

На правах рукописи

СОЛИХОВ ДЖАМШЕД МИРЗОЕВИЧ

**УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПЛОДОВ РАЗЛИЧНЫХ
СОРТОВ ТОМАТА ПРИ ПРИМЕНЕНИИ УДОБРЕНИЙ
В УСЛОВИЯХ ГИССАРСКОЙ ДОЛИНЫ ТАДЖИКИСТАНА**

Специальность: 06.01.01 – Общее земледелие, растениеводство

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание учёной степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Душанбе – 2017

Работа выполнена на кафедре плодовоовощеводства и виноградарства Таджикского аграрного университета имени Ш. Шотемур, в 2008-2011 гг.

Научный руководитель: **Ахмедов Турсунбой Абдуллоевич**, доктор сельскохозяйственных наук, академик ТАСХН, главный научный сотрудник отдела овощеводства Института садоводства и овощеводства Таджикской академии сельскохозяйственных наук

Официальные оппоненты: **Шомансуров Саидмир**, доктор биологических наук, профессор, заведующий отделом картофелеводства и овощеводства Памирской сельскохозяйственной опытной станции Таджикской академии сельскохозяйственных наук

Расулов Бахтиёр Рахмонбердиевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры основы агрономии Дангаринского государственного университета

Ведущая организация: Министерство сельского хозяйства Республики Таджикистан

Защита диссертации состоится 30 мая 2017 г. в 14⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета Д 737.003.03 по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук на базе Таджикского аграрного университета им. Ш. Шотемур по адресу: 734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Рудаки, 146. Тел/факс (992-37) 224-72-07, E-mail: rectortau31@mail.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Таджикского аграрного университета им. Ш. Шотемур на сайте <http://www.tajagroun.tj>

Автореферат разослан «__» _____ 2017 г.

Учёный секретарь диссертационного совета,
доктор биологических наук, профессор

К. Нимаджанова

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы. Благодаря почвенно-климатическим условиям долин и предгорий Таджикистана, в республике выращивают и получают высокие урожаи различных овощных культур, в том числе томата. Томаты относятся к теплолюбивым культурам. Томаты и лук репчатый по валовому сбору урожая в республике занимают порядка 80-85%. По мнению Литвинова С.С. [2008], овощи являются ценнейшим продуктом питания особого назначения, в составе которых содержатся необходимые для нормального функционирования организма человека углеводы, витамины, минеральные соли, фитонциды, эфирные масла и пищевые волокна. Овощи относятся к диетическим продуктам, обладающими лечебными и профилактическими действиями.

Овощные культуры требовательны ко многим факторам, таким как: свету, почвенной влаге, обеспеченности почвы элементами питания, срокам и способам выращивания. Одним из основных факторов, способствующих интенсификации овощеводства в земледелии Таджикистана – это обеспечение потребности растения элементами питания. Из-за распада Советского Союза, и как следствие, потери экономических связей, последующий переход к рыночным отношениям способствовал снижению объемов производства и применения минеральных удобрений, что привело к нехватке элементов питания в почве, что обусловило спад урожайности почти всех сельскохозяйственных культур в республике.

Томат одна из распространенных овощных культур в Таджикистане. Растущие потребности населения в свежих помидорах и перерабатывающих предприятий в сырье, выдвигают перед хозяйственными субъектами республики задачи, решение которых состоят во всемерном повышении их урожайности, улучшении качества и продлении срока поступления урожая этой культуры потребителям. В Таджикистане средняя урожайность томата открытого грунта составляет от 18 до 22 тонн с гектара, что не отвечает потенциальным показателям культуры. Успех производства томата, как и любой другой культуры, зависит от условий выращивания, в какой мере последовательно применяются достижения передового опыта, требует правильного сочетания высокой агротехники с использованием научно-обоснованных норм удобрений и выращивания, возделывание наиболее продуктивных и приспособленных к определенным местностям сортов томата.

Лимитирующим фактором, влияющим на урожайность томатов, в условиях низко-плодородных сероземных почв Таджикистана, является недостаточная обеспеченность растений комплексом элементов минерального питания.

До настоящего времени для условий Гиссарской долины, основной зоны товарного овощеводства республики, где сосредоточены большие площади под выращивание томата, вопросы связанные с применением научно-обоснованных норм минеральных и органических удобрений, не разработаны. В получении высоких урожаев, наряду с плодородием почвы и биологическими особенностями сортов томата, большую роль играет достижение обеспеченности растений элементами питания, в чем заключается актуальность темы исследования.

Цель и задачи исследования

Цель работы. Основная цель исследования заключалась в установлении оптимальных доз, сроков и соотношений вносимых минеральных и органических удобрений под различные сорта томатов, в Гиссарской долине Республики Таджикистан.

В задачу исследований входило:

1. Определение почвенно-агрохимической характеристики почвы опытного участка;
2. Изучения фенологических показателей растений сортов томата;
3. Определение параметров роста и биометрических особенностей растений сортов томата;
4. Определение динамики содержания подвижных форм элементов минерального питания в почве, в период вегетации растений томата и выноса элементов питания урожаем томатов;
5. Определение продуктивности, урожайности и качества плодов, сортов томата, при применении удобрений;
6. Рассчитать экономическую и энергетическую эффективность применения удобрений при выращивании томата;
7. Разработать и обосновать рекомендации по применению научно-обоснованных норм, сроков и соотношений применений удобрений, для получения гарантированно высокого и экономически выгодного урожая томатов в условиях Гиссарской долины Республики Таджикистан.

Научная новизна

1. В условиях темных сероземов Гиссарской долины Таджикистана впервые определены изменения агрохимических свойств почвы при внесении различных норм азотного, фосфорного, калийного и органического удобрений при выращивании сортов томата: Новичок, Дар Заволжья и Финиш.
2. Выявлена реакция растений томата на уровень содержания элементов питания в почве.
3. Определена закономерность влияния минеральных и органических удобрений на урожай и качество плодов, вынос и баланс элементов питания.
4. Выявлена экономическая и энергетическая эффективность применения минеральных и органоминеральных удобрений под различные сорта, томата в условиях Гиссарской долины Таджикистана.

Практическая значимость исследований. Для условий староорошаемых темных сероземов Гиссарской долины разработаны практические рекомендации по применению эффективных норм и соотношений минеральных и органических удобрений, для получения стабильно высоких урожаев томата с хорошим качеством плодов. Применение данной технологии способствует сбалансированному питанию растений и повышению их урожайности, улучшению качества получаемой продукции, при сохранении уровня плодородия почвы и экологического баланса зоны возделывания томата.

Результаты исследования представляют интерес для овощеводства данной зоны, в сочетании с другими агротехническими мероприятиями при возделывании томатов.

Положения, выносимые на защиту:

- Выявление динамики содержания питательных элементов в почве при различной системе удобрений;

- Влияние применения органических и минеральных удобрений на рост и развитие растений томата.

- Зависимость ассимиляционной площади листа от обеспеченности растений томата элементами минерального питания;

- Продуктивность растений и урожайность томатов в зависимости от норм применяемых органоминеральных удобрений;

- Биохимический состав и качество плодов томата в зависимости от норм внесенных удобрений;

- Расчёты экономической и энергетической эффективности применения удобрений под культуру томата.

Апробация работы. Основные результаты исследований были заслушаны в заседаниях Ученого совета ТАУ в 2008-2013гг., доложены на Конференции Международного Центра сельского хозяйства на засоленных землях [ИКБА, 19 мая 2013 года, Душанбе], на Первом Конгрессе по современным технологиям и питанию растений стран Центральной Азии [1-3 октября 2013, Бишкек], на региональной [19 августа 2009, Душанбе] и республиканских научно-практических конференциях [30 ноября 2012, 14 ноября 2014, Душанбе].

