СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ. АГРОНОМИЯ

DOI: 10.32786/2071-9485-2020-02-10

IMPACT ASSESSMENT OF GROWTH REGULATORS ON TOMATO YIELD STRUCTURE IN DRIP IRRIGATION

A. F. Tumanyan^{1,2}, Keegoui Gertrude¹, N. A. Zaytseva², S. V. Zaytsev²

¹Peoples' Friendship University of Russia, Moscow

²Precaspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences,
Astrakhan region, Russia

Received 27.03.2020

Submitted 25.05.2020

Summary

This article presents the results of the study of the influence of the foliar application of Agricol, Aminovit, Aminofol NPK, Speedfol Kalmag on tomatoes, in drip irrigation on soil and climate conditions of Lower Volga region. As a result, it was found that the use of different substances on hybrids and tomato varieties affected their productivity, structure and crops quality. In the experiment, the maximum yield increase was observed in Heinz 3402 F1 hybrid on the variant after leaf spraying three time with Aminovit - 50.4 t/ha, with a yield of 126.5 t/ha. Based on the results, it can be recommended that; using Aminovit and Aminofol NPK as leaf feed will increase tomato yield and fruits quality of Cobra 26 F1 and Heinz 3402 F1 hybrids by 30-60% and marketability by 3-6%.

Abstract

Introduction. Tomato is a widespread vegetable crop in the world, and cultivated in almost all countries. He rank third in the world, after potatoes and onions, due to high yield and fast enough harvest. Cultivation of vegetable crops in areas of low moisture is involved in optimizing irrigation and plant nutrition. Therefore, the research of new types of fertilizers and methods of their application becomes relevant. Extra-root nutrition of vegetable plants can complement the application of fertilizers in the soil, and can also contribute to one of the most pressing problems in regulating the growth and development of plants with the help of physiologically active substances which increase resistance to stress and increase yields and quality of products. **Object.** The objects of research are tomato varieties and hybrids of different origins. **Materials and methods.** Researches were carried out on an experimental irrigated area of the Precaspian Agrarian Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, located in the north of the Astrakhan region. Planting of seed plot and related observations were carried out in accordance with generally accepted methods of B.A. Dosbekhov and A.F. Belik's experimental case. **Results and conclusions.** As a result of the study, it was found that the use of different substances on hybrids and tomato varieties influence their productivity, structure and yield quality. All studied hybrids on all variants of experiment had an increment in the number of fruits relative to control from 1.6 to 29.4 pcs. The greatest increase in quantity of fruits per plant - 29, 4 pcs. was observed in Heinz 3402 F1 hybrid on the variant with application of Aminovit. Leaf treatments had a positive influence on the fruit mass of the studied hybrids. The biggest mass of fruits was observed in Cobra 26 F1 and Heinz 3402 F1 hybrids in the Aminovite variant with leaf treatments - 5432.6 and 5296.6 g, respectively. Hybrid Sistrenka F1 had more productivity on the variant with Speedfol calmag - 4436, 2 g per plant. the maximum yield increase was observed in Heinz 3402 F1 hybrid on the variant after leaf spraying three time with Aminovit - 50.4 t/ha, with a yield of 126.5 t/ha. Based on the results, it can be recommended that; using Aminovit and Aminofol NPK as leaf feed will increase tomato yield and fruits quality of Cobra 26 F1 and Heinz 3402 F1 hybrids by 30-60% and marketability by 3-6%.

Key words: tomato, drip irrigation, Agricola, Aminovite, Aminofol NPK, SpeedFol Amino, crop structure.

Citation. Tumanyan A. F., Keegoui Gertrude, Zaytseva N. A., Zaytsev S. V. Assessment of the influ-

ence of growth regulators on tomato yield structure in drip irrigation. *Proc. of the Lower Volga Agro-University Comp.* 2020. 2(58). 104-114 (in Russian). DOI: 10.32786/2071-9485-2020-02-10.

