

ПРИМЕНЕНИЕ УДОБРЕНИЙ НАПРАВЛЕННОГО ДЕЙСТВИЯ – ОДИН ИЗ СПОСОБОВ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ ТОМАТА В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ

Проскурников Ю. П., Лобанкова О. Ю., Селиванова М. В., Есаулко А. Н.

ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет», Россия (355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический 12), e-mail: selivanowa86@mail.ru

В обеспечении круглогодичной овощной продукцией защищенный грунт играет важную роль. Овощеводство защищенного грунта в настоящее время развивается как динамичная и высокоэффективная отрасль сельского хозяйства. Развитие отрасли предполагает не только строительство новых и реконструкцию старых теплиц, но и совершенствование существующих технологий выращивания овощных культур. Новые технологии выращивания, максимально обеспечивающие биологические потребности растений, обеспечивают увеличение урожайности [1]. Оптимизация питания путем применения биологически активных веществ – одна из самых сложных задач, которую постоянно приходится решать при выращивании любой культуры. Применение агрохимикатов направленного действия обеспечивает увеличение урожайности культуры и улучшения качества получаемой продукции. В зимних теплицах томат занимает второе место после огурца (20-25 % от всей площади защищенного грунта). Наряду с исключительным вкусом, томат отличается высоким содержанием витаминов и физиологически ценных веществ. В статье приведены данные по влиянию подкормок росторегулирующими удобрениями на урожайность и качество продукции гибридов томата. В качестве подкормок использовали активейв, мегафол и кендал, которыми в различных сочетаниях обрабатывали растения томата. Самым эффективным в опыте было совместное применение активейва, мегафола и кендала, в результате урожайность увеличилась по сравнению с контролем на 17,9-18,8 %, плоды томата отличались высоким содержанием сухих веществ и сахаров, содержание нитратов находилось в пределах ПДК.

Ключевые слова: овощеводство, защищенный грунт, летне-осенний оборот, томат, удобрения, урожайность, качество продукции, гибрид

FERTILIZER APPLICATION OF THE DIRECTED ACTION – ONE OF THE WAYS IN INCREASING PRODUCTIVITY AND QUALITY OF TOMATO PRODUCTION IN THE PROTECTED SOIL

Proskurnikov Y. P., Lobankova O. Y., Selivanova M. V., Esaulko A. N.

FSBEU HPE «Stavropol State Agrarian University», Russia (355017, Stavropol, Zootekhnicheskyy Lane 12), e-mail: selivanowa86@mail.ru

In providing with all-year-round vegetable production the protected soil has a great importance. Nowadays vegetable growing of the protected soil develops as dynamic and highly effective branch of agriculture. Development of branch assumes not only construction new and reconstruction of old greenhouses, but also improvement of existing technologies in cultivation of vegetable cultures. The new technologies of cultivation which are most providing biological requirements of plants provide increase in productivity [1]. Food optimization by application of biologically active agents is one of the most difficult tasks which constantly should be solved at cultivation of any culture. Application of agrochemicals of the directed action provides increase in productivity of culture and improvement of quality in received production. In winter greenhouses the tomato takes the second place after cucumber (20-25% from all area of the protected soil). The tomato differs not in only exclusive taste but also in the high content of vitamins and physiologically valuable substances. Data on influence are provided In the article there are data on influence of dosage compensation by growth regulating fertilizers on productivity and quality of hybrids production of tomato. In quality of dosage compensation it is used activave, megafoul and kendal with which in various combinations processed tomato plants. Joint application of activave, megafoul and kendal was the most effective in experience and as a result productivity increased in comparison with control by 17,9-18,8%, fruits of tomato differed with the high content of solids and sugars, the content of nitrates was within LAC

Keywords: the vegetable growing, the protected soil, summer-autumnal turn, tomato, fertilizers, productivity, quality of production, hybrid

Овощеводство является одной из основных и наиболее трудоемких отраслей

сельскохозяйственного производства. Однако не во всех регионах имеются условия для выращивания всего ассортимента овощных культур, нужных человеку. Защищенный грунт позволяет поставлять населению свежую овощную продукцию в течение холодного времени года [7]. Ведущими культурами защищенного грунта являются огурец и томат.

