



ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ТОМАТА НА ОРОШАЕМЫХ КАШТАНОВЫХ ПОЧВАХ САРАТОВСКОГО ЗАВОЛЖЬЯ

ПРОНЬКО Нина Анатольевна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ПРОНЬКО Виктор Васильевич, НПО «Сила жизни»

СТЕПАНЧЕНКО Денис Александрович, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

На орошаемых темно-каштановых почвах левого берега Волги в 2014–2016 гг. изучали эффективность гуминовых препаратов производства НПО «Сила жизни». Опыты ставили с томатом сорта Новичок красный. Установлено, что в среднем за три года однократная обработка томатов раствором гумата калия-натрия с микроэлементами (1 л/га) увеличила сбор товарных плодов на 12 %. Опрыскивание раствором реасила микро гидромикс (1 л/га) привело к приросту урожая на 23 % по отношению к контролю. Двукратное применение реасила микро аминок меди на фоне гумата калия-натрия с микроэлементами позволило получить самую высокую урожайность в опытах (в среднем 78,97 т/га) и максимальную прибавку к контролю (33 % в среднем за три года). На фоне реасила микро гидромикс наиболее результативным оказалось двукратное опрыскивание посевов раствором реасила форте азот гумик (прирост урожая к контролю составил 28 %). Выявлено, что препараты на основе гуминовых кислот положительно влияли на содержание макроэлементов, сахаров и витамина С в плодах томатов. Нитратов в них на всех вариантах и во все годы исследований было примерно в семь раз ниже допустимого уровня.

В Поволжье возделывание овощных культур имеет широкое распространение. Однако обобщение результатов производственной деятельности овощеводческих хозяйств показало, что урожайность в большинстве из них пока еще не достигла возможного уровня. Одна из важных причин, кроме отсутствия местных высокопродуктивных сортов и гибридов и повсеместно встречаемых нарушений технологий возделывания, – низкий уровень применения удобрений.

В последние годы широко применяют микроэлементные удобрения, препараты на основе гуминовых кислот, различные бактериальные средства и регуляторы роста растений [7]. Основное их назначение – активизировать ростовые физиологические процессы в растениях, способствующие лучшему использованию питательных веществ и экономному потреблению влаги. В научной литературе имеются сведения о том, что препараты на основе гуминовых кислот улучшают эффективность использования минеральных удобрений зерновыми, кормовыми и техническими культурами [5, 6]. На орошаемых темно-каштановых почвах Саратовского Заволжья установлено положительное влияние гуминовых препаратов производства НПО «Сила жизни» на продуктивность моркови [2] и столовой свеклы [3]. На растениях томата подобных исследований ранее не проводилось.

Цель данной работы – изучить эффективность гуминовых и микроэлементных препаратов производства НПО «Сила жизни» при возделывании районированного сорта томата Новичок красный на орошаемых темно-каштановых почвах Саратовского Заволжья.

Методика исследований. Объекты исследований – томат сорта Новичок красный и препараты на основе гуминовых кислот, производимые в НПО «Сила жизни» (г. Саратов). Их состав, %: гумат калия натрия с микроэлементами: $N_{\text{общ}}$ – 3,5, P_2O_5 – 0,5, K_2O – 2,0 MgO – 0,1, B – 0,1, Co – 0,01, Cu – 0,05, Fe – 0,12, Mn – 0,1, Mo – 0,025, Zn – 0,12; соли гуминовых кислот – 7,0, гидроксикарбоновые кислоты – 0,6; аминокислоты – 2,4; реасил микро гидро микс: $N_{\text{общ}}$ – 12,0 %, MgO – 4,0 %, B – 2,0 %, Co – 0,1 %, Cu – 0,8 %, Fe – 5,0 %, Mn – 2,5 %, Mo – 0,25 %, Zn – 3,0 %, гидроксикарбоновые кислоты – 18,0 %, аминокислоты – 8,0 %; реасил форте магний аминок: $N_{\text{общ}}$ – 18,0 %, MgO – 14,0 %, гидроксикарбоновые кислоты – 14,0 %, аминокислоты – 4,0 %; реасил микро аминок марганец: $N_{\text{общ}}$ – 10,0 %, Mn – 10,0 %, гидроксикарбоновые кислоты – 18,0 %, аминокислоты – 8,0 %; реасил микро аминок медь: $N_{\text{общ}}$ – 10,0 %, Cu – 10,0 %, гидроксикарбоновые кислоты – 20,0 %, аминокислоты – 8,0 %; реасил форте азот гумик: $N_{\text{общ}}$ – 20,0 %, соли гуминовых кислот – 6,0 %, гидроксикарбоновые кислоты – 2,0 %, аминокислоты – 6,0 %.

