

А.М. Максотова^{1*}, Т.Е. Айтбаев², Г.И. Елибаева³

¹НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», г.Алматы, Республика Казахстан, aliusha_1990@mail.ru*

²ТОО «Казахский научно-исследовательский институт плодоовощеводства», г.Алматы, Республика Казахстан, aitbayev.t@mail.ru

³НАО «Южно-Казахстанский университет имени М. Ауезова», г.Шымкент, Республика Казахстан, _Isataevna@mail.ru

ЭФФЕКТИВНОСТЬ УДОБРЕНИЙ НА ПОСЕВАХ ЗАРУБЕЖНЫХ СОРТОВ И ГИБРИДОВ ТОМАТА НА ТЕМНО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВАХ ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЫ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА

Аннотация

В научной статье приведены результаты исследований, проведенных в 2018-2020 гг. в Региональном филиале «Кайнар» ТОО «Казахский научно-исследовательский институт плодоовощеводства». Приведены данные по оценке влияния удобрений на пищевой режим темно-каштановой почвы, урожайность сортов томата и экологичность продукции, расчеты экономической эффективности удобрений. В исследовании использованы общепринятые в агрохимии и овощеводстве методики. Внесение минеральных удобрений положительно повлияло на плодородие почвы, повышая содержания питательных веществ. По данным биометрических исследований, на формирование биомассы и урожая томата существенно влияют виды и нормы удобрений. По количеству стеблей, листьев, плодов растения томата удобренных вариантов превосходили растения контроля. Урожайность томата имеет тесную взаимосвязь с условиями питания. По сорту-стандарту Огонек-777 (Казахстан) удобрения увеличивали урожайность томата на 3,0-12,9 т/га (11,07-47,60%), по сорту Барин (Россия) - на 2,7-13,8 т/га (10,11-51,69%), по гибриду Шурук (Нидерланды) - на 4,1-17,0 т/га (14,39-59,65%), по гибриду Falcon (Турция) - на 3,3-15,7 т/га (12,22-58,15%). По сорту-стандарту Огонек-777 содержание нитратов было наименьшим как на контроле (36 мг/кг), так и на удобренных вариантах (41-115 мг/кг) по сравнению с другими сортами и гибридами томата. По уровню нитратов урожай томата сорта Барин можно считать экологически безопасной, так как нитратов было меньше - 50-127 мг/кг при ПДК 150 мг/кг. По гибриду Шурук плоды на контроле содержали 62 мг/кг нитратов, на удобренных вариантах отмечено резкое их увеличение (74-149 мг/кг). По гибриду Falcon содержание нитратов в урожае томата в зависимости от норм удобрений колебалось в пределах 65-142 мг/кг при 43 мг/кг на контроле. Продукцию можно считать экологически безвредной, так как содержание нитратов не превышает допустимые уровни. Применение удобрений на томате обеспечивало высокий экономический эффект. По сорту-стандарту Огонек-777 чистый доход от НРК-удобрений составил 59,0-583,2 тыс.тенге при рентабельности 32,7-130,0%, по сорту Барин - 39,5-642,3 тыс.тенге прибыли, рентабельность - 22,4-139,1%, по гибриду Falcon - 78,7-766,5 тыс.тенге чистого дохода, рентабельность - 42,5-156,6%, по гибриду Шурук - 130,9-851,4 тыс.тенге прибыли, рентабельность - 66,5-167,4%.

Ключевые слова: томат, сорт, гибрид, удобрение, почва, плодородие, урожайность, качество, эффективность.

Введение

Томат относится к ряду наиболее востребованных, широко распространенных овощных культур. Ценность томата определяется высокими вкусовыми и диетическими качествами плодов, пригодностью к различным видам переработки. Каждая седьмая тонна собранного в

мире урожая всех видов овощей - томаты, а удельный вес их в общем объеме переработки плодовоовощного сырья достигает до 60-70%.

В плодах томата содержатся 5-8% сухих веществ, из них 50% общий сахар, 0,6-1,1% белка, 0,4-0,9% органических кислот, 0,2% жиров и эфирных масел, 20-45 мг% витамина С (аскорбиновая кислота), 0,5-2,2 провитамина А, 0,43-0,53 РР (никотиновая кислота), 0,3 мг% ликопина, в небольшом количестве В₉ (фолиевая кислота). В плодах некоторых форм томата есть томатин (3-5 мг%), что и определяет их фитонцидные свойства. Биохимический состав томата зависит от сортовых особенностей и условий выращивания этой культуры. Томат - поливитаминный продукт, для удовлетворения суточной потребности человека в витаминах достаточно 1 плода томата. Регулярное потребление свежих плодов благотворно влияет на организм человека [1,2,3].

В Казахстане томат возделывается на 25-27 тыс. га, что составляет порядка 17% от общих посевных площадей овощных культур (150-155 тыс. га). В валовом производстве овощей доля томата составляет более 20%. Урожайность томата в зависимости от зоны его возделывания колеблется в пределах 25-30 т/га, что значительно ниже биологического потенциала культуры (75-90 т/га) [4]. Одним из основных причин сравнительно низкой урожайности плодов томата является необеспеченность растений элементами питания из-за снижения почвенного плодородия и несбалансированного внесения удобрений [5,6,7].

Следует отметить, что плоды томата используются в пищу в основном в свежем виде и после неглубокой переработки. Поэтому большое значение для томата имеет качество и экологичность. Плоды томата должны быть экологически чистыми, натуральными. Только тогда она будет полезной для человеческого организма и не повредит здоровью населения. Это нужно учитывать при выращивании овощей. Все создаваемые сорта и разрабатываемые агротехнологии должны быть направлены на производство качественной продукции [8,9,10,11].

Увеличение производства томата является важной задачей овощеводов юга и юго-востока Казахстана, где сосредоточены основные плантации этой культуры. Большая роль в этом отводится лучшим высокопродуктивным сортам и гибридам. Для полной реализации всего генетического потенциала новых сортов (гибридов) томата необходимо использовать интенсивные технологии возделывания культуры. Действенным агроприемом здесь является применение удобрений.

Следует особо отметить, что условия минерального питания растений томата оказывает влияние не только на их продуктивность, но также определяет качественные показатели, усиливает адаптивные свойства, повышает устойчивость к неблагоприятным стрессовым факторам среды и вредным организмам. Поэтому наряду с изучением и выбором сортов (гибридов) томата с хозяйственно-ценными признаками, важное значение имеет и разработка системы удобрения для выделенных сортов и гибридов томата.

Вышеизложенное подтверждает актуальность наших научных исследований.

Методы и материалы

Научно-исследовательские работы проведены в 2018-2020 годы на научном стационаре Регионального филиала «Кайнар» ТОО «Казахский научно-исследовательский институт плодовоовощеводства», который расположен в предгорной зоне юго-востока Казахстана на высоте 1050 м (н.у.м.).

Климат региона резко континентальный, отличается большими суточными и годовыми колебаниями температуры воздуха, характеризуется холодной зимой и жарким летом. Продолжительность теплого периода составляет 240-275 дней, безморозного периода - 140-170 дней. Сумма положительных температур (выше 0⁰С) равна 3450-3750⁰С. Количество осадков за год колеблется в пределах 350-600 мм, бывают отклонения. Гидротермический коэффициент равен 0,7-1,0. Метеоусловия в годы исследований существенно отличались от среднемноголетних показателей. В 2018 г. температура воздуха в весенний и летние периоды была выше по сравнению с многолетними. В то же время количество атмосферных осадков за вегетационный период было значительно меньше, чем многолетние данные - 252 и 288 мм.

