

Фертигация томатов в открытом грунте УНПЦ «Горная поляна» Волгоградского ГАУ

Fertigation of tomatoes in the open ground of the ERPC «Gornaya polyana» of the Volgograd SAU

Беленков А.И., Плескачев Ю.Н., Филин В.И., Абрашкина Е.Д.

Аннотация

Агрохимической наукой убедительно доказано, что эффективное использование удобрений достигается в том случае, если их применяют в правильно разработанной системе с учетом конкретных почвенных и климатических условий, свойств удобрений, физиологических особенностей питания, планируемой урожайности выращиваемых культур и чередования их в севообороте. Хорошей альтернативой апробированному способу полива дождеванием становится капельное орошение, более экономный способ полива при возделывании с.-х. культур. Система капельного орошения позволяет уменьшить объем подаваемой поливной воды по сравнению с дождеванием на 30–50%, и, как следствие, существенно снизить потери воды на фильтрацию и испарение, существенно уменьшить риски подъема уровня грунтовых вод и засоления почв, а также обеспечить подачу минеральных удобрений с поливной водой (фертигацию). Цель исследований: изучение возможности использования аммиачной селитры, кальциевой селитры и хлорида аммония для фертигации томата в совокупности с листовыми подкормками микроэлементами в открытом грунте в подзоне светло-каштановых почв Волгоградской области. Опыты закладывали методом организованных повторений при одноярусном систематическом размещении вариантов. Для исключения влияния почвенных разностей на результаты исследований была соблюдена четырехкратная повторность каждого варианта опыта. Площадь опытной делянки составляла 70 м² (2,8×25 м), а учетной – 35 м² (1,4×25 м). Ширина защитных межделяночных и концевых полос составляла 1 и 2,5 м соответственно. Выявлено, что наиболее эффективным вариантом возделывания томатов при капельном орошении в Волгоградской области оказался тот, который включает фертигацию нитратом кальция до фазы цветения – образования плодов, фертигацию нитратом кальция и хлоридом аммония, начиная с фазы цветения – образования плодов (75% N из нитрата кальция и 25% N из хлорида аммония) + одна листовая подкормка N₂₀P₂₀K₂₀ + микроэлементы в фазу активного роста (0,3%-й раствор, 300 л/га) + одна листовая подкормка N₁₂P₆K₃₆ + Mg + S + микроэлементы в фазу цветения – плодообразования (0,3%-й раствор, 300 л/га).

Ключевые слова: фертигация, капельное орошение, водопотребление, удобрения, подкормки, томаты, сорта, урожайность, качество продукции.

Для цитирования: Фертигация томатов в открытом грунте УНПЦ «Горная поляна» Волгоградского ГАУ/ А.И. Беленков, Ю.Н. Плескачев, В.И. Филин, Е.Д. Абрашкина // Картофель и овощи. 2020. № 8. С. 15–18. <https://doi.org/10.25630/PAV.2020.18.87.002>

Производство овощей в Волгоградской области в основном сосредоточено сегодня в фермерских и личных подсобных хозяйствах [1, 2, 3]. Хорошей альтернативой дождеванию при этом становится капельное орошение – более экономный способ полива [4, 5]. Одно из его достоинств – возможность обеспечить подачу удобрений с поливной

водой (фертигация). Она позволяет поддерживать в почве необходимый уровень концентрации элементов питания на почвах с низкой поглощательной способностью, бедных питательными веществами, вносить питательные вещества в корнеобитаемый слой почвы в заданной расчетной дозировке в течение всей вегетации растений.

Цель исследований: изучение возможности использования аммиачной селитры, кальциевой селитры и хлорида аммония для фертигации томата в совокупности с листовыми подкормками микроэлементами в открытом грунте в подзоне светло-каштановых почв Волгоградской области.

Belenkov A.I., Pleskachev Yu.N., Filin V.I., Abrashkina E.D.

