

Владимир Александрович Батыров

Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова, доцент кафедры агрономии, кандидат сельскохозяйственных наук, Элиста, Республика Калмыкия, Россия

E-mail: vladimir-ba@mail.ru

Галина Васильевна Гуляева

Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого овощеводства и бахчеводства – филиал ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН», старший научный сотрудник отдела агротехнологий и мелиораций, кандидат сельскохозяйственных наук, Камызяк, Астраханская область, Россия

E-mail: galyagul@mail.ru

Галина Фаустовна Соколова

Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого овощеводства и бахчеводства – филиал ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН», ведущий научный сотрудник отдела агротехнологий и мелиораций, кандидат сельскохозяйственных наук, Камызяк, Астраханская область, Россия

E-mail: vniio-100@mail.ru

**НЕКОРНЕВЫЕ ПОДКОРМКИ ТОМАТА «ЦИТОВИТОМ»
В ОРОШАЕМЫХ УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ КАЛМЫКИЯ**

Цель исследования – изучить влияние некорневых подкормок хелатным микроудобрением «Цитовит» на продуктивность томата при орошении в почвенно-климатических условиях Республики Калмыкия. Полевые исследования проводились в Яшкульском районе Республики Калмыкия на сорте томата Астраханский. Схема опыта включала варианты некорневой подкормки: 1) контроль (обработка водой); 2) «Цитовит» (2 л/га); 3) мочевины (1 %) (эталон); 4) «Цитовит» (2 л/га) + мочевины (1 %). Расход рабочего раствора – 300 л/га. Повторность опыта – четырехкратная. Площадь опытной делянки – 25 м², учетной – 12 м². Выявлена эффективность применения некорневой подкормки растений томата хелатным микроудобрением «Цитовит», содержащим в своем составе фосфор и калий в легкодоступной для растений форме. Установлено, что применение четырехкратной некорневой подкормки «Цитовитом» способствовало формированию максимальных биометрических показателей растений и увеличивало количество завязавшихся плодов на растении. В фазу плодообразования количество побегов на растении увеличилось на 6,4 шт., листьев – на 17,2 и плодов на 7,5 шт. в сравнении с контролем. Отмечено удлинение периода активной работы листьев при некорневых подкормках, в период массового плодоношения на варианте с некорневыми подкормками «Цитовит» и при его совместном применении с мочевиной площадь листьев превышала контроль на 6,8–7,0 тыс. м²/га. Установлено, что некорневые подкормки являются эффективным приемом при возделывании томата в орошаемых условиях засушливого климата Республики Калмыкия, достоверно повышая продуктивность. Урожайность томата сорта Астраханский под влиянием проведенных некорневых подкормок «Цитовитом» (2 л/га) повысилась на 12,4 % в сравнении с контролем и на 2,9 % превысила эталон (мочевина 1 %). Совместное применение в обработках мочевины и «Цитовита» способствовало нарастанию листовой поверхности, но не обеспечило достоверной прибавки урожайности по сравнению с подкормками одним «Цитовитом».

Ключевые слова: томат, некорневая подкормка, удобрение, растение, урожайность.

Vladimir A. Batyrov

Kalmyk State University after B.B. Gorodovikov, associate professor of agronomy, candidate of agricultural sciences, Elista, Republic of Kalmykia, Russia

E-mail: vladimir-ba@mail.ru

Galina V. Gulyaeva

All-Russian Research Institute of Irrigated Vegetable and Melon Growing – a branch of "Precaspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences" (FSBSI "PAFSC RAS"), Senior Researcher, Department of Agricultural Technologies and Reclamation, Candidate of Agricultural Sciences, Kamyzyak, Astrakhan Region, Russia

E-mail: galyagul@mail.ru

Galina F. Sokolova

All-Russian Research Institute of Irrigated Vegetable and Melon Growing – a branch of "Precaspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences" (FSBSI "PAFSC RAS"), leading researcher at the Department of Agricultural Technologies and Reclamation, Candidate of Agricultural Sciences, Kamyzyak, Astrakhan Region, Russia