Относительная влажность воздуха существенно колебалась по месяцам - от 38,9% до 76,1%, в среднем за вегетационный период составила 58,1%. Этот показатель близок к многолетним данным - 57,9%. Следует отметить, что из-за неравномерности распределения атмосферных осадков и резкого колебания температурного режима по месяцам, в целом метеоусловия 2018 года были относительно малоблагоприятными для возделывания томата. В 2019 году особенностями погодных условий вегетационного периода было большое количество осадков с неравномерным их распределением по месяцам, высокие летние температуры, резкие колебания температуры воздуха в разные периоды вегетации томата. В 2020 году отмечено резкое колебание температуры воздуха и неравномерное распределение атмосферных осадков в разные периоды вегетации томата. В целом, метеорологические условия в 2018-2020 годы были не особо благоприятны для развития растений томата и формирования урожая плодов.

Почва научного стационара темно-каштановая, по гранулометрическому составу она является среднесуглинистой. Содержание гумуса в верхнем слое почвы разное и колеблется в пределах 2,5-3%. Объемная масса почвы - 1,1-1,2 г/см³. Емкость катионного обмена равна 20-21 мг-экв. на 100 г почвы. Реакция почвенного раствора слабощелочная (рН 7,3-7,4).

Цель исследований - оценить и выделить наиболее продуктивные сорта и гибриды томата зарубежной селекции с комплексом хозяйственно-ценных признаков, изучить влияние минеральных и биоорганических удобрений на продуктивность выделенных сортов и гибридов томата. В данной статье приведены результаты исследований по оценке влияния удобрений на пищевой режим почвы, урожайность сортов томата и экологичность продукции, данные расчетов экономической эффективности удобрений.

Объекты исследований - томат, сорта и гибриды культуры, темно-каштановая почва.

Исследования проведены по таким методикам: методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве (под ред. В.Ф.Белика, 1992); методика агрохимических исследований (Юдин Ф.А., 1980); методика полевого опыта в овощеводстве (Литвинов С.С., 2011).

Норма внесения минеральных удобрений в почву под посевами различных сортов и гибридов томата (схема опыта) была следующей: 1) Контроль (без удобрений); 2) N₁₂₀P₉₀K₆₀ (умеренная норма); 3) N₁₅₀P₁₂₀K₉₀ (средняя норма - была рекомендована ТОО «КазНИИКО»); 4) N₁₈₀P₁₅₀K₁₂₀ (повышенная норма); 5) N₂₁₀P₁₈₀K₁₅₀ (высокая норма).

Площадь опытной делянки - 35 м² (3,5 м x 10 м), повторность опыта - 4-кратная.

Агротехника томата в полевых опытах с удобрениями общепринятая для предгорной зоны юго-востока Казахстана, осуществлена в соответствии с рекомендациями КазНИИКО (Регионального филиала «Кайнар») [12].

Результаты и обсуждение

Томат предъявляет повышенные требования к плодородию почвы. Высокие урожаи плодов томата формируются на почвах, обеспеченных всеми необходимыми для питания растений макро- и микроэлементами. При слабой обеспеченности питательными веществами в почву следует вносить органические и минеральные удобрения. Это позволит значительно улучшить агрохимические свойства почвы и повысить продуктивность томата [13,14,15,16].

Следует отметить, что внесение в почву возрастающих норм минеральных удобрений оказывает положительное влияние на эффективное плодородие темно-каштановой почвы. Данные наших экспериментов показали, что применение под томат азотных, фосфорных и калийных удобрений способствует существенному улучшению пищевого режима почвы.

Легкогидролизуемый азот является важнейшим элементом для питания растений. Значимость азотного питания особенно важна для овощных культур, в частности для томата.

Результаты наших исследований показывают, что применение азотных удобрений на посевах томата повышает содержание легкогидролизуемого азота в темно-каштановой почве. При этом количество азота в корнеобитаемом слое почвы зависело от норм вносимых удобрений. На контрольном варианте (без удобрений) содержание легкогидролизуемого азота было равно 28,0 мг на кг почвы. На удобренных вариантах опыта в почве под томатом содержалось 30,8-38,0 мг/кг легкогидролизуемого азота. Таким образом, внесение в почву под

культурой томата способствует повышению содержания легкоусвояемого для питания растений азота.

Подвижный фосфор считается ценным элементом питания для всех без исключения культур. Фосфор необходим для жизнедеятельности растений. Как биофильный элемент, он входит в состав органических и минеральных веществ растений и в процессах метаболизма играет одну из главных ролей.

Первоисточниками фосфора в почве являются материнские породы, содержащие фосфор в составе различных минералов. При этом содержание подвижных форм фосфора зависит от количества органического вещества, степени окультуренности почвы, норм вносимых фосфорных удобрений и ряда других факторов.

В наших исследованиях в почве опытного стационара содержалось разное количество подвижного фосфора. На неудобренном контроле содержание P_2O_5 в почве под томатом составило 80 мг/кг. На вариантах опыта с удобрениями отмечено содержание подвижного фосфора существенно повышалось. На этих участках опыта в почве содержалось 86-104 мг/кг P_2O_5 . Следует подчеркнуть, что по градации обеспеченности содержание подвижного фосфора считается здесь очень высокой. Высокий уровень фосфора в почве объясняется тем, что ранее в течение длительного времени на этих участках применялись большие нормы фосфорных удобрений (400-600 кг/га д.в. как фосфорный фон), а также были изучены различные формы фосфорсодержащих удобрений. В результате в почве накопилось большое количество фосфора.

По данным анализов почвы, наибольшее содержание подвижных форм фосфора в почве было отмечено при внесении высоких норм фосфора (150-180 кг/га д.в.).

Обменный калий является третьим по значимости элементом питания для разных культур, в т.ч. и для томата. Калий играет важную роль во многих биофизических и биохимических функциях растений. Потребность томата в калии и его вынос с урожаем плодов намного выше, чем других элементов питания.

На контрольном варианте в почве содержалось 250 мг/кг обменного калия. На удобренных вариантах содержание калия также было невысоким - 230-250 мг/кг K_2O . Это может быть объяснено тем, что за короткое время внесения (один год на каждом поле по чередованию культур в севобороте) калийные удобрения не оказали существенного влияния в плане увеличения содержания калия в почве. В то же время внесение в почву под томат калийных удобрений способствовали улучшению калийного питания растений, что выражается в повышении продуктивности томата. Очевидно, что нужно вносить в почву систематически большие нормы калийных удобрений.

Удобрения являются особо важным фактором повышения урожая и улучшения качества продукции при положительном влиянии на плодородие почвы. Овощные культуры, в т.ч. и томат, формируют мощную биомассу и высокие урожаи, на что расходуются в большом количестве питательные вещества. Поэтому необходимо на постоянной основе, систематически вносить в почву удобрения (органические, минеральные).

Учитывая требовательность и отзывчивость томата на минеральное питание, нами изучены условия питания культуры. При этом в полевых опытах исследована эффективность различных видов и норм удобрений на рост и развитие, интенсивность формирования вегетативной биомассы и урожая плодов разных сортов образцов томата. Следует отметить, что зарубежные сорта и гибриды томата являются высокоинтенсивными и требуют внесения высоких норм удобрений. Поэтому нами были изучены как умеренные, так и повышенные и высокие нормы минеральных удобрений. При этом в опыте для сравнения нами был взят чистый контроль (без удобрений) и фоновый (удобренный) контроль (рекомендованная для томата норма, разработанная в КазНИИКО).