Полевые опыты по изучению эффективности вышеуказанных препаратов проводили в 2014–2016 гг. в КФХ «Семья Жайлауловых» (Энгельсский район Саратовской области) в условиях орошения. Почва опытного участка – темно-каштановая на террасе левого берега Волги, среднегумусная среднесуглинистая несолонцеватая, имеет низкие запасы доступных для растений соединений азота и фосфора, а обменного калия высокое. Полив осуществляли установкой мелкодисперсного



дождевания Райн Стар Е-41. Число поливов по годам исследований: 2014 г. – 5, 2015 г. – 9, 2016 г. – 7. Поливная норма колебалась от 200 м³/га в 2014 г. до 300 м³/га в 2015 г.

Размер учетной площади делянки – 22,8 м², повторность вариантов четырехкратная. Ежегодно закладывали по два опыта. В опыте № 1 в качестве фона использовали гумат калия натрия с микроэлементами, а в опыте № 2 – реасил микро гидро микс. Водными растворами этих препаратов (из расчета по 1,0 л/га) проводили опрыскивание растений томата через 15 дней после посадки рассады. Затем с интервалами в среднем в 20 дней дважды опрыскивали посеы препаратами, указанными в табл. 1. Норма расхода реасила форте азот гумик составляла 3,0 л/га, а всех других препаратов – 1,0 л/га на каждую обработку.

Опрыскивание посевов и уборку урожая на опытах осуществляли вручную.

Постановку полевых опытов и дисперсионный анализ полученных результатов осуществляли по методике Б.А. Доспехова [1]. Анализ химического состава плодов проводили по общепринятым методикам [4]: азот, фосфор, калий – после мокрого озоления навески по Гинзбург; нитратный азот – ионометрически в растворе алюмокалиевых квасцов; сахар в плодах – по Бертрану; витамин С – по Мурри, после экстрагирования смесью соляной и метафосфорной кислот.

Результаты исследований. На плодоношение растений томата помимо приемов агротехники большое влияние оказали погодные условия. В первую очередь это отразилось на количестве сборов товарной продукции. В 2014 г. их было 9, в 2015 г. – 15 и в 2016 г. – 10. Как следует из результатов учета урожайности, представленных в табл. 1, по всем вариантам опытов самая низкая продуктивность растений томата отмечалась в 2014 г.

В среднем за три года на контрольном варианте опыта № 1 сбор товарных плодов томата Новичок красный составил 59, 53 т/га с колебаниями по го-

дам от 47,80 (в 2014 г.) до 73,99 т/га (в 2015 г.). Однократное опрыскивание растений гуматом калия-натрия с микроэлементами (1,0 л/га) статистически достоверно увеличило урожайность томатов во все годы исследований. В среднем за три года прирост составил 12 % к контролю.

Двукратное применение микроэлементных препаратов на фоне гумата калия натрия оказало положительное влияние на плодоношение растений томатов. Дополнительный сбор плодов повысился в среднем за три года от 4,28 т/га (реасил Mg) до 12,15 т/га (реасил Cu). Двукратная подкормка азот-содержащим удобрением (вар. 6) увеличила урожайность на 6,89 т/га. В целом на опыте № 1 максимальная урожайность томата Новичок красный (78,97 т/га) была получена при использовании гумата калия-натрия с микроэлементами и последующим двукратным опрыскиванием раствором реасила микро amino медь (1,0 л/га).

