

Эффективность применения микробиологических удобрений при возделывании культуры томата открытого грунта в Волгоградской области

Александр Витальевич Соловьев, Омарий Георгиевич Чамурлиев,
Татьяна Владимировна Константинова, Людмила Анатольевна Феофилова
Волгоградский государственный аграрный университет, г. Волгоград, Россия
e-mail: ignateva.l@bk.ru

Аннотация. Установлено, что применение микробиологических удобрений Азотовит и Фосфатовит при плоскорезной обработке почвы на глубину 0,25–0,27 м на светло-каштановой почве обеспечивает увеличение содержания азотобактера до 96,6 % и повышение урожайности культуры томата на 5,6 т/га.

Ключевые слова: обработка почвы; микробиологические удобрения; биологическая активность почвы; урожайность.

Для цитирования: Соловьев А. В., Чамурлиев О. Г., Константинова Т. В., Феофилова Л. А. Эффективность применения микробиологических удобрений при возделывании культуры томата открытого грунта в Волгоградской области // Аграрный научный журнал. 2023. № 12. С. 81–84. <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2023i12pp81-84>.

AGRONOMY

Original article

Efficiency of microbiological fertilizers when cultivating open ground tomato crops in the Volgograd region

Aleksandr V. Solovyov, Omari G. Chamurliiev, Tatyana V. Konstantinova, Lyudmila A. Feofilova
Volgograd State Agrarian University, Volgograd, Russia
e-mail: ignateva.l@bk.ru

Abstract. It has been established that the use of microbiological fertilizers Azotovit and Phosphatovit during flat-cut tillage to a depth of 0.25–0.27 m on light chestnut soil ensures an increase in the content of Azotobacter up to 96.6% and an increase in the yield of tomato crops by 5.6 t/ha.

Keywords: soil cultivation; microbiological fertilizers; biological activity of the soil; productivity.

For citation: Solovyov A.V., Chamurliiev O.G., Konstantinova T.V., Feofilova L.A. Efficiency of microbiological fertilizers when cultivating open ground tomato crops in the Volgograd region // Agrarnyy nauchnyy zhurnal = The Agrarian Scientific Journal. 2023;(12):81–84. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2023i12pp81-84>.

Введение. В современных условиях импортозамещения необходимость наращивать объемы производства овощных культур, особенно томата, является крайне актуальной. Томат является самой распространенной и одной из важнейших овощных культур. В связи с растущим спросом на овощи и продукты их переработки увеличение объемов их производства является приоритетной в развитии аграрного сектора России. Нижнее Поволжье является наиболее перспективным регионом для производства овощной продукции [2].

Культура томата – вторая по значимости овощная культура после картофеля. Томат имеет кисло-сладкий вкус и уникальный аромат, что объясняет его популярность и разнообразное использование. Томаты очень ценны с питательной точки зрения благодаря высокому содержанию провитамина А и витамина С.

Среди многих агротехнических приемов рациональное использование земли играет ведущую роль в создании урожая, так как этот прием является универсальным средством воздействия на физические, водные и биологические свойства почвы и, наконец, на ее плодородие [1]

В комплексе агроприемов важную роль играет основная обработка почвы – главный фактор, лимитирующий эффективность возделывания овощных культур. Способы основной обработки почвы в сочетании с применением удобрений подбираются с учётом почв, видового состава сорных растений, климатических условий и др. [8].

В настоящее время в производстве применяют технологии возделывания овощных культур с применением отвальной, безотвальной обработки и других способов обработки почвы [7].





Совместное действие основной обработки почвы, микробиологических и минеральных удобрений оптимизирует технологию возделывания культуры томата, увеличивает коэффициент использования минеральных удобрений и снижает пестицидную нагрузку на растения. При использовании микробиологических удобрений Азотовит и Фосфатовит создаются оптимальные условия для питания, роста и развития растений культуры томата. Данные препараты оказывают стимулирующее действие на иммунную систему растений, повышают сопротивляемость патогенной микрофлоре и стрессовым факторам.