По питательной ценности плоды томата во многом превосходят огурцы, но в структуре производства под стеклом и пленкой их доля значительно ниже. В промышленных теплицах томаты занимают 20-25 % площадей, и урожайность достигает в большинстве хозяйств 35-45 кг/м², а в некоторых случаях при круглогодичном выращивании томата на светокультуре получают около 100 кг/м². В стеклянных и пленочных зимних теплицах практикуется также выращивание томата во втором культурообороте (с середины лета до ноября-декабря), в этом случае урожайность полудетерминантных гибридов достигает 8-12 кг/м², индетерминантных – 7-10 кг/м² [3].

Наибольшие площади под томатом в защищенном грунте (от 20 до 80 %) заняты летне-осенней культурой. Это связано с тем, что огурец в зимне-весеннем обороте более рентабелен, чем томат, и поэтому он занимает основные площади. Однако с июня – июля, а на юге еще раньше, цены на огурец падают и возделывать его позднее 10-20 июня, например в третьей световой зоне, нецелесообразно. Вторым, летне-осенним, оборотом высаживают томат [6].

Питание растений – одна из важнейших задач, решение которой постоянно приходится искать при выращивании любой сельскохозяйственной культуры, особенно в условиях защищенного грунта. При этом важно использовать не только основные удобрения, но и удобрения, содержащие биологически активные вещества и позволяющие модифицировать физиологические процессы внутри растительного организма [5, 8].

Цель исследований заключалась в изучении влияния подкормок удобрениями направленного действия на урожайность и качество продукции томата в условиях защищенного грунта.

Исследования проводились в летне-осенние обороты 2010-2012 гг. в зимней остекленной теплице учебно-научной лаборатории «Теплично-оранжерейный комплекс» ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет».