Реализация полученных результатов.

Результаты научно-исследовательской работы внедрены в фермерском хозяйстве «Чупон» и в производственном кооперативе «ООО Кварц» им. Х. Азимова города Вахдат, в семеноводческом хозяйстве имени Дзержинского, Гиссарского района Республики Таджикистан, на площади 16 гектар и в некоторых хозяйствах, выращивающих томаты в Гиссарской долине.

Публикации результатов исследований. Основные результаты исследований опубликованы в 6 работах, в том числе 2 из них в журналах, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации.

Личный вклад автора. Проведение лабораторно-полевых опытов выполнены самим автором настоящей работы. Степень участия автора в проведении исследований, разработке и обсуждении полученных результатов при внесении испытуемых норм удобрений, в том числе, при отборе перспективных для условий Гиссарской долины сортов томата, составляет 81,33%.

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на 124 страницах компьютерного текста, которая состоит из 4-х глав, выводов, рекомендаций производству и списка использованной литературы, включающего 174 источников, в том числе 34 публикаций зарубежных авторов. Работа содержит 21 таблиц, 17 рисунков, 10 приложений.

2. УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Методика и объекты исследований

Исследования по изучению хозяйственно-биологических особенностей сортов томата, наблюдения и учёты роста, развития и урожайности культуры проведены в соответствии с методиками: Ничипорович А.А. и др. [1961], Белика В.Ф., Бондаренко Г.Л. [1979], Доспехова Б.В. [1985], Посыпанов Г.С., Долгодворов В.Е. [1995], Литвинова С.С. [2011].

Объектами исследований служили сорта томата Новичок, Дар Заволжья и Финиш, при применении минеральных и органических удобрений на темных сероземах, в течение 2008–2011 гг.

Варианты опыта были следующие.

Таблица 1- Дозы и сроки внесения органических и минеральных удобрений.
Схема опыта

№	Варианты опыта *				Внесение удобрений перед посадкой				Подкормки						
									Первая			Вторая			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Навоз	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Навоз	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
I	Без удобрений (контроль)				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II	120	100	60	-	40	60	40	-	40	40	20	40			
III	240	100	60	-	80	60	40	-	80	40	20	80	-	-	-
IV	240	150	90	-	80	100	60	-	80	50	30	80	-	-	-
V	-	-	-	40**	-	-	-	40	-	-	-	-	-	-	-
VI	120	100	60	30**	40	60	40	30	40	40	20	40	-	-	-

* минеральные – кг/га, навоз – т/га

** содержание в навозе: N-0,47%; P-0,31%; K-0,56%

Опыт по сортам томата и действия доз и сроков внесений органического и минерального питания, производился на 6-ти вариантах, в 4-х кратной повторности. Густота стояния 47 тыс. растений на одном гектаре.

Агробиологические учёты и наблюдения проводились на пяти модельных растениях каждого сорта всех вариантов.

Учет урожая проводился поделяночно, по общепринятой методике в овощеводстве, по мере созревания сбор урожая, проводился 8-10 раз за сезон.

Расположение делянок рендомезированное; общая площадь делянки 28 м² (4 ряда х 0,70 м х 10 м = 28), учетная 14 м². В каждой делянке средние два ряда служили учетными.

Удобрения вносили следующим образом: 70% фосфорно-калийных, 30% азотных удобрений и вся норма навоза перед посадкой рассады вразброс, поделяночно. 30% фосфорно-калийных, 40% азотных - в первую подкормку и остальная часть азотных удобрений - во вторую подкормку.

Посадка рассады томата произведена вручную, по схеме 70 см х 30 см. Агротехника выращивания томатов в опытах была проведена в соответствии с принятыми рекомендациями для данной зоны [Рекомендации по возделыванию овощных культур в Таджикской ССР, 1982].

Уход за опытным полем состоял из следующих мероприятий: посадка и обеспечение густоты растений; рыхление междурядий; борьба с сорняками; внесение удобрений по вариантам; проведение поливов; профилактические меры борьбы против болезней и вредителей томата за 30 дней до первого сбора плодов.

В процессе вегетации томатов проводились три междурядные обработки, две из которых проводились при интенсивном росте и образовании генеративных органов и одна – в фазе массового созревания плодов. Одновременно с междурядными обработками, были внесены минеральные удобрения в виде подкормок, согласно схемы опыта. Для лучшего роста томатов влажность почвы поддерживалась на уровне 75-85 ППВ. Уборка плодов томата проводилась с фазы созревания и через 4-6 дней после предыдущего.

В соответствии с задачами исследования изучались динамика содержания элементов питания в почве, показатели роста, развития и урожайности растений томатов, в зависимости от применения различных норм органических и минеральных удобрений.

Для определения динамики содержащихся в почве питательных элементов, почвенные образцы брались в горизонтах от 0-30 и от 30-60 см. На опыте применялись - минеральные и органические удобрения в виде полуперепревшего навоза. Азотные - применялись в виде аммиачной селитры, содержащей 34% азота, фосфоро-аммофоса, в составе которого содержалось 46% фосфора и - 11% азота, а также калий в виде калийной соли с содержанием 60% калия.

На опытах были проведены следующие учеты и наблюдения:

- фенологические наблюдения за сроком наступления вегетационных фаз и развитием растений, биометрические измерения роста растений томата, линейного роста растений, количества и длины боковых побегов, площади листовой поверхности;
- динамика содержания элементов питания в почве, вынос элементов питания и урожаям.

Анализы почв и удобрений проводились следующими методами:

- гумус - по Тюрину;
- валовое содержание N,P - по Гинзбургу;
- нитратный азот в почве - по Грандваль-Ляжу;
- подвижный фосфор - по Мачигину;
- обменный калий - на пламенном фотометре;
- сухое вещество, сахар, кислотность - биохимическими методами;
- нитраты в плодах – ионометрическим методом;

Полученные данные по урожайности обрабатывались методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [1985], связи действия удобрений и урожайности определялись статистическими методами корреляции и регрессии по Д.У Снедекору [1985].

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Содержание доступных форм азота, фосфора и калия в почве при применении удобрений

Почвы Таджикистана, в том числе почвы Гиссарской долины, согласно литературным и нашим данным, имеют естественное низкое плодородие, которое не могут способствовать получению высокого урожая томата. В системе подхода к

органическим и минеральным удобрениям, вносимым под растения томата, важное значение имеет знание биологических особенностей сорта.

Для нормальной вегетации растений, главным образом, необходимо наличие азота, фосфора и калия в почве. Азот необходим для формирования вегетативных и генеративных частей растений, он ускоряет ростовые процессы, улучшает плодообразование и способствует наливу плодов.

Наши исследования относительно применения удобрений, доказывают оказание значительного влияния их на агрохимическую характеристику почвы.

На сероземных почвах основной формой азота, которая усваивается растениями, являются нитраты. Об уровне обеспеченности почв азотом на сероземах можно судить по их количеству.

В наших опытах выявлено, что минеральный азот в почве, по всем срокам наблюдений, представлен главным образом нитратами, составляющими в общем объеме от 60 до 70% доступного минерального азота, однако его количество в почве подвержено сезонным изменениям. Весной его больше, а к концу вегетации томатов становится меньше.

Установлено, что внесение полупревшего навоза приводит к повышению содержания азота в почве. Аналогичное явление наблюдается и при внесении минеральных удобрений в сочетании с навозом. Это свидетельствует о том, что азот минерального удобрения повышает количество легкогидролизуемого азота при переходе с одной формы в другую в почве. Его влияние на увеличение азота зависит также от действия вносимого навоза в почву и интенсивности процесса его разложения.