Abstract

Agrochemical science has convincingly proved that the effective use of fertilizers is achieved if they are used in a properly developed system, taking into account specific soil and climatic conditions, the properties of fertilizers, the physiological characteristics of nutrition, the planned yield of crops and their alternation in the crop rotation. A good alternative to the proven method of irrigation by sprinkling is drip irrigation, a more economical method of irrigation when cultivating crops. The drip irrigation system allows to reduce the volume of irrigation water supplied in comparison with sprinkling by 30–50%, and as a result, significantly reduce water losses for filtration and evaporation, significantly reduce the risks of rising ground water levels and soil salinization, as well as ensure the supply of mineral fertilizers with irrigation water (fertigation). Research objective: to study the possibility of using ammonium nitrate, calcium nitrate and ammonium chloride for fertigation of tomato in combination with leaf fertilizing with trace elements in the open ground in the subzone of light chestnut soils of the Volgograd region. The experiments were based on the method of organized repetitions with one-tier systematic placement of variants. To exclude the influence of soil differences on the results of research, four-fold repetition of each experiment variant was observed. The area of the experimental plot was 70 m² (2.8×25 m), and the total area was 35 m² (1.4×25 m). The width of the protective interline and end strips was 1 and 2.5 m, respectively. It was found that the most effective variant of tomato cultivation with drip irrigation in the Volgograd region is the variant that includes fertigation with calcium nitrate before the flowering phase-fruit formation, fertigation with calcium nitrate and ammonium chloride, starting from the flowering phase-fruit formation (75% N from calcium nitrate and 25% N from ammonium chloride) + one leaf dressing N₂₀P₂₀K₂₀ + trace elements in the active growth phase (0.3% solution, 300 l/ha) + one leaf feeding N₁₂P₆K₃₆ + trace elements in the flowering-fruiting phase (0.3% solution, 300 l/ha).

Key words: fertigation, drip irrigation, water consumption, fertilizers, top dressing, tomatoes, varieties, yield, product quality.

For citing: E.D. Fertigation of tomatoes in the open ground of the ERPC «Gornaya polyana» of the Volgograd SAU. A.I. Belenkov, Yuy.N. Pleskachev, V.I. Filin, E.D. Abrashkina. Potato and vegetables. 2020. No8. Pp. 15–18 (In Russ.). <https://doi.org/10.25630/PAV.2020.18.87.002>

Таблица 1. Схема опыта (2016–2017 годы)

Вариант	Содержание варианта
1	Фертигация аммиачной селитрой (стандарт)
2	Фертигация аммиачной селитрой + одна листовая подкормка $N_{20}P_{20}K_{20}$ + микроэлементы в фазу активного роста (0,3%-й раствор, 300 л/га) + одна листовая подкормка $N_{12}P_6K_{36} + Mg + S$ + микроэлементы в фазу цветения – плодообразования (0,3%-й раствор, 300 л/га)
3	Фертигация нитратом кальция
4	Фертигация нитратом кальция + одна листовая подкормка $N_{20}P_{20}K_{20}$ + микроэлементы в фазу активного роста (0,3%-й раствор, 300 л/га) + одна листовая подкормка $N_{12}P_6K_{36} + Mg + S$ + микроэлементы в фазу цветения – плодообразования (0,3%-й раствор, 300 л/га)
5	Фертигация нитратом кальция до фазы цветения – образования плодов (1–4 фертигации) Фертигация нитратом кальция и хлоридом аммония, начиная с фазы цветения – образования плодов (75% N нитрата кальция и 25% N хлорида аммония)
6	Фертигация нитратом кальция до фазы цветения – образования плодов (1–4 фертигации) Фертигация нитратом кальция и хлоридом аммония, начиная с фазы цветения – образования плодов (75% N из нитрата кальция и 25% N из хлорида аммония) + одна листовая подкормка $N_{20}P_{20}K_{20}$ + микроэлементы в фазу активного роста (0,3%-й раствор, 300 л/га) + одна листовая подкормка $N_{12}P_6K_{36} + Mg + S$ + микроэлементы в фазу цветения – плодообразования (0,3%-й раствор, 300 л/га)

Условия, материалы и методы исследований

В 2016–2017 годах на орошаемой светло-каштановой почве в УНПЦ «Горная Поляна» Волгоградского ГАУ были заложены полевые опыты по изучению фертигации томатов в открытом грунте в сочетании с листовыми подкормками. Опыты закладывали методом организованных повторений при одноярусном систематическом размещении вариантов (табл. 1, рис.). Для исключения влияния почвенных разностей на результаты исследований была соблюдена четырехкратная повторность каждого варианта опыта [6]. Площадь опытной делянки составляла 70 м² (2,8×25 м), а учетной – 35 м² (1,4×25 м). Ширина защитных межделяночных и концевых полос составляла 1 и 2,5 м соответственно.