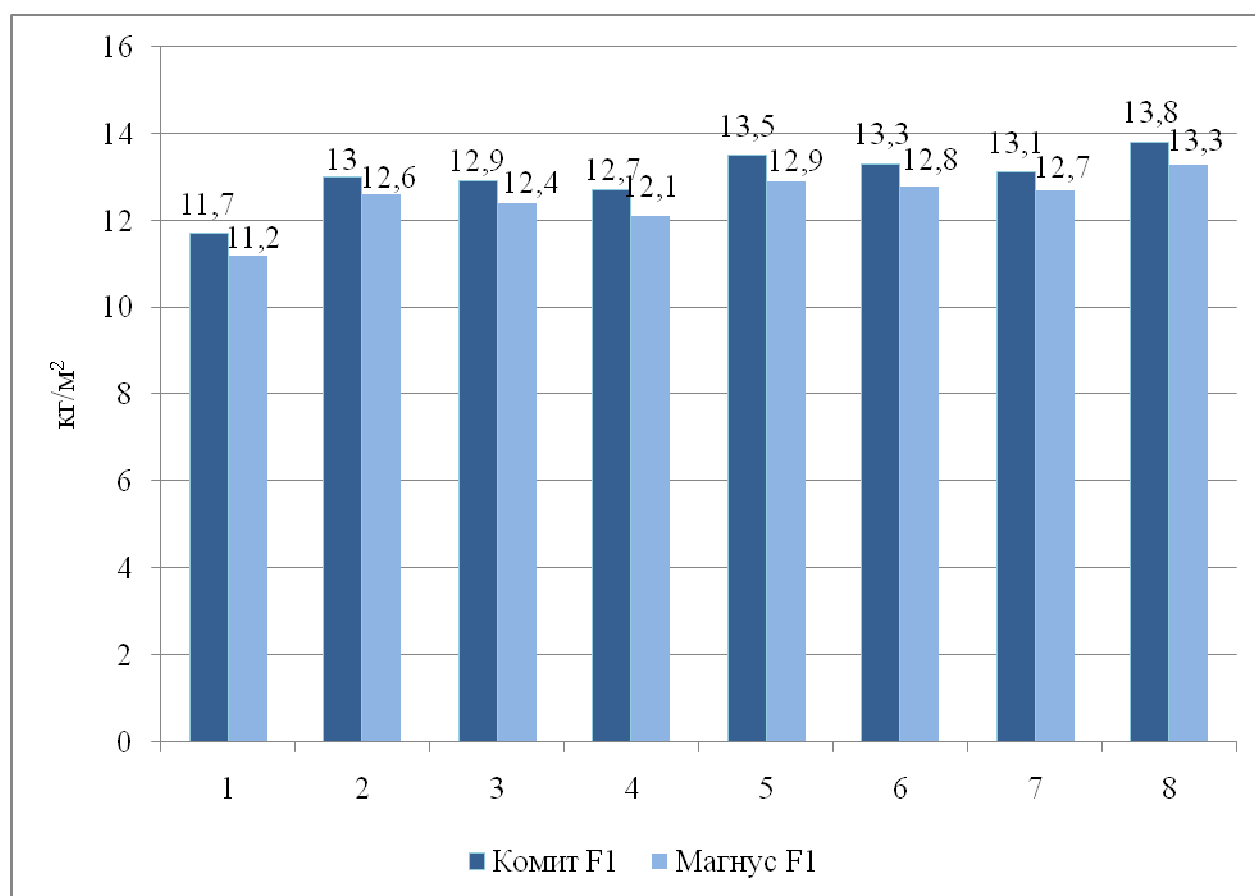
Схема размещения опыта была построена по методу организованных повторений, повторность опыта 3-х кратная, размещение повторений – сплошное. Размещение делянок – многоярусное, вариантов – рендомизация внутри повторения. Общая площадь делянки – 0,4 м², ширина делянки – 0,2 м, длина – 2 м, учетная площадь делянки – 0,4 м².

Объектами исследования были индетерминантный томат Комит F1, полудетерминантный томат Магнус F1, минеральные удобрения активейв, кендал,

органическое удобрение мегафол.

Активейв применяли в качестве корневой подкормки, мегафол и кендал – в качестве внекорневых подкормок. Обработку растений удобрениями растворами в концентрации 0,3% осуществляли в соответствии с общими рекомендациями для овощных культур. В течение вегетации томата применяли питательные растворы, составленные по схеме питания, рекомендованной Г. М. Кравцовой [4, 10]. Эти растворы в опыте были контролем и фоном.

В опыте изучали влияние удобрений на урожайность и качество продукции томата, как при самостоятельном их применении, так и при различных сочетаниях. Как показано на рисунке, при применении подкормок урожайность томата увеличивалась по всем вариантам опыта.



*1 – контроль (без удобрений), 2 – активейв, 3 – мегафол, 4 – кендал,
5 – активейв + мегафол, 6 – активейв + кендал, 7 – кендал + мегафол,
8 – активейв + мегафол + кендал*

Рисунок – Влияние удобрений на урожайность томата (среднее за 2010-2012 гг.)

Среди изучаемых удобрений наибольшее влияние на увеличение урожайности оказал активейв. Активейв, имеющий в своем составе витамины, аминокислоты и другие биологически активные вещества, активизировал протекание физиологических процессов в растениях, что приводило к повышению продуктивности культуры [4]. При обработке растений только активейвом урожайность томата Комит F1 была существенно выше

контроля на 1,3, Магнус F1 – на 1,4 кг/м². При обработке растений томата только мегафолом урожайность увеличилась на 0,5-1,2 у Комит F1 и на 1,1-1,3 кг/м² у Магнус F1. Минеральное удобрение кендал меньше всего повлияло на увеличение урожайности томата: при его самостоятельном применении урожайность культуры в среднем за три года была существенно выше контроля на 0,9-1,0 кг/м².