В условиях наших опытов, применение навоза под посадку рассады томата 30 и 40 тонн на гектар способствовало значительному росту содержания элементов питания в почве. В ней одновременно увеличивается количество энергетического-питательного материала и численность микроорганизмов, минерализующих гумусовые вещества и азота минеральных удобрений, благодаря чему подвижность и доступность азота повышается. Применение такого сочетания удобрений усиливает мобилизацию азота, вследствие чего на этих вариантах нитратного азота оказывается больше и это положительно отражается на показателях степени плодородности почвы, чем при применении по отдельности навозных удобрений (рис. 1).

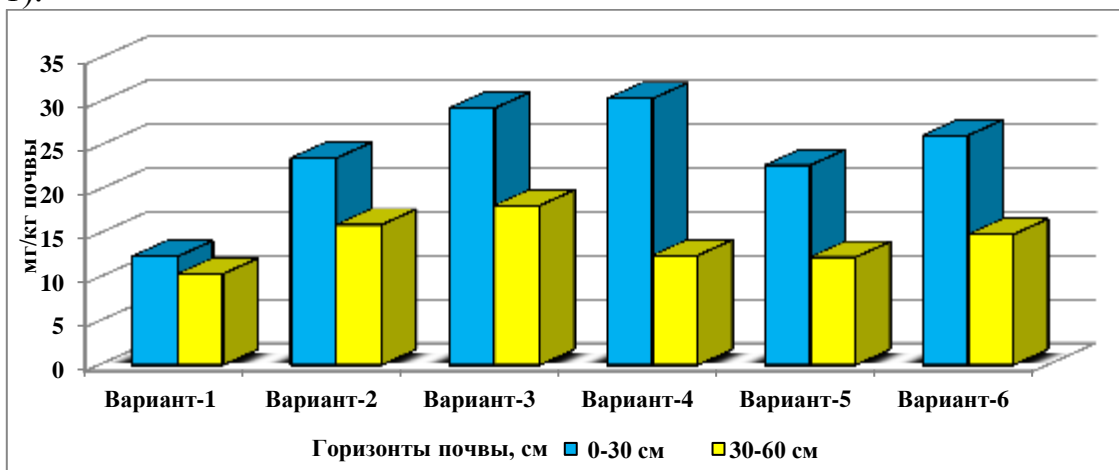


Рисунок 1- Содержание нитратов при применении минеральных удобрений и навоза в почве перед посадкой томата, (2008-2011 гг.)

Изменения были обнаружены уже в начале вегетации культуры, постепенно снижаясь к концу вегетации томата, количество нитратного азота в пахотном и подпахотном горизонтах контрольного варианта уменьшилось почти вдвое (рис. 2).

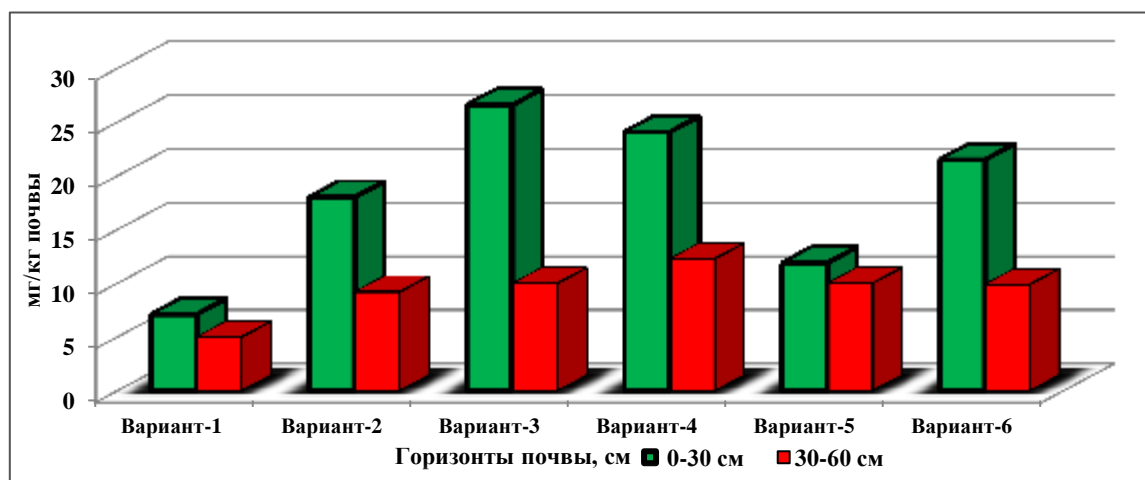


Рисунок 2- Остаточное количество нитратов в почве в конце вегетации томата, (2008-2011 гг.)

Томаты, используя питательные вещества, образовавшиеся после внесения, усваивая их, развивают листостебельную и корневую массу, а также урожай плодов, что приводит к уменьшению в почве содержания нитратного азота к концу вегетации растений.

Овощными культурами выносятся больше питательных элементов из почвы, чем полевыми, следовательно, нормы внесения органоминеральных удобрений должны быть больше. В связи с этим, еще в давние времена под выращивание овощей отводились самые плодородные почвы.

Ввиду того, что сорта были размещены на расщепленных делянках, почвенные образцы брались на местах размещения растений сорта Дар Заволжья, которые отбирались вслед за внесением удобрений, после посадки рассады и после подкормок на 5-ый день после полива.

Одним из главных показателей окультуренности и высокой степени плодородности почвы это показатель содержания в ней подвижного фосфора.

Потребление фосфора растениями происходит только из почвы. Наличие фосфорной кислоты, которая входит в состав органических веществ почвы, не доступна для растений, доступность фосфора происходит при помощи микроорганизмов, разлагающих органические вещества почвы.

Почва опытного участка характеризовалась низкими показателями содержания подвижного фосфора. Все варианты после внесения фосфорных удобрений, в зависимости от фаз вегетации, были с повышенным содержанием подвижного фосфора и превышали контроль (без удобрений). При посадке рассады, подвижного фосфора содержалось в почве 31,0 миллиграмм на килограмм почвы, то на варианте, где вносили 100 килограмм фосфора на гектар - 37,1 мг/кг; на варианте N240, P100, K60; 39,1 мг/кг; на варианте, где вносили 150 килограмм на гектар; на варианте с внесением 40 тонн навоза на гектар - 36,8 мг/кг почвы, а на варианте N120, P100, K60 +30 т/га навоза - 42,2 мг/кг почвы в пахотном горизонте.

Результаты анализа почвенных образцов, в основных фазах роста и развития растений томата, показаны в таблице 2.

Таблица 2 - Динамика содержания подвижного фосфора P_2O_5 , в зависимости от доз внесения фосфорных удобрений под томаты, в мг/кг почвы

Годовые нормы удобрения кг/га *				Глубина взятия почвенных образцов, см	Сроки отбора почвенных образцов			
N	P_2O_5	K_2O	Навоз		После посадки рассады	Массовое цветение	Массовое плодоношение	Конец вегетации
Без удобрений (контроль)				0-30	31,0	32,3	30,3	27,7
				30-60	16,7	16,0	14,2	11,8
120	100	60	-	0-30	37,1	40,5	38,4	32,8
				30-60	18,3	20,0	17,2	15,7
240	100	60	-	0-30	39,1	41,2	37,1	34,0
				30-60	18,2	22,0	19,2	16,5
240	150	90	-	0-30	41,2	43,7	42,0	34,1
				30-60	19,5	20,3	19,1	17,8
-	-	-	40	0-30	36,8	38,0	32,5	26,7
				30-60	18,7	19,2	18,0	15,9
120	100	60	30	0-30	42,2	45,3	41,7	35,6
				30-60	19,8	21,3	20,4	16,7

* минеральные –кг/га, навоз–т/га

В последующем, после внесения всей годовой нормы фосфора, в фазе массового цветения, выявлено наивысшее содержание подвижного фосфора. К фазе массового плодоношения, наблюдалось некоторое снижение этих показателей в почве. В процессе вегетации, растения томата для формирования листо-стебельной массы и урожая плодов использует достаточно большой объём подвижного фосфора, содержащего в почве и из внесенных удобрений. Однако, остаточное содержание подвижного фосфора по всем вариантам опыта, относительно исходного содержания, в том числе удобренных вариантов в определенной степени снижается. Почва вариантов с применением фосфорных удобрений в процессе вегетации имеет показатели превышающие содержание подвижного фосфора, чем на варианте без удобрения.