Author's contribution. All authors of this research paper have directly participated in the planning, execution, or analysis of this study. All authors of this paper have read and approved the final version submitted.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

УДК 635.64-18:631.674.6

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА СТРУКТУРУ УРОЖАЯ ТОМАТОВ ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ

А. Ф. Туманян^{1,2}, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Кигоуи Гертруда¹, аспирант РУДН

Н. А. Зайцева², кандидат сельскохозяйственных наук

С. В. Зайцев², младший научный сотрудник

¹Российский университет дружбы народов г. Москва, Россия

²Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН, Астраханская область, Россия

Дата поступления в редакцию 27.03.2020

Дата принятия к печати 25.05.2020

Актуальность. Томаты – широко распространённая в мире овощная культура, которая возделывается практически во всех странах мира. Им принадлежит третье место в мире, после картофеля и лука, что связано с высокой доходностью и достаточно быстрым получением урожая. Возделывание овощных культур в зонах недостаточного увлажнения сопряжено с оптимизацией орошения и питания растений. Поэтому актуальными становятся поиски новых видов удобрений и способов их внесения. Внекорневое питание овощных растений может дополнить внесение удобрений в почву, а также может способствовать решению одной из самых актуальных задач по регулированию роста и развития растений с помощью физиологически активных веществ, которые повышают устойчивость к стрессам и увеличивают урожайность и качество получаемой продукции. **Объект.** Объектом исследований являются сорт и гибриды томатов различного происхождения. **Материалы и методы.** Исследования проводились на опытном орошаемом участке Прикаспийского аграрного федерального научного центра РАН, расположенного на севере Астраханской области. Закладка питомников и сопутствующие наблюдения проведены согласно общепринятым методикам опытного дела Б.А. Доспехова и А.Ф. Белика. **Результаты и выводы.** В результате изучения было установлено, что применение различных препаратов на гибридах и сорте томата влияет на их продуктивность, структуру и качество урожая. Все изучаемые гибриды на всех вариантах опыта имели прибавку в количестве плодов относительно контроля от 1,6 до 29,4 шт. Наибольшая прибавка количества плодов на одном растении – 29,4 шт. отмечена у гибрида Heinz 3402 F₁ на варианте с применением Аминолит. Листовые обработки положительно влияли на массу плодов изучаемых гибридов. Наибольшая масса плодов при этом отмечалась у гибридов Cobra 26 F₁ и Heinz 3402 F₁ на варианте с листовыми обработками Аминолит – 5432,6 и 5296,6 г, соответственно. У гибрида Сестренка F₁ более продуктивным был вариант Спидфол калмаг – 4436,2 г с куста. Максимальная прибавка урожая в опыте отмечалась у гибрида Heinz 3402 F₁ на варианте с листовым трехкратным опрыскиванием препаратом Аминолит – 50,4 т/га, при урожайности – 126,5 т/га. По результатам можно рекомендовать для повышения урожайности и качества плодов томатов гибриды Cobra 26 F₁ и Heinz 3402 F₁, а также использовать в качестве листовых подкормок препараты Аминолит и Аминофол NPK, что повысит урожайность на 30-60 % и товарность – на 3-6 %.

Ключевые слова: гибриды томатов, капельное орошение томатов, Агрикола, Аминолит, Аминофол NPK, Спидфол амина калмаг, урожайность томатов, структура урожая томатов.

Цитирование. Туманян А. Ф., Кигоуи Гертруда, Зайцева Н. А., Зайцев С. В., Оценка влияния регуляторов роста на структуру урожая томатов при капельном орошении. *Известия НВ АУК.* 2020. 2(58). 104-114. DOI: 10.32786/2071-9485-2020-02-10.

Авторский вклад. Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении или анализе данного исследования. Все авторы настоящей статьи ознакомились и одобрили представленный окончательный вариант.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Введение. Томат является одними из наиболее широко культивируемых овощных культур в мире и является важнейшим источником витаминов [10].

Урожай томатов получают относительно быстро, а доходность у него высокая, что является экономически привлекательным, поэтому площади, занятые под этой культурой, ежегодно увеличиваются [10].

При возделывании овощных культур в зоне недостаточного увлажнения важное значение имеет оптимизация сочетания орошения и питания растений. В настоящее время более эффективным способом полива является капельное орошение, дающее возможность вносить водорастворимые удобрения вместе с поливной водой. Процесс фертигации способствует снижению производственных издержек и обеспечивает максимально продуктивное использование удобрений, но требует постоянного поиска новых, наиболее эффективных минеральных удобрений, которые смогут обеспечить повышение урожайности и рентабельности [3, 4].