Двойные подкормки удобрениями были эффективнее по сравнению с их самостоятельным применением. Особенно высокая урожайность томата среди парных сочетаний была отмечена при совместном использовании активейва и мегафола, где урожайность индетерминантного гибрида томата была существенно выше контроля на 1,6-2,1, полудетерминантного – на 1,6-1,9 кг/м². Сочетание активейва и кендала в среднем за три года исследований способствовало существенному увеличению урожайности обоих гибридов томата на 1,6 кг/м², сочетание мегафола и кендала – на 1,4-1,5 кг/м².

Самые высокие показатели урожайности томата были отмечены при сочетании корневой и внекорневых подкормок. Разбрызгивание раствора удобрений на листья растений томата особенно эффективно в осенний период при низком уровне солнечной радиации. Внекорневые подкормки оказывают благоприятное действие на рост и развитие растений, однако они не могут заменить основных удобрений. Внекорневые подкормки, как правило, проводят в пасмурные дни, а в солнечную погоду – во второй половине дня.

При совместном применении активейва, мегафола и кендала урожайность обоих гибридов томата достоверно увеличилась по сравнению с контролем на 2,1 кг/м², по отношению к самостоятельному использованию подкормок – на 0,7-1,2 кг/м².

Урожайность томата изменялась по годам исследований в зависимости от уровня освещенности. В 2011 г. при наибольшем приходе солнечной радиации урожайность томата была выше, чем в 2012 г. на 0,2-0,8, чем в 2010 г. – на 0,7-1,4 кг/м².

Одной из особенностей сортов и гибридов сельскохозяйственных культур является заложенный в них различный генетический потенциал урожайности, у индетерминантных форм томата он выше, чем у полудетерминантных, что подтверждается данными нашего опыта. Урожайность томата Комит F1 была выше, чем Магнус F1 на 0,4-0,5 кг/м².

Применение подкормок оказало большое влияние на качество полученной продукции томата: содержание сухого вещества, сахаров, нитратов. Высокое качество плодов томата – сложное понятие, определяемое как их биохимическим составом, включая витамины и вкус, так и структурой перикарпия, размером, формой поверхности плодов, их внешней и внутренней окраской и другими признаками. Хороший вкус томата связан с высоким содержанием экстрактивных веществ – сахаров, кислот, минеральных солей, витаминов, пектиновых веществ. Чем больше содержится экстрактивных веществ в плодах, тем больше

в них сахаров и тем обычно вкуснее. При низком содержании кислот вкус плодов не улучшается, выработанная из них продукция хуже сохраняется, высокая кислотность в сочетании с высокой сахаристостью не снижает вкусовых качеств томата. Вкус в значительной степени мере зависит от строения плодов (соотношения семенных камер, перикарпия и тканей сердцевины плода), так как химический состав этих частей различный. Сахара больше всего во внутренних перегородках плода, на 25 % больше, чем в семенных камерах, а кислот, наоборот, в семенных камерах на 41,3 % больше, чем во внутренних перегородках [2, 11].

Один из главных качественных показателей плодов томата – это количество сухого вещества. Органические соединения (синоним – сухое вещество) представляют собой разницу между валовым урожаем и содержанием воды в нем. Сухое вещество на 90-95 % представлено органическими соединениями в виде углеводов, жиров, белков, азотосодержащих небелковых соединений, ферментов и т.д.; и на 5-10 % – минеральными солями [1, 12].

Согласно данным, отраженным в таблице, наибольшее увеличение содержания сухого вещества в плодах томата при самостоятельном применении удобрений было отмечено при обработке растений активейвом и было достоверно выше контроля на 0,4-0,6%. При обработке растений только кендалом увеличение показателя было незначительно – на 0,1-0,2 % по сравнению с контролем в среднем за три года. При самостоятельном использовании мегафолла количество сухого вещества в плодах томата существенно возросло по отношению к контролю на 0,3-0,4 (Комит F1) и 0,2-0,4 % (Магнус F1).

