

УДК 635.075

DOI: 10.53315/2949-1231-2023-2-3-64-70

*Батыров В.А., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Калмыцкий государственный университет*

им. Б.Б. Городовикова, г. Элиста

*Петров Н.Ю., доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Волгоградский государственный аграрный университет, г. Волгоград*

Оросов С.А., старший преподаватель

Калмыцкий государственный университет

им. Б.Б. Городовикова, г. Элиста

Бадмаева Н.Г., магистрант

Калмыцкий государственный университет

им. Б.Б. Городовикова, г. Элиста

Хулхачиева Л.Э., студент

Калмыцкий государственный университет

им. Б.Б. Городовикова, г. Элиста

ПРИМЕНЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ТОМАТА

Аннотация. Экспериментальные исследования, по изучению биостимуляторов для овощных культур показали, что препараты оказывают положительное влияние на повышение показателей интенсивности фотосинтеза и дыхания растений. Установлено, что применение биопрепаратов обеспечили прибавку урожая томатов относительно контроля: Бакфлор-Т составила 3,53 кг/м², Нарцисс-Н- 1,57 кг/м², Агат-25К- 2,41 кг/м². Выявлено, положительное влияние биопрепаратов на качество полученной продукции овощей: в плодах томата повышалось содержание витамина С до 5,21-6,01 мг% относительно 4,02 мг% в контроле.

Ключевые слова: томат, защищенный грунт, теплица, биопрепараты, фотосинтетическая продуктивность.

UDK 635.075

DOI: 10.53315/2949-1231-2023-2-3-64-70

*Batyrov V.A., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov, Elista*

*Petrov N.Yu., Doctor of Agricultural Sciences, Professor
Volgograd State Agrarian University, Volgograd*

*Orosov S.A., Senior lecturer
Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov, Elista*

*Badmaeva N.G., Magister
Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov, Elista*

*Khulkhachieva L.E., student
Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov, Elista*

APPLICATION OF VARIOUS GROWTH REGULATORS AND THEIR INFLUENCE ON TOMATO PRODUCTIVITY

Abstract. Experimental studies on biostimulants for vegetable crops have shown that the drugs have a positive effect on increasing the intensity of photosynthesis and respiration in the plant. It was established that the use of biological products provided an increase in tomato yield relative to the control: Bakflor-T was 3.53 kg/m², Narcissus-N was 1.57 kg/m², Agat-25K was 2.41 kg/m². A positive effect of biological products on the quality of the resulting vegetable products was revealed: the content of vitamin C in tomato fruits increased to 5.21-6.01 mg% relative to 4.02 mg% in the control.

Key words: tomato, protected soil, greenhouse, biological products, photosynthetic productivity.

ВВЕДЕНИЕ

Республика Калмыкия располагает богатейшими тепловыми ресурсами, которые обеспечивают получение высоких урожаев сельскохозяйственных культур, в том числе и томата. Эта культура пользуется большой популярностью населения и занимает по площади одно из лидирующих мест среди овощных культур. Плоды томата вкусны, содержат большое количество витаминов, сахаров и необходимых для организма человека органических кислот. Овощи употребляются как в свежем, так и в переработанном виде. Овощеводство в республике находится в стадии развития. Урожайность и объемы их производства серьезно зависят от природно-климатических условий в вегетационный период, обусловленные очень высокими летними температурами воздуха при незначительных количествах выпадающих осадков [1,7]. Для эффективного ведения отрасли овощеводства необходимо применение низкзатратных современных технологий.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В качестве грунта использовали следующие компоненты: дерновая земля — 40%, перегной — 30%, торф — 20%, песок — 10%. Торф использовали в качестве разрыхлителя, улучшающего агрофизические свойства почвенного грунта, который обладает хорошей водопроницаемостью, уменьшает испаряемость и уплотнение почвы. Схема опыта: Фактор А: 1. Без обработки (контроль) 2. Бакфлор-Т 3. Нарцисс-Н 4. Агат 25К. Опыт был заложен на сорте F1 Болеро, посев семян проводили в конце февраля. Площадь опытной делянки составила 20 м², расположение вариантов — систематическое, слой почвогрунтовой смеси вносили на 30 см, повторность трехкратная. Технология подготовки теплиц соответствовала рекомендациям по выращиванию овощных культур в культивационных сооружениях. Предшественник в культурообороте были — огурцы. В фазу 5-7 настоящих листьев (примерно через 2,5-3 недели после посева) проводили первую подкормку молодых растений раствором коровяка, мочевины. В течение вегетации проводили наблюдения за ростом и развитием растений, в теплицах также следили за изменениями температуры и влажности воздуха. Уборку урожая проводили вручную в фазу хозяйственной спелости плодов томата 2-3 раза в неделю в начале плодоношения и каждый день в период массового плодоношения [3,4,5,6]. Закладку и проведение опытов проводили в соответствии с рекомендациями ВНИИООБ и НИИОХ (1973), «Методическими рекомендациями опытов с овощными культурами в сооружениях защищенного грунта при пленочном укрытии» (С.Ф. Ващенко, Т.А. Набатова, О.Д. Рожанская и др., 1976), «Методикой опытного дела в овощеводстве» (В.М. Белик, 1985), «Методика опытного дела» (Б.А. Доспехов, 1985).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В практике применения микробиологического контроля различают два пути: активный и пассивный. В нашем случае мы пошли по активному пути — подавление популяций вредных видов микроорганизмов внесением биопрепаратов в агробиоценоз [2,7]. Для сравнительной оценки и изучения эффективности испытываемого биопрепарата Бакфлор-Т были выбраны два препарата: Нарцисс-Н и Агат-25К. Применение биопрепарата Бакфлор-Т и препаратов Нарцисс-Н и Агат 25К при выращивании томата F1 «Болеро» способствовало активизации морфогенетической программы растений. Так, количество листьев у растений томата, в варианте с обработкой грунта биопрепаратом Бакфлор-Т,