Внекорневое питание овощных растений может эффективно дополнить внесение удобрений в почву. Установлено, что внесение элементов питания через листья находится на том же уровне и даже более эффективно по сравнению с внесением их в почву. Есть мнение, что внекорневое питание может успешно применяться для восполнения недостатка различных элементов в растениях [10].

Томаты выращиваются практически во всех странах мира как в открытом грунте, так и в теплицах [8]. Томаты занимают в мире третье место после картофеля и лука. Площади, занятые под томатами занимают свыше 4,73 млн га и ежегодно дают порядка 163,96 млн тонн [7]. Ведущими странами-производителями томатов в мире, по данным ФАО, являются Китай (59,6 млн т), Индия (20,7), Турция (12,8), США (10,9), Египет (7,3), Иран (6,2), Италия (6,0), Испания (5,2) и Бразилия (4,2). Россия находится на 12 месте по производству томатов – 3,2 млн т, а Камерун – на 19 месте с производством чуть более 1,3 млн т в год [10].

В томатах содержится много антиоксидантов и активных соединений, таких как витамин С, каротиноиды, поэтому они имеют высокую пищевую ценность [9].

В современных условиях одной из самых актуальных задач является регулирование роста и развития растений с помощью физиологически активных веществ. Регуляторы роста получили широкое применение на различных сельскохозяйственных культурах и стали одним из важных факторов эффективных технологий возделывания. Биологически активные соединения способствуют регулированию важнейших функций жизнедеятельности растительного организма и способствуют повышению устойчивости к высоким и низким температурам, засухам, засолениям почв, болезням и др., увеличивают урожайность и повышают качество сельскохозяйственной продукции [6].

Целью проводимых исследований являлось изучение влияния различных агрохимикатов на продуктивность томата при капельном способе полива в условиях засушливого климата Астраханской области.

Материалы и методы. Объектами изучения стали 3 гибрида и один сорт томатов овальной или сливовидной формы: Сестренка F₁, Heinz 3402 F₁, Cobra 26 F₁, Rio Grande. Гибрид томата Сестренка F₁ выбран за стандарт.

На томатах 3 раза за вегетацию проводили некорневые обработки препаратами

нормами рекомендованными производителями:

Агрикола – минеральное удобрение включающее азот, фосфор и калий (13 % : 20 % : 20 %), а также железо, бор, цинк, марганец. Опрыскивание с расходом – 5 кг/га.

Аминовит – минеральное удобрение в жидкой форме, содержащее комплекс аминокислот, позволяющих более эффективно переносить неблагоприятные погодные условия и болезни. Расход препарата– 0,5-1,5 л/га,

Аминофол NPK – антистрессовый агрохимикат с макроэлементами NPK и аминокислотами. Способствует усилению роста и развития корневой системы, повышению усвоения питательных веществ, повышению устойчивости к стрессовым ситуациям, активизации эндогенной системы защиты растений. Расход препарата – 1,0 - 3,0 л/га.

Спидфол калмаг (SpeedFol Amino Calmag SL) – удобрение в жидкой форме с комплексом аминокислот растительного происхождения, а также кальцием и магнием. Имеет выраженное антистрессовое действие, способствующее нормализации обмена веществ растений после воздействия стрессовых факторов. Расход препарата – 5-7 л/га.

Опыт проводили в течение 2018-2019 годов на опытных полях Прикаспийского аграрного федерального научного центра РАН, расположенного в засушливых условиях южной России, Астраханской области. Научно-исследовательский центр расположен в 42°58' N, 47°28' E и высота над уровнем моря 130 м.

Закладка опытных участков проводилась согласно методике опытного дела (Б. А. Доспехов, 1985) и методике опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве (А. Ф. Белик, 1992).

Опыт двухфакторный, рассаду высаживали в шахматном порядке через 30 см, расстояние между капельными лентами 1,4 м в трехкратной повторности, площадь опытной делянки под каждой обработкой 30 м², под каждым сортом было занято 150 м², площадь учетной делянки – 10 м². Общая площадь опыта составила 600 м². Полив осуществлялся через систему капельного орошения.