В опыте № 2 на контрольном варианте сбор плодов томата был таким же, как и в опыте № 1 (см. табл. 1). Однако использование в качестве фона (вар. 2) реасила микро гидро микс (1,0 л/га) оказалось более результативным. Прибавка здесь составила 23 % к контролю. Что же касается микроэлементных удобрений (вар. 3–5), то их двукратное применение не дало положительного эффекта. Объяснение этого факта кроется в химическом составе изучаемых препаратов, который изложен выше. Можно убедиться, что реасил микро гидро микс содержит всех микроэлементов в несколько раз больше, чем гумат калия-натрия с микроэлементами. Этого количества, как показали результаты полевых опытов, оказалось вполне достаточно для обеспечения потребностей растений томата.

Применение реасила форте азот гумик на фоне микроэлементного удобрения (вар. 6) позволило повысить сбор томатов. Особенно эффективным оно было в условиях 2015 г. (4,66 т/га) и 2016 г. (5,44 т/га).

Таблица 1

Урожайность томатов сорта Новичок красный, т/га

Вариант опыта	2014 г.	2015 г.	2016 г.	Сред- нее	Прибавка к контролю		К фону, т/га
					т/га	%	
Опыт № 1							
1. Контроль	47,80	73,99	56,79	59,53	–	100	–
2. Гумат калия-натрия с микроэlemen- тами (фон)	52,20	80,75	67,52	66,82	7,29	112	–
3. Фон + реасил Mn	62,90	97,26	61,96	74,04	14,51	124	7,22
4. Фон + реасил Mg	56,00	86,67	70,63	71,10	11,57	119	4,28
5. Фон + реасил Cu	73,40	93,61	69,91	78,97	19,44	133	12,15
6. Фон + реасил N	55,70	96,22	69,20	73,71	14,18	124	6,89
НСР _{0,5} Т	3,12	4,15	3,01				
Опыт № 2							
1. Контроль	46,37	60,20	70,09	58,89	–	100	–
2. Реасил гидро микс	59,19	76,84	80,54	72,19	13,30	123	–
3. Фон + реасил Mn	58,10	78,62	76,16	70,96	12,07	120	–1,23
4. Фон + реасил Mg	61,84	79,67	75,71	72,41	13,52	123	0,22
5. Фон + реасил Cu	58,10	76,79	79,64	71,51	12,62	121	–0,68
6. Фон + реасил N	60,39	81,45	85,08	75,64	16,75	128	3,45
НСР _{0,5} Т	4,01	2,99	4,48				



Изучение структуры биологического урожая томатов показало, что во все годы исследований прирост от применения гуминовых препаратов и микроэлементных удобрений происходил в результате повышения средней массы плодов и увеличения их числа на одном растении. Следует также отметить, что внесение меди (вар. 5) положительно влияло на выход товарной продукции в общей массе плодов.

Препараты на основе гуминовых кислот и микроэлементные удобрения оказали также влияние на химический состав плодов томата (табл. 2). Прежде всего они способствовали повышению содержания азота, фосфора и калия. Это свидетельствует о том, что растения после обработки гуминовыми препаратами и растворами микроэлементов лучше развивались и больше поглощали из почвы элементов питания.

На всех вариантах опытов содержание нитратов в плодах было в среднем в 6,5 раза ниже предельно допустимых концентраций. Изучаемые препараты на этот показатель не оказали какого-либо влияния.

Микроэлементные удобрения и соли гуминовых кислот усиливали синтез сахаров, что положительно отразилось на качестве урожая. Как следует из табл. 2, содержание сахаров на изучаемых вариантах было в среднем на 10–11 % больше, чем на контроле. Аскорбиновой кислоты (витамина С) также больше накапливалось в плодах томата после обработок растений растворами солей гуминовых кислот и микроэлементами.

Выводы. На темно-каштановых террасовых почвах Левобережья Саратовской области в условиях орошения установлена высокая отзывчивость томата сорта Новичок красный на микроэлементные удобрения и препараты на основе гуминовых кислот. Однократная обработка томатов через 10 дней после высадки рассады гуматом калия-натрия с микроэлементами (1,0 л/га) увеличила сбор плодов на 12 % по отношению к контролю. Опрыскивание растений реасилом микро гидро микс в этот

же срок привело к росту урожайности на 23 %.