В 2016 году высаживали сорт томата Новичок, в 2017 году – сорт Подарочный. Предшественник – сафлор красильный. Агрометеорологические условия периода вегетации томата в 2016 году можно охарактеризовать, как близкие к климатической норме региона по температурному режиму при несколько повышенной относительной влажности воздуха. Агрометеорологические условия периода вегетации 2017 года были наиболее близки к климатической норме зоны исследований.

Результаты исследований

В 2016 году максимальная урожайность томатов (55,8 т/га) была получена на шестом варианте (табл. 2). На четвертом варианте урожайность была на 9,6 т/га или на 20,8% меньше, чем на шестом варианте, на пятом варианте на 4,7 т/га или на 11,3% меньше, чем на четвертом варианте,

на третьем варианте на 0,7 т/га или на 1,7% меньше, чем на пятом варианте, на втором варианте на 1,2 т/га или на 3,0% меньше, чем на третьем варианте и на первом варианте на 1,4 т/га или на 3,7% меньше, чем на втором варианте. Разница между шестым и пер-

вым (стандарт) вариантами на сорте Новичок составила 17,6 т/га, или 46%.

Наибольшая фактически учтенная в полевом опыте урожайность томатов сорта Подарочный в 2017 году – 103,6 т/га была получена также на шестом варианте.

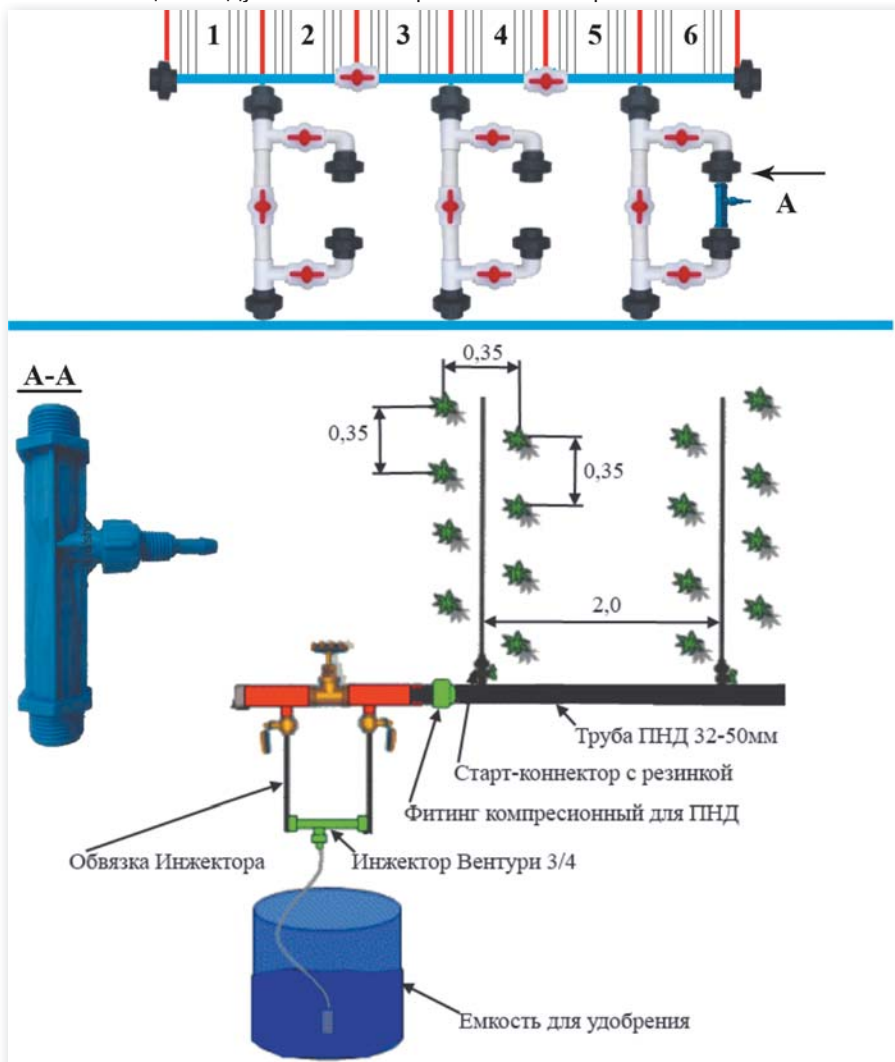


Схема полевого опыта

Таблица 2. Урожайность плодов томата сорта Новичок по вариантам опыта в 2016 году, т/га