существенно превышало контрольные показатели на 6,6 шт./растение. Результаты проведенной исследовательской работы свидетельствовали, о том, что в варианте с обработкой грунта биопрепаратом Бакфлор-Т, у растений томата увеличилась ассимиляционная поверхность. Значительное превышение площади листьев опытных растений, мы наблюдали на протяжении всего периода исследований (таблица 1).

Таблица 1

**Площадь листьев растений томата
в начале фазы плодоношения, м²/растение**

Вариант	2021	2022	Среднее за 2 года	
			м ² /растение	+/-к контролю
Контроль	1,596	1,499	1,5475	—
Бакфлор-Т	1,801	1,725	1,763	0,212
Нарцисс-Н	1,612	1,701	1,657	0,125
Агат-25К	1,690	1,712	1,701	0,169
НСР05	0,001	0,007	—	—

Анализируя результаты, представленные в таблице, следует отметить, что введение в технологию выращивания томата биопрепарата Бакфлор-Т позволило растениям сформировать листовой аппарат до уровня 1,744 м²/растение, что существенно выше контрольного варианта на 0,212 м²/растение. Применение препаратов Нарцисс-Н и Агат-25К также способствовало формированию больших размеров фотосинтезирующего аппарата и составляло 1,657 м²/растение и 1,701 м²/растения соответственно. Таким образом, установлено, что использование биопрепарата Бакфлор-Т активизировало обменные процессы, протекающие как на уровне клетки, так и на уровне целого растения, в результате чего растения томата формировали более развитый листовой аппарат. Зеленые растения по типу питания относятся к автотрофным растениям организмам, т.е. к организмам которые сами создают в процессе фотосинтеза необходимые для жизнедеятельности органические вещества из полностью минерализованных соединений углерода, азота, серы, фосфора и других элементов. Сочетание ассимиляции минеральных элементов из почвы с процессом фотосинтеза и создает минеральную базу для формирования урожая растений. Наши исследования показали, что в фазе формирования первой кисти синтез фотопигментов нарастал в растениях с применением биопрепарата Бакфлор-Т. Количество хлорофилла составило 0,45 мг/г, что в два раза выше, чем в фотосинтетическом аппарате растений контрольного варианты. Обработка грунта препаратами Нарцисс-Н и Агат-25К также несколько активизировала работу фотопигментов, что выразилось в повышении хлорофилла в листьях растений томата до 0,32 мг/г и 0,29 мг/г, соответственно. Фотосинтетическая продуктивность связана с деятельностью всего комплекса пигментной системы растений, способной аккумулировать широкий спектральный диапазон, как естественного света, так и искусственного — при досвечивании растений. Используя метод Лукашина-Тюрина (2002) по определению формирования органического вещества единицей площади фотосинтетического аппарата в единицу времени, нами установлено, что в растениях, выращенных с применением биопрепарата Бакфлор-Т и препаратов нового поколения, этот показатель был на 10-12% выше. В пересчёте на углерод его содержание колебалось в пределах 1,16- 1,31 мг/дм² час. Сопоставляя эти данные с результатами фотосинтетической продуктивности, нами была установлена аналогичная закономерность. Чистая продуктивность фотосинтеза у растений контрольного варианта составила 9,6 г/м²/сутки, тогда как этот показатель в варианте с применением биопрепарата Бакфлор-Т достигал 12,6 г/м²/сутки, а при использовании препаратов Нарцисс-Н и Агат-25К — 11,4 г/м²/сутки.

