследуемых гибридов к накоплению нитратов [33–36].

Анализ показателя титруемая кислотность не выявил статистически значимых различий между гибридами. Значения F-фактора ( $F_{ф} = 1,40 < F_{05} = 2,40$ ) подтверждают нулевую гипотезу (H<sub>0</sub>) об отсутствии сортовой зависимости по этому показателю.

В целом, гибриды Umagma F1, Attiya F1 и Alamina F1 продемонстрировали наиболее сбалансированные показатели по содержанию сухих веществ, сахаров и аскорбиновой кислоты, при относительно низком уровне нитратов, что позволяет рекомендовать их как перспективные с точки зрения качества и безопасности продукции.

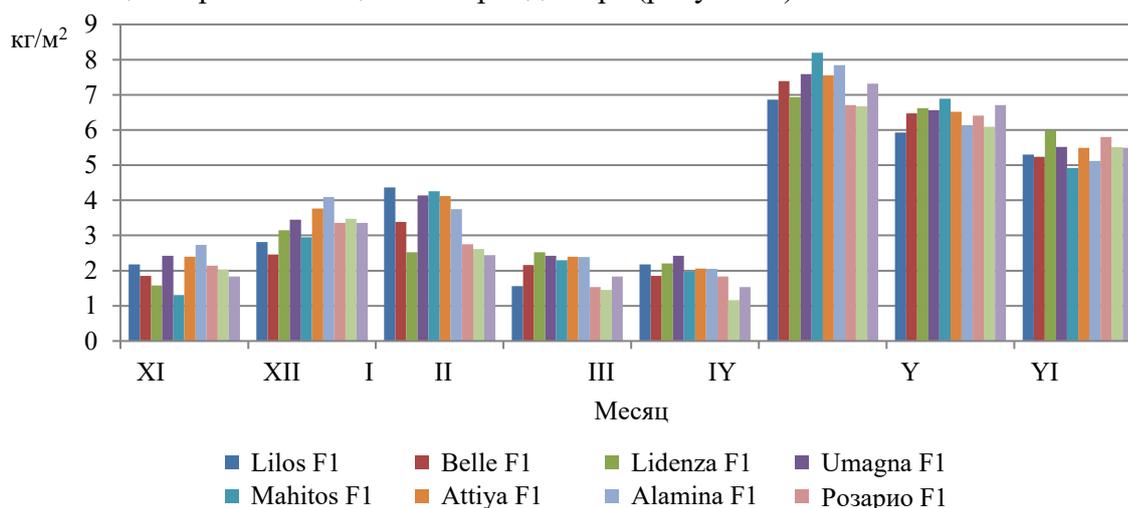
Наряду с продуктивностью и качеством урожая, важным показателем при отборе

перспективных гибридов является их экономическая эффективность (таблица 6).

**Таблица 6 – Показатели экономической эффективности малообъемного выращивания томатных гибридов**

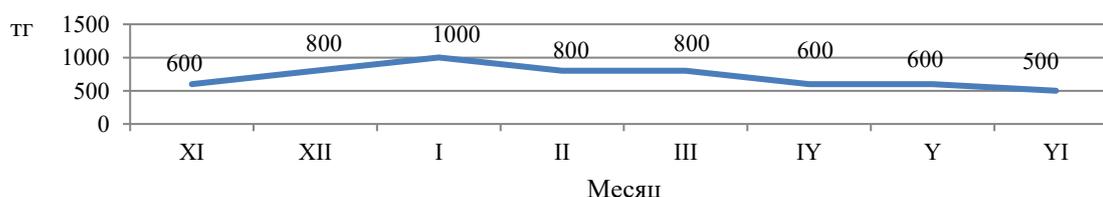
Гибрид	Себестоимость, тг/м <sup>2</sup>	Выручка, тг/м <sup>2</sup>	Доход, тг/м <sup>2</sup>	Рентабельность, %
Lilos F1	5958,68	21242,00	15283,32	71,9
Belle F1	5917,40	20612,00	14694,60	71,3
Lidenza F1	5917,81	20897,00	14979,19	71,7
Umagma F1	5958,68	23474,00	17515,32	74,6
Mahitos F1	5926,23	22336,00	16409,77	73,5
Attiya F1	5926,23	23331,00	17404,77	74,6
Alamina F1	5926,23	23160,00	17233,77	74,4
Rozario F1	5922,65	20182,00	14259,35	70,7
Kioto F1	5910,28	19111,00	13200,72	69,1
Ugra F1	5910,28	20077,00	14166,72	70,6

Себестоимость выращивания гибридов томатов незначительно варьировала в зависимости от стоимости семян - от 5910,28 тг до 5958,68 тг. Выручки от реализации продукции рассчитывалась с учетом динамики поступления урожая (рисунок 2) и изменяющейся рыночной цены в период сбора (рисунок 3).