Необходимо отметить, что при разложении микроорганизмами органических веществ навоза, происходят процессы связывания и освобождения как азота, так и фосфора в почве одновременно.

Калий, как элемент необходимый растениям занимает третье место в ряде важных элементов минерального питания после азота и фосфора. Поступление калия из почвы в растения происходит посредством корневой системы. Следует отметить, что показатели содержания обменного калия в почве превышают содержание, вместе взятых азота и фосфора, но степень обеспеченности растений калием зависит от уровня нахождения в почве обменной его формы.

При систематическом внесении удобрений в овощеводстве, особенно азотных и фосфорных, растения часто нуждаются в калийном питании. Для обеспечения потребностей растений, в зависимости от биологических особенностей, в почву вносятся калийные удобрения, что в значительной степени изменяют калийный режим почвенного раствора.

Совместное внесение азотно-фосфорно-калийных удобрений и их сочетание с 30 тоннами, а также 40 тонн навоза на гектар, в условиях наших опытов оптимизировали калийный режим почвы, при выращивании сортов томата: Новичок, Дар Заволжья и Финиш. Отмечено, что показатели содержания обменного калия к фазе массового цветения повышались, достигая своего максимума к началу фазы плодоношения. Остаточное содержание обменного калия, на вариантах с внесением минеральных удобрений и в сочетании их с навозом, в конце вегетации также снизилось, от исходного его содержания от 1,7 до 5,0 мг на 100 грамм, почв (табл.3).

Таблица 3- Динамика содержание обменного калия под томатами, в зависимости от доз минеральных удобрений мг/100 грамм почвы

Годовые нормы удобрения кг/га*				Глубина взятия почвенных образцов, см	Сроки отбора почвенных образцов			
N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Навоз		После посадки рассады	Массовое цветение	Массовое плодоношение	Конец вегетации
Без удобрений (контроль)				0-30	27,9	28,2	26,5	24,5
				30-60	16,0	18,1	17,0	15,7
120	100	60	-	0-30	29,1	30,6	28,6	26,2
				30-60	18,7	19,4	18,0	16,9
240	100	60	-	0-30	28,8	29,8	28,6	27,1
				30-60	19,2	20,1	19,0	17,3
240	150	90	-	0-30	31,0	32,1	29,6	26,5
				30-60	19,2	20,3	19,0	16,8
-	-	-	40	0-30	32,0	33,7	32,1	27,0
				30-60	18,7	19,3	18,2	15,9
120	100	60	30	0-30	33,1	35,0	33,7	28,2
				30-60	19,1	21,0	18,4	16,0

* минеральные –кг/га, навоз–т/га

3.2. Зависимость роста и развития растений томата от норм применения удобрений

Рост и развитие томатов являются важными показателями жизненных циклов растения, которые зависят от факторов внешней среды: света, температуры, воздух, влаги и питания.

В проведенных нами исследованиях было установлено, что растения сортов томата не одинаково реагируют на минеральное питание. Как показывают данные таблицы 4, учеты и измерения растений выявили следующее: на контрольном варианте в конце вегетации высота главного стебля всех сортов составляла 40,2 - 45,3 см, толщина стебля 5,0 - 5,5 мм, количество листьев 73-78 штук, количество сформировавшихся плодов 25 -35 штук на одном растении. Наиболее мощными оказались растения варианта N240, P100, K60 кг/га и варианта 30 т/га навоза + N120, P100, K60 кг/га. При этом высота растений достигала 70,5 - 75,3 см, толщина стебля 9,3 - 9,8 мм, а количество листьев 115 - 110 шт./растение, за вегетацию на одном растении образовалось до 67-70 штук плодов (табл. 4).

Таблица 4 - Биометрические показатели растений томата в конце вегетации растений, (среднее за 2008-2011гг.)

Сорта	Варианты опыта *				Показателей						
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Навоз	Высота главного стебля, (см)	Толщина стебля, (мм)	Количество листьев, (шт)	Площадь листьев одного растения, дм ²	Количество побегов, (шт)	Средняя длина боковых побегов, (см)	Количество образовавшихся плодов, (шт)
Новичок	Без удобрений (контроль)				45,3	5,2	76	89,9	11	13	33
	120	100	60	-	58,5	7,8	95	123,5	13	16	48
	240	100	60	-	65,5	8,5	110	147,4	15	19	53
	240	150	90	-	68,1	8,8	113	143,7	17	18	57
	-	-	-	40	50,9	6,1	95	122,6	14	15	42
	120	100	60	30	70,5	9,3	115	153,2	18	21	67
Дар Заволжья	Без удобрений (контроль)				40,2	5,0	73	98,2	12	10	35
	120	100	60	-	53,5	6,9	94	152,1	13	13	49
	240	100	60	-	62,1	7,5	110	156,6	14	16	55
	240	150	90	-	65,8	7,6	115	157,4	17	18	65
	-	-	-	40	48,5	6,3	90	132,3	15	9	38
	120	100	60	30	73,5	9,5	118	153,2	19	22	70
Финиш	Без удобрений (контроль)				43,5	5,5	78	97,5	9	8	25
	120	100	60	-	60,8	6,1	98	137,1	15	19	45
	240	100	60	-	65,2	6,5	103	135,2	14	14	50
	240	150	90	-	68,3	6,9	110	143,7	16	17	53
	-	-	-	40	47,5	6,1	90	128,3	16	10	43
	120	100	60	30	75,3	9,8	120	163,1	19	20	68

* минеральные –кг/га, навоз–т/га

Анализируя данные роста и развития растений сортов томата в зависимости от условий питания, следует отметить действенное влияние органоминеральных удобрений. Аналогичная картина наблюдается и на варианте с органоминеральными удобрениями.

3.3. Продолжительность межфазных периодов на фоне различной обеспеченности растений томата элементами питания

Наступление и прохождение определенных фаз развития растений томата в условиях наших опытов, показали их взаимосвязь с фоном минерального питания. Минеральное питание влияет на процессы развития растений не одинаково. Как показывают данные таблицы 5, у растений всех вариантов промежутки периода от посадки до бутонизации, в зависимости от фона питания и сорта, был различным - от 13 до 18 дней.

Таблица 5 - Продолжительность межфазного периода томата за годы исследований, дата посадки рассады I-я декада апреля, (2008-2011гг.)