В наших исследованиях обработка грунта биопрепаратами Бакфлор-Т и Агат-25К способствовала более раннему наступлению фазы цветения растений томата. Анализ результатов показал, что все используемые биопрепараты способствовали более раннему началу фазы цветения растений. Однако в вариантах с применением биопрепаратов Бакфлор, Агат-25К цветение растений томата наступило на 41 сутки после посева семян, тогда как в контроле лишь на 43-45 день. Смена фаз развития у овощных культур связана с накоплением фитогармонов, производными которых являются продукты обмена веществ микрофлоры грунтов. Исследуя динамику численность аммонификаторов, азотофиксаторов и микромицетов было отмечено, что после второй обработки грунта существенно выросло количество бактериальной флоры в варианте с применением биопрепарата Бакфлор-Т, достигнув 128 млн. кл/г. Активность свободноживущих азотфиксаторов была также высокой и в грунтах варианта, где применяли Агат-25К. Незначительно различаясь по этому показателю, варианты с препаратами Бакфлор и Агат-25К имели значения численности в пределах — 21,5-22,1 млн. кл/г соответственно. Развитие грибной микрофлоры оставалось достаточно высоким в грунтах контрольного варианта и фактически не опускалось ниже 32,0-24,0 млн. диаспор/г. Продуктивный процесс томатов зависит от поступления основных элементов питания. Анализируя агрохимические показатели грунтов по годам исследований, следует обратить внимание на стабильность содержания азота, фосфора и кальция в вариантах с применением препаратов Бакфлор и Агат-25К. При одинаковом режиме питания обеспеченность растений подвижными формами этих элементов была более высокой. Также после проведения обработок повышалось содержание фосфора в грунтах вариантов с применением биопрепаратов Бакфлор-Т и Агат-25К. Совокупность сложившихся факторов отразилась на продуктивности культуры и формировании урожая плодов томата. Положительно влияние применения биопрепаратов отразилось и на сроке наступления первого сбора плодов томата. Так, первый сбор плодов в варианте с использованием биопрепарата Бакфлор-Т осуществлялся на 59-й день от момента начала фазы цветения растений. В контроле, где наблюдалось сдерживание роста, формирование стандартных плодов отставало на два дня.

В опыте на культуре томата, используя биопрепарат Бакфлор-Т и биопрепараты нового поколения, мы достигли более высокого уровня урожайности на обработанных препаратами вариантах, по сравнению с контролем.

Таблица 2

Урожайность томата в зависимости от применения препаратов

Вариант	2021	2022	Среднее за 2 года	
			кг/м ²	+/-к контролю
Контроль	25,01	24,88	24,80	—
Бакфлор-Т	29,95	26,65	28,33	3,53
Нарцисс-Н	27,44	25,14	26,37	1,57
Агат-25К	28,17	26,45	27,21	2,41
НСР05	0,24	00,9		

Анализируя данные, представленные в таблице 2, необходимо отметить, что введение в агротехнику выращивания томата биопрепарата Бакфлор-Т способствовало увеличению продуктивности культуры и, как следствие, формирование большего количества стандартных плодов. Урожайность плодов томата в варианте с применением биопрепарата Бакфлор-Т составила 28,33 кг/м², существенно отличаясь от контроля на 3,53 кг/м².