Уборку урожая проводили в несколько этапов по мере созревания плодов. Учет осуществляли весовым методом с учетных делянок по вариантам опыта.

Обработку полученных данных проводили методом дисперсионного анализа.

Почвы опытного участка светло-каштановые, солонцеватые, без наличия пятен солонцов. По гранулометрическому составу – суглинистая, комковато-зернистая, с содержанием физической глины в горизонте 26,4 %. Содержание: гумуса – 1,1 %, pH 6,7-7,2, NO₃ – 0,47, P₂O₅ – 2,29 и K₂O – 25,03 мг/100 г почвы.

Климат района исследований резко континентальный со среднегодовой амплитудой температур воздуха 75-86 °С, острозасушливый, изменчивый. Продолжительность солнечного сияния на территории изучения составляет 2200-2400 часов за год, а количество суммарной солнечной радиации – 113 ккал/см³. Среднегодовая температура воздуха составляет свыше +7,0 °С. Период с температурами воздуха выше 0 °С может длиться 235-260 суток. Сумма активных температур воздуха (выше +10 °С) составляет 3370-3500 °С в год.

Годы проведения исследований были различными по количеству осадков и температуре воздуха в период вегетации томатов (таблица 1).

Таблица 1 – Обобщенные среднеемесячные данные о погоде, собранные в течение экспериментального периода

в течение экспериментального периода								
Месяц / Month	Количество осадков, мм / Rainfall, mm		Температура воздуха, °C / Air temperature, °C				Относительная влажность воздуха, % / Relative humidity, %	
			максимальная / max		минимальная / min			
	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019

Апрель / April	14,4	18,8	27,6	27,8	-1,3	-7,1	61	60
Май / May	0	8,5	34,3	34,8	2,2	4,6	37	57
Июнь / June	11,9	4,9	39,6	39,5	0,9	11,9	34	32
Июль / July	40,3	58,0	40,4	35,5	18,2	11,8	52	53
Август / August	4,4	7,0	35,4	38,4	11,0	8,6	41	44
Сентябрь / September	36,4	37,4	33,3	28,3	5,5	0,2	51	52

Источник: метеостанция с. Черный яр (2018-2019 гг.)

Результаты и обсуждение. Для получения стандартной рассады необходима определенная продолжительность рассадного периода. Об оптимальном возрасте рассады в литературе нет единого мнения. Так, по мнению Г. И. Тараканова (1962), горшечную рассаду томата нужно высаживать до 40-45 дневного возраста. А. М. Алпатьев (1981) считает, что для получения раннего урожая нужно высаживать рассаду в 70-90 суточном возрасте. По данным В. Н. Балабанова (1969), оптимальным возрастом для рассады раннеспелых сортов является 45-55 суток, а для среднеспелых – 55-56 суток. В опытах Г. А. Филатова (2007) в обогреваемых теплицах установлено, что для формирования рассады 16 до 21 см длиной необходимо 50-60 суток.

В нашем опыте мы использовали для выращивания рассады парник. Посев семян проводили в первой декаде апреля, высадку рассады проводили во второй декаде мая в возрасте рассады 35-40 суток, при этом высота рассады достигала 15-17 см.

Урожайность – главный критерий сорта и гибрида, служащий основным показателем экономической целесообразности выращивания.

Продуктивность зависит и от условий среды, таких как свет, температура, влажность грунта и воздуха, которые оказывают влияние на интенсивность роста и развитие, а следовательно, и на урожайность томата. В различных условиях внешней среды возможности одного и того же сорта и гибрида реализуются по-разному.

Сбор томатов в опыте проводили несколько раз (2-3 раза) по мере наступления спелости плодов.

Более ранним в опыте был гибрид Cobra 26 F₁, сбор томатов у данного гибрида начинали на 4-12 дней раньше остальных.

По данным ряда ученых урожайность томата находится в высокой положительно фенотипической и генотипической зависимости от количества плодов на растении и их массы [1, 2, 5].