Вариант	Повторность				Среднее
	1	2	3	4	
1	39,0	38,3	37,9	37,3	38,2
2	40,1	39,3	39,5	39,5	39,6
3	41,0	41,3	40,5	40,4	40,8
4	46,8	45,9	46,0	46,1	46,2
5	41,8	40,9	41,7	41,6	41,5
6	55,9	55,0	56,0	56,2	55,8
НСР ₀₅	-				3,30

Таблица 3. Результаты дегустационной оценки томатов на различных вариантах удобрений, 2016 год

Удобрение	Средний балл дегустационной оценки
Аммиачная селитра	4,1
Нитрат кальция	4,6
Нитрат кальция + хлорид аммония	4,7

Таблица 4. Результаты комплексной органолептической оценки плодов томата сорта Подарочный, 2017 год

Вариант*	Показатель					
	внешний вид	сладость	сочность	консистенция	общая вкусовая оценка	средний балл
1	4,3	3,5	4,3	4,0	3,6	3,9
2	4,0	4,3	4,1	3,9	4,4	4,1
3	3,5	3,5	4,3	3,4	3,6	3,7

* Вариант 1 – фертигация аммиачной селитрой; вариант 2 – фертигация нитратом кальция; вариант 3 – фертигация нитратом кальция и хлоридом калия.

На пятом варианте урожайность была на 14,2 т/га или на 13,7% меньше, чем на шестом варианте, на третьем варианте на 1,2 т/га или на 1,6% меньше, чем на четвертом варианте, а на первом варианте на 0,7 т/га или на 1% меньше, чем на втором варианте полевого опыта. Разница между

шестым и первым (стандарт) вариантами составила 35,1 т/га, или 33,9%.

Дегустационная характеристика томатов представлена в табл. 3. Наивысший балл (4,7) по органолептическим показателям получили томаты с проведением фертига-

ций нитратом кальция и хлоридом аммония.

Согласно результатам комплексной органолептической оценки, проведенной в 2017 году, наивысший балл (4,1) по органолептическим показателям получили плоды томата сорта Подарочный с проведением фертигаций нитратом кальция (табл. 4).

В опыте также определялась эффективность использования воды растениями томата сорта Новичок в 2016 году и Подарочный в 2017 году – формирование урожая плодов на единицу израсходованной растениями воды (табл. 5).

Наиболее эффективным вариантом применения удобрений по использованию воды на формирование урожая в 2016 году стал шестой вариант, на котором на 1 мм израсходованной воды формировалось 91,2 кг плодов томатов. Наименее эффективным вариантом применения удобрений по использованию воды на формирование урожая стал первый вариант (фертигация аммиачной селитрой), на котором на 1 мм израсходованной воды формировалось 60,5 кг плодов томатов.

Наилучшим вариантом применения удобрений по эффективности использования воды посадками томата Подарочный в 2017 году стал также шестой вариант, на котором на 1 мм израсходованной воды сформировалось 151,4 кг товарных плодов томата (табл. 6). Как и в предыдущем году, наименее результативным вариантом применения удобрений по использованию воды на формирование урожая плодов томата был первый вариант, по

Таблица 5. Эффективность использования воды томатами в 2016–2017 годах

Вариант	Суммарное водопотребление, мм	Урожайность плодов томата, кг/га	Эффективность использования воды, кг/га/мм
2016 год			
1	690,6	60500	87,6
2	689,4	72600	105,3
3	684,3	67600	98,7
4	685,7	75700	110,4
5	687,5	70900	103,1
6	688,1	91200	132,5
2017 год			
1	685,4	68500	99,9
2	685,1	69200	101,0
3	685,1	71600	104,5
4	684,6	72800	106,3
5	684,6	89400	130,6
6	684,3	103600	151,4

Таблица 6. Фактическая урожайность плодов томата Подарочный по вариантам опыта в 2017 году, т/га

Вариант	Фактическая урожайность, т/га
1	68,5
2	69,2
3	71,6
4	72,8
5	89,4
6	103,6
НСР ₀₅	14,16

которому в расчете на 1 мм израсходованной воды было получено 99,9 кг плодов изучаемого сорта томата.