В наших исследованиях изучалось 14 зарубежных сортов и гибридов томата [11]. По комплексу хозяйственно-ценных признаков выделено 4 сорта и гибрида - Барин (Россия), Шурук (Нидерланды), SC-2121 (Турция), Falcon (Турция), которые в дальнейшем были

изучены в полевых опытах с удобрениями. В качестве стандарта был взят районированный сорт томата Огонек-777 (Казахстан).

Величина формируемого урожая овощных культур, в т.ч. и томата, имеет тесную связь с габитусом растений. Чем мощнее развитие растений, тем выше их продуктивность. Растения с сильно развитой биомассой более устойчивы к вредным организмам, у них лучше развита фотосинтетическая деятельность. Все это способствует получению высоких урожаев с лучшими качественными показателями и экологической чистотой, так как с большей эффективностью используются вносимые удобрения и поливная вода, исключаются или сводятся до минимума применение опасных пестицидов против вредных организмов. Следовательно, развитость растений имеет очень важное агрономическое, экономическое и экологическое значение. Габитус растений, в свою очередь, сильно зависит от почвенно-климатических условий и применяемых агротехнологий, среди которых особое место занимает минеральное питание. Для определения интенсивности роста и развития растений томата по испытанным сортам и гибридам в зависимости от условий минерального питания, формирования ими вегетативной биомассы и урожая плодов нами были проведены биометрические исследования.

Результаты биометрических исследований показали, что на накопление вегетативной биомассы и формирование урожая томата в значительной степени влияют виды и нормы удобрений (таблица 1). На вариантах опыта, где в почву под культурой томата вносились повышенные и высокие нормы минеральных удобрений, отмечалась высокая интенсивность формирования вегетативной биомассы растений.

В опытах с отечественным сортом томата Огонек-777, который взят как стандарт при испытании зарубежных сортов, высота растения на удобренных вариантах составила 45,2-61,4 см при 40,7 см на контроле без удобрений. Количество стеблей на вариантах с удобрениями составило 3,8-4,1 штуки (контроль - 3,5 шт.), количество листьев - 20,3-24,2 штуки (17,6 штук). Количество полноценно сформировавшихся плодов на 1 растении томата на день учета составляло 11,4-13,6 штуки (10,2 штуки).

В полевых опытах с сортом Барин (Россия) высота растения на удобренных вариантах составила 42,5-53,8 см при 39,5 см на контроле без удобрений. Количество стеблей на вариантах с удобрениями составило 3,5-3,9 шт. (контроль - 3,4 шт.), количество листьев - 20,1-22,6 шт. (18,0 шт.), количество плодов - 9,0-12,7 шт. (8,5 шт.).

В опытах с гибридом томата Шурук (Нидерланды) высота растения на удобренных вариантах составила 50,5-62,7 см при 45,3 см на неудобренном контроле. Количество стеблей на вариантах с удобрениями составило 3,0-3,4 шт. (контроль - 3,0 шт.), количество листьев - 18,4-25,0 шт. (16,8 штук), количество плодов - 9,5-11,8 штук (9,0 штук).

Аналогичные закономерности влияния различных норм минеральных удобрений на биомассу томата наблюдались по гибриду Falcon (Турция).

В опытах с гибридом Falcon высота растений томата на контрольном варианте равнялась 41,0 см, что указывает на слабую развитость растений без минерального питания. При внесении NPK-удобрений, что способствовало значительному улучшению условий минерального питания культуры, томатные растения были более рослыми - 44,3-53,5 см. По количеству стеблей и листьев, а также плодов растения томата удобренных вариантов превосходили растения контрольного варианта.

Таким образом, на основании экспериментальных данных, полученных в опытах с минеральными удобрениями, можно утверждать, что лучшие сорта и гибриды томата будут формировать мощную биомассу только при усиленном питании культуры. Учитывая тот факт, что зарубежные сорта (гибриды) томата интенсивно развиваются при условии полного обеспечения питательными веществами, следует применять высокие нормы удобрений.

Урожайность овощных культур, в т.ч. и томата является основным показателем эффективности новых сортов агротехнологий, в частности системы удобрений. Поэтому мы изучали влияние различных видов и норм удобрений на урожай плодов томата.

Таблица 1 - Влияние возрастающих норм минеральных удобрений на формирование биомассы растениями разных сортов и гибридов томата зарубежной селекции

№ №	Нормы удобрений	Высота растения томата, см	Количество стеблей, штук	Количество листьев, штук	Количество плодов, штук
Сорт Огонек-777 (Казахстан)					
1	Контроль	40,7	3,5	17,6	10,2
2	N ₁₂₀ P ₉₀ K ₆₀	45,2	3,8	20,3	11,4
3	N ₁₅₀ P ₁₂₀ K ₉₀	48,3	4,0	21,7	12,5
4	N ₁₈₀ P ₁₅₀ K ₁₂₀	56,0	4,0	23,5	12,8
5	N ₂₁₀ P ₁₈₀ K ₁₅₀	61,4	4,1	24,2	13,6
Сорт Барин (Россия)					
1	Контроль	39,5	3,4	18,0	8,5
2	N ₁₂₀ P ₉₀ K ₆₀	42,5	3,5	20,1	9,0
3	N ₁₅₀ P ₁₂₀ K ₉₀	44,7	3,8	20,2	9,1
4	N ₁₈₀ P ₁₅₀ K ₁₂₀	50,2	3,9	21,4	11,4
5	N ₂₁₀ P ₁₈₀ K ₁₅₀	53,8	3,9	22,6	12,7
Гибрид Шурук (Нидерланды)					
1	Контроль	45,3	3,0	16,8	9,0
2	N ₁₂₀ P ₉₀ K ₆₀	50,5	3,1	18,4	9,5
3	N ₁₅₀ P ₁₂₀ K ₉₀	53,6	3,0	19,3	9,6
4	N ₁₈₀ P ₁₅₀ K ₁₂₀	58,4	3,2	22,5	10,7
5	N ₂₁₀ P ₁₈₀ K ₁₅₀	62,7	3,4	25,0	11,8
Гибрид Falcon (Турция)					
1	Контроль	41,0	3,0	17,4	8,1
2	N ₁₂₀ P ₉₀ K ₆₀	44,3	3,2	18,4	8,7
3	N ₁₅₀ P ₁₂₀ K ₉₀	45,7	3,3	19,0	9,0
4	N ₁₈₀ P ₁₅₀ K ₁₂₀	50,4	3,5	21,7	9,8
5	N ₂₁₀ P ₁₈₀ K ₁₅₀	53,5	3,7	23,8	10,5

Экспериментальные данные показали, что продуктивность сортов и гибридов томата зарубежной селекции имеет тесную связь с условиями минерального питания (таблица 2).

В опыте с сортом Огонек-777 (стандарт) отечественной селекции без применения удобрений (контрольный вариант) получен относительно низкий урожай томата - 27,1 т/га. При внесении одинарной (умеренной) нормы удобрений (N₁₂₀P₉₀K₆₀) урожайность томата возросла до 30,1 т/га, здесь дополнительно получено 3,0 т/га или 11,07% урожая плодов. Применение на посевах этого сорта средней нормы минеральных удобрений (N₁₅₀P₁₂₀K₉₀), которая рекомендована КазНИИКО для овощеводов, обеспечило дальнейшее повышение урожайности томата. По данной норме получено 32,2 т/га урожая, прибавка к контролю составила 5,1 т/га (18,82%). Внесение в почву под томат повышенных норм минеральных удобрений (N₁₈₀P₁₅₀K₁₂₀) способствовало росту урожайности плодов до 36,4 т/га, увеличение урожая по сравнению с контролем достигло 9,3 т/га (34,32%). Наибольшая урожайность плодов сорта Огонек-777 получена при удобрении растений томата высокими нормами NPK-удобрений. На этом варианте уровень урожая составил 40,0 т/га, дополнительно было получено 12,9 т/га, что выше контроля на 47,60%. Товарность урожая плодов на удобренных вариантах была очень высокой и составила 94,7-98,1% при 85,4% на контроле.

