

мл/л. Таким образом, на рис. (з) видно, что содержание дубильных веществ возрастало пропорционально концентрации препарата.

Действие минимальной концентрации заканчивалось очень быстро и к моменту окончания наблюдений сравнялось с показателями контроля. Учитывая однозначную тенденцию при всех четырех концентрациях препарата, можно констатировать, что под действием Харди увеличивается содержание дубильных веществ.

Заключение Применение препарата Харди показало отсутствие существенного влияния его на урожай сырья змееголовника молдавского. Вместе с тем, в вариантах с применением препарата Харди существенно повышались содержание эфирного масла, суммы фенольных соединений и дубильных веществ. В качестве меры, увеличивающей содержание этих групп соединений в сырье змееголовника молдавского, можно рекомендовать обработку вегетирующих растений за 10±2 сут до уборки препаратом Харди в концентрации 1,5 мл/л.

Литература

1. Маланкина, Е.Л. Изменение содержания и состава эфирного масла в листьях змееголовника молдавского (*Dracocephalum*

luteum moldavica L.) под влиянием предуборочной обработки растений регуляторами роста / Е.Л. Маланкина [и др.] // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 1996 – № 1. – С. 198.

2. Пушкина, Г.П. Эффективность применения природного ретарданта Харди на эфиромасличных культурах / Г.П. Пушкина [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2015. – №57. – С.114–119.

3. Тропина, Н.С. Эффективность природного ретарданта Харди на змееголовнике молдавском / Н.С. Тропина [и др.] // Таврический вестник аграрной науки. – 2016. – № 3. – С. 42–49.

4. Шаин, С.С. Биорегуляция продуктивности растений [На примере лекарственных растений] / С.С. Шаин. – М.: Оверлей, 2005. – 227 с.

5. Aslanipour, B. Phenolic Combination and Comparison of Antioxidant Activity in Three Different Alcoholic Extracts of *Dracocephalum moldavica* L / B. Aslanipour, R. Heidari, N. Farnad // Turkish Journal of Agriculture – Food Science and Technology, 5(3):, 2017. – P. 199-206.

6. Wojtowicz, A. Application of Moldavian dragonhead (*Dracocephalum moldavica* L.) leaves addition as a functional component of nutritionally valuable corn snacks / A. Wojtowicz [etc] // Journal of Food Science and Technology -Mysore- August 2017 – DOI 10.1007/s13197-017-2765-7.

INFLUENCE OF THE RETARDANT “HARDY” ON PRODUCTIVITY AND BIOCHEMICAL COMPOSITION OF RAW MATERIALS OF MOLDAVIAN DRAGONHEAD (*Dracocephalum moldavica* L.)

E.L. Malankina, T.I. Shatilova, N.G. Romanova, E.N. Tkacheva
RSAU-Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Timiryazevskaya ul 49, 127550 Moscow, Russia,
e-mail: gandurina@mail.ru, ascatoshka@mail.ru.

Currently, a promising method of improving the quality of raw materials for medicinal and essential oil crops is the use of growth regulators, in particular retardants. Hardy is a more environmentally friendly than the previous generation of retardants because it contains epibrassinolids and α -diphenols, which are natural plant substances. Pre-harvest growth inhibition allows increasing the content of essential oil and other biologically active substances. The use of Hardy showed the absence of a significant effect on the yield of raw materials of Moldavian dragonhead. At the same time, the content of essential oil, the amount of phenolic compounds and tannins increased significantly. Treatment of blooming plants 10 days before harvesting with Hardy at a concentration of 1.5 ml/l is recommended as a practice that increases the content of these groups of compounds in raw materials.

Keywords: Moldavian dragonhead, Hardy, essential oil, *Dracocephalum moldavica* L., retardants, phenolic compounds.

УДК 631.872:631.559:635.64

ЛИСТОВЫЕ ПОДКОРМКИ – ВАЖНЫЙ ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ТОМАТА

¹Ш.Б. Байрамбеков, д.с.-х.н., ¹Г.В. Гуляева, к.с.-х.н., ¹Г.Ф. Соколова, к.с.-х.н., ²В.А. Батыров, к.с.-х.н.,
¹Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого овощеводства и бахчеводства –
филиал ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр

Российской академии наук»

416341, Астраханская область, г. Камызяк, ул. Любича, д.16.