Выводы

Выявлено, что наиболее эффективным вариантом возделывания томатов при капельном орошении в Волгоградской области оказался тот, который включает фертигацию нитратом кальция до фазы цве-

тения – образования плодов, фертигацию нитратом кальция и хлоридом аммония, начиная с фазы цветения – образования плодов (75% N из нитрата кальция и 25% N из хлорида аммония) + одна листовая подкормка N₂₀P₂₀K₂₀ + микроэлементы в фазу активного роста (0,3%-й раствор, 300 л/га) + одна листовая подкормка N₁₂P₆K₃₆ + Mg + S + микроэлементы в фазу цветения – плодообразования (0,3%-й раствор, 300 л/га). Это подтверждается более высокой урожайностью томатов и наиболее эффективным использованием поливной воды. Плоды более высокого качества получены при фертигации культуры нитратом кальция.

Библиографический список

1. Матвеев В.П., Рубцов Н.И. Овощеводство. М.: Агропромиздат, 1985. 431 с.
2. Тараканов Г.И. и др. Овощеводство. М.: КолоСС, 2003. 472 с.
3. Пивоваров В.Ф. Овощи России. М.: ОАО «Можайский полиграфкомбинат», 2006. 384 с.
4. Азарьева И.И. Совершенствование технологии капельного орошения томатов на светло-каштановых почвах Нижнего Поволжья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Волгоград, 2010. 23 с.
5. Бородычев В.В. Современные технологии капельного орошения овощных культур. Коломна: ФГНУ ВНИИ «Радуга», 2010. 241 с.
6. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве / под ред. В. Ф. Белика. М.: Агропромиздат, 1992. 319 с.

References

1. Matveev V.P., Rubtsov N.I. Vegetable growing. Moscow: Agropromizdat, 1985. 431 p. (In Russ.).
2. Tarakanov G.I. et al. Vegetable growing. Moscow: KoloSS, 2003. 472 p. (In Russ.).
3. Pivovarov V.F. Vegetables of Russia. Moscow: Mozhaik polygraph plant, 2006. 384 p. (In Russ.).
4. Azarjeva I.I. Improving the technology of drip irrigation of tomatoes on light-chestnut soils of the Lower Volga region: abstract ... candidate of agricultural sciences. Volgograd, 2010. 23 p. (In Russ.).
5. Borodychev V.V. Modern technologies of drip irrigation of vegetable crops. Kolomna: FGNU research Institute «Raduga», 2010. 241 p. (In Russ.).
6. Methods of experimental work in vegetable growing and melon growing / ed. V.F. Belik. Moscow: Agropromizdat, 1992. 319 p. (In Russ.).

Об авторах

Беленков Алексей Иванович (ответственный за переписку), доктор с.-х. наук, профессор кафедры земледелия и МОД, ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева (РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева). E-mail: belenokaleksis@mail.ru

Плескачев Юрий Николаевич, доктор с.-х. наук, гл.н.с., руководитель центра по земледелию ФГБНУ ФИЦ «Немчиновка»

Филин Валентин Иванович, доктор с.-х. наук, профессор кафедры земледелия и агрохимии, ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ

Абрашкина Екатерина Дмитриевна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры земледелия и МОД, РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева

Author details

Belenkov A.I. (author for correspondence), D. Sci. (Agr.), prof. of the Department of agriculture and food science, Russian state agrarian University – Timiryazev Moscow agricultural Academy (RSAU – TMAU). E-mail: belenokaleksis@mail.ru

Pleskachev Yu.N., D. Sci. (Agr.), head of the centre for agriculture of the FSBI «Nemchinovka»

Filin V.I., D. Sci. (Agr.), prof. of the Department of agriculture and Agrochemistry, Volgograd SAU

Abreshkina E.D., Cand. Sci. (Agr.), associate prof