Сорта	Варианты опыта *				Фазы развития			Продолжительность фазы «Всходы» начало-созревания плодов, дней	Вегетационный период растений томата, дней
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Навоз	«Бутонизация»	«Цветение»	Формирование плодов		
Новичок	Без удобрений (контроль)				28.04	14.05	31.05	130	165
	120	100	60	-	25.04	08.05	24.05	125	170
	240	100	60	-	29.04	09.05	26.05	128	178
	240	150	90	-	28.04	05.05	20.05	130	173
	-	-	-	40	24.04	08.05	20.05	125	170
	120	100	60	30	23.04	04.05	15.05	125	185
Дар Заволжья	Без удобрений (контроль)				28.04	17.05	04.06	115	168
	120	100	60	-	25.04	09.05	24.05	113	178
	240	100	60	-	27.04	12.05	30.05	116	183
	240	150	90	-	26.04	08.05	26.05	118	185
	-	-	-	40	24.04	10.05	23.05	112	173
	120	100	60	30	23.04	05.05	16.05	108	190
Финиш	Без удобрений (контроль)				27.04	17.05	05.06	131	163
	120	100	60	-	25.04	06.05	18.05	127	172
	240	100	60	-	26.04	12.05	28.05	129	180
	240	150	90	-	26.04	13.05	28.05	128	183
	-	-	-	40	23.04	06.05	29.05	124	170
	120	100	60	30	25.04	09.05	21.05	123	187

*минеральные –кг/га, навоз–т/га

Переход от бутонизации к цветению составил в среднем 15-17 дней. Период от цветения до плодообразования был более растянутым. Необходимо отметить, что применение удобрений оказало влияние на продолжительность межфазных периодов. Следовательно, внесенные минеральные и органические удобрения ускоряют процессы роста и развития растений томата. В целом, применение удобрений положительно сказывается на биометрических показателях растений томата.

Растения удобренных вариантов вегетировали на 15-18 дней дольше растений неудобренных вариантов. Соответственно они имели сравнительно длительный период плодоношения, что сказалось на продуктивности и урожайности растений сортов томата Новичок, Дар Заволжья и Финиш на удобренных вариантах опыта.

По продолжительности фазы от всходов до начала созревания плодов, сорт Дар Заволжья оказался на 15-22 дня скороспелым, чем сорта Новичок и Финиш. Конец вегетации растений варианта без применения удобрений, по всем изученным сортам, наступал на 13-24 дней раньше, чем у растений удобренных вариантов. Наибольшая продолжительность вегетации растений томата установлена на варианте сочетания 30 т/га навоз с N120, P100, K60 кг/га. по сортам соответственно -185; 190 и 187 дней, от посадки рассады в поле.

3.4. Вынос азота, фосфора и калия общим урожаем томата и их баланс в почве

Известно, что обеспечение потребностей растений в питательных элементах в частности, азотом, фосфором и калием, в основном идет за счет их содержания в почве и при применении удобрений.

Однако, в отличие от азота, фосфор не остается в почвенном растворе в свободной форме и при взаимодействии с минеральной частью почвы поглощается ею, в зависимости от состояния и почвенных условий, в разной степени. Накопленный в почве фосфор и калий, за счет внесенных удобрений, определенный период сохраняется в ней и постепенно используется растениями.

Внесенные удобрения влияют на валовое содержание азота, фосфора и калия в растении, поэтому изменяется вынос этих элементов биологическим урожаем томата. Различные виды, нормы и сочетания, применяемых удобрений, изменяют как объемы общего выноса азота, фосфора и калия из почвы, так и их вынос на единицу выращенного урожая.

Исследованиями установлено, что баланс азота будет положительным при ежегодном внесении определенной нормы азота, при смешанной системе удобрений. Для выявления и расчета баланса элементов питания в почве нами взят вариант без удобрений–контроль. Наши расчеты произведены различными методами.

В условиях темного серозема добиться достижения высоких и устойчивых урожаев томата можно посредством обеспечения положительного баланса азота. Наши анализы (табл.6) показывают, что за вычетом естественного (фонового) содержания элементов питания, урожай контрольного варианта образовался за счёт естественных запасов НРК в почве. При этом вынос азота, фосфора и калия соответственно составил 90; 11 и 146 кг/га, т.е. баланс по этому варианту был отрицательным.

Таблица 6- Баланс питательных веществ в почве при применении удобрений, среднее за 2008-2011 гг.

Варианты опыта				Поступление в почву, кг/га			Вынос, кг/га			Баланс + кг/га		
N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Навоз	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Без удобрений (контроль)				-	-	-	90	11	146	-90	-11	-146
120	100	60		120	100	60	140	18	174	-20	+82	-114
240	100	60		240	100	60	174	22	283	+66	+78	-223
240	150	90		240	150	90	188	24	305	+52	+126	-215
-	-	-	40*	188	124	224	190	24	309	-2	+100	-85
120	100	60	30**	261	193	228	232	29	376	+29	+171	-148

Содержание в навозе: N-0,47; P-0,31; K-0,56%

**40 т/га: N-188 кг/га; P-124 кг/га; K-224кг/га;*

***30 т/га: N-141; P-93; K-168 кг/га*

На вариантах применения особенно высоких норм азота (240 кг/га) и 30 т/га навоза совместно с N120, P100, K60 кг/га, по азоту получается положительный баланс. Из-за малого содержания фосфора в урожае томата, на удобренных фосфором вариантах обеспечивается также положительный его баланс в почве. Все варианты опыта формирования урожая обеспечили главным образом, за счет естественных запасов калия в почве.

3.5. Продуктивность и урожайность томатов при применении органических и минеральных удобрений

Основным показателем выращивания сельскохозяйственных культур, в том числе томата, является урожайность его плодов.

Величина урожая, прежде всего определяется генетическими особенностями сорта, но внешние факторы – физиологические свойства почвы, агротехника возделывания, влажность и питательный режим почвы могут увеличить, или уменьшить урожайность, зачастую именно они становятся решающими факторами.

Результаты наших исследований свидетельствуют о том, что без применения удобрений (вариант-контроль) на фоне естественного плодородия почвы, урожайность плодов томата, у изученных сортов наименьшей (табл.7). На варианте без применения удобрений урожайность плодов томата изученных сортов составила: Новичок – 24,6 т/га, Дар Заволжья – 31,7 т/га и Финиш – 28,1 т/га. При внесении – N120 P100 K60 кг/га она увеличилась до – 39,1 т/га; при – N240, P100, K60 кг/га – 52,7 т/га; при – N-240, P-150, K-90 кг/га – 54,3 т/га. Тогда как при внесении N120, P100, K60 кг/га урожайность достигла: у сорта Новичок – до 39,1 т/га; у сорта Дар Заволжья – до 44,1 т/га; и у сорта Финиш – до 48,4 т/га.

Следует отметить, что наивысшая урожайность всех 3-х сортов получены на варианте 6 (Навоз 30т/га + N-120 P₂O₅-100 K₂O-60). Где среди сортов при этом, наибольший урожай получен по сорту Дар Заволжья – 78,3 тонны плодов с каждого гектара.

Урожай плодов томата сорта Дар Заволжья с одного куста был равен более двух с половиной килограммам, где среднее масса одного плода, по данному варианту составляла 112 грамм, у сорта Новичок -101 грамм, а у сорта Финиш 106 грамм (табл. 8).

Таблица 7- Урожайность сортов томата за годы исследований, в среднем т/га.

Сорта	Варианты опыта *				2008	2009	2010	2011	В среднем за 4 года т/га.
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Навоз					
Новичок	Без удобрений (контроль)				23,3	25,7	24,8	24,5	24,6
	120	100	60	-	37,5	39,9	38,9	39,9	39,1
	240	100	60	-	52,3	53,1	52,2	53,3	52,7
	240	150	90	-	53,5	55,3	52,4	55,8	54,3
	-	-	-	40	49,3	47,2	45,1	43	46,2
Дар Заволжья	120	100	60	30	68,9	67,8	69,1	69,8	68,9
	Без удобрений (контроль)				29,9	32,5	33,1	31,4	31,7
	120	100	60	-	43,4	43,9	45,3	43,9	44,1
	240	100	60	-	55,6	55,9	56,8	56,9	56,3
	240	150	90	-	69,8	67,8	69,3	65,1	68,0
Финиш	-	-	-	40	53,1	55,3	54,3	50,2	53,2
	120	100	60	30	78,9	75,9	78,1	80,1	78,3
	Без удобрений (контроль)				31,8	28,3	28,3	23,9	28,1
	120	100	60	-	48,9	47,3	49,1	48,1	48,4
	240	100	60	-	53,9	55,2	55,1	53,1	54,3
	240	150	90	-	63,3	62,5	63,1	64,1	63,3
НСР 0,95=т/га					7,4	7,1	7,5	7,9	7,4

* минеральные –кг/га, навоз–т/га

Таблица 8 - Влияние удобрений на продуктивность и урожайность плодов томата, (2008-2011 гг.)