В опыте с зарубежным сортом томата Барин (Россия) на контрольном варианте урожайность плодов также была минимальной и составила 26,7 т/га, что подтверждает слабую продуктивность растений без удобрений. На варианте, где были внесены умеренные нормы минеральных удобрений (N₁₂₀P₉₀K₆₀), урожайность томата несколько увеличилась - 29,4 т/га, дополнительный урожай составил 2,7 т/га или 10,11%. Применение средней нормы удобрений (N₁₅₀P₁₂₀K₉₀) обеспечило рост урожая плодов до 34,2 т/га, прибавка к контролю составила 7,5 т/га (28,09%). Внесение в почву повышенных норм удобрений (N₁₈₀P₁₅₀K₁₂₀) обеспечивало

получение 37,3 т/га плодов, увеличение урожая по сравнению с контролем достигло 10,6 т/га (39,70%). Наибольший урожай плодов по данному сорту получен при удобрении томата высокими нормами элементов питания (N₂₁₀P₁₈₀K₁₅₀). Здесь урожайности достигала 40,5 т/га, дополнительно получено 13,8 т/га, что выше контроля на 51,69%. При этом товарность урожая была высокой - 97,4% (контроль - 86,2%).

В опыте с зарубежным гибридом томата Шурук (Нидерланды) на контрольном варианте (без удобрений) урожайность составляла 28,5 т/га при товарности урожая 94,3%. На варианте с умеренной нормой минеральных удобрений (N₁₂₀P₉₀K₆₀) получено 32,6 т/га урожая плодов томата (прибавка к контролю - 14,39%), со средней нормой удобрений (N₁₅₀P₁₂₀K₉₀) - 37,7 т/га (32,28%), с повышенной нормой удобрений (N₁₈₀P₁₅₀K₁₂₀) - 41,2 т/га (44,56%), с высокими нормами удобрений (N₂₁₀P₁₈₀K₁₅₀) - 45,5 т/га (59,65%). Под влиянием удобрений по гибриду томата Шурук дополнительно получено 4,1-17,0 т/га урожая плодов. Из этих же данных можно сделать вывод, что высокие нормы удобрений дают до 4 раз больше прибавки урожая по сравнению с умеренными нормами. Удобрения улучшали товарность урожая гибрида томата Шурук (96,5-99,2%).

Таблица 2 - Продуктивность зарубежных сортов и гибридов томата в зависимости от норм минеральных удобрений

№	Нормы удобрений	Урожайность томата, т/га	Товарность урожая, %	Дополнительный урожай плодов от удобрений	
				т/га	%
Сорт Огонек-777 (Казахстан) - стандарт					
1	Контроль	27,1	85,4	-	-
2	N ₁₂₀ P ₉₀ K ₆₀	30,1	94,7	3,0	11,07
3	N ₁₅₀ P ₁₂₀ K ₉₀ *	32,2	96,6	5,1	18,82
4	N ₁₈₀ P ₁₅₀ K ₁₂₀	36,4	97,6	9,3	34,32
5	N ₂₁₀ P ₁₈₀ K ₁₅₀	40,0	98,1	12,9	47,60
Сорт Барин (Россия)					
1	Контроль	26,7	86,2	-	-
2	N ₁₂₀ P ₉₀ K ₆₀	29,4	93,5	2,7	10,11
3	N ₁₅₀ P ₁₂₀ K ₉₀ *	34,2	96,8	7,5	28,09
4	N ₁₈₀ P ₁₅₀ K ₁₂₀	37,3	97,2	10,6	39,70
5	N ₂₁₀ P ₁₈₀ K ₁₅₀	40,5	97,4	13,8	51,69
Гибрид Шурук (Нидерланды)					
1	Контроль	28,5	94,3	-	-
2	N ₁₂₀ P ₉₀ K ₆₀	32,6	96,5	4,1	14,39
3	N ₁₅₀ P ₁₂₀ K ₉₀ *	37,7	98,7	9,2	32,28
4	N ₁₈₀ P ₁₅₀ K ₁₂₀	41,2	98,9	12,7	44,56
5	N ₂₁₀ P ₁₈₀ K ₁₅₀	45,5	99,2	17,0	59,65
Гибрид Falcon (Турция)					
1	Контроль	27,0	94,6	-	-
2	N ₁₂₀ P ₉₀ K ₆₀	30,3	95,1	3,3	12,22
3	N ₁₅₀ P ₁₂₀ K ₉₀ *	32,5	95,4	5,5	20,37
4	N ₁₈₀ P ₁₅₀ K ₁₂₀	38,0	96,0	11,0	40,74
5	N ₂₁₀ P ₁₈₀ K ₁₅₀	42,7	97,2	15,7	58,15

*Примечание: средняя норма, рекомендованная КазНИИКО - удобрённый контроль

В опыте с F1-гибридом томата Falcon (Турция) на неудобренном контроле общая урожайность вызревших плодов равнялась 27,0 т/га при товарности 94,6%. На варианте с умеренной нормой минеральных удобрений (N₁₂₀P₉₀K₆₀) получено 30,3 т/га урожая плодов томата (прибавка к контролю - 12,22%), со средней нормой (N₁₅₀P₁₂₀K₉₀) - 32,5 т/га (20,37%), с повышенной нормой (N₁₈₀P₁₅₀K₁₂₀) - 38,0 т/га (40,74%), с высокой нормой (N₂₁₀P₁₈₀K₁₅₀) - 42,7

т/га (58,15%). Минеральные удобрения повышали урожайность гибрида томата Falcon на 3,3-15,7 т/га (12,22-58,15%). Отмечено улучшение товарности урожая - 95,1-97,2%.

Таким образом, усиление условий минерального питания выделившихся в питомнике адаптации сортов и гибридов томата обеспечило существенный рост их продуктивности. Под влиянием возрастающих норм полных минеральных удобрений урожайность плодов томата сорта-стандарта Огонек-777 (Казахстан) повысилась на 11,07-47,60%, сорта Барин (Россия) - на 10,11-51,69%, гибрида Шурук (Нидерланды) - на 14,39-59,65%, гибрида Falcon (Турция) - на 12,22-58,15%. Среди изученных образцов томата наиболее отзывчивыми на внесение минеральных удобрений были гибриды Шурук (Нидерланды) и Falcon (Турция).

На основании результатов исследований можно заключить, что на процессы развития растений и формирование урожая томата в значительной степени влияют виды и нормы удобрений. При усиленном минеральном питании наблюдалась высокая интенсивность формирования биомассы томатных растений.

Как нами отмечено, при изучении 15 образцов томата выделялось 1 сорт и 2 гибрида зарубежной селекции - Барин, Фалкон и Шурук. Для оценки качества их плодов были проанализированы образцы продукции, которые были выращены на фоне усиленного минерального питания. Указанные сорта и гибриды томата возделывались с применением полного минерального удобрения в нормах N₁₈₀P₁₅₀K₁₂₀. В плодах гибрида томата Барин содержание сухих веществ составило 5,77%, общего сахара - 3,65%, витамина С - 22,98 мг%. Кислотность находилась на уровне 0,37%. В плодах гибрида Фалкон содержалось 5,64% сухих веществ, 3,27% общего сахара, 22,50 мг% витамина С. Кислотность была выше и равнялась 0,55%. В плодах гибрида Шурук сухих веществ было выше (5,84%), чем у двух других гибридов. По содержанию общего сахара гибрид Шурук был лучшим - 3,74%. По количеству витамина С в продукции показатель (21,34 мг%) был сравнительно ниже данных 2 других образцов. Кислотность плодов составила 0,38%.