E-mail: vniob-100@mail.ru

NON-ROOT TOP DRESSING OF TOMATO IN IRRIGATED CONDITIONS OF THE REPUBLIC OF KALMYKIA

The aim of research is to study the effect of foliar top dressing with the "Citovit" chelated micronutrient fertilizer on tomato productivity under irrigation in the soil and climatic conditions of the Republic of Kalmykia. Field research was carried out in the Yashkul Region of the Republic of Kalmykia on the Astrahanskij tomato variety. The experimental scheme included options for foliar feeding: 1) control (water treatment); 2) "Citovit" (2 l/ha); 3) urea (1 %) (reference); 4) "Citovit" (2 l/ha) + urea (1 %). The consumption of the working solution is 300 l/ha. The experiment was repeated four times. The area of the experimental plot is 25 m², the accounting plot is 12 m². The efficiency of foliar feeding of tomato plants with a chelated micronutrient fertilizer "Citovit", containing phosphorus and potassium in an easily accessible form for plants, has been revealed. It was found that the use of four-fold foliar feeding "Citovit" promoted the formation of maximum biometric parameters of plants and increased the number of fruit set on the plant. In the fruiting phase, the number of shoots on the plant increased by 6.4 pieces, leaves – by 17.2, and fruits by 7.5 pieces versus control. An extension of the period of active work of leaves with foliar dressing was noted, during the period of mass fruiting in the variant with foliar dressing "Citovit" and when it was used together with urea, the leaf area exceeded the control by 6.8–7.0 thousand m²/ha. It was established that foliar dressing is an effective technique for tomato cultivation in irrigated conditions of the arid climate of the Republic of Kalmykia, significantly increasing productivity. The yield of tomato variety Astrahanskij under the influence of foliar dressing "Citovit" (2 l/ha) increased by 12.4 % in comparison with the control and exceeded the reference by 2.9 % (urea 1 %). The combined use of urea and "Citovit" in the treatments promoted the growth of the leaf surface, but did not provide a reliable increase in yield compared to top dressing with "Citovit" alone.

Keywords: tomato, foliar feeding, fertilizer, plant, yield.

Введение. Регулирование условий минерального питания в жизни растительного организма приобретает особое значение в связи с повышением продуктивности и является одним из управляемых факторов роста и развития растений [1, 2]. Территория Республики Калмыкия находится в зоне рискованного земледелия. Климат характеризуется острой засушливостью,

и возделывание овощных культур возможно только в условиях орошения [3]. Площади под овощами открытого грунта в республике занимают незначительную часть в структуре посевных площадей сельскохозяйственного сектора. Среди населения спрос на овощную продукцию постоянно увеличивается, а объемы производства овощей отстают от него. В настоящее время

мя в республике отмечается устойчивая тенденция увеличения производства овощей и расширения посевных площадей под овощами открытого грунта [4]. Томат занимает особое место в промышленном секторе овощеводства и является одной из наиболее востребованных культур у населения. Применительно к этим условиям поиск дополнительных путей повышения урожайности томата является актуальным направлением. Одним из резервов дополнительного роста урожайности является совершенствование системы удобрения с учетом климатических условий зоны и на конкретной почвенной разности [5]. Одностороннее внесение высоких доз минеральных удобрений с целью получения дополнительного урожая не является оправданным приемом в технологии возделывания овощных культур. Установлено, что с увеличением доз вносимых в почву удобрений выше определенного уровня дальнейшая прибавка хозяйственно полезной части урожая уменьшается [6]. С ростом урожайности и повышением выноса питательных веществ из почвы растениями томата важным является своевременное поступление в органы растений минеральных элементов. Осуществление этого становится возможным с использованием удобрений нового поколения, содержащих элементы питания в легкодоступной форме. Одним из эффективных методов повышения продуктивности сельскохозяйственных культур, в том числе и томатов, является некорневая подкормка растворами специализированных удобрений на хелатной основе [7].

В современном овощеводстве некорневые подкормки удобрениями, содержащими элементы питания в хелатной форме, являются приемом быстрой коррекции минерального питания, влияют на рост и развитие растений томата, что, в конечном итоге, обеспечивает повышение количества и качества получаемого урожая [8].

Цель исследования: изучить влияние некорневых подкормок хелатным микроудобрением «Цитовит» на продуктивность томата при орошении в почвенно-климатических условиях Республики Калмыкия.

Методика исследования. Полевые опыты проводились в период 2017–2019 гг. на полях КФХ «Ветераны милиции» в Яшкульском районе Республики Калмыкия. Томат сорта Астрахан-

ский выращивали рассадным способом. Рассадку выращивали в пленочной необогреваемой теплице при солнечном обогреве. Пикировку рассады проводили при образовании 1–2 настоящих листьев, высадку рассады в открытый грунт производили в возрасте 45–50 дней шпалочным способом, расстояние между рядами 1,4 м. В период вегетации полив осуществлялся капельным способом, средняя оросительная норма составляла 3 500 м³. До высадки рассады на всем участке было проведено фоновое внесение минеральных удобрений в дозе, рекомендованной под томаты в данном регионе.