Обработка грунта препаратами Нарцисс-Н и Агат-25К так же положительно отразилась на формировании урожайности и была отмечена на уровне 26,37 кг/м² и 27,21 кг/м² соответственно. Применение в агротехнике выращивания томата биопрепаратов на основе бактериальной культуры, обеспечивает дополнительный приток восстановленных метаболитически важных форм азота, фитогармонов, витаминов, ферментов и других биологически активных веществ и может способствовать повышению показателя продуктивности овощных культур. Кроме того, не менее важным является факт повышения качества продукции. Так, содержание витамина С в плодах в варианте с применением биопрепарата Бакфлор-Т составило 6,0 мг%, что на 2 мг% выше контрольного показателя. Тенденция практически аналогичного влияния испытуемых препаратов сохранилась и на данном этапе. Содержание аскорбиновой кислоты в плодах томата в вариантах с применением препаратов Нарцисс-Н и Агат-25К составило 5, и 5,1 мг% соответственно. На основании полученных данных можно констатировать, что томат положительно отзывается на применение биопрепаратов природного происхождения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Определено, что биопрепараты влияют на повышение показателей интенсивности фотосинтеза и дыхания растений: у растений томата накопление фотопигментов каротина 0,03-0,06 мг/г, хлорофилла 0,09-0,21 мг/г по отношению к 0,09 и 0,20 мг/г контрольных показателей и органического вещества на 4,5-11,8%. Установлено, что применение биопрепаратов обеспечили прибавку урожая томатов относительно контроля: Бакфлор-Т составила 3,53 кг/м², Нарцисс-Н- 1,57 кг/м², Агат-25К- 2,41 кг/м². Выявлено, положительное влияние биопрепаратов на качество полученной продукции овощей: в плодах томата повышалось содержание витамина С до 5,21-6,01 мг% относительно 4,02 мг% в контроле.

Список литературы

1. Гиш, Р.А. Овощеводство юга России [Текст]/ Р.А. Гиш, Г.С. Гинкало: учебник. — Краснодар: ЭДВИ, 2012. — 632 с.
2. Гиш, Р.А. Системы обработки почвы под овощные культуры [Текст]/ Р.А. Гиш: учебное пособие. — Краснодар: Кубанский ГАУ, 2004. — 138 с.
3. Литвинов, С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве [Текст]/ С.С. Литвинов. — М.: ФГУП «Типография» Россельхозакадемии, 2011-649 с.
4. Методика физиологических исследований в овощеводстве и бахчеводстве [Текст]/ Под ред. В.Ф. Белика. — М., 1970. — 48 с.
5. Миловидова, Н.Д. Фотосинтетическая деятельность растений томатов в условиях различного водоснабжения [Текст]/ Н.Д. Миловидова// Сборник трудов ВНИИОБ. — Астрахань, 1975. — Вып. 3-4. — С. 154-160.
6. Ничипорович, А.А. Фотосинтетическая деятельность растений и пути повышения их продуктивности [Текст]/ А.А. Ничипорович// Теоретические основы фотосинтетической продуктивности. — М.: Наука, 1972. — С. 511-527.
7. Пивоваров, В.Ф. Пасленовые культуры: томат, перец, баклажан, физалис [Текст]/ В.Ф. Пивоваров, М.И. Мамедов, Н.И. Бочарникова. — М., 2007. — С. 5-20, 196-214, 264-267.

References

1. Gish, R.A. Vegetable growing in the south of Russia [Text]/ R.A. Gish, G.S. Ginkal: textbook. — Krasnodar: EDVI, 2012. — 632 p.
2. Gish, R.A. Soil cultivation systems for vegetable crops [Text]/ R.A. Gish: study guide. — Krasnodar: Kuban State Agrarian University, 2004. — 138 p.

3. Litvinov, S.S. Methodology of field experience in vegetable growing [Text]/ S.S. Litvinov. — M.: FSUE “Printing” of the Russian Agricultural Academy, 2011-649 p.
4. Methods of physiological research in vegetable growing and melon growing [Text]/ Ed. V.F. Belika. — M., 1970. — 48 p.
5. Milovidova, N.D. Photosynthetic activity of tomato plants under different water supply conditions [Text]/ N.D. Milovidova // Collection of works of VNIIOB. — Astrakhan, 1975. — Issue. 3-4. — pp. 154-160.
6. Nichiporovich, A.A. Photosynthetic activity of plants and ways to increase their productivity [Text]/ A.A. Nichiporovich // Theoretical foundations of photosynthetic productivity. — M.: Nauka, 1972. — P. 511-527.
7. Pivovarov, V.F. Nightshade crops: tomato, pepper, eggplant, physalis [Text]/ V.F. Pivovarov, M.I. Mamedov, N.I. Bocharnikova. — M., 2007. — P. 5-20, 196-214, 264-267.