Методика исследований. Схема опыта включала в себя изучение двух факторов.

Фактор А – способ основной обработки почвы:

A_1 – отвальная обработка на глубину 0,25–0,27 м (контроль);

A_2 – безотвальная обработка на глубину 0,25–0,27 м;

A_3 – фрезерование на глубину 0,12–0,14 м.

Фактор В – минеральные и бактериальные удобрения:

V_1 – без удобрений (контроль);

V_2 – $N_{60} P_{20} K_{70}$;

V_3 – $N_{60} P_{20} K_{70}$ + Азотовит + Фосфатовит, однократное внесение при посадке в дозе 0,4 + 0,4 л/га каждого препарата;

V_4 – $N_{60} P_{20} K_{70}$ Азотовит + Фосфатовит, двукратное внесение при посадке и бутонизации в дозе 0,4 + 0,4 л/га каждого препарата.

Исследования проводили на опытном поле НОДП «Инновационная деревня» НИИ фундаментальных и прикладных агроботехнологий Волгоградского ГАУ. Почвы светло-каштановые легкосуглинистые. Обеспеченность элементами питания традиционная для светло-каштановых почв: легкогидролизуемым азотом и подвижным фосфором низкая, обменным калием высокая. Агротехника возделывания культуры томата в опытах общепринятая для Волгоградской области.

Повторность опыта трехкратная. Размещение делянок в опыте систематическое, повторность вариантов трехкратная. Площадь делянок по фактору А – 420 м², по фактору В – 105 м². Учетная площадь делянки – 54 м².

Объектом исследований являлся сорт томата Подарочный. Крупноплодный, стабильно урожайный среднеспелый сорт, созревает на 112–116-й день после полных всходов. Растение детерминантное. Плод округлый, гладкий, красный, средней массой 120 г (отдельные до 150 г). Вкусовые качества хорошие. Урожайность товарных плодов 35,9÷62,5 т/га.

Результаты исследований. В число основных задач основной обработки почвы входит повышение почвенного плодородия, а именно создание оптимальных условий для более активной жизнедеятельности почвенных микроорганизмов, способствующих улучшению питания растения за счет перевода содержащихся в почве элементов питания в доступную и легкоусвояемую форму [6].

Изучение биологических факторов плодородия необходимо для целесообразного регулирования микробиологических процессов почвы. Агротехнические мероприятия и вносимые удобрения позволяют улучшить свойства почвы, повысить жизнедеятельность почвенных микроорганизмов.

Наиболее важным показателем плодородия почвы является азотобактер [4, 5].

Максимальное содержание азотобактера в исследованиях отмечено на варианте плоскорезной обработки почвы на глубину 0,20–0,22 м – 69,22 %, что на 10,5 % превышает контроль – отвальную обработку на ту же глубину (табл. 1).

Внесение микробиологических удобрений способствует повышению содержания азотобактера в почве. Так, при двукратных обработках растений культуры томата содержание азотобактера варьировалось от 95,7 до 96,6 %. Максимальным содержанием азотобактера было при совместном действии изучаемых факторов на варианте A_2V_4 – 98,3 %.

В повышении урожайности культуры томата основная обработка почвы играет важную роль. Сорные растения, потребляя питательные вещества и влагу из почвы, угнетают культурные растения, способствуют развитию и распространению болезней и вредителей, тем самым существенно, от 10 до 25 %, снижая их урожайность. В наших опытах преобладали сорные растения однолетне-злаково-двудольного типа. Основными их представителями являлись марь белая, ежовник обыкновенный, щирица запрокинутая, вьюнок полевой и паслен черный.

Способы основной обработки почвы оказали влияние на засоренность посадок культуры томата (табл. 2).