Схема опыта включала варианты некорневой подкормки: 1) контроль (обработка водой); 2) «Цитовит» (2 л/га); 3) мочевины (1 %) (эталон); 4) «Цитовит» (2 л/га) + мочевины (1 %). Расход рабочего раствора – 300 л/га. Повторность опыта – четырехкратная. Площадь опытной деланки – 25 м², учетной – 12 м².

Некорневые подкормки растений томата проводили ручным опрыскивателем. Первую некорневую подкормку растений томата проводили на 4-е сут после высадки рассады, вторую – в фазу цветения 1-й кисти, третью – цветение 3–4-й кисти, четвертую – налив плодов на 1-й кисти. Уборку урожая проводили при массовом созревании плодов вручную.

Объект исследований – «Цитовит» (хелатное микроудобрение (азот, калий, сера, железо, фосфор, магний, бор, медь, цинк, кобальт, молибден)) и мочевины (амидная форма азота, легко усваивается листьями растений). Мочевину включали в опыт как эталон, так как это наиболее распространенное минеральное удобрение для некорневых подкормок при возделывании овощных культур в орошаемых условиях.

Исследование сопровождалось необходимыми наблюдениями, учетами и измерениями, согласно требованиям методики опытного дела [9].

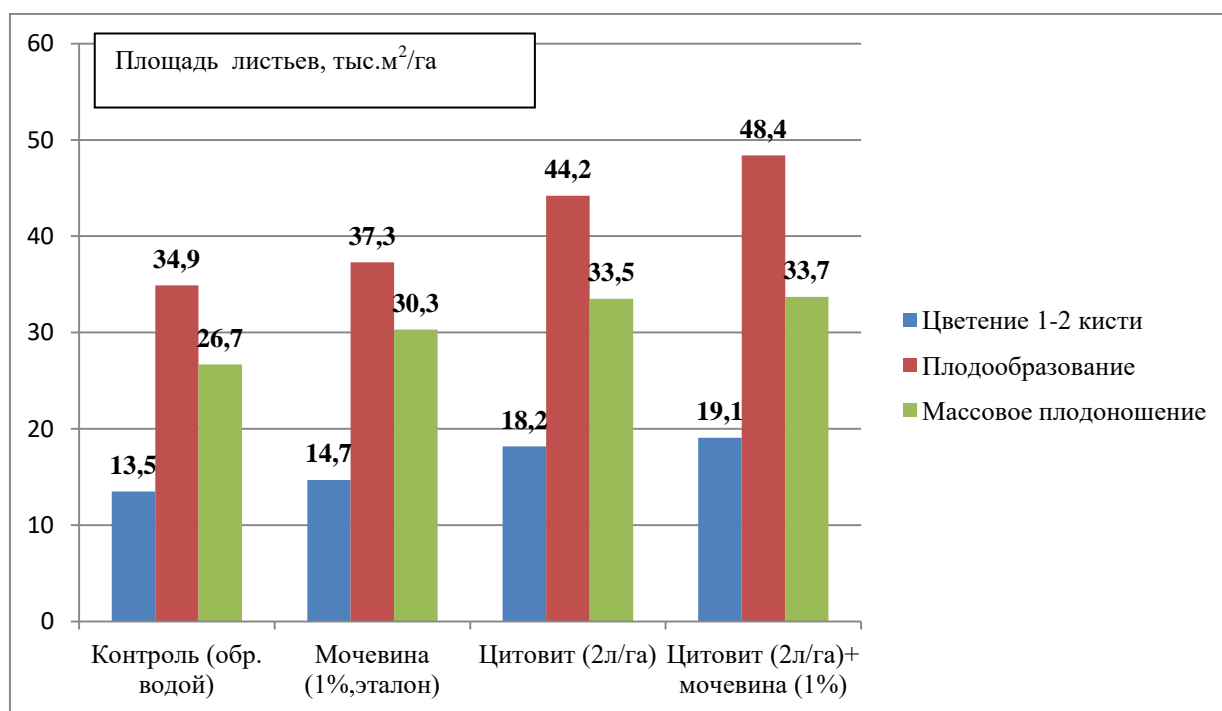
Результаты исследования. Биометрические измерения рассады томата, проведенные перед высадкой в открытый грунт, показали, что растения в среднем имели по 5–6 настоящих листьев и не различались по надземной массе. После высадки растения испытывали стресс, корневая система была ослаблена, и в период приживания в открытом грунте питательные вещества из почвы поступали в растение ограниченно. На протяжении вегетационного перио-