Все изучаемые сорта на всех вариантах опыта, кроме сорта Rio Grande и варианта с применением Аминовита у гибрида Сестренка F₁, имели прибавку в количестве плодов относительно контроля (рисунок 1). У гибрида Сестренка F₁ обработки различными агрохимикатами оказывали незначительное влияние на количество плодов с одного растения, увеличивая этот показатель всего в среднем на 1,6-1,7 шт. на вариантах Аминофол NPK и Спидфол калмаг. На гибриде Cobra 26 F₁ листовые обработки положительно влияли на количество плодов, но максимальная прибавка – 17,7 штук по отношению к контролю – отмечалась на варианте с применением Агрикола.

Рисунок 1 – Количество плодов на одном растении томата, среднее за 2018-2019 гг.

Figure 1 - The number of fruits on one tomato plant, average for 2018-2019

Наиболее отзывчивым на листовые обработки различными агрохимикатами показал себя гибрид Heinz 3402 F₁. Количество плодов на данном гибриде увеличивалось относительно контроля от 13,9 штук на варианте с Агрикола до 29,4 на варианте с Аминовит.

Сорт Rio Grande был менее восприимчив к листовым обработкам, которые отрицательно повлияли на количество плодов с одного растения, уменьшая их относительно контроля на 6,4-18,9 штук.

Значительное влияние листовых обработок отмечалось по массе плодов с одного растения и средней массе одного плода (рисунки 2 и 3).

Рисунок 2 – Масса плодов с одного растения томата, среднее за 2018-2019 гг.

Figure 2 - The mass of fruits from one tomato plant, the average for 2018-2019

Рисунок 3 – Средняя масса одного плода томата, среднее за 2018-2019 гг.

Figure 3 - The average weight of one tomato fruit, the average for 2018-2019

Так, масса плодов с одного растения у гибрида Сестренка F₁ увеличивалась на варианте с Аминовит на 121,5 г, Аминофол NPK – 340,7 г, Агрикола – 523,5 г, Спидфол калмаг – 655,6 г. и составляла 3902,1, 4121,3, 4304,1 и 4436,2 г с куста, соответственно. Средняя масса одного плода возрастала на всех вариантах, но значительными были прибавки на обработках Спидфол калмаг – 7,3 г и Аминовит – 4,1 г.

У гибрида Cobra 26 F₁ масса плодов с одного растения и средняя масса одного плода на всех вариантах возрастали, но максимальные прибавки по массе (+1326,8 г. к контролю) отмечались на варианте с применением Аминовит. Средняя масса одного плода при этом была наибольшей на вариантах Аминовит – 76,6 г, что на 8,3 г. выше контроля и SpeedFol Amino Calmag SL – 75,9 г, что выше контроля на 7,7 г.

По массе плодов с одного растения у гибрид Heinz 3402 F₁ выделялся вариант с Аминовит – 5296,6 г, что выше контроля на 2096,4 г. На остальных вариантах прибавка по массе с одного растения составила от 1093,2 г на варианте Агрикола до 1496,3 г на варианте Аминофол NPK. Средняя масса плодов варьировала 49,4 г на контроле до 56,3 г на Аминовит. Наибольшая прибавка средней массы одного плода была на вариантах Аминовит и Аминофол NPK – 6,8-6,9 г.

У сорта Rio Grande масса плодов с одного растения, напротив, уменьшалась на 402,5-1296,8 г, но отмечено, что средняя масса одного плода при этом незначительно увеличивалась на 3,35-3,65 г, до 76,1-76,5 г относительно контроля.

Урожайность томатов в опыте варьировала по годам и вариантам опыта и зависела от гибрида/сорта и от сложившихся погодных условий года.

2018 год складывался для растений томата более благоприятно, чем 2019, так как холодный и дождливый июль отразился на вызреваемости плодов томатов, а раннее наступление заморозков в третьей декаде сентября не позволило провести третий сбор на ряде вариантов.

Сорт Rio Grande во все годы изучения имел невысокую урожайность на уровне 48,0-65,6 т/га в 2018 г., но в 2019 урожайность у него была низкая, так как из-за погодных условий не было возможности провести все сборы. Все обработки повлияли на

урожайность сорта отрицательно, прибавок урожая отмечено не было (рисунок 4). Влияние обработок было отмечено только на товарном качестве плодов, которое увеличилось до 78-82 % относительно контроля – 76 %.