Содержание нитратов была и остается острой проблемой овощеводства. Овощная продукция с высоким и избыточным содержанием нитратов является основным источником поступления нитратов в организм человека (до 70%). На накопление нитратов в овощах оказывают влияние порядка 20 факторов, среди которых значимым считается применение удобрений [17]. Учитывая это, мы изучали влияние возрастающих норм NPK-удобрений на нитратонакопление зарубежных сортов и гибридов томата. Анализы показали, что уровень нитратов в урожае томата в значительной степени зависит от норм удобрений (таблица 3).

Таблица 3 - Влияние возрастающих норм минеральных удобрений на содержание нитратов в плодах зарубежных сортов и гибридов томата

Нормы удобрений	Содержание нитратов в плодах разных сортов и гибридов томата, мг/кг			
	сорт Огонек-777, st (Казахстан)	сорт Барин (Россия)	гибрид Шурук (Нидерланды)	гибрид Falcon (Турция)
N ₀ P ₀ K ₀ - контроль	36	50	62	43
N ₁₂₀ P ₉₀ K ₆₀	41	58	74	65
N ₁₅₀ P ₁₂₀ K ₉₀	67	94	105	87
N ₁₈₀ P ₁₅₀ K ₁₂₀	106	120	134	138
N ₂₁₀ P ₁₈₀ K ₁₅₀	115	127	149	142

По сорту-стандарту Огонек-777 (Казахстан) содержание нитратов было наименьшим как на контроле (36 мг/кг), так и на удобренных вариантах (41-115 мг/кг) по сравнению с другими сортами и гибридами томата. Это можно объяснить тем, что этот сорт адаптивен к местным почвенно-климатическим условиям, менее интенсивно и равномерно поглощает элементы питания из почвы и внесенных удобрений. Здесь по вариантам опыта наблюдается повышение уровня нитратов в плодах с возрастанием норм удобрений. Однако содержание нитратов в продукции значительно ниже предельно-допустимой концентрации (ПДК) для томата (150 мг на 1 кг сырой массы).

По уровню нитратов в плодах урожай томата по сорту Барин (Россия) можно считать экологически безопасной, так как нитратов было меньше - 50-127 мг/кг при ПДК 150 мг/кг.

По гибриду Шурук (Нидерланды) содержание нитратов на неудобренном контроле составило 62 мг/кг, на вариантах опыта с возрастающими нормами минеральных удобрений отмечено резкое увеличение нитратов в урожае - до 74-149 мг/кг. При этом использование для питания растений томата высоких норм удобрений привело к наибольшему накоплению нитратов в плодах - 149 мг/кг, что находится на уровне ПДК (150 мг/кг).

В полевых опытах с гибридом Falcon (Турция) содержание нитратов в выращенном урожае томата в зависимости от норм удобрений колебалось в пределах 65-142 мг/кг при 43 мг/кг на контроле. Продукцию по этому гибриду можно считать экологически безвредной, так как здесь содержание нитратов не превышает допустимые уровни.

Более высокое содержание нитратов в плодах гибридов можно объяснить тем, что гибриды более интенсивно потребляют питательные вещества, в т.ч. азот из почвы.

При производстве продукции важное значение имеет экономическая эффективность. Поэтому все научные разработки должны оцениваться с экономической стороны. По данным ученых, применение удобрений на посевах томата экономически выгодно [18].

Экономические расчеты показали, что применение минеральных удобрений на посевах зарубежных сортов и гибридов томата проявляет достаточно высокий эффект, обеспечивая получение большой прибыли при высокой рентабельности (таблица 4).

Таблица 4 - Экономическая эффективность применения минеральных удобрений на посевах зарубежных сортов и гибридов томата

Варианты опыта	Урожайность томата, т/га	Прибавка урожая от удобрений, тыс.т/га	Валовой доход от удобр., тыс.т/га	Всего затрат на удобрения, тыс.т/га	Чистый доход, тыс.т/га	Рентабельность удобрений, %
Сорт-стандарт Огонек 777 (Казахстан)						
Контроль	27,1	-	-	-	-	-
N ₁₂₀ P ₉₀ K ₆₀	30,1	3,0	240,0	180,906	59,094	32,7
N ₁₅₀ P ₁₂₀ K ₉₀	32,2	5,1	408,0	252,380	155,620	61,7
N ₁₈₀ P ₁₅₀ K ₁₂₀	36,4	9,3	744,0	354,889	389,111	109,6
N ₂₁₀ P ₁₈₀ K ₁₅₀	40,0	12,9	1032,0	448,473	583,227	130,0
Сорт Барин (Россия)						
Контроль	26,7	-	-	-	-	-
N ₁₂₀ P ₉₀ K ₆₀	29,4	2,7	216,0	176,510	39,490	22,4
N ₁₅₀ P ₁₂₀ K ₉₀	34,2	7,5	600,0	287,546	312,454	108,7
N ₁₈₀ P ₁₅₀ K ₁₂₀	37,3	10,6	848,0	360,736	487,264	135,1
N ₂₁₀ P ₁₈₀ K ₁₅₀	40,5	13,8	1104,0	461,660	642,340	139,1
Гибрид Falcon (Турция)						
Контроль	27,0	-	-	-	-	-
N ₁₂₀ P ₉₀ K ₆₀	30,3	3,3	264,0	185,302	78,698	42,5
N ₁₅₀ P ₁₂₀ K ₉₀	32,5	5,5	440,0	258,242	181,758	70,4
N ₁₈₀ P ₁₅₀ K ₁₂₀	38,0	11,0	880,0	379,797	500,203	131,7
N ₂₁₀ P ₁₈₀ K ₁₅₀	42,7	15,7	1256,0	489,499	766,501	156,6
Гибрид Шурук (Нидерланды)						
Контроль	28,5	-	-	-	-	-
N ₁₂₀ P ₉₀ K ₆₀	32,6	4,1	328,0	197,023	130,977	66,5
N ₁₅₀ P ₁₂₀ K ₉₀	37,7	9,2	736,0	312,454	423,546	135,6
N ₁₈₀ P ₁₅₀ K ₁₂₀	41,2	12,7	1016,0	404,705	611,295	151,0
N ₂₁₀ P ₁₈₀ K ₁₅₀	45,5	17,0	1360,0	508,547	851,453	167,4

По отечественному сорту томата Огонек-777 (стандарт) чистый доход от применения удобрений составил в пределах от 59,094 тыс.тенге (N₁₂₀P₉₀K₆₀) до 583,224 тыс.тенге (N₂₁₀P₁₈₀K₁₅₀), рентабельность удобрений составляла 32,7-130,0%. Следует отметить, что наибольшие уровни чистого дохода получены на вариантах опыта, где применялись минеральные удобрения в повышенных и высоких нормах.

По зарубежным сортам и гибридам томата удобрения также были эффективными.

По сорту Барин (Россия) за счет применения удобрений получена чистая прибыль 39,490-642,340 тыс.тенге. Рентабельность удобрений была высокой и равнялась 22,4-139,1%. Наибольший чистый доход и высокая рентабельность отмечены на варианте, где под томат были внесены минеральные удобрения в нормах N₂₁₀P₁₈₀K₁₅₀.