**Рисунок 2 – Динамика поступления урожая томатов**

Выручка от реализации продукции была наибольшей у самых продуктивных гибридов. Наибольший доход зафиксирован у гибрида Umagma F1 (17 515,32 тг), Attiya F1 (17 404,77 тг) и Alamina F1 (17 233,77 тг). Это же гибриды лидирует и по уровню рентабельности: 74,6% у Umagma F1, 74,4% - у Alamina F1 и Attiya F1. Наименьшие показатели по доходу и рентабельности продемонстрировал гибрид Kioto F1 - 13 200,72 тг и 69,1% соответственно. Сравнительно низкие показатели рентабельности также отмечены у гибридов Rozario F1 (70,7%) и Ugra F1 (70,6%).



**Рисунок 3 – Динамика цен на свежие томаты (тг/кг)**

Тем не менее, необходимо отметить, что все гибриды демонстрируют достаточно высокую рентабельность (более 69%), что говорит об эффективности малообъемной технологии выращивания. При этом выбор конкретного гибрида существенно влияет на конечный экономический результат. Не смотря на то, что наибольшие затраты отмечены у гибридов Umagma F1, Attiya F1 и Alamina F1, именно они показали одни из самых высоких результатов дохода и рентабельности, что свидетельствует о целесообразности инвестирования в их выращивание.

**Заключение.** Проведённые фенологические, биометрические, урожайные, качественные и экономические оценки 10 гибридов томатов позволили выявить наиболее перспективные формы для выращивания в условиях проведённого эксперимента. По совокупности показателей – раннеспелости, высокой ранней и общей урожайности, товарным качествам плодов, содержанию сухих веществ, сахаров, аскорбиновой кислоты, а также по уровню рентабельности – гибриды Umagma F1, Attiya F1 и Alamina F1 уверенно заняли лидирующие позиции.

Эти гибриды отличались: ранним вступлением в плодоношение (103–104 дня от всходов), высокой урожайностью (34,1-34,5 кг/м<sup>2</sup>), крупными плодами (127,5 - 129,0 г), высокой долей стандартной продукции (96,2-96,7%), хорошими вкусовыми качествами и сбалансированным содержанием биологически активных веществ, низким содержанием нитратов, не превышающим ПДК, максимальной экономической эффективностью, с рентабельностью 74,4-74,6%. Гибриды продемонстрировали также высокую устойчивость к абиотическим стрессам, умение компенсировать отставание на ранних стадиях за счёт ускоренного развития в последующих фазах, а также стабильные показатели качества в условиях малообъемной технологии выращивания.

По совокупности всех факторов гибриды Umagma F1, Attiya F1 и Alamina F1 (Rijk Zwaan, Нидерланды). могут быть рекомендованы к дальнейшему возделыванию и внедрению в производственных условиях региона как наиболее продуктивные, устойчивые и рентабельные формы.

**Финансирования.** Данное исследование было профинансировано Комитетом науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан (грант № AP19677156) на 2023-2025 гг.

#### Литература:

- [1] **Banoo, Aqleema & Hussain Shabber & Hussain Nazir & Hussain Anwar & Khan F. & Dar Shahnawaz Rasool.** Tomato Performance in a Protected Structure: A Review // *Advances in Research*, 2024. – Vol.25. – p.29-37. <https://doi.org/10.9734/air/2024/v25i51134>.
- [2] **Gerakari, M.** Mitkou, D. Antoniadis, C. Giannakoula, A. Stefanou, S. Hilioti, Z. Chatzidimopoulos, M. Tsiouni, M. Pavludi, A.; Xynias, I.N.; et al. Evaluation of Commercial Tomato Hybrids for Climate Resilience and Low-Input Farming: Yield and Nutritional Assessment Across Cultivation Systems // *Agronomy*. – 2025.- Vol.15. - p.929. <https://doi.org/10.3390/agronomy15040929>
- [3] **Ali MY, Sina AA, Khandker SS, Neesa L, Tanvir EM, Kabir A, Khalil MI, Gan SH.** Nutritional Composition and Bioactive Compounds in Tomatoes and Their Impact on Human Health and Disease: A Review // *Foods*. – 2020. Dec 26;10(1):45. <https://doi.org/10.3390/foods10010045>
- [4] **Rivero AG, Keutgen AJ, Pawelzik E.** Antioxidant Properties of Tomato Fruit (*Lycopersicon esculentum* Mill.) as Affected by Cultivar and Processing Method // *Horticulturae*. 2022; 8(6):547. <https://doi.org/10.3390/horticulturae8060547>
- [5] **Глинушкин А.П.** и др. Адаптивный потенциал новых генетических конструкций гибридов томата // *Биотика*, 2017. – №6(19). – С.35-40. - URL: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://journal-biotika.com/current-issues/2017-06/article\_08.pdf (дата обращения 29 июля 2025 года).
- [6] **Чупкин К.А., Терехова В.И., Константинович А.В.** Сортоиспытание гибридов томата селекции фирмы «Гавриш» в АО «Тепличное» Тамбовской области // *Овощи России*.- 2019.- № 4.- с.64-67. – <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-4-64-67>