да отношение томата к условиям минерального питания изменялось. В начальный период роста растения наиболее интенсивно потребляли фосфор и калий. Некорневая подкормка растений, проведенная на 4-й день после высадки рассады хелатным микроудобрением «Цитовит», содержащим в своем составе фосфор и калий в легкодоступной для растений форме, показала эффективность его применения на ранних стадиях развития. Хелатные удобрения, внесенные на листья, быстро усваивались, что оказывало влияние на активизацию ростовых процессов и повышение площади листовой поверхности. Результаты наблюдений за динамикой роста главного стебля, формированием листьев и плодов, проведенные в динамике по основным фазам развития, подтверждали положительное влияние некорневых подкормок. На вариантах, обработанных мочевиной (1 %) и хелатным удобрением «Цитовит» (2 л/га), длина

главного стебля превышала контрольный вариант (0,63 м), как в фазу цветения 1–2-й кисти (на 0,02–0,13 м), так и в фазу плодообразования (на 0,04–0,18 м). В фазу плодообразования количество побегов на растении увеличилось на 4,2–6,4 шт., листьев – на 2,5–17,2 и плодов на 2,2–7,5 шт. в сравнении с контролем.

В результате проведенных некорневых подкормок «Цитовитом» и совместно «Цитовитом» и мочевиной растения томатов превысили эталонный вариант (0,67 м) по длине главного стебля на 0,09–0,14 м, по количеству: побегов – на 2,1–2,2; листьев – на 1,2–14,6; плодов – на 5,1–5,3 шт.

Усиление ростовых процессов способствовало нарастанию площади листьев и увеличению общей продуктивности растений томата. Формирование площади листьев в динамике отражено на рисунке.



Формирование площади листьев растений томата в зависимости от некорневых подкормок удобрениями, тыс. м²/га (среднее 2017–2019 гг.)

На вариантах, где применяли обработки хелатным удобрением «Цитовит», площадь листьев существенно превышала контрольный вариант в период цветения 1–2-й кисти на 34,8 % (НСР_{0,05} = 0,9), в период плодообразования – на 26,6 (НСР_{0,05} = 2,1), в период массового плодоношения – на 25,5 % (НСР_{0,05} = 3,2). В фазу мас-

сового плодоношения заканчивалось основное нарастание биомассы и шло усиленное нарастание плодов. Количество листьев нижнего яруса, их общее количество на растении уменьшались по мере старения и отмирания, в этот период большую роль играло удлинение периода активной работы листьев. В период массового пло-

ношения на варианте с некорневыми подкормками «Цитовит» и при совместном его применении с мочевиной площадь листьев была больше, чем на контроле, на 6,8–7,0 тыс. м²/га.

Некорневые подкормки способствовали росту и развитию растений томата и, соответственно, повышению урожайности: по сравнению с контролем – на 12,4–17,1 %, эталоном – на 2,9–7,2 % (табл.).

Влияние некорневых подкормок удобрениями на урожайность томата

Вариант	Урожайность, т/га	Прибавка урожайности	
		% к контролю	% к эталону
Контроль (обработка водой)	44,2	100,0	–
Мочевина (1 %) (эталон)	48,3	109,3	–
Цитовит (2 л/га)	49,7	112,4	102,9
Цитовит (2 л/га) + мочевина (1 %)	51,8	117,1	107,2
НСР ₀₅	3,2	–	–

Совместное применение мочевины и хелатного микроудобрения «Цитовит» не обеспечило достоверной прибавки урожайности по сравнению с подкормками одним «Цитовитом».

Заключение. На основании полученных экспериментальных данных выявлено, что некорневые подкормки являются эффективным приемом при возделывании томата в орошаемых условиях засушливого климата Республики Калмыкия и могут служить корректирующим фактором минерального питания в технологическом процессе при повышении продуктивности. Урожайность томата сорта Астраханский под влиянием проведенных некорневых подкормок «Цитовитом» (2 л/га) повысилась на 12,4 % в сравнении с контролем и на 2,9 % превысила эталон (мочевина 1 %). Совместное применение в обработках мочевины и «Цитовита» способствовало нарастанию листовой поверхности, но не обеспечило достоверной прибавки урожайности по сравнению с подкормками одним «Цитовитом».