Сорта	Варианты	Варианты опыта *				Количество плодов на кусте, шт.	Масса плодов модельных растений, г/куст	Средняя масса плода, г	Средняя урожайность т/га
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Навоз				
Новичок	I	Без удобрений (контроль)				13	624	48	24.6
	II	120	100	60	-	18	1404	78	39.1
	III	240	100	60	-	20	1700	85	52.7
	IV	240	150	90	-	22	2046	93	54.3
	V	-	-	-	40	19	1311	69	46.2
	VI	120	100	60	30	24	2424	101	68.9
Дар Заволжья	I	Без удобрений (контроль)				12	636	53	31.7
	II	120	100	60	-	18	1512	84	44.1
	III	240	100	60	-	20	1800	90	56.3
	IV	240	150	90	-	21	2016	96	68.0
	V	-	-	-	40	18	1332	74	53.2
	VI	120	100	60	30	24	2688	112	78.3
Финиш	I	Без удобрений (контроль)				12	600	50	28.1
	II	120	100	60	-	19	1558	82	48.4
	III	240	100	60	-	20	1820	91	54.3
	IV	240	150	90	-	20	1920	96	63.3
	V	-	-	-	40	19	1482	78	42.5
	VI	120	100	60	30	24	2544	106	69.9
НСР 0,95=т/га									7,4

* минеральные –кг/га, навоз–т/га

Результаты влияния удобрений на продуктивность томатов различных сортов, которые представлены в таблице 8, показывают, что по всем показателям, лучшим был сорт Дар Заволжья. Урожайность сортов Новичок и Финиш на указанном фоне удобрений была примерно одинаковой –порядка 68,9 и 69,9 т/га.

Анализ комплексного действия внесенных удобрений всех вариантов опыта показывает, что на модельных растениях по сорту Новичок, в целом получено 2424 грамм/куст плодов, или на 1800 грамм/куст растений выше, чем на не удобренном варианте; у сорта Дар Заволжья 2688 грамм/куст, с превышением растений контрольного варианта на 2052 грамм/куст растения и сорта Финиш 2544 грамм/куст, которая на 1944 грамм/куст выше контрольного варианта.

В целом наивысшая продуктивность растений и соответственно урожайность томата сортов Новичок, Дар Заволжья и Финиш выявлена при применении полного количества минеральных удобрений (N240; P150 и K90 кг/га) и совместном внесении навоза 30 т/га +N120; P100; K60кг/га.

Наши исследования выявили тесную корреляционную связь между количеством плодов на кусте и урожайностью, в зависимости от норм применения минеральных и органоминеральных удобрений.

Составляющими элементами получения высокой урожайности томатов в условиях наших опытов, были показатели средней массы плода и продуктивности растений сортов томата. Установлена корреляционная зависимость между количеством, средней массы плода и урожайностью на уровне- $r=0,91$ (рис.3).

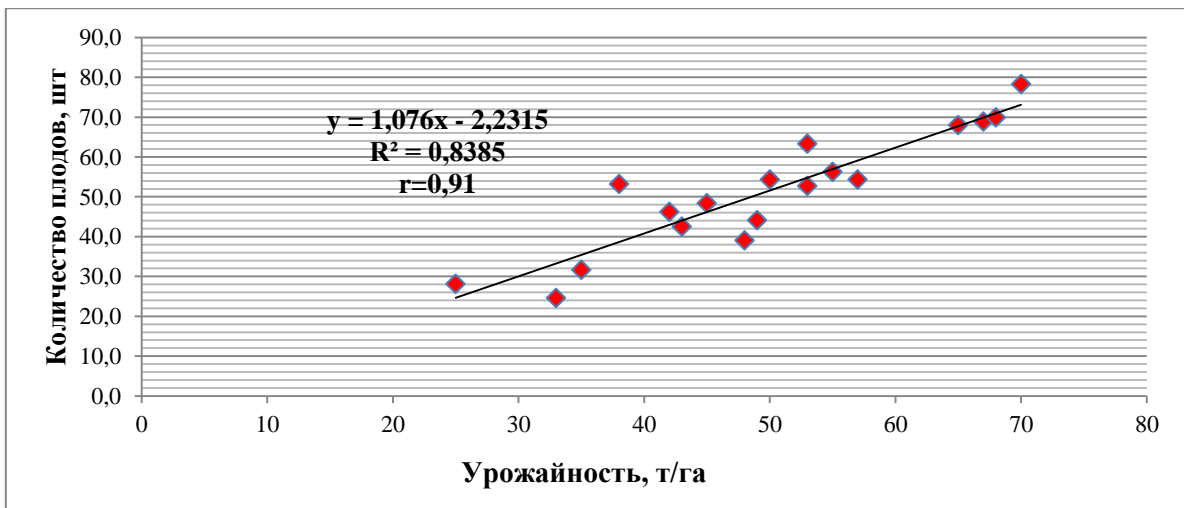


Рисунок 3- Корреляционная связь между количеством плодов на кусте и средней урожайностью

Раздельный анализ влияния органических и минеральных удобрений (табл. 9), показывает высокую эффективность совместного внесения 30 т/га навоза в сочетании с N120, P100, K60 кг/га по всем трем сортам томата, соответственно 68,9; 78,3 и 69,9 т/га плодов, чем при применении одних минеральных удобрений.

Таблица 9- Зависимость урожайности томата от сочетания элементов питания и применения навоза, среднее, за 2008-2011 гг.

Дозы азота, кг/га	P-0; K-0	P-100; K-60	P-150; K-90	Навоз, 40 т/га	Навоз, 30 т/га+ P-100, K-60
<i>Сорт Новичок</i>					
0	24,6	-	-	46,2	-
120	-	39,1	-	-	68,9
240	-	52,7	54,3	-	-
<i>Сорт Дар Заволжья</i>					
0	31,7	-	-	53,2	-
120	-	44,1	-	-	78,3
240	-	56,3	68,0	-	-
<i>Сорт Финиш</i>					
0	28,3	-	-	42,5	-
120	-	48,4	-	-	69,9
240	-	54,3	63,3	-	-

При внесении под томаты навоза в норме 40 тонн на гектар, полученные показатели урожайности по сортам Дар Заволжья и Финиш были эквивалентны с вариантом с нормой применения элементов питания N240, P150, K90 килограмм на гектар, что имеет важное значение при биологизации овощеводства и в определенной степени, обеспечения потребностей последующих культур в элементах питания.

3.6. Биохимический состав и качество плодов томата в связи с применением удобрений

Биохимические показатели отражают качественную характеристику урожая томатов, содержанием в плодах сухие вещества, сахара, кислоты, витамины. Томаты высоко ценятся не только как продукты питания, но и как лечебно-диетическое средство для организма человека и др. Поэтому при изучении влияния минерального питания на урожай томатов и его качество, биохимические данные плодов томата у выращиваемого урожая являются одними из основных показателей.

Данные биохимических показателей для плодов разных сортов томата, выращенных нами при применении минеральных и органоминеральных удобрений приведены в таблице 10.

Наибольшее содержание сухих веществ нами выявлено у сортов Новичок и Финиш на вариантах с применением навоза 40 т/га и навоза 30 т/га в сочетании с минеральными удобрениями. Относительно сахаров, сорт Дар Заволжья по всем вариантам опыта отличался их большим содержанием. Сорта Новичок и Финиш по содержанию сахаров имели значительно меньшие показатели.