- [7] **Karpukhin M.** et al. Creating modern competitive hybrids tomato for greenhouse plants of small-volume hydroponics /E3S Web of Conferences, 2021. – P.282. URL: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/doi/org/202128203025> (дата обращения 29 июля 2025 года).
- [8] **Ćota, Josip & Hadzic Azra & Taljic Irzada & Ćota Jelena & Rebac Dubravka.** Effects of tomato variety on the yield and quality of fruit //Agriculture & Forestry, 2013. – Vol. 59. – p.55-62. URL: [https://www.researchgate.net/publication/261343919\\_Effects\\_of\\_tomato\\_variety\\_on\\_the\\_yield\\_and\\_quality\\_of\\_fruit](https://www.researchgate.net/publication/261343919_Effects_of_tomato_variety_on_the_yield_and_quality_of_fruit) (дата обращения 29 июля 2025 года).
- [9] **Tene, M. B.,** Gonzalez J. M. G., Juarez F.R.,Castillo P. E. R. (249) Evaluation of Five Genotypes of Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) in Greenhouse // HortScience.- 2025.- Vol.40(4).- p.1019B-1019 <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.40.4.1019B> <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.40.4.1019B>
- [10] **Alo, Shamil & Wakjira Getachew & Abebe Gezahegn.** Study on Performance Evaluation of Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Varieties Under Off-Season Condition at Teppi, South Western Part of Ethiopia // Greener Journal of Agricultural Sciences, 2017. – Vol.7. – p.120-125. <https://doi.org/10.15580/GJAS.2017.5.032317045>
- [11] **Sirba, Husen & Begna, Temesgen & Gojjam, Mastewal & Husen, Yesuf & Sirba, Temsgen & Begna, Mastewal & Gojam,** Evaluating performance of recently released tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) varieties at highland areas of West Hararghe, Ethiopia // International Journal of Research in Agronomy, 2022. – Vol.5. – p.18-24. <https://doi.org/10.33545/2618060X.2022.v5.i2a.105>
- [12] **Cañadas-López, A. G., Rade-Loor, D. Y., Quijije-Pinargote, R. O., Sotomayor, I. A., & Ormaza-Molina, A. M.** (2018). Assessment of 112 tomato (*Solanum lycopersicum* L.) cultivars for industrial processing in Portoviejo, Ecuador // Acta Agronómica, 2018. – Vol.67(2). – p. 347–354. <https://doi.org/10.15446/ACAG.V67N2.62725>
- [13] **Salim, Hussein.** Comparison of Growth and Yield Characteristics of Tomato (*Lycopersicon Esculentum* Mill.) Varieties under Greenhouse Conditions // Al-Anbar J. of Agr. Sci, 2016. – Vol.14 special No. p.1-7. URL: [https://www.academia.edu/34587001/Comparison\\_of\\_growth\\_and\\_yield\\_characteristics\\_of\\_tomato\\_Lycopersicon\\_esculentum\\_Mill\\_varieties\\_under\\_greenhouse\\_conditions](https://www.academia.edu/34587001/Comparison_of_growth_and_yield_characteristics_of_tomato_Lycopersicon_esculentum_Mill_varieties_under_greenhouse_conditions)
- [14] **Hassan, Mehmood Ul.** Evaluation of different varieties of tomato for growth and seed quality in district Sargodha climate // Plant cell biotechnology and molecular biology, 2021. – Vol. 22 (33-34):533-45. <https://ikpress.org/index.php/PCBMB/article/view/6455>
- [15] **Rusu O-R,** Mangalagiu I, Amăriucăi-Mantu D, Teliban G-C, Cojocaru A, Burducea M, Mihalache G, Roșca M, Caruso G, Sekara A, et al. Interaction Effects of Cultivars and Nutrition on Quality and Yield of Tomato // Horticulturae, 2023. – Vol. 9(5). – p.541. <https://doi.org/10.3390/horticulturae9050541>
- [16] **Solis, Erecson.** Performance Evaluation of Different Tomato Lines Grown Organically in Catarman, Camiguin, Philippines // American Journal of Agricultural Science, Engineering, and Technology, 2022. – Vol. 6. – p.18-24. DOI: [10.54536/ajaset.v6i2.125](https://doi.org/10.54536/ajaset.v6i2.125)
- [17] **Бекирова А.** Развитие тепличного производства позволит снизить импорт овощей на казахстанском рынке. URL: [https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=31198906](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=31198906) (дата обращения 29 июля 2025 года).
- [18] **Велик В.Ф.** Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве. – М.: Агропромиздат, 1992. – 131 с.
- [19] **Набатова Т.А.** Особенности эксперимента с овощными культурами в теплицах. – М., 1975. – 17 с.
- [20] **Литвинова С.С.** Методика полевого опыта в овощеводств. – М.:РАСХ, 2011. – 636 с.
- [21] **Доспехов Б.А.** Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. – М., 2011. – 250 с.
- [22] **ГОСТа 1726-85.** Томаты свежие. Технические условия. [https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=31271959](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=31271959)
- [23] **ГОСТ ISO 2173-2013.** Плодоовощная продукция. Рефрактометрический метод определения содержания растворимых твердых веществ. [https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=31666577](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=31666577)
- [24] **ГОСТ 8756.13-87.** Плодоовощная продукция. Методы определения сахара. [https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=30547468](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=30547468)
- [25] **ГОСТ ИСО 750-2013.** Плодоовощная продукция. Определение титруемой кислотности. [https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=33377103](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=33377103)
- [26] **ГОСТ 24556-89.** Продукты переработки фруктов и овощей. Методы определения витамина С. [https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=31428277](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=31428277)