Таблица – Влияние удобрений на биохимический состав плодов томата

Вариант	Сухое вещество, %		Сахара, %		Нитраты, мг/кг	
	Комит F1	Магнус F1	Комит F1	Магнус F1	Комит F1	Магнус F1
Контроль (без удобрений)	4,7	5,0	1,7	1,4	43	40
Активейв	5,2	5,5	2,3	2,0	46	42
Мегафол	5,0	5,3	2,1	1,8	48	45
Кендал	4,8	5,2	1,9	1,6	51	47
Активейв + мегафол	5,4	5,8	2,9	2,3	49	46
Активейв + кендал	5,3	5,6	2,6	2,1	52	49
Кендал + мегафол	5,2	5,4	2,3	2,0	54	51

Активейв + мегафол + кендал	5,6	6,0	3,3	2,6	56	55
НСР _{0,05}	0,2	0,2	0,2	0,2	3	3

Использование сочетаний удобрений оказалось эффективнее по сравнению с их самостоятельным применением. При парном использовании активейва и мегафола содержание сухого вещества в плодах томата было существенно выше по сравнению с контролем на 0,7-0,8%. При парных обработках активейва с кендалом и кендала с мегафолом количество сухого вещества существенно возросло на 0,5-0,7 у индетерминантного гибрида томата и на 0,3-0,6% у полудетерминантного. При совместном применении активейва, мегафола и кендала содержание сухого вещества в плодах томата было достоверно выше контроля на 0,9-1,0%.

Сахара составляют основную часть сухого вещества в плодах томата. Динамика изменения содержания сахаров в плодах томата была такая же, как и при определении количества сухого вещества. Самой эффективной при накоплении сахаров в плодах томата была обработка растений томата активейвом. Применение только корневой подкормки активейвом способствовало существенному увеличению показателя на 0,6 % по сравнению с контролем у обоих гибридов. В парных сочетаниях удобрений высокое содержание сахаров отмечено при обработке растений активейвом с мегафолом, где показатель был существенно выше контроля на 1,2% у Комит F1 и на 0,9 у Магнус F1. Самая высокая концентрация сахаров в плодах томата была отмечена при обработке растений всеми тремя удобрениями: активейвом, кендалом и мегафолом. При таком сочетании содержание сахаров в плодах томата было достоверно выше контроля на 1,5-1,7 % у индетерминантного гибрида и на 1,2-1,3 % у полудетерминантного.

Качество овощной продукции определяется не только наличием «полезных» веществ, но и содержанием в них нитратов. Для томатов, выращенных в условиях защищенного грунта, ПДК составляет 300 мг/кг. Результаты исследований показали, что содержание нитратов в плодах опытных растений томата находилось в пределах нормы.

При применении подкормок содержание нитратов в плодах томата увеличивалось. Самое низкое количество нитратов в плодах томата было отмечено в контроле – 43 мг/кг. Меньше всего на увеличение содержания нитратов в плодах томата повлиял активейв, при его самостоятельном применении содержание нитратов в плодах томата было несущественно выше контроля на 2-3 мг/кг. Самое высокое количество нитратов накапливалось в плодах томата при применении совместно активейва, мегафола и кендала. При таком сочетании показатель был достоверно выше по сравнению с контролем на 12-16 мг/кг.

В зависимости от генетических особенностей гибридов биохимический состав плодов томата различался. Сравнивая гибриды между собой, можно отметить, что содержание сухого вещества в плодах полудетерминантного гибрида было больше, чем индетерминантного на 0,2-0,5 %, витамина С – на 1-4 мг %. В плодах томата Магнус F1 по сравнению с Комит F1 нитратов накапливалось меньше на 1-3 мг/кг.