Таблица 10- Биохимический состав плодов томата, в зависимости от сорта и применения удобрений, в фазе массового созревания плодов (среднее, за 2008-2011 гг.)

Сорта	Варианты опыта *				Сухое вещество, %	Содержание сахаров, %	Кислотность, %	Аскорбиновая кислота, мг %	Нитраты, мг/кг свежей продукции **
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Навоз					
Новичок	Без удобрений (контроль)				5,48	2,20	0,38	12,99	34,1
	120	100	60	-	5,89	2,77	0,36	10,65	46,0
	240	100	60	-	5,84	2,37	0,35	14,02	69,8
	240	150	90	-	5,96	2,60	0,39	13,81	64,3
	-	-	-	40	6,00	2,70	0,38	13,09	37,3
	120	100	60	30	6,12	3,25	0,38	14,48	45,2
Дар Заволжья	Без удобрений (контроль)				5,14	3,00	0,63	16,16	43,6
	120	100	60	-	5,36	3,16	0,62	14,96	60,8
	240	100	60	-	5,11	3,81	0,52	18,48	78,0
	240	150	90	-	5,30	3,84	0,57	17,07	64,7
	-	-	-	40	5,53	3,65	0,61	15,16	41,1
	120	100	60	30	5,60	3,95	0,58	17,45	58,7
Финиш	Без удобрений (контроль)				5,41	2,30	0,46	11,44	30,9
	120	100	60	-	5,68	2,66	0,62	11,62	41,5
	240	100	60	-	5,78	2,94	0,57	12,67	62,8
	240	150	90	-	5,97	2,89	0,57	12,06	61,7
	-	-	-	40	6,00	2,60	0,56	11,43	33,2
	120	100	60	30	6,06	2,85	0,62	11,26	54,3

* минеральные – кг/га, навоз – т/га

** ПДК для томата открытого грунта 150 мг/кг, для закрытого грунта 300 мг/кг

Кислотность плодов томата сортов Новичок и Финиш в абсолютном выражении была ниже сорта Дар Заволжья. По содержанию аскорбиновой кислоты в целом выделялся сорт Дар Заволжья, чем сорта Новичок и Финиш.

Одним из наиболее важных показателей качества плодов томата это содержание в них нитратов.

В целом накопление нитратов в плодах томата характеризовалось значительно низкими их содержанием, чем предельно-допустимая концентрация их (ПДК) в плодах томатов открытого грунта, равная 150 мг/кг свежей продукции. Следует отметить, что повышенные нормы применения азота до 240 кг/га, по всем испытанным сортам томата, привело к увеличению нитратов в плодах (табл.10).

4. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ И ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ ПОД ТОМАТЫ

4.1. Расчет экономической эффективности применения удобрений при выращивании томата

Внесение научно-обоснованных норм минеральных и органоминеральных удобрений под культуру томата способствует повышению уровня урожайности и улучшению качественных параметров выращиваемых плодов томата.

При определении норм вносимых удобрений учитывают величину чистого дохода, расчет который производится посредством анализа полученной разности между себестоимостью полученной продукции и производственными затратами на выращивание урожая томата. В затраты на производство продукции, в соответствии с технологической картой входят расходы на удобрения ГСМ, средства борьбы с вредителями и болезнями и др. Рентабельность использования удобрений заключается в разнице показателей отношения чистого дохода к затратам. Для расчета экономических показателей рассчитывалась разница между вариантами без применения удобрений и с применением минеральных и органоминеральных удобрений.

Согласно нашим данным, на получение урожая (контроль) сорта Новичок затрачено 10200 сомони, которые приняты за основу для расчета затрат вариантов с применением удобрений, включительно затраты на дополнительные расходы: на уборку, транспортировку урожая и др.

При возделывании сорта томата Дар Заволжья на получение урожая контрольного варианта затрачено 10910 сомони. Согласно расчетам, по технологическим картам при возделывании томата, на получение урожая (контроль) по сорту Финиш затрачено 10550,0 сомони.

По данным таблицы 11, где применение удобрений способствовало возрастанию урожайности и соответственно получению достижения условно чистого дохода, превышающего показатели варианта без применения удобрений, в 2,5-3 раза. Уровень рентабельности возрастает по всем сортам и вариантам с применением удобрений под томаты. Полученные данные свидетельствуют о высокой экономической эффективности возделывания сортов томата Новичок, Дар Заволжья и Финиш на темных сероземах Гиссарской долины Республики Таджикистан.

Одним из реальных показателей экономической эффективности применения является окупаемость внесенных сумм на килограмм суммы внесенных NPK, дополнительным урожаем.

Таблица 11-Экономическая эффективность возделывания сортов томата, в зависимости от применения различных доз минеральных удобрений, сомони

Показатели	Без удобрений, (контроль)			N-240, P ₂ O ₅ -100, K ₂ O-60кг/га			Навоз 30т/га +N-120, P ₂ O ₅ -100, K ₂ O-60кг/га		
	Сорта			Сорта			Сорта		
	Новичок	Дар Заволжья	Финиш	Новичок	Дар Заволжья	Финиш	Новичок	Дар Заволжья	Финиш
Урожайность т/га	24,6	31,7	28,1	52,7	56,3	54,3	68,9	78,3	69,9
Производственные затраты без удобрений	10200,0	10910	10550,0	13010,0	13370,0	13170,0	14630,0	15570,0	14730,0
Стоимость: азотных удобрений	-	-	-	1870	1870	1870	935	935	935
фосфорных удобрений	-	-	-	1248	1248	1248	1248	1248	1248
калийных удобрений	-	-	-	300	300	300	300	300	300
Навоз	-	-	-	-	-	-	2100	2100	2100
Затраты по удобрениям	-	-	-	5127	5127	5127	6874	6874	6874
Всего затрат	10200,0	10910	10550,0	18137,0	18497,0	18297,0	21504,0	22444,0	21604,0
Стоимость выращенной продукции	17 220	22 190	19 670	36 890	39 410	38 010	48 230	54 810	48 930
Условно чистый доход на 1 гектар	7020	11280,0	9120,0	18753	20913	19713,0	26726,0	32366,0	27326,0
Себестоимость 1 тонны	414,6	344,2	375,4	344,2	328,5	336,9	312,1	286,6	309,1
Уровень рентабельности,%	68,8	103,4	86,4	103,4	113,1	107,7	124,3	144,2	126,5

Реализационная оптовая цена 1 кг плодов= 0,7 сомони

Курс 1 доллара США= 7,6 сомони

Расчет окупаемости применения удобрений (табл.12) показывает, что растения томата крайне отзывчивы к уровню обеспеченности элементами питания почвы. Среди вариантов несколько меньшую отдачу урожая на оптимальном варианте применения удобрений - N240; P100; K60 кг/га, показали сорта Дар Заволжья и Финиш, соответственно 61,5 и 65,5 кг плодов на 1 кг суммы NPK. Тогда как сорт Новичок обеспечил 72,3 кг урожая на 1 кг суммы NPK.

При применении 40 т/га навоза, вследствие медленной отдачи элементов питания растениям томата и несколько меньшей урожайности, окупаемость расчетной суммы элементов питания навозом составила всего 40,1 и 26,8 кг плодов на 1 кг/га NPK навоза.

Вариант 30 т/га навоза + N120, P100, K60 по сортам Новичок, Дар Заволжья и Финиш имели 64,3; 68,3 и 61,3 кг урожая на 1 кг суммы NPK внесенных минеральных и органических удобрений. На этом варианте, по всем сортам, получена наивысшая урожайность плодов томата за годы наших исследований.