- [27] **ГОСТ 29270-95.** Плодоовощная продукция. Методы определения нитратов. [https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=30547379](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=30547379)
- [28] **Akhmedova, P. & Velizhanov, N.** Evaluation of the collection material of tomato varieties in dagestan in order to identify the most promising forms for tomato breeding // *Vegetable crops of Russia*, 2020. Vol. 1. – p. 46-50. DOI:[10.18619/2072-9146-2022-1-46-50](https://doi.org/10.18619/2072-9146-2022-1-46-50)
- [29] **Saglam, N. and Yazgan, A.** Effect of fruit number per truss on yield and quality in tomato // *Acta Hortic*, 1999. – Vol.491. – p.261-264 <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.1999.491.38>
- [30] **Liu, Hongrun & Zhao, He & Liu, Song & Tian, Yanan & Li, Wei & Wang, Binghua & Hu, Xiaoyi & Sun, Dan & Wang, Tianqun & Wu, Shangjun & Wang, Fudong & Zhu, Ning & Tao, Yuan & Lei, Xihong.** When Tomatoes Hit the Winter: A Counterattack to Overwinter Production in Soft-Shell Solar Greenhouses in North China // *Horticulturae*, 2025. – Vol. 11. – p. 436. <https://doi.org/10.3390/horticulturae11040436>.
- [31] **Mishra, Archana & Nandi Alok & Das A.K. & Das Swarnalata & Mohanty Itismita & Pattanayak Sourav & Sahu G.S. & Tripathy Pradyumna.** Correlation and Path Analysis Studies for Yield in Tomato (*Solanum lycopersicum* L.) // *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 2019. – Vol. 8. – p. 489-497. <https://doi.org/10.20546/ijemas.2019.809.059>
- [32] **Zakari, Shamsu & Manga, Abdu & Saad, Amira & Yakasai, Ahmad & Haruna, Sani & Yusuf, Abba & Ng, & Author, Corresponding.** Genotypic and Phenotypic Correlation between Fruit Yield and Its Components in Tomato under Different Nitrogen Supply // *Sule Lamido University Journal of Science & Tehnology*, 2023. – Vol.7 (1). – p. 145-155. <https://doi.org/10.56471/slujst.v7i.303>
- [33] **Прохорова К.,** Огнев В., Терешонкова Т. Биохимические и морфологические показатели крупноплодных томатов и черри детерминантного и полудетерминантного типа роста в условиях 5-й световой зоны // *Овощеводство и тепличное хозяйство*. – 2021. – №4. [https://panor.ru/articles/biokhimicheskie-i-morfologicheskie-pokazateli-krupnoplodnykh-tomatov-i-cherri-determinantnogo-i-poludeterminantnogo-tipa-rosta-v-usloviyakh-5-y-svetovoy-zony/65804.html?utm\\_source=chatgpt.com#](https://panor.ru/articles/biokhimicheskie-i-morfologicheskie-pokazateli-krupnoplodnykh-tomatov-i-cherri-determinantnogo-i-poludeterminantnogo-tipa-rosta-v-usloviyakh-5-y-svetovoy-zony/65804.html?utm_source=chatgpt.com#)
- [34] **Prof. Dr.Helyes, Lajos & Pék, Zoltán & Lugasi, Andrea.** (2008). Function of the variety technological traits and growing conditions on fruit components of tomato ( *Lycopersicon Lycopersicum* L. Karsten) // *Acta Alimentaria*, 2008. – Vol.37. – p. 427-436. <https://doi.org/10.1556/aalim.2008.0010>
- [35] **Rivero, Annia & Keutgen Anna & Pawelzik Elke.** (2022). Antioxidant Properties of Tomato Fruit (*Lycopersicon esculentum* Mill.) as Affected by Cultivar and Processing Method // *Horticulturae*, 2022. – Vol.8. – p.547. <https://doi.org/10.3390/horticulturae8060547>
- [36] **Tadesse, T. & Seyoum Workneh, Tilahun & Woldetsadik Kebede.** (2012). Effect of varieties on changes in sugar content and marketability of tomato stored under ambient conditions // *African journal of agricultural research*, 2012. – Vol.7(14). – p. 2124-2130. <https://doi.org/10.5897/AJAR11.1216>.