В опыте с гибридом Falcon (Турция) достигались достаточно высокие показатели экономической эффективности удобрений. За счет внесения в почву удобрений получены чистые доходы в объемах 78,698-766,501 тыс. тенге. Рентабельность применения удобрений по данному гибриду в зависимости от их норм колебалась в пределах 42,5-156,6%. Это все подтверждает высокую эффективность удобрений.

В опыте с гибридом Шурук (Нидерланды), также отмечена высокая эффективность. Применение минеральных удобрений способствовало получению 130,977-851,453 тыс.тенге чистого дохода (чистой прибыли). Рентабельность применения удобрений была высокой и составляла 66,5-167,4%. Наибольший чистый доход и более высокий уровень рентабельности отмечены на варианте опыта, где применялись высокие нормы удобрений - N₂₁₀P₁₈₀K₁₅₀.

Выводы

Внесение в почву под томатом минеральных удобрений способствует существенному улучшению плодородия почвы, повышая в ней содержания питательных веществ.

Биометрических исследований показали, что на накопление биомассы и формирование урожая томата существенно влияют виды и нормы удобрений. По количеству стеблей, листьев, плодов растения томата удобренных вариантов превосходили растения контроля.

Урожайность томата имеет тесную взаимосвязь с условиями питания.

В опыте с сортом Огонек-777 (стандарт) на контроле получен меньший урожай томата - 27,1 т/га. При внесении умеренной нормы удобрений (N₁₂₀P₉₀K₆₀) урожайность томата возросла до 30,1 т/га, дополнительно урожай составил 3,0 т/га (11,07%). Применение средней нормы удобрений (N₁₅₀P₁₂₀K₉₀) обеспечило 32,2 т/га урожая, прибавка к контролю - 5,1 т/га (18,82%). Внесение повышенной нормы удобрений (N₁₈₀P₁₅₀K₁₂₀) повышало урожайность плодов до 36,4 т/га, прибавка - 9,3 т/га (34,32%). Наибольший урожай томата получен по высокой норме (N₂₁₀P₁₈₀K₁₅₀) - 40,0 т/га, дополнительно получено 12,9 т/га (47,60%).

По сорту Барин (Россия) на контроле урожайность плодов - 26,7 т/га, на вариантах с удобрениями - 29,4-40,5 т/га, дополнительный урожай - 2,7-13,8 т/га (10,11-51,69%).

По гибриду Шурук (Нидерланды) на контроле урожайность томата была 28,5 т/га, при удобрении растений возрастающими нормами NPK получены более высокие уровни урожая - 32,6-45,5 т/га, превышение урожая контроля составило 14,39-59,65%.

По F1-гибриду Falcon (Турция) на контроле общая урожайность плодов равнялась 27,0 т/га. На варианте с N₁₂₀P₉₀K₆₀ получено 30,3 т/га (прибавка - 12,22%), с N₁₅₀P₁₂₀K₉₀ - 32,5 т/га (20,37%), с N₁₈₀P₁₅₀K₁₂₀ - 38,0 т/га (40,74%), с N₂₁₀P₁₈₀K₁₅₀ - 42,7 т/га (58,15%).

Среди сортов и гибридов томата наиболее отзывчивыми на внесение минеральных удобрений были гибриды Шурук (Нидерланды) и Falcon (Турция).

Применение удобрений на томате обеспечивало высокий экономический эффект. По сорту-стандарту Огонек-777 (Казахстан) чистый доход от удобрений составил 59,0-583,2 тыс.тенге при рентабельности 32,7-130,0%. По сорту Барин (Россия) за счет удобрений получена 39,5-642,3 тыс.тенге прибыли, рентабельность равнялась 22,4-139,1%. По гибриду Falcon (Турция) получено 78,7-766,5 тыс.тенге чистого дохода, рентабельность удобрений составила 42,5-156,6%. По гибриду Шурук (Нидерланды) удобрения обеспечили 130,9-851,4 тыс.тенге прибыли при их рентабельности 66,5-167,4%.

Список литературы

1. Борисов В.А., Литвинов С.С., Романова А.В. Качество и лежкость овощей. - Москва, 2003. - 625 с.
2. Курганская Н.В., Романова Л.И. Томат. - Алматы, 2004. - 60 с.
3. Авдеев Ю.И. Селекция томатов. - Кишинев: «Штиинца», 1982. - 280 с.
4. Комитет по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан: <http://www.stat.gov.kz>.
5. Сапаров А.С. Оптимизация азотного и фосфорного питания овощных культур и картофеля на предгорных орошаемых темно-каштановых почвах юго-востока Казахстана: автореф. докт. дисс. - Алматы, 1997. - 46 с.
6. Борисов В.А. Совершенствование системы применения удобрений в овощеводстве // Современное состояние и развития овощеводства и картофелеводства. - Барнаул, 2007. С.325-332.
7. Сирота С.М., Беляков М.А. Пищевой режим почвы и урожай томата и капусты при длительном применении удобрений // Овощеводство и тепличное хозяйство. - 2006. - №8. - С.31-34.
8. Кондратьева И.Ю., Кандоба Е.Е. Повышение содержания сухого вещества в плодах томата - один из основных критериев улучшения качества продукции// Современное состояние и перспективы развития селекции и семеноводства овощных культур. - Москва, 2005. - Т.2. - С.151-156.
9. Айтбаев Т.Е., Красавина В.К., Койбагарова Г.Т. Новые сорта томата и их значение в овощеперерабатывающей промышленности Казахстана/ Сб. тр. Межд. науч.-практич. конфер. «Элементы технологии возделывания сельскохозяйственных культур в условиях орошения. - Всероссийский НИИ орошаемого овощеводства и бахчеводства, г. Астрахань, Российская Федерация, 28-29.04.2016 г. - Астрахань, 2016. - С.9-14.
10. Organic Farming in Germany. (2017). www.bmel.de/EN/Agriculture/SustainableLandUse/_Texte/OrganicFarmingInGermany.html (accessed on 21.02.2017).
11. Maksotova A.M., Nurbaeva E.A., Aitbaev T.E. Productivity and quality of foreign tomato varieties/ Scientific journal «Research, Results». - №1 (085) 2020. - P.323.
12. Айтбаев Т.Е., Амиров Б.М., Бабаев С.А., Джантасов С.К., Мамырбеков Ж.Ж. и др. Технология возделывания картофеля и овощебахчевых культур на юго-востоке Казахстана/ Рекомендации. - Алматы: «Таугуль-Принт», 2018. - 113 с.
13. Петербургский А.В., Заманов П.Б., Дамирова К.И. Органические удобрения под томат // Химизация сельского хозяйства. - 1989. - №6. - С.56-57.
14. Рябых Р.С., Чуприкова О.А. Микроудобрения под томаты // Химизация сельского хозяйства. - 1988. - №7. - С.51-53.
15. Беляков М.А., Сирота С.М., Столбова Т.М. Влияние длительного систематического применения удобрений на изменение качества продукции, плодородия выщелоченного чернозема и содержание токсинов в почве // Современное состояние и перспективы развития овощеводства и картофелеводства. - Барнаул, 2007. - С.314-325.
16. Гуманюк А.В., Гамаюн И.М., Коровай В.И., Андриеш А.Н., Божаковская Л.Е. Влияние видов, доз удобрений и способов их внесения на продуктивность овощных культур // Овощеводство и тепличное хозяйство. - 2007. - № 9. - С.29-30.
17. Покровская С.Ф. Пути снижения содержания нитратов в овощах. - М., 1988. - 61 с.
18. Андреева Н.Г. Экономическая оценка эффективности производства томатов в открытом грунте// - Махачкала, 2012. - С.235-238.