Учет засоренности проводили перед уборкой урожая культуры томата. Было установлено, что наибольшее количество сорных растений было на варианте с отвальной вспашкой на глубину 0,25–0,27 м. На вариантах с фрезерованием на глубину 0,12–0,14 м и безотвальной обработкой на глубину 0,25–0,27 м численность двудольных однолетних сорных растений была в 1,2–1,3 раза выше по сравнению с отвальной вспашкой на глубину 0,25–0,27 м. На увеличение числа двудольных однолетних сорных растений оказывали свое действие способы обработки почвы, провоцируя их прорастание [3].

Содержание азотобактера, % обрастания комочков почвы (в среднем за 2021–2022 гг.)

Вариант опыта		
A ₁ отвальная обработка на глубину 0,25–0,27 м		
B ₁	59,17	23,3
B ₂		47,0
B ₃		70,7
B ₄		95,7
A ₂ безотвальная обработка на глубину 0,25–0,27 м		
B ₁	69,22	32,3
B ₂		55,0
B ₃		91,3
B ₄		98,3
A ₃ фрезерование на глубину 0,12–0,14 м.		
B ₁	64,9	28,0
B ₂		50,0
B ₃		85,0
B ₄		96,6

2021 г. НСР₀₅ – 3,73; НСР₀₅А – 1,88; НСР₀₅В – 2,17; НСР₀₅АВ – 1,87;
 2022 г. НСР₀₅ – 3,88; НСР₀₅А – 1,94; НСР₀₅В – 2,24; НСР₀₅АВ – 1,96.

Таблица 2

Численность сорных растений в зависимости от способа основной обработки почвы, шт./м² (среднее за 2021–2022 гг.)

Способ обработки почвы	Сорные растения		
	злаковые	двудольные	многолетние двудольные и злаковые
Отвальная вспашка на глубину 0,25–0,27 м (контроль)	18,2	15,5	6,1
Безотвальная обработка на глубину 0,25–0,27 м	16,9	16,4	5,6
Фрезерование на глубину 0,12–0,14 м	16,5	18,3	5,3

Учет урожая показал, что способы основной обработки почвы и применяемые удобрения оказали существенное влияние на уровень продуктивности культуры томата. Так, на варианте с отвальной вспашкой на глубину 0,25–0,27 м получен урожай плодов культуры томата 60,8 т/га, а на варианте безотвальной обработки на глубину 0,25–0,27 м – 64,7 т/га (табл. 3).

Таблица 3

Продуктивность культуры томата в зависимости от способа основной обработки почвы и применения удобрений (среднее за 2021–2022 гг.)

Вариант		Урожайность, т/га	
Фактор А	Фактор В		
A ₁	B ₁	58,6	57,4
	B ₂		58,3
	B ₃		58,9
	B ₄		59,8
A ₂	B ₁	64,7	63,9
	B ₂		64,5
	B ₃		64,9
	B ₄		65,4
A ₃	B ₁	60,8	60,0
	B ₂		60,6
	B ₃		61,2
	B ₄		61,5

2021 г. НСР₀₅ – 0,164; НСР₀₅А – 0,083; НСР₀₅В – 0,095; НСР₀₅АВ – 0,082;
 2022 г. НСР₀₅ – 0,028; НСР₀₅А – 0,014; НСР₀₅В – 0,016; НСР₀₅АВ – 0,014.



Наивысший урожай культуры томата 64,7 т/га получен на варианте с проведением безотвальной обработки на глубину 0,25–0,27 м. Бинарное взаимодействие обработки почвы и удобрений показало преимущество варианта с применением безотвальной обработки на глубину 0,25–0,27 м и двукратным внесением микробиологических удобрений Азотовит + Фосфатовит. Уровень урожайности на данном варианте составил 65,4 т/га, что превышает аналогичный вариант по обработке почвы, принятой за контроль (отвальная вспашка на глубину 0,25–0,27 м), на 5,6 т/га, и на 3,9 т/га выше варианта с обработкой фрезой на глубину 0,12–0,14 м.