## References:

- [1] **Banoo, Aqleema & Hussain Shabber & Hussain Nazir & Hussain Anwar & Khan F. & Dar Shahnawaz Rasool.** Tomato Performance in a Protected Structure: A Review // *Advances in Research*, 2024. – Vol.25. – r.29-37. <https://doi.org/10.9734/air/2024/v25i51134>.
- [2] **Gerakari, M. Mitkou, D. Antoniadis, C. Giannakoula, A. Stefanou, S. Hilioti, Z. Chatzidimopoulos, M. Tsiouni, M. Pavludi, A. Xynias, I.N. et al.** Evaluation of Commercial Tomato Hybrids for Climate Resilience and Low-Input Farming: Yield and Nutritional Assessment Across Cultivation Systems // *Agronomy*. – 2025. – Vol.15. – r.929. <https://doi.org/10.3390/agronomy15040929>
- [3] **Ali MY, Sina AA, Khandker SS, Neesa L, Tanvir EM, Kabir A, Khalil MI, Gan SH.** Nutritional Composition and Bioactive Compounds in Tomatoes and Their Impact on Human Health and Disease: A Review // *Foods*. – 2020. Dec 26;10(1):45. <https://doi.org/10.3390/foods10010045>
- [4] **Rivero AG, Keutgen AJ, Pawelzik E.** Antioxidant Properties of Tomato Fruit (*Lycopersicon esculentum* Mill.) as Affected by Cultivar and Processing Method // *Horticulturae*. 2022; 8(6):547. <https://doi.org/10.3390/horticulturae8060547>
- [5] **Glinushkin A.P.** i dr. Adaptivnyj potencial novyh geneticheskikh konstrukcij gibridov tomata // *Biotika*, 2017. – №6(19). – S.35-40. - URL: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/[https:// journal-biotika.com/current-issues/2017-06/article\\_08.pdf](https://journal-biotika.com/current-issues/2017-06/article_08.pdf) (data obrashhenija 29 ijulja 2025 goda).
- [6] **Chupkin K.A., Terehova V.I., Konstantinovich A.V.** Sortoispytanie gibridov tomata selekcii firmy «Gavrish» v AO «Teplichnoe» Tambovskoj oblasti // *Ovoshhi Rossii*, 2019. – № 4. – s.64-67. – <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-4-64-67>