References

1. Borisov V.A., Litvinov S.S., Romanova A.V. Kachestvo i lezhkost' ovoshchej. - Moskva, 2003. - 625 s.
2. Kurganskaya N.V., Romanova L.I. Tomat. - Almaty, 2004. - 60 s.
3. Avdeev YU.I. Selekcija tomatov. - Kishinev: «SHTiinca», 1982. - 280 s.

4. Komitet po statistike Ministerstva nacional'noj ekonomiki Respubliki Kazahstan: <http://www.stat.gov.kz>.
5. Saparov A.S. Optimizaciya azotnogo i fosfornogo pitaniya ovoshchnyh kul'tur i kartofelya na predgornyh oroshaemyh temno-kashtanovyh pochvah yugo-vostoka Kazahstana: avtoref. dokt. diss. - Almaty, 1997. - 46 s.
6. Borisov V.A. Sovershenstvovanie sistemy primeneniya udobrenij v ovoshchevodstve //Sovremennoe sostoyanie i razvitiya ovoshchevodstva i kartofelevodstva. - Barnaul, 2007. - S.325-332.
7. Sirota S.M., Belyakov M.A. Pishchevoj rezhim pochvy i urozhaj tomata i kapusty pri dlitel'nom primenenii udobrenij // Ovoshchevodstvo i teplichnoe hozyajstvo. - 2006. - №8. - S.31-34.
8. Kondrat'eva I.YU., Kandoba E.E. Povyshenie soderzhaniya suhogo veshchestva v plodah tomata - odin iz osnovnyh kriteriev uluchsheniya kachestva produkcii// Sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya selekcii i semenovodstva ovoshchnyh kul'tur. - Moskva, 2005. - T.2. - S.151-156.
9. Ajtbaev T.E., Krasavina V.K., Kojbagarova G.T. Novye sorta tomata i ih znachenie v ovoshchepererabatyvayushchej promyshlennosti Kazahstana/ Sb. tr. Mezhd. nauch.-praktich. konfer. «Elementy tekhnologii vozdeleyvaniya sel'skohozyajstvennyh kul'tur v usloviyah orosheniya. - Vserossijskij NII oroshaemogo ovoshchevodstva i bahchevodstva, g. Astrahan', Rossijskaya Federaciya, 28-29.04.2016 g. - Astrahan', 2016. - S.9-14.
10. Organic Farming in Germany. (2017). www.bmel.de/EN/Agriculture/SustainableLandUse/_Texte/OrganicFarmingInGermany.html (accessed on 21.02.2017).
11. Maksotova A.M., Nurbaeva E.A., Aitbaev T.E. Productivity and quality of foreign tomato varieties/ Scientific journal «Research, Results». - №1 (085) 2020. - P.323.
12. Ajtbaev T.E., Amirov B.M., Babaev S.A., Dzhantasov S.K., Mamyrbekov ZH.ZH. i dr. Tekhnologiya vozdeleyvaniya kartofelya i ovoshchebahchevyh kul'tur na yugo-vostoke Kazahstana/ Rekomendacii. - Almaty: «Taugul'-Print», 2018. - 113 s.
13. Peterburgskij A.B., Zamanov P.B., Damirova K.I. Organicheskie udobreniya pod tomat // Himizaciya sel'skogo hozyajstva. - 1989. - №6. - S.56-57.
14. Ryabyh P.C., SHuprikova O.A. Mikroudobreniya pod tomaty // Himizaciya sel'skogo hozyajstva. - 1988. - №7. - S.51-53.
15. Belyakov M.A., Sirota S.M., Stolbova T.M. Vliyanie dlitel'nogo sistemacheskogo primeneniya udobrenij na izmenenie kachestva produkcii, plodorodiya vyshchelochennogo chernozema i soderzhanie toksinov v pochve // Sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya ovoshchevodstva i kartofelevodstva. - Barnaul, 2007. - S.314-325.
16. Gumanyuk A.V., Gamayun I.M., Korovaj V.I., Andriesh A.N., Bozhakovskaya L.E. Vliyanie vidov, doz udobrenij i sposobov ih vneseniya na produktivnost' ovoshchnyh kul'tur // Ovoshchevodstvo i teplichnoe hozyajstvo. - 2007. - № 9. - S.29-30.
17. Pokrovskaya S.F. Puti snizheniya soderzhaniya nitratov v ovoshchah. - M., 1988. - 61 s.
18. Andreeva N.G. Ekonomicheskaya ocenka effektivnosti proizvodstva tomatov v otkrytom grunte// - Mahachkala, 2012. - S.235-238.

А.М. Максотова¹, Т.Е. Айтбаев², Г.И. Елибаева³

¹«Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КеАҚ, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, aliusha_1990@mail.ru*

²«Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Алматы қ. Қазақстан Республикасы, aitbayev.t@mail.ru

³«М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті» КеАҚ, Шымкент қ. Қазақстан Республикасы, Isataevna@mail.ru

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІК- ШЫҒЫС ТАУ БӨКТЕРІНДЕГІ АЙМАҚТЫҢ ҚАРА-КАШТАН ТОПЫРАҚТАРЫНА ҚЫЗАНАҚТЫҢ ШЕТЕЛДІК СОРТТАРЫ МЕН БУДАНДАРЫНЫҢ ЕГІСТІКТЕРІНДЕГІ ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫҢ ТИІМДІЛІГІ

Аңдатпа

Ғылыми мақалада «Қайнар» «Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС өңірлік филиалында 2018-2020 жылдары жүргізілген зерттеулердің нәтижелері келтірілген. Тыңайтқыштардың қара каштан топырағының тағамдық режиміне әсерін, қызанақ сорттарының өнімділігі мен өнімнің тұрақтылығын, тыңайтқыштардың экономикалық тиімділігін есептеу туралы мәліметтер келтірілген. Зерттеулерде агрохимия мен көкөніс өсіруде жалпы қабылданған әдістер қолданылды. Минералды тыңайтқыштарды қолдану топырақтың құнарлылығына оң әсер етіп, қоректік заттардың құрамын арттырды. Биометриялық зерттеулерге сәйкес, биомасса мен қызанақ дақылдарының қалыптасуына тыңайтқыштардың түрлері мен нормалары айтарлықтай әсер етеді. Қызанақ өсімдігінің сабақтарының, жапырақтарының, жемістерінің саны бойынша ұрықтандырылған нұсқалар бақылау өсімдіктерінен асып түсті. Қызанақтың өнімділігі тамақтану жағдайымен тығыз байланысты. Огонек-777 (Қазақстан) сорты бойынша тыңайтқыштар қызанақ өнімділігін 3,0-12,9 т/га (11,07-47,60%), Барин (Ресей) сорты бойынша - 2,7-13,8 т/га (10,11-51,69%), Шурук (Нидерланды) гибриді бойынша - 4,1-17,0 арттырды т/га (14,39-59,65%), Falcon (Түркия) гибриді бойынша - 3,3-15,7 т / га (12,22-58,15%). Огонек-777 сорт-стандартына сәйкес, нитраттардың мөлшері қызанақтың басқа сорттары мен будандарымен салыстырғанда бақылауда (36 мг/кг) және тыңайтылған нұсқаларда (41-115 мг/кг) ең аз болды. Нитрат деңгейі бойынша Барин сортының қызанақ өнімін экологиялық таза деп санауға болады, өйткені нитраттар аз болды - 50-127 мг/кг МРЕК 150 мг/кг. Шурук гибридіне сәйкес бақылаудағы жемістерде 62 мг/кг нитраттар болды, ұрықтандырылған нұсқаларда олардың күрт өсуі байқалды (74-149 мг/кг). Falcon гибридіне сәйкес қызанақ дақылындағы нитраттардың мөлшері тыңайтқыштардың нормаларына байланысты бақылауда 43 мг/кг болған кезде 65-142 мг/кг аралығында болды. Өнімдерді экологиялық зиянсыз деп санауға болады, өйткені нитраттардың мөлшері рұқсат етілген деңгейден аспайды. Қызанаққа тыңайтқыштарды қолдану жоғары экономикалық нәтиже берді. Огонек-777 стандарты бойынша NPK-тыңайтқыштардан таза табыс 59,0-583,2 мың теңгені құрады, рентабельділігі 32,7-130,0%, Барин сорты бойынша-39,5 - 642,3 мың теңге пайда, рентабельділігі - 22,4 - 139,1%, Falcon гибриді бойынша-78,7 - 766,5 мың теңге таза табысы, табыстылығы - 42,5 - 156,6%, Шурук гибриді бойынша - 130,9-851,4 мың теңге пайда, рентабельділік - 66,5-167,4%.