Рисунок 4 – Урожайность томатов в зависимости от листовых обработок, среднее за 2018-2019 гг.

Figure 4 - Yields of tomatoes depending on leaf treatments, average for 2018-2019

Гибрид Сестренка F₁ показывал максимальную прибавку относительно контрольного варианта с урожайностью 90,7 т/га на варианте Спидфол калмаг – 15,8 т/га, с урожайностью 106,5 т/га. На варианте Агрикола урожайность также была высокой 103,3 т/га, при этом прибавка составила 12,6 т/га. Товарность урожая составляла от 81 % на контроле до 90 % на варианте с обработкой Аминовит.

Heinz 3402 F₁ на контроле составляла 76,2 т/га, прибавка на варианте Аминовит у данного гибрида была максимальной среди всех изучаемых вариантов – 50,4 т/га, с урожайностью на данном варианте 126,5 т/га. Остальные варианты также имели высокие прибавки урожая от 26,2 т/га Агрикола до 35,9 т/га Аминофол NPK. Также на данном гибриде были высокие показатели товарности плодов, которые достигали 91-93 % на вариантах с обработками Аминовит, Аминофол NPK, Спидфол калмаг.

Гибрид Cobra 26 F₁ отличался высокой урожайностью на всех вариантах. Так, на варианте Спидфол калмаг урожайность составила 121,5 т/га, при этом прибавка относительно контроля была 23,0 кг/га, на варианте Агрикола урожайность была немного выше 126,9 т/га, прибавка 28,4 т/га, на варианте Аминофол NPK урожайность составляла 128,2 т/га, прибавка 29,7 т/га относительно контроля, урожайность на котором не превышала 98,5 т/га. Наиболее урожайным показал себя вариант с листовыми обработками Аминовит – 130,4 т/га, прибавка урожая при этом достигала 31,9 т/га. Товарность урожая у данного гибрида от 81 % на контроле до 90 % на варианте с Аминовит.

Выводы. Проведенное изучение влияние листовых обработок различными агрохимикатами, содержащими комплексы макро и микроэлементов, аминокислот и обладающими антистрессовым действием, позволяет сделать вывод о том, что различные сорта и гибриды реагируют на данный элемент агротехники неодинаково.

Более отзывчивыми на листовые обработки показали себя изучаемые в опыте гибриды иностранной селекции Cobra 26 F₁ и Heinz 3402 F₁, которые на всех вариантах показывали увеличение основных показателей структуры урожая, урожайности и его товарности.

Исходя из вышеизложенного, для повышения продуктивности томатов на 30-66 %, можно рекомендовать проводить листовые обработки в период вегетации препаратами Аминовит или Аминофол NPK.