- [7] **Karpukhin M.** et al. Creating modern competitive hybrids tomato for greenhouse plants of small-volume hydroponics //E3S Web of Conferences, 2021. – P.282. URL: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/doi/org/202128203025> (data obrashhenija 29 ijulja 2025 goda).
- [8] **Ćota, Josip** & Hadzic Azra & Taljic Irzada & Ćota Jelena & Rebac Dubravka. Effects of tomato variety on the yield and quality of fruit //Agriculture & Forestry, 2013. – Vol. 59. – r.55-62. URL: [https://www.researchgate.net/publication/261343919\\_Effects\\_of\\_tomato\\_variety\\_on\\_the\\_yield\\_and\\_quality\\_of\\_fruit](https://www.researchgate.net/publication/261343919_Effects_of_tomato_variety_on_the_yield_and_quality_of_fruit) (data obrashhenija 29 ijulja 2025 goda).
- [9] **Tene, M. B.**, Gonzalez J. M. G., Juarez F.R.,Castillo P. E. R. (249) Evaluation of Five Genotypes of Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) in Greenhouse // HortScience.- 2025.- Vol.40(4).- r.1019B-1019 <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.40.4.1019B> <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.40.4.1019B>
- [10] **Alo, Shamil** & Wakjira Getachew & Abebe Gezahegn. Study on Performance Evaluation of Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Varieties Under Off-Season Condition at Teppi, South Western Part of Ethiopia // Greener Journal of Agricultural Sciences, 2017. – Vol.7. – r.120-125. <https://doi.org/10.15580/GJAS.2017.5.032317045>
- [11] **Sirba, Husen** & Begna, Temesgen & Gojjam, Mastewal & Husen, Yesuf & Sirba, Temsgen & Begna, Mastewal & Gojam, Evaluating performance of recently released tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) varieties at highland areas of West Hararghe, Ethiopia // International Journal of Research in Agronomy, 2022. – Vol.5. – r.18-24. <https://doi.org/10.33545/2618060X.2022.v5.i2a.105>
- [12] **Cañadas-López, A.G.**, Rade-Loor, D.Y., Quijije-Pinargote, R.O., Sotomayor, I.A., & Ormazabal, A. M. (2018). Assessment of 112 tomato (*Solanum lycopersicum* L.) cultivars for industrial processing in Portoviejo, Ecuador // Acta Agronómica, 2018. – Vol.67(2). – r. 347–354. <https://doi.org/10.15446/ACAG.V67N2.62725>
- [13] **Salim, Hussein.** Comparison of Growth and Yield Characteristics of Tomato (*Lycopersicon Esculentum* Mill.) Varieties under Greenhouse Conditions // Al-Anbar J. of Agr. Sci, 2016. – Vol.14 special No. r.1-7. URL: [https://www.academia.edu/34587001/Comparison\\_of\\_growth\\_and\\_yield\\_characteristics\\_of\\_tomato\\_Lycopersicon\\_esculentum\\_Mill\\_varieties\\_under\\_greenhouse\\_conditions](https://www.academia.edu/34587001/Comparison_of_growth_and_yield_characteristics_of_tomato_Lycopersicon_esculentum_Mill_varieties_under_greenhouse_conditions)
- [14] **Hassan, Mehmood** Ul. Evaluation of different varieties of tomato for growth and seed quality in district Sargodha climate // Rlant cell biotechnology and molecular biology, 2021. – Vol. 22 (33-34):533-45. <https://ikpress.org/index.php/PCBMB/article/view/6455>
- [15] **Rusu O-R**, Mangalagiu I, Amăriucăi-Mantu D, Teliban G-C, Cojocaru A, Burducea M, Mihalache G, Roșca M, Caruso G, Sekara A, et al. Interaction Effects of Cultivars and Nutrition on Quality and Yield of Tomato // Horticulturae, 2023. – Vol. 9(5). – r.541. <https://doi.org/10.3390/horticulturae9050541>
- [16] **Solis, Erecson.** Performance Evaluation of Different Tomato Lines Grown Organically in Catarman, Camiguin, Philippines // American Journal of Agricultural Science, Engineering, and Technology, 2022. – Vol. 6. – r.18-24. DOI: 10.54536/ajaset.v6i2.125
- [17] **Bekirova A.** Razvitie teplichnogo proizvodstva pozvolit snizit' import ovoshhej na kazhstanskom rynke. URL: [https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=31198906](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=31198906) (data obrashhenija 29 ijulja 2025 goda). [in Russian].
- [18] **Velik V.F.** Metodika opytnogo dela v ovoshhevodstve i bahchevodstve. – M.: Agropromizdat, 1992. – 131 s. [in Russian].
- [19] **Nabatova T.A.** Osobennosti jeksperimenta s ovoshhnymi kul'turami v teplicah. – M., 1975. – 17 s. [in Russian].
- [20] **Litvinova S.S.** Metodika polevogo opyta v ovoshhevodstv. – M.:RASH, 2011. – 636 s. [in Russian].
- [21] **Dospheov B.A.** Metodika polevogo opyta s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovanij. – M., 2011. – 250 s. [in Russian].
- [22] GOSTa 1726-85. Tomaty svezhie. Tehnicheskie uslovija. [https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=31271959](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=31271959). [in Russian].
- [23] GOST ISO 2173-2013. Plodoovoshhnaja produkcija. Refraktometricheskij metod opredelenija sodержaniya rastvorimyh tverdih veshhestv. [https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=31666577](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=31666577). [in Russian].
- [24] GOST 8756.13-87. Plodoovoshhnaja produkcija. Metody opredelenija sahara. [https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=30547468](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=30547468). [in Russian].
- [25] GOST ISO 750-2013. Plodoovoshhnaja produkcija. Opredelenie titruemoj kislotnosti. [https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=33377103](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=33377103). [in Russian].
- [26] GOST 24556-89. Produkty prerabotki fruktov i ovoshhej. Metody opredelenija vitamina S.