Таблица 12-Окупаемость внесенных удобрений урожаем плодов томата, среднее за 2008-2011 гг.

Сорта	Варианты опыта				Общая сумма внесенных элементов питания, кг/га	Урожайность, т/га	Окупаемость суммы 1 кг внесенных в почву NPK, килограммом урожая
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Навоз			
Новичок	Без удобрений (контроль)				-	24,6	-
	120	100	60	-	280	39,1	51,8
	240	100	60	-	400	52,7	72,3
	240	150	90	-	480	54,3	61,9
	-	-	-	40**	536	46,2	40,3
	120	100	60	30**	682	68,9	64,9
Дар Заволжья	Без удобрений (контроль)				-	31,7	-
	120	100	60	-	280	44,1	44,3
	240	100	60	-	400	56,3	61,5
	240	150	90	-	480	68,0	75,6
	-	-	-	40**	536	53,2	40,1
	120	100	60	30**	682	78,3	68,3
Финиш	Без удобрений (контроль)				-	28,1	-
	120	100	60	-	280	48,4	72,5
	240	100	60	-	400	54,3	65,5
	240	150	90	-	480	63,3	73,3
	-	-	-	40**	536	42,5	26,8
	120	100	60	30**	682	69,9	61,3

* содержание в навозе N-0,47 %
P-0,31%
K-0,56%

** 30 т, навоза = N-141 кг ** 40 т, навоза = N-188 кг
P-93 кг P-124 кг
K-168кг K-224 кг

ВЫВОДЫ

1. Темные сероземы Гиссарской долины имеют естественно низкое плодородие, при которых достижение желаемой урожайности плодов томата проблематично.

2. Применение азотно-фосфорно-калийных удобрений, отдельно навоза (40т/га) и совместное применение навоза с минеральными удобрениями (30т/га навоз+N₁₂₀P₁₀₀K₆₀ кг/га), способствует повышению содержания нитратного азота, подвижного фосфора и обменного калия в пахотном и подпахотном горизонтах почвы.

3. Образование биологической массы растений сортов томата, в достаточно высокой степени зависит от наличия оптимального количества доступных форм азота, фосфора и калия в пахотном и подпахотном слоях почвы.

4. Максимальные показатели высоты главного стебля, количества боковых побегов и площади листовой поверхности растений сортов томата Новичок, Дар Заволжья и Финиш образовались при применении в норме: азота - 240 кг/га, фосфора - 100-150 кг/га, калия 60-90 кг/га и 30 т/га навоза совместно с N-120, P-100, K-60 кг/га.

5. Сорта Новичок и Финиш, имели более длительный период вегетации, которая равнялась, соответственно, 165-185 и 163-187 дней. У сорта Дар Заволжья продолжительность вегетации составила 168-190 дней.

6. В зависимости от обеспеченности элементами питания почвы, продуктивность растений удобренных сортов по отношению к контролю, у сорта Новичок увеличилась в: 2,25; 2,7; 3,3 и 3,9 раза; у сорта Дар Заволжья: 2,4; 2,8; 3,2 и 4,2 раза; у сорта Финиш: 2,6; 3,0; 3,2 и 4,2 раза.

7. Продуктивность растений увеличилась за счёт возрастания количества и средней массы плода, по всем сортам и вариантам опыта. Увеличение урожайности на удобренных вариантах у сорта Новичок составила с 58,9 до 180,1%; у сорта Дар Заволжья – с 39,1 до 147,0%; у сорта Финиш с 72,2 до 148,8%. Наиболее отзывчивым к удобрениям при применении 30 т/га навоза в сочетании с N₁₂₀P₁₀₀K₆₀ кг/га. оказался сорт Дар Заволжья, где урожайность составила - 78,3 т/га, у сортов Новичок и Финиш она составила 68,9 и 69,9 т/га.

8. На контрольном варианте (без применения удобрений) в плодах содержался наименьший процент сухого вещества, суммы сахаров и нитратов. На удобренных минеральными, органическими и органо-минеральными удобрениями в плодах томата сортов Новичок, Дар Заволжья и Финиш, содержание сухих веществ и сахаров имели возрастающие показатели, относительно нормам применения удобрений.

9. Применение удобрений (выходные варианты), способствовали получению условно-чистого дохода и рентабельности: по сорту Новичок при внесении 30 т/га навоз+N₁₂₀P₁₀₀K₆₀ - 26726 сомони/га, при 124,3% рентабельности; по сорту Дар Заволжья при внесении 30 т/га навоз+N₁₂₀P₁₀₀K₆₀ – 32366 сомони/га, или 144,2% и по сорту Финиш при внесении 30 т/га навоз+N₁₂₀P₁₀₀K₆₀ – 27326 сомон/га, или 126,5%.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

Для получения высокого урожая плодов сортов томата Новичок, Дар Заволжья и Финиш в условиях Гиссарской долины необходимо вносить минеральные и органо-минеральные удобрения, в следующих нормах и сроках:

1. Азота – 240, фосфора – 150 и калия – 90 кг/га, или 30 т/га навоза в сочетании с $N_{120}P_{100}K_{60}$ кг/га.

2. Применять органические удобрения навоз 30 т/га, под вспашку, 70% фосфорно-калийными и 30% азотными удобрениями – при основной обработке почвы, остальную часть фосфорно-калийных с 35% азотными удобрениями – при первой комплексной обработке междурядий, а оставшуюся часть 35% азотных в фазе массового плодоношения растений томата, в виде подкормки.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО МАТЕРИАЛАМ ДИССЕРТАЦИИ:

Работы, опубликованные в ведущих рецензируемых научных журналах рекомендованных ВАК Российской Федерации:

1. Солихов Дж.М. Рост, развитие и продуктивность растений томата в зависимости от уровня минерального питания в Гиссарской долине Таджикистана. /Солихов Дж.М. //Вестник Таджикского национального университета/ Серия естественных наук.-2017 №1/1(220). С. 247-252.

2. Солихов Дж.М. Урожайность и биохимические показатели плодов томата в Гиссарской долине Таджикистана. /Солихов Дж. М.// Вестник Таджикского национального университета/ Серия естественных наук.-2017 №1/1(220). С. 283-287.

Работы, опубликованные в других периодических изданиях:

3. Солихов Дж. М. Выбор сортов томата путём безрасадного выращивания в условиях Республики Таджикистан. / Солихов Дж.М. // Сборник научных статей республиканской конференции «Молодёжь и наука», в честь 1310-летия Имама Азама. Душанбе, 2010, с.219-226.

4. Солихов Дж.М. Биологическая эффективность нового химического препарата Матч, 5% кэ. (люфенурон) против хлопковой совки на посевах томата, при применении удобрений в условиях Гиссарской долины Таджикистана. /Солихов Дж. М., Ташпулатов М.М., Солиев Ш.Т./ Научно-практический журнал «ВЫСШАЯ ШКОЛА» г. Уфа, а/я 1515, 2016 №23 С. 62-65.

5. Солихов Дж.М. Определение водоудерживающей способности различных сортов томата при применении удобрений в условиях Гиссарской долины Таджикистана./Солиев Ш.Т., Солихов Дж.М.// Теоретический и научно-практический журнал «Кишоварз» (Земледелец). Душанбе, ТАУ, 2016, № 4 (72), С.32-33.

6. Солихов Дж.М. Продуктивность сортов томата в зависимости от применения удобрения в Центральном Таджикистане. /Солихов Дж.М.// Теоретический и научно-практический журнал «Кишоварз» (Земледелец). Душанбе, ТАУ, 2016, № 4 (72), С.34-36.

**Разрешено в печать 29.03.2017.
Бумага офсетная. Печать офсетная.
Объем 1,5 п.л. Тираж 100 экз.
Отпечатано в типографии
«Авесто ЛТД»**