Кілт сөздер: қызанақ, сорт, гибрид, тыңайтқыш, топырақ, құнарлылық, өнімділік, сапа, тиімділік.

A.M. Maxotova¹, T.E. Aitbayev², G.I. Yelibayeva³

¹NJSC «Kazakh National Agrarian Research University» Almaty, Republic of Kazakhstan, aliusha_1990@mail.ru*

²LLP «Kazakh Research Institute of Fruit and Vegetable Growing» Almaty, Republic of Kazakhstan, aitbayev.t@mail.ru

³NJSC «M. Auezov South Kazakhstan University» Shymkent, Republic of Kazakhstan, _Isataevna@mail.ru

FERTILIZER EFFICIENCY OF FOREIGN TOMATO VARIETIES AND HYBRIDS ON DARK CHESTNUT SOILS IN THE FOOTHILL ZONE OF SOUTHEASTERN KAZAKHSTAN

Abstract

The scientific article presents the results of research conducted in 2018-2020 in the Regional branch "Kainar" LLP "Kazakh research institute of Fruit and Vegetable Growing". Data on the evaluation of the influence of fertilizers on the nutritional regime of dark chestnut soil, the yield of tomato varieties and environmental friendliness of products, calculations of the economic efficiency of fertilizers are given. In the researches the methods generally accepted in agrochemistry and vegetable growing are used. The application of mineral fertilizers had a positive effect on soil fertility, increasing the content of nutrients. According to biometric studies, tomato biomass and yield formation were significantly influenced by fertilizer types and rates. The tomato plants of the

fertilized variants exceeded the plants of the control by the number of stems, leaves, fruits. Tomato yield has a close relationship with nutritional conditions. For the variety Ogonyek777 (Kazakhstan), fertilizers increased the tomato yield by 3.0-12.9 t/ha (11.07-47.60%), for the variety Barin (Russia) - by 2, 7-13.8 t/ha (10.11-51.69%), by 4.1-17.0 t/ha (14.39-59.65%) for the hybrid Shuruk (Netherlands), by 3.3-15.7 t/ha (12.22-58.15%) for the hybrid Falcon (Turkey). For the standard variety Ogonyek777, the nitrate content was the lowest both in the control (36 mg/kg) and in the fertilized variants (41-115 mg/kg) compared to other tomato varieties and hybrids. According to the level of nitrates, the yield of the tomato variety Barin can be considered environmentally safe, as nitrates were less - 50-127 mg/kg with a MPC of 150 mg/kg. For hybrid Shuruk, the fruits on the control contained 62 mg/kg of nitrates, on fertilized variants there was a sharp increase (74-149 mg/kg). For the hybrid Falcon, the nitrate content in the tomato yield depending on the fertilization rates ranged from 65-142 mg/kg with 43 mg/kg in the control. The products can be considered environmentally friendly because the nitrate content does not exceed the permissible levels. The application of fertilizers on tomato provided a high economic effect. For the variety Ogonek777 net income from NPK-fertilizers was 59.0-583.2 thousand tenge with a profitability of 32.7-130.0%, for the variety Barin - 39.5-642.3 thousand tenge. Tenge profit, profitability - 22,4-139,1%, on hybrid Falcon - 78,7-766,5 thousand tenge of net income, profitability - 42,5-156,6%, on hybrid Shuruk - 130.9-851,4 thousand tenge of profit, profitability - 66,5-167,4%.

Key words: tomato, variety, hybrid, fertilizer, soil, fertility, yield, quality, efficiency.

ҒТАМА 68.37.31

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2023/18>

М.М. Бекежанова^{1}, Н.Ж. Сұлтанова¹, У.О. Есімов¹, Ж.Ф. Нурманов¹, Н.У. Райсова²*

¹«Ж. Жиёмбаев атындағы Қазақ өсімдік қорғау және карантин ҒЗИ» ЖШС, Алматы қ., Қазақстан, madina.bekezhanova.80@mail.ru*, nadira.sultanova@mail.ru, ulan.kz_81@mail.ru, dos_94@inbox.ru

² ҚР ҒжЖБМ ҒК «Өсімдіктер биологиясы және биотехнология институты» ШЖҚ РМК, Алматы қ., Қазақстан, nraissova@gmail.com

АЛМАТЫ ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА ЗЫҒЫР АУРУЛАРЫНА ҚАРСЫ ПРЕПАРАТТАРДЫҢ ТИІМДІЛІГІ

Аңдатпа

Мақалада зертханалық және танаптық жағдайларда зығыр тұқымының инфекциясына фунгицидтердің биологиялық және экономикалық тиімділігін анықтау бойынша зерттеу нәтижелері келтірілген. Зерттеулер жүргізу кезеңінде зертханалық жағдайда 20-дан астам түрлі қорғағыш-ынталандырғыш құрамдар әзірленіп, сыналды. Танаптық сынақтар үшін, олардың арасынан тұқымның себу сапасына оң әсер ететін, сондай-ақ зығырдағы патогендік микрофлораны басатын тұқымдарды өңдеуге арналған 7 композиция таңдалды. Танаптық тәжірибелер Алматы облысы, Талғар ауданында орналасқан "Байсерке-Агро" ЖШС-нің тәжірибелік алқаптарында жүргізілді. Зығыр тұқымдарына фитосараптама жүргізілді және оларды сауықтыру үшін қорғағыш-ынталандырушы құрамдар іріктелді. Зерттеулер нәтижесінде барлық сыналған нұсқалардың зертханалық өнгіштігі 85,0–ден 98,0%-ға дейін, тұқымның зеңденуіне қарсы биологиялық тиімділігі 40,5-100% аралығында ауытқыды. Зығыр тұқымдарының танаптық өнгіштігіне қорғағыш-ынталандырғыш құрамдардың әсері де бағаланды. Өскіндердің ең жоғары танаптық өнгіштігі ТМТД, с.с.к. (5,0 л/т) + Селест–топ, 312,5 с.к. (1,0 л/т) + Экстрасол (1,0 л/т) нұсқасында байқалып, бұл көрсеткіш 95,5% дейін жетті, ал бақылау нұсқасында – 73,1%-ды құрады. Сонымен қатар, іріктеліп алынған нұсқалар