Самый высокий урожай в наших опытах (78,97 т/га, или 133 % к контролю) обеспечило сочетание одной обработки гуматом калия-натрия с микроэлементами с двумя опрыскиваниями реасилом микро амина медь по 1,0 л/га каждое. Близкие к нему результаты (75,64 т/га, или 128 % к контролю) получены от применения двух азотных подкормок (по 3,0 л/га каждая реасилом форте азот гумик) на фоне реасила микро гидро микс (1,0 л/га).

Все изученные препараты положительно влияли на качество урожая. Они повышали содержание в плодах макроэлементов, увеличивали количество сахаров и витамина С. Содержание нитратов в урожае томатов было примерно в семь раз ниже предельно допустимых норм.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1985. – 416 с.
2. Корсаков К.В., Пронько В.В. Влияние гуминовых кислот на продуктивность моркови в Саратовском Заволжье при орошении // Вавиловские чтения – 2014: материалы Междунар. науч. конф. – Саратов, 2014. – С. 191–193.
3. Корсаков К.В., Пронько В.В. Влияние гуминовых препаратов на урожайность орошаемой столовой свеклы в Саратовском Заволжье // Вавиловские чтения – 2014: материалы Междунар. науч. конф. – Саратов, 2014. – С. 193–195.
4. Практикум по агрохимии / под ред. В.Г. Минеева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2001. – 689 с.
5. Приемы повышения продуктивности томата и картофеля при орошении в Поволжье / Н.Ю. Петров [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2017. – № 4. – С. 36–39.
6. Способы и приемы повышения эффективности применения удобрений в агроценозах Поволжья / В.Г. Сычев [и др.] // Бюл. ВНИИА. – 2015. – Вып. 19. – 44 с.

Таблица 2

Химический состав и качество плодов томата Новичок красный (среднее за 2014–2016 гг.)

Вариант опыта	% на абс. сухое вещество			NO ₃ , мг/кг сырой массы	Сумма саха- ров, %	Витамин С, мг/%
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O			
Опыт № 1						
1. Контроль	1,34	0,38	4,07	23,7	3,1	19,0
2. Гумат калия-натрия с микро- элементами (фон)	1,40	0,40	4,17	24,3	3,2	19,8
3. Фон + реасил Mn	1,44	0,41	4,18	23,3	3,3	19,9
4. Фон + реасил Mg	1,46	0,42	4,28	22,0	3,3	19,9
5. Фон + реасил Cu	1,45	0,41	4,33	21,3	3,4	21,0
6. Фон + реасил N	1,49	0,43	4,25	24,0	3,4	21,2
Опыт № 2						
1. Контроль	1,54	0,42	4,03	23,0	3,2	19,3
2. Реасил гидро микс	1,62	0,42	4,10	23,7	3,4	19,8
3. Фон + реасил Mn	1,66	0,46	4,11	22,7	3,4	20,0
4. Фон + реасил Mg	1,67	0,43	4,12	23,3	3,5	20,4
5. Фон + реасил Cu	1,66	0,46	4,13	23,3	3,4	20,5
6. Фон + реасил N	1,67	0,47	4,15	23,7	3,5	20,6

Примечание: ПДК для содержания нитратов в плодах томатов – 150 мг/кг сырой массы.

7. Шеуджен А.Х., Онищенко Л.М., Прокопенко В.В. Удобрения, почвенные грунты и регуляторы роста растений. – Майкоп: ГУРИПП «Адыгея», 2005. – 404 с.

Пронько Нина Анатольевна, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Инженерные изыскания, природообустройство и водопотребление», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.

Тел.: (8452) 23-27-83.

Пронько Виктор Васильевич, д-р с.-х. наук, проф., зав.

отделом науки и развития, НПО «Сила жизни». Россия.

410005, г. Саратов, ул. Большая Садовая, 239.

Тел.: (8452) 44-40-40; e-mail: viktor-pronko@mail.ru.

Степанченко Денис Александрович, аспирант кафедры «Инженерные изыскания, природообустройство и водопотребление», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.