Библиографический список

1. Авдеев А. Ю., Кигашпаева О. П. Изучение спонтанного мутагенеза в селекции томата // Бюллетень науки и практики. 2018. Т. 4. №11. С. 148-153. DOI:10.5281/zenodo.1488133.
2. Влияние агротехнических приемов на урожайность и качество различных сортов томата при возделывании на светло-каштановых почвах Калмыкии / В. А. Батыров, И. А. Ниджляева, Е. Н. Очирова, Е. В. Калмыкова // Известия НВ АУК. 2019. №1 (53). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-agrotehnicheskikh-priemov-na-urozhaynost-i-kachestvo-razlichnyh-sortov-tomata-pri-vozdelivanii-na-svetlo-kashtanovykh> (дата обращения: 02.05.2020).
3. Влияние агротехнических приемов на рост, развитие и продуктивность томата в условиях нижнего Поволжья / Н. Ю. Петров, Е. В. Калмыкова, С. В. Убушаева, В. А. Батыров // Известия НВ АУК. 2017. №2 (46). С. 118-125.
4. Петров Н. Ю., Калмыкова Е. В. Комплексные водорастворимые удобрения в технологии возделывания овощных культур в условиях Нижнего Поволжья // Известия ОГАУ. 2017. №2 (64). С. 29-31.
5. Полторацнев М. С., Бессарабенко И. В., Гребенникова Т. В. Технология выращивания томатов в открытом грунте в условиях засушливого климата с применением водорастворимых минеральных удобрений // Питание растений. 2015. №3. С. 9-11.
6. Тютюма Н. В., Кудряшова Н. И. Влияние стимуляторов роста растений на структуру урожая и продуктивность томатов в условиях севера Астраханской области // Известия НВ АУК. 2016. №1 (41). С. 101-108.
7. Amar Sawant Tomato Cultivation Guide 2020. 2018 <https://agriculturegururji.com/tomato-cultivation/>.
8. Combining Ability Analysis for Yield, Quality, Earliness, and Yield Attributing Traits in Tomato / A. Agarwal, U. Sharma, R. Ranjan, M. Nasim // International Journal of Vegetable Science. 2017. № 23(6). P. 605-615.
9. Evaluation of antioxidant properties, total phenolic content, and biological activities of new tomato hybrids of industrial interest / G. Tommonaro, R. DE Prisco, G. R. Abbamondi, S. Marzocco, C. Saturnino, A. Poli, B. Nicolaus // J. Med. Food. 2012. №15. P. 483-489.
10. Influence of foliar application of bio-stimulants on growth, yield and chemical composition of tomato / Asad Ullah, Shujaat Ali*, Nasar Ali khan, Syed Mubarak Shah, Fazle Amin, Ata Ullah, Shoaib Khan, Zafar Ullah, Asad & Ali, Shujaat & Khan, Ali & Mubarak Shah, Syed & Amin, Fazle & Ullah, Ata & Khan, Shoaib // International Journal of Biosciences (IJB). 2019. №14. P. 309-316. 10.12692/ijb/14.1.309-316.
11. Khan I. A., Hussain Z., Bakht T. Plant spacing and mulching together affect the phenology and yield of tomato crop // Journal of Animal and Plant Sciences. 2018. № 28(2). P. 546-551.

Conclusions. The study of the influence of leaf treatments with different agrochemicals containing complexes of macro and microelements, amino acids with an anti-stress effect permits to conclude that different varieties and hybrids react to this element of agro technology differently. The studied foreign selection hybrids Cobra 26 F₁ and Heinz 3402 F₁, appeared to be more responsive to the leaf treatments, which in all variants demonstrated an increase in the basic indicators of yield structure, yield and its marketability. Based on the above-mentioned, in order to increase the productivity of tomatoes by 30-66%, we can recommend to make leaf treatments during the growth period with Aminovit or Aminofol NPK.