Таким образом, при применении подкормок урожайность томата увеличивалась, причем прибавка урожайности в вариантах с парным сочетанием удобрений была выше в сравнении с вариантами опыта, в которых они использовались самостоятельно. Совместное применение активейва, мегафола и кендала способствовало увеличению урожайности томата относительно контроля на 17,9-18,8 %, относительно применения только одной из подкормок – на 5,6-9,9 %, причем урожайность индетерминантного гибрида томата была выше, чем полудетерминантного на 0,4-0,5 кг/м². При увеличении урожайности наблюдалось улучшение качества продукции томата. Применение подкормок способствовало увеличению содержания сухого вещества в плодах томата на 0,1-1,0 %, сахаров – на 0,2-1,6 %. Содержание нитратов в плодах томата при обработке растений активейвом, мегафолом и кендалом в различных сочетаниях не превышало ПДК.

Список литературы

1. Агеев В.В. Корневое питание сельскохозяйственных растений : учебники и учеб. пособия для вузов. – Ставрополь: Ставропольская ГСХА, 1996. – 134 с.
2. Алпатьев А.В. Помидоры. – М.: Колос, 1981. – 304 с.
3. Ахатов А.К. Огурцы и томаты в теплицах //Приложение к журналу «Защита и карантин растений». – 2011. - № 2. – С. 70-115.
4. Белогубова Е.Н., Васильев А.М., Гиль Л.С. и др. Современное овощеводство закрытого и открытого грунта : учеб. пособие для аграр. учеб. заведений I-IV уровней аккредитации по спец. 1310 «Агрономия». – Житомир: ЧП «Рута», 2007. – 532 с.
5. Биотехнология получения и исследование свойств новых сорбционных материалов и стимуляторов роста растений // Романенко Е.С., Пашкова Е.В., Шипуля А.Н., Безгина Ю.А., Мазницына Л.В., Добронравова М.В., Скорбина Е.А., Шарипова О.В. – Ставрополь, 2013.
6. Брыкалов А.В., Романенко Е.С. Способ получения регулятора роста растений: патент на изобретение RUS 2257712 22.03.2004
7. Гавриш С.Ф., Галкина С.Н. Томат: возделывание и переработка. – М.: Росагропромиздат, 1990. – 92 с.
8. Применение удобрений и их сочетаний в подкормку огурца в защищенном грунте –

резерв сокращения затрат и повышения урожайности / М.В. Селиванова, А.Н. Есаулко, О.Ю. Лобанкова, В.В. Агеев // Современные проблемы науки и образования. – 2013. - № 3. – С. 419-419.

9. Проскурников Ю.П., Лобанкова О.Ю. Отзывчивость томатов на действие удобрений в защищенном грунте // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2012. - № 11. – С. 90-92.

10. Селиванова М.В., Проскурников Ю.П., Лобанкова О.Ю. Получение экологически чистой продукции огурца и томата в защищенном грунте // Сб. : Экология и устойчивое развитие сельской местности. – 2012. – С. 72-74.

11. Экологические аспекты применения удобрений в современном земледелии / Гречишкина Ю.И., Есаулко А.Н., Горбатко Л.С., Беловолова А.А., Коростылев С.А., Айсанов Т.С. // Вестник АПК Ставрополя. – 2012. – Т. 7. - № 3. – С. 112-115.

12. Эффективность предпосевной обработки семян томатов / Емельянова Н.А., Безгина Ю.А., Мазнищина Л.В. // Агрехимический вестник. – 2011. - № 4. – С. 12-13.

Рецензенты:

Цховребов В.С., д.с.-х.н., профессор кафедры почвоведения им. В.И. Тюльпанова ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет», г. Ставрополь.

Войсковой А.И., д.с.-х.н., профессор, заведующий кафедрой селекции, семеноводства и технологии хранения продукции растениеводства им. профессора Ф.И. Бобрышева ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет», г. Ставрополь.