Заключение. Результаты проведенных исследований показали, что применение микробиологических удобрений Азотовит + Фосфатовит по минеральному фону $N_{60}P_{20}K_{70}$ в сочетании с безотвальной обработкой почвы на глубину 0,25–0,27 м способствует повышению содержания азотобактера в почве, снижению засоренности и увеличению продуктивности культуры томата сорта Подарочный на 5,6 т/га.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анишко М.Ю., Плескачев Ю.Н. Влияние приёмов основной обработки почвы на агрофизические показатели и урожайность томата // Проблемы развития АПК региона. 2021. № 2. С. 6–11.
2. Баклаженко Г.А., Смирнова Л.А. Развитие сельскохозяйственного маркетинга // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2005. № 2. С. 21–24.
3. Стебут И.А. Вопросы земледелия, растениеводства и сельскохозяйственного образования // Избр. соч. Т. 2. М.: Сельхозгиз, 1957. С.123–128.
4. Веденяпина Н.С., Козловцев Ф.Л., Островская Н.Г. Влияние плоскорезной обработки на биологическую активность в подзоне южных чернозёмов Волгоградской области // Сб. науч. тр. Волгоград, 1974. Т. 65. С. 121–127.
5. Веденяпина Н.С., Мамина Г.А., Островская Н.Г., Бредихина Н.А. Биологическая токсичность и активность почвы под сельскохозяйственными культурами и связь этих показателей с урожаем // Вопросы интенсификации земледелия Волгоградской области. Волгоград, 1975. С. 34–38.
6. Мишустин Е.Н. Микроорганизмы и плодородие почвы. М., 1956. 247 с.
7. Моргун Ф.Т., Шикун Н.К. Почвозащитное земледелие. М., 1977. С. 12–20.
8. Плескачев Ю.Н., Анишко М.Ю. Система минерального питания томатов в Астраханской области // Концептуальные аспекты современного состояния и развития мелиорации и эффективного использования водных ресурсов: сб. науч.-практ. конф., посвящ. 55-летию образования Волжского НИИ гидротехники и мелиорации. Энгельс, 2021. С. 44–48.

REFERENCES

1. Anishko M.Yu., Pleskachev Yu.N. The influence of basic tillage methods on agrophysical indicators and tomato yield. *Problems of development of the agro-industrial complex of the region*. 2021; 2: 6–11. (In Russ.).
2. Baklazhenko G.A., Smirnova L.A. Development of agricultural marketing. *Economics of agricultural and processing enterprises*. 2005; 2: 21–24. (In Russ.).
3. Stebut I.A. Issues of agriculture, crop production and agricultural education. *Selected works*. T. 2. Moscow, 1957: 123–128. (In Russ.).
4. Vedenyapina N.S., Kozlovtssev F.L., Ostrovskaya N.G. The influence of flat-cut processing on biological activity in the subzone of southern chernozems of the Volgograd region. *Collection of scientific works*. Volgograd, 1974; 65: 121–127. (In Russ.).
5. Vedenyapina N.S., Mamina G.A., Ostrovskaya N.G., Bredikhina N.A. Biological toxicity and activity of soil under agricultural crops and the relationship of these indicators with the harvest. *Questions of intensification of agriculture in the Volgograd region*. Volgograd, 1975: 34–38. (In Russ.).
6. Mishustin E.N. Microorganisms and soil fertility. Moscow, 1956. 247 p. (In Russ.).
7. Morgun F.T., Shikula N.K. Soil conservation agriculture. Moscow, 1977: 12–20. (In Russ.).
8. Pleskachev Yu.N., Anishko M.Yu. Mineral nutrition system of tomatoes in the Astrakhan region. *Conceptual aspects of the current state and development of land reclamation and efficient use of water resources*. Engels, 2021: 44–48. (In Russ.).

Статья поступила в редакцию 11.08.2023; одобрена после рецензирования 18.09.2023; принята к публикации 25.09.2023.
The article was submitted 11.08.2023; approved after reviewing 18.09.2023; accepted for publication 25.09.2023.