Тел.: (8452) 23-27-83.

Ключевые слова: препараты на основе гуминовых кислот; томаты; орошение; темно-каштановые почвы.

EFFECT OF HUMIC ACIDS PRODUCTS ON TOMATO PRODUCTIVITY ON IRRIGATED CHESTNUT SOILS OF THE SARATOV TRANS VOLGA REGION

Pronko Nina Anatolyevna, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair "Engineering Surveying, Environmental Engineering and Water Management", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Pronko Viktor Vasilyevich, Doctor of Agricultural Science, Professor, Deputy Head of Research and Development Department, Life Force LLC. Russia.

Stepanchenko Denis Alexandrovich, Post-graduate Student of the chair "Engineering Surveying, Environmental Engineering and Water Management", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: products based on humic acids; tomatoes; irrigation; dark chestnut soils.

Studies to determine the efficacy of humic acids products produced by Life Force LLC, were carried out on irrigated dark chestnut soils on the left bank of the Volga river between 2014-

2016. Experiments were carried out on tomato "Novichokkrasny". It was determined that a single application of K-Humate-Na with micronutrients solution (1.0 l/ha) for approximately three years increased the yield of marketable tomato by 12%. Foliar application of Reasil® micro Hydro Mix solution (1.0 l/ha) resulted in a yield increase by 23% towards the control. If to compare with K-Humate-Na with micronutrients, double application of Reasil® micro Amino Cu allowed to obtain the highest yield during the experiments (on average 78.97 tones/ha) and the maximum increase towards the control (on average 33% in three years). If to compare with Reasil® micro Hydro Mix, the most efficient was Reasil® Forte Carb-N-Humic when applied two times (yield increase - 28% towards the control).

Products based on humic acids had a positive influence on a content of micronutrients, sugars and vitamin C in tomato fruit. There was stated that the content of nitrates was seven times lower the permissible limits when applied to all groups and during the whole period of experiment.

УДК 631.82:633.11 «324»:633.11:633.13:633.14 (470.4)

ОТЗЫВЧИВОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР НА МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ В РАЗЛИЧНЫХ ГИДРОТЕРМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ СТЕПНОГО ПОВОЛЖЬЯ

ПРОНЬКО Виктор Васильевич, НПО «Сила жизни»

ЧУБ Майя Павловна, ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»

ЯРОШЕНКО Татьяна Михайловна, ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»

КЛИМОВА Надежда Федоровна, ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»

ЖУРАВЛЕВ Дмитрий Юрьевич, ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»

Представлены результаты длительного стационарного опыта (1969–2014 гг.), проведенного в засушливой степи Поволжья на черноземе южном. Установлено, что минеральные удобрения положительно влияли на содержание в почве доступных для растений соединений азота и фосфора. Количество нитратного азота и доступных для растений фосфатов повышалось в почве во влагообеспеченные годы, а в острозасушливые понижалось. Влияние азотных и фосфорных удобрений на урожайность зерна озимой и яровой пшеницы, ярового ячменя, овса и зеленой массы кукурузы усиливалось в условиях влажного вегетационного периода. В острозасушливые годы эффективность удобрений снижалась на всех культурах. Самые высокие прибавки урожая зерна от удобрений были получены на яровом ячмене и овсе, минимальные – на яровой пшенице. Аналогичным образом изменялась оплата 1 кг д.в. удобрений урожаем зерна. Отмечено положительное влияние азотных и азотно-фосфорных удобрений на содержание белка в зерне всех изучаемых культур. Удобренные растения ярового ячменя и овса показали самые высокие темпы накопления белка в урожае.

Во второй половине XX века научными учреждениями Поволжья были проведены обстоятельные агрохимические исследования, позволившие определить оптимальные дозы, виды, сроки и способы внесения удобрений для большинства сельскохозяйственных

культур, возделываемых в этой зоне [3]. Анализ накопленного фактического материала уже тогда позволил многим авторам утверждать, что на почвах степной зоны эффективность одних и тех же видов и доз удобрений сильно зависит от погодных условий вегетационно-