E-mail: vniiob-100@mail.ru; galyagul@mail.ru; galasokolova@mail.ru

²Федеральное государственное бюджетное общеобразовательное учреждение высшего образования
Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова
358000, Республика Калмыкия, г. Элиста, ул. Пушкина, 11.

E-mail: vladimir-ba@mail.ru

Приведены результаты исследований по изучению эффективности минерального удобрения нового поколения Солюкат марки Плюс 19-19-19 в формировании продуктивности томата сорта Астраханский при капельном орошении с использованием рассадного способа выращивания в условиях республики Калмыкия. С целью повышения урожайности и увеличения производства томатов актуальным направлением является применение агротехнических приемов, в том числе, некорневых подкормок растений удобрениями нового поколения при норме 1,0, 2,5, 5,0 кг/га на фоне N₁₂₀ P₁₃₅ K₆₀. В ходе исследований выявлено положительное влияние листовых подкормок удобрением Солюкат марки Плюс 19-19-19 на структуру, величину и качество урожая плодов томата в открытом грунте. Отмечено увеличение завязываемости и массы плодов, высота растений превышала контроль на 19,1-29,2%. Оптимальной нормой для листовых обработок растений была 2,5 кг/га, 4-кратная листовая подкормка способствовала увеличению средней массы плода на 21,8% и формированию урожайности больше на 20,2% в

сравнении с контролем.

Ключевые слова: томат, минеральное удобрение, листовая подкормка, плоды, качество продукции, урожайность.

DOI: 10.25680/S19948603.2020.116.12

Томат – одна из наиболее распространенных и востребованных овощных культур. Популярность томата объясняется его многоцелевым использованием, высокой биологической ценностью и хорошими вкусовыми качествами плодов [1, 6]. В республике Калмыкия спрос на овощную продукцию, в том числе на томаты, постоянно увеличивается, но при этом объемы производства значительно отстают от него [2]. В связи с востребованностью и высокой ценностью плодов томата, повышение урожайности и качества продукции является актуальным направлением в технологии производства этой культуры. Прирост урожайности может быть обеспечен за счет внедрения капельного полива и новых агротехнических приемов в технологии возделывания томата [9].

В современном овощеводстве для получения высокого и качественного урожая овощных культур широкое распространение получило применение удобрений нового поколения в виде различного рода подкормок в период вегетации [3, 10]. Все более широкое распространение находит проведение обработок листьев удобрениями, содержащими элементы питания в хелатной форме. Современные удобрения, предназначенные для внесения через листья, представляют сбалансированный комплекс основных жизненно важных микроэлементов в биологически активной форме с добавлением небольшого количества N, P, K [5]. Применение листовых подкормок способствует своевременному поступлению минеральных элементов в органы растений томата и максимальному использованию потенциала возделываемого сорта в конкретных климатических условиях. Листовые подкормки, как прием быстрой коррекции минерального питания, являются важным фактором, влияющим на рост и развитие растений томата, и обеспечивают в итоге повышение количества и качества получаемого урожая [4]. На рынке современных агрохимикатов довольно велико разнообразие удобрений в хелатной форме.

Цель наших исследований – установить действие листовых подкормок удобрением нового поколения Солюкат марки Плюс 19-19-19 на структуру, величину и качество урожая плодов томата в условиях республики Калмыкия.

Методика. В опытах исследовали эффективность минерального удобрения Солюкат марки Плюс N-P-K=19-19-19 при возделывании томата сорта Астраханский. Химический состав удобрения: N – 19%, фосфор водорастворимый (P_2O_5) – 19,0, калий водорастворимый (K_2O) – 19,0, сера водорастворимая (S) – 0,5, магний (MgO) – 1,0, железо хелат ЭДТА (Fe) – 0,2, бор водорастворимый (B) – 0,02, цинк хелат ЭДТА (Zn) – 0,051, марганец хелат ЭДТА (Mn) – 0,003, молибден водорастворимый (Mo) – 0,0027, медь хелат ЭДТА (Cu) – 0,003, свободные аминокислоты – 2,0, фульвокислоты – 2,0 %, pH (1%-ный водный раствор) – 5,9.