References

1. Avdeev A. Yu., Kigashpaeva O. P. Izuchenie spontannogo mutageneza v selekcii tomata // Byulleten' nauki i praktiki. 2018. T. 4. №11. P. 148-153. DOI:10.5281/zenodo.1488133.
2. Vliyanie agrotehnicheskikh priemov na urozhajnost' i kachestvo razlichnykh sortoobraztsov tomata pri vozdel'nyanii na svetlo-kashtanovykh pochvakh Kalmykii / V. A. Batyrov, I. A. Nidzhlyayeva, E. N. Ochirova, E. V. Kalmykova // Izvestiya NV AUK. 2019. №1 (53). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-agrotehnicheskikh-priemov-na-urozhaynost-i-kachestvo-razlichnykh-sortoobraztsov-tomata-pri-vozdel'nyanii-na-svetlo-kashtanovykh> (data obrascheniya: 02.05.2020).
3. Vliyanie agrotehnicheskikh priemov na rost, razvitie i produktivnost' tomata v usloviyakh nizhnego Povolzh'ya / N. Yu. Petrov, E. V. Kalmykova, S. V. Ubushaeva, V. A. Batyrov // Izvestiya NV AUK. 2017. №2 (46). P. 118-125.
4. Petrov N. Yu., Kalmykova E. V. Kompleksnye vodorastvorimye udobreniya v tehnologii vozdel'yvaniya ovoschnykh kul'tur v usloviyakh Nizhnego Povolzh'ya // Izvestiya OGAU. 2017. №2 (64). S. 29-31.
5. Poltoradnev M. S., Bessarabenko I. V., Grebennikova T. V. Tehnologiya vyrashchivaniya tomatov v otkrytom grunte v usloviyakh zasushlivogo klimata s primeneniem vodorastvorimyykh mineral'nykh udobrenij // Pitaniye rastenij. 2015. №3. P. 9-11.
6. Tyutyuma N. V., Kudryashova N. I. Vliyanie stimulyatorov rosta rastenij na strukturu urozhaya i produktivnost' tomatov v usloviyakh severa Astrahanskoj oblasti // Izvestiya NV AUK. 2016. №1 (41). P. 101-108.
7. Amar Sawant Tomato Cultivation Guide 2020. 2018 <https://agricultureguruji.com/tomato-cultivation/>.
8. Combining Ability Analysis for Yield, Quality, Earliness, and YieldAttributing Traits in Tomato / A. Agarwal, U. Sharma, R. Ranjan, M. Nasim // International Journal of Vegetable Science. 2017. № 23(6). P. 605-615.
9. Evaluation of antioxidant properties, total phenolic content, and biological activities of new tomato hybrids of industrial interest / G. Tommonaro, R. DE Prisco, G. R. Abbamondi, S. Marzocco, C. Saturnino, A. Poli, B. Nicolaus // J. Med. Food. 2012. №15. P. 483-489.
10. Influence of foliar application of bio-stimulants on growth, yield and chemical composition of tomato / Asad Ullah, Shujaat Ali*, Nasar Ali khan, Syed Mubarak Shah, Fazle Amin, Ata Ullah, Shoaib Khan, Zafar Ullah, Asad & Ali, Shujaat & Khan, Ali & Mubarak Shah, Syed & Amin, Fazle & Ullah, Ata & Khan, Shoaib // International Journal of Biosciences (IJB). 2019. №14. P. 309-316. 10.12692/ijb/14.1.309-316.
11. Khan I. A., Hussain Z., Bakht T. Plant spacing and mulching together affect the phenology and yield of tomato crop // Journal of Animal and Plant Sciences. 2018. № 28(2). P. 546-551.

Authors Information

Toumanian Antonina Fedorovna, associate professor of the Department of AgroBiotechnology, Institute of Agriculture, RUDN University (117198, g. Moskva, ul. Mikluxo-Maklaya, 6), Doctor of Agricultural Sciences, Professor, tel. 8 (916) 682-18-05. E-mail: aftum@mail.ru

Keegoui Gertrude, graduate student of the Department of AgroBiotechnology, Institute of Agriculture, RUDN University (117198, g. Moskva, ul. Mikluxo-Maklaya, 6). E-mail: keegoui@mail.ru

Zaitseva Nadezhda Aleksandrovna, selection laboratory manager Precaspian Agrarian Federal Scientific Center of the RAS (416251, Astraxanskaya obl., Chernoyarskiy r-on, s. Solenoe Zajmishhe, ul. Stepnaya, 8), candidate of agricultural sciences tel. 8 (927) 562-19-50. E-mail: rexham@rambler.ru

Zaitsev Sergey Viktorovich, Junior Researcher, Selection Laboratory Precaspian Agrarian Federal Scientific Center of the RAS (416251, Astraxanskaya obl., Chernoyarskiy r-on, s. Solenoe Zajmishhe, ul. Stepnaya, 8). E-mail: rexham@rambler.ru

Информация об авторах

Туманян Антонина Федоровна, профессор Агробиологического департамента Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов (117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6), доктор сельскохозяйственных наук, профессор, тел. 8 (916) 682-18-05. E-mail: aftum@mail.ru

Кигоуи Гертруда, аспирант Агrobiологического департамента Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов (117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6).

E-mail: keegoui@mail.ru

Зайцева Надежда Александровна, заведующая лабораторией селекции ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН» (416251, Астраханская обл., Черноярский р-он, с. Соленое Займище, ул. Степная, 8), кандидат сельскохозяйственных наук, тел. 8 (927) 562-19-50.

E-mail: rexham@rambler.ru

Зайцев Сергей Викторович, младший научный сотрудник лаборатории селекции ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН» (416251, Астраханская обл., Черноярский р-он, с. Соленое Займище, ул. Степная, 8). E-mail: rexham@rambler.ru