- [https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=31428277](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=31428277). [in Russian].
- [27] GOST 29270-95. Plodoovoshhnaja produkcija. Metody opredelenija nitratov. [https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=30547379](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=30547379). [in Russian].
- [28] **Akhmedova, P.** & Velizhanov N. Evaluation of the collection material of tomato varieties in dagestan in order to identify the most promising forms for tomato breeding // *Vegetable crops of Russia*, 2020. Vol. 1. – r. 46-50. DOI:10.18619/2072-9146-2022-1-46-50.
- [29] **Saglam, N.** and Yazgan, A. Effect of fruit number per truss on yield and quality in tomato // *Acta Horti*, 1999. – Vol.491. – r.261-264 <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.1999.491.38>.
- [30] **Liu, Hongrun** & Zhao, He & Liu, Song & Tian, Yanan & Li, Wei & Wang, Binghua & Hu, Xiaoyi & Sun, Dan & Wang, Tianqun & Wu, Shangjun & Wang, Fudong & Zhu, Ning & Tao, Yuan & Lei, Xihong. When Tomatoes Hit the Winter: A Counterattack to Overwinter Production in Soft-Shell Solar Greenhouses in North China // *Horticulturae*, 2025. – Vol. 11. – r. 436. <https://doi.org/10.3390/horticulturae11040436>.
- [31] **Mishra, Archana** & Nandi Alok & Das A.K. & Das Swarnalata & Mohanty Itismita & Pattanayak Sourav & Sahu G.S. & Tripathy Pradyumna. Correlation and Path Analysis Studies for Yield in Tomato (*Solanum lycopersicum* L.) // *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 2019. – Vol. 8. – r. 489-497. <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2019.809.059>.
- [32] **Zakari, Shamsu** & Manga, Abdu & Saad, Amira & Yakasai, Ahmad & Haruna, Sani & Yusuf, Abba & Ng, & Author, Corresponding. Genotypic and Phenotypic Correlation between Fruit Yield and Its Components in Tomato under Different Nitrogen Supply // *Sule Lamido University Journal of Science & Tehnology*, 2023. – Vol.7 (1). – p. 145-155. <https://doi.org/10.56471/sljst.v7i.303>
- [33] **Prohorova K.**, Ognev V., Tereshonkova T. Biokhimicheskie i morfologicheskie pokazateli krupnoplodnyh tomatov i cherri determinantnogo i poludeterminantnogo tipa rosta v usloviyah 5-j svetovoy zony // *Ovoshhevodstvo i teplichnoe hozjajstvo*. – 2021. – №4. [https://panor.ru/articles/biokhimicheskie-i-morfologicheskie-pokazateli-krupnoplodnykh-tomatov-i-cherri-determinantnogo-i-poludeterminantnogo-tipa-rosta-v-usloviyakh-5-y-svetovoy-zony/65804.html?utm\\_source=chatgpt.com#](https://panor.ru/articles/biokhimicheskie-i-morfologicheskie-pokazateli-krupnoplodnykh-tomatov-i-cherri-determinantnogo-i-poludeterminantnogo-tipa-rosta-v-usloviyakh-5-y-svetovoy-zony/65804.html?utm_source=chatgpt.com#)
- [34] **Prof. Dr.Helyes, Lajos** & Pék, Zoltán & Lugasi, Andrea. (2008). Function of the variety technological traits and growing conditions on fruit components of tomato ( *Lycopersicon Lycopersicum* L. Karsten) // *Acta Alimentaria*, 2008. – Vol.37. – r. 427-436. <https://doi.org/10.1556/aalim.2008.0010>
- [35] **Rivero, Annia** & Keutgen Anna & Pawelzik Elke. (2022). Antioxidant Properties of Tomato Fruit (*Lycopersicon esculentum* Mill.) as Affected by Cultivar and Processing Method // *Horticulturae*, 2022. – Vol.8. – r.547. <https://doi.org/10.3390/horticulturae8060547>
- [36] **Tadesse, T.** & Seyoum Workneh, Tilahun & Woldetsadik Kebede. (2012). Effect of varieties on changes in sugar content and marketability of tomato stored under ambient conditions // *African journal of agricultural research*, 2012. – Vol.7(14). – p. 2124-2130. <https://doi.org/10.5897/AJAR11.1216>.

## COMPARATIVE ASSESSMENT OF TOMATO HYBRIDS IN SMALL-VOLUME CULTIVATION IN PROTECTED SOIL CONDITIONS OF THE KYZYLORDA REGION: PRODUCTIVITY, QUALITY AND PROFITABILITY

**Tautenov I.A.**<sup>1</sup> doctor of Agricultural Sciences,  
**Sauytbaeva G.Z.**<sup>1</sup> candidate of Pedagogical Sciences,  
**Kudiyarov R.I.**<sup>2</sup> candidate of Agricultural Sciences,  
**Abyzbekova G.M.**<sup>1</sup> candidate of Chemical Sciences,  
**Urazbayev N.Zh.**<sup>1</sup> candidate of Economic Sciences,  
**Dyamurshayeva G.E.**<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>*Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda, Kazakhstan*

<sup>2</sup>*Kyzylorda Open University, Kyzylorda, Kazakhstan*

**Annotation.** The key factors in increasing the efficiency of greenhouse tomato production are the use of modern agricultural technologies and the selection of varieties with high genetic potential, adapted to new technologies and climatic conditions. This article presents the test results of ten indeterminate tomato hybrids recommended by leading Dutch and Russian companies for protected soil in Kazakhstan.