Исследования проводили на территории Прикаспийской низменности республики Калмыкия в 2016-2018 г. Томат выращивали рассадным способом при капельном поливе. Рассадку томата в возрасте 35 сут высаживали в

открытый грунт в третьей декаде мая. Предварительно проводили фоновое внесение минеральных удобрений в дозе $N_{120} P_{135} K_{60}$.

Схема опыта предусматривала следующие варианты:

1. Контроль. Фон $N_{120} P_{135} K_{60}$.
2. Фон + Солюкат марки Плюс 19-19-19, расход препарата 1,0 кг/га.
3. Фон + Солюкат марки Плюс 19-19-19, расход препарата 2,5 кг/га.
4. Фон + Солюкат марки Плюс 19-19-19, расход препарата 5,0 кг/га.

Листовые подкормки растений томата осуществляли с помощью ручного опрыскивателя согласно схеме опыта, расход рабочего раствора 300 л/га. Первую подкормку проводили через 2 нед после высадки рассады, три последующих – с интервалом 14 сут. В период вегетации полив осуществляли через 3-4 сут, средняя оросительная норма – 2800 м³/га. Учет урожая проводили путем взвешивания плодов с каждого варианта с дальнейшим разделением по фракциям. Для биохимического анализа отдельно с каждого варианта отбирали плоды, в которых определяли: сухое вещество (%), сумму сахаров (%), аскорбиновую кислоту (мг/%), содержание нитратов – NO_3 (мг/кг сырой массы).

В период проведения исследований руководствовались общепринятыми методиками полевого опыта [7, 8].

Результаты и их обсуждение. После высадки рассады в открытый грунт в период приживания корневая система томата трудно усваивает питательные вещества из почвы. Через 2 нед после высадки рассады, когда растения адаптировались и корневая система начала активно функционировать, провели первую листовую подкормку удобрением Солюкат марки Плюс 19-19-19. Обработка растений по листьям способствовала нарастанию листовой поверхности и активизации ростовых процессов. В результате проведенных последующих листовых подкормок параметры обработанных растений значительно превышали показатели на контроле. Данные биометрических измерений свидетельствовали о положительном влиянии агрохимиката Солюкат марки Плюс 19-19-19 на развитие растений томата в открытом грунте.

Наибольшее влияние на формирование вегетативной массы и увеличение высоты растений томата оказало применение листовых подкормок в норме 5,0 кг/га, при этом высота растений увеличилась на 29,2% в сравнении с контролем. Применение листовых подкормок в норме 2,5 кг/га стимулировало образование большего количества кистей на растениях. По количеству завязавшихся плодов превышение по отношению к контрольному варианту составляло 22,3% при норме 5,0 кг/га и 21,7% при норме 2,5 кг/га, различие было несущественным и находилось в пределах ошибки опыта. 4-кратная листовая подкормка отразилась на формировании структурных показателей урожая: средняя масса плода увеличилась на 21,8% при норме 2,5 кг/га и на 23,1% при норме 5,0 кг/га. Применение Солюкат марки Плюс 19-19-19 повлияло на формирование урожайно-

сти томата: при норме 2,5 кг/га урожайность увеличилась на 20,2%, при норме 5,0 кг/га прибавка составила 23,3%, но разница в сравнении с нормой 2,5 кг/га была несущественной.

Применение листовых подкормок растений томата повлияло на вкусовые качества и химический состав плодов: увеличилось содержание сухих веществ на 0,68-0,72%, сумма сахаров составила 4,61-4,28, а без обработок – 3,59%. По содержанию нитратов в плодах превышение ПДК (150 мг/кг) не обнаружено.

Заключение. Листовые подкормки растений томата сорта Астраханский минеральным удобрением Солюкат марки Плюс 19-19-19 в период вегетации положительно влияли на формирование вегетативной массы и завязываемость плодов. Высота обработанных растений увеличилась на 19,1-29,2%, образовалось больше продуктивных кистей. Норма удобрения 2,5 кг/га способствовала увеличению средней массы плода на 21,8% и повышению урожайности томата на 20,2%. При этом не выявлено отрицательного влияния на вкусовые качества и химический состав плодов. Таким образом, для коррекции минерального питания томата оптимальным является применение удобрения Солюкат марки Плюс 19-19-19 в виде листовых подкормок в норме 2,5 кг/га.