Литература

1. Байрамбеков Ш. Б., Бочаров В.Н., Соколова Г.Ф., Киселева Н.Н. Элементы технологии возделывания овощных культур (томат, огурец, перец) в Астраханской области. Астрахань, 2017. С. 40–52.
2. Демин Е.А., Еремина Д.В. Влияние минеральных удобрений и сроков посева на урожайность зеленой массы кукурузы в лесостепной зоне Зауралья // Вестник КрасГАУ. 2020. № 10 (163). С. 27–34.
3. Казахмедов Р.Э., Пулатова К.Д. Влияние регуляторов роста на продуктивность томата // Перспективы использования новых форм удобрений, средств защиты и регуляторов роста растений в агротехнологиях сельскохозяйственных культур: мат-лы докл. участников 8-й конф. «Анапа-2014». М.: Изд-во ВНИИА, 2014. С. 137–139.
4. Батыров В.А. Особенности выращивания рассады томата и элементы агротехнических приемов в условиях центральной зоны Калмыкии // Проблемы и перспективы развития сельского хозяйства юга России: мат-лы науч.-практ. конф. Элиста, 2017. С. 73–76.
5. Борисов В.А. Система удобрения овощных культур. М.: Росинформагротех, 2016. С. 178–182.
6. Храмов И.Т., Алиев Ш.А., Мингалиев А.Г. Прием интенсификации продуктивного процесса растений // Перспективы использования инновационных форм удобрений, средств защиты и регуляторов роста растений в агротехнологиях сельскохозяйственных культур: мат-лы докл. участников 9-й науч.-практ. конф. «Анапа-2016». М.: Изд-во ВНИИА, 2016. С. 16–17.
7. Борисова Т.Г. Препараты компании «НЕСТ М» – залог стабильного и высококачественного урожая овощной продукции // Вестник овощевода. 2012. № 4 (17). С. 58–59.
8. Ермаков Е.И., Попов А.И. Некорневая обработка растений гуминовыми веществами как экологическая гармоничная корректировка продуктивности и устойчивости агроэко-

тем // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2003. № 4. С. 7–11.

9. Доспехов Б.А. Методика опытного дела. М.: Агропромиздат, 1985. 215 с.

Literatura

1. Bajrambekov Sh. B., Bocharov V.N., Sokolova G.F., Kiseleva N.N. `Elementy tehnologii vozdeystviya ovoschnyh kul'tur (tomat, ogurec, perec) v Astrahanskoj oblasti. Astrahan', 2017. S. 40–52.
2. Demin E.A., Eremina D.V. Vliyanie mineral'nyh udobrenij i srokov poseva na urozhajnost' zelenoj massy kukuruzy v lesostepnoj zone Zaural'ya // Vestnik KrasGAU. 2020. № 10 (163). S. 27–34.
3. Kazahmedov R.`E., Pulatova K.D. Vliyanie reguljatorov rosta na produktivnost' tomata // Perspektivy ispol'zovaniya novyh form udobrenij, sredstv zaschity i reguljatorov rosta rastenij v agrotehnologiyah sel'skohozyajstvennyh kul'tur: mat-ly dokl. Uchastnikov 8-j konf. «Anapa-2014». M.: Izd-vo VNIIA, 2014. S. 137–139.
4. Batyrov V.A. Osobennosti vyraschivaniya rassady tomata i `elementy agrotehnicheskikh

priemov v usloviyah central'noj zony Kalmykii // Problemy i perspektivy razvitiya sel'skogo hozyajstva yuga Rossii: mat-ly nauch.-prakt. konf. `Elista, 2017. S. 73–76.

5. Borisov V.A. Sistema udobreniya ovoschnyh kul'tur. M.: Rosinformagroteh, 2016. S. 178–182.
6. Hramov I.T., Aliev Sh.A., Mingaliev A.G. Priem intensifikacii produktivnogo processa rastenij // Perspektivy ispol'zovaniya innovacionnyh form udobrenij, sredstv zaschity i reguljatorov rosta rastenij v agrotehnologiyah sel'skohozyajstvennyh kul'tur: mat-ly dokl. Uchastnikov 9-j nauch.-prakt. konf. «Anapa–2016». M.: Izd-vo VNIIA, 2016. S. 16–17.
7. Borisova T.G. Preparaty kompanii «NEST M» – zalog stabil'nogo i vysokokachestvennogo urozhaya ovoschnoj produkcii // Vestnik ovoshevoda. 2012. № 4 (17). S. 58–59.
8. Ermakov E.I., Popov A.I. Nekornevaya obrabotka rastenij guminovymi veschestvami kak `ekologicheskaya garmonichnaya korrekcirovka produktivnosti i ustojchivosti agro`ekosistem // Vestnik Rossijskoj akademii sel'skohozyajstvennyh nauk. 2003. № 4. S. 7–11.
9. Dospehov B.A. Metodika opytnogo dela. M.: Agropromizdat, 1985. 215 s.