The purpose of the research is to evaluate the productivity and quality of tomato hybrids. The economic efficiency of these hybrids was also assessed when grown using small-volume hydroponics technology. The research was conducted in the greenhouse of the Korkyt Ata Kyzylorda University. Tomato

plants were grown under extended turnover conditions using a randomized block design and three repetitions. The conducted phenological, biometric, yield, qualitative and economic assessments allowed us to identify the most promising forms for cultivation in the region. Based on comprehensive evaluation, the Umagma F1, Attiya F1, and Alamina F1 hybrids (Rijk Zwaan, the Netherlands) took the leading positions. Their early yield was 2.40-2.73 kg/m<sup>2</sup>, total - 34.1-34.5 kg/m<sup>2</sup>, standard – 96.2-96.7%. The fruits of these hybrids were characterized by a high content of solids, sugar and ascorbic acid and a reduced tendency to nitrate accumulation, which indicates excellent market quality and environmental safety. These hybrids also have the highest profitability of 74.3-74.6%, which makes them the most commercially attractive options.

**Keywords:** protected soil, tomato, hybrid, productivity, quality, profitability.

## **ҚЫЗЫЛОРДА ОБЛЫСЫНЫҢ ЖЫЛЫЖАЙ ЖАҒДАЙЫНДА ШАҒЫН КӨЛЕМДІ ӨСІРУ КЕЗІНДЕ ҚЫЗАНАҚ БУДАНДАРЫН САЛЫСТЫРМАЛЫ БАҒАЛАУ: ӨНІМДІЛІГІ, САПАСЫ ЖӘНЕ РЕНТАБЕЛЬДІЛІГІ**

**Таугенов И.А.**<sup>1</sup> ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы,  
**Сауытбаева Г.З.**<sup>1</sup> педагогика ғылымдарының кандидаты,  
**Кудияров Р.И.**<sup>2</sup> ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты,  
**Абызбекова Г.М.**<sup>1</sup> химия ғылымдарының кандидаты,  
**Уразбаев Н.Ж.**<sup>1</sup> экономика ғылымдарының кандидаты,  
**Дямуршаева Г.Е.**<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда, Қазақстан*

<sup>2</sup>*Қызылорда ашық университеті, Қызылорда, Қазақстан*

**Аңдатпа.** Жылыжай қызанақ өндірісінің тиімділігін арттырудың негізгі факторлары заманауи агротехнологияларды қолдану және жаңа технологиялар мен климаттық жағдайларға бейімделген жоғары генетикалық әлеуеті бар сорттарды таңдау болып табылады. Бұл мақалада Голландия мен Ресейдің жетекші компаниялары Қазақстанның жылыжайлары үшін ұсынған он индетерминантты қызанақ будандарының сынақ нәтижелері келтірілген.

Зерттеудің мақсаты — шағын көлемді гидропоника технологиясы бойынша өсірілген кезде қызанақ будандарының өнімділігін және сапасын бағалау. Сонымен қатар, олардың экономикалық тиімділігі де зерттелді. Зерттеулер Қорқыт ата атындағы Қызылорда университетінің жылыжайында жүргізілді. Қызанақ өсімдіктері рандомизацияланған блок дизайны мен үш қайталауды қолдана отырып, ұзартылған айналым жағдайында өсірілген. Жүргізілген фенологиялық, биометриялық, өнімді, сапалы және экономикалық бағалаулар аймақ жағдайында өсірудің ең перспективалы формаларын анықтауға мүмкіндік берді. Көрсеткіштер жиынтығы бойынша Umagma F1, Attiya F1 және Alamina F1 (Rijk Zwaan, Нидерланды) будандары жетекші орындарға ие болды. Олардың ерте өнімділігі 2,40-2,73 кг/м<sup>2</sup>, жалпы - 34,1-34,5 кг/м<sup>2</sup>, стандартты – 96,2-96,7% құрады. Бұл будандардың жемістері құрғақ заттардың, қанттың және аскорбин қышқылының жоғары құрамымен және нитраттардың жиналу үрдісінің төмендеуімен ерекшеленді, бұл тамаша нарықтық сапасы мен экологиялық қауіпсіздігін көрсетеді. Сонымен қатар, бұл будандар ең жоғары 74,3-74,6% рентабельділікке ие, бұл оларды коммерциялық тұрғыдан ең тартымды нұсқаларға айналдырады.

**Тірек сөздер:** жылыжай, қызанақ, будан, өнімділік, сапа, рентабельділік.