Литература

1. Авдеев А.Ю. Селекция томата для разных целей использования, классификация сортов и технологии выращивания в Нижнем Поволжье / А.Ю. Авдеев. – Астрахань, 2012. – 211 с.
2. Батыров В.А. Особенности выращивания рассады томата и элементы агротехнических приемов в условиях центральной

зоны Калмыкии / В.А. Батыров // Проблемы и перспективы развития сельского хозяйства Юга России: материалы научно-практической конференции, 2017. – С. 73-76.

3. Гуляева Г.В. Действие некорневых подкормок на продуктивность томата в условиях дельты Волги / Г.В. Гуляева, Ш.Б. Байрамбеков, М.Ю. Анишко, Е.Д. Гарьянова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. Волгоград. – 2019. – № 32 (54). – С. 63-69.

4. Ермаков Е.И. Некорневая обработка растений гуминовыми веществами, как экологическая гармоничная корректировка продуктивности и устойчивости агроэкосистем / Е.И. Ермаков, А.И. Попов // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2003. – №4. – С. 7-11.

5. Зверева М.В. Эволюция рынка удобрений в России / М.В. Зверева // Картофель и овощи. – 2018. – №7. – С.7-9.

6. Кигашипаева О.П. Инновации в селекции овощных и бахчевых культур / О.П. Кигашипаева, В.Ю. Джабраилова, Л.П. Лаврова // Новые элементы в технологии возделывания сельскохозяйственных культур в аридной зоне юга России: сб. науч. тр. – Астрахань, 2019. – С. 71-75.

7. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве / С.С. Литвинов. – М.: Россельхозакадемия, 2011. – 650 с.

8. Методические указания по проведению регистрационных испытаний новых форм удобрений, биопрепаратов и регуляторов роста растений / Под ред. чл.- корр. РАН А.А. Завалина и А.И. Еськова. – М.: ВНИИА, 2009. – 104 с.

9. Элементы технологии возделывания овощных культур (томат, огурец, перец) в Астраханской области: монография / Ш.Б. Байрамбеков, В.Н. Бочаров, Н.Н. Киселева, Г.Ф. Соколова и др. – Астрахань, 2017. – С. 40-52.

10. Шаповал О.А. Регуляторы роста растений в практике сельского хозяйства / О.А. Шаповал, В.В. Вакуленко, Л.Д. Прусакова, И.П. Можарова. – М.: ВНИИА, 2009. – 60 с.

FOLIAR APPLICATION IS AN IMPORTANT FACTOR IN INCREASING OF TOMATO PRODUCTIVITY

Sh.B. Bairambekov¹, G.V. Gulyaeva¹, G.F. Sokolova¹, V.A. Batyrov²

¹All-Russian Research Institute of Irrigated Vegetable and Melon Growing – branch of FGBSI «Precaspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences», Lyubicha ul. 16, 416341 Kamyzyak, Russia,
e-mail: vniob-100@mail.ru; galyagul@mail.ru; galasokolova@mail.ru;

²Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikova, Pushkina ul. 11, 358000 Elista, Russia,
e-mail: vladimir-ba@mail.ru

The article presents the results of research on the effectiveness of the new generation of mineral fertilizer Solukat Plus 19-19-19 in the formation of the productivity of the Astrakhan tomato variety with drip irrigation using a seedling method of cultivation under conditions of the Republic of Kalmykia. In order to increase the yield and increase the production of tomatoes, the current direction is the use of agro-technical techniques, including foliar application with fertilizers of the new generation at the rate of 1.0, 2.5, 5.0 kg/ha against the background of N₁₂₀P₁₃₅K₆₀. The studies revealed the positive effect of leaf feeding by solukat Plus 19-19-19 on the structure, size and quality of tomato fruit harvest in the open ground. There was an increase in the tying and mass of fruits; the height of plants exceeded the control by 19.1-29.2%. The optimal dose for foliar applications was 2.5 kg/ha, 4-times fold leaf feeding by this norm contributed to the increase in the average mass of the fruit by 21.8% and the formation of yields by 20.2%, compared to control.

Key words: tomato, mineral fertilizer, foliar application, fruits, product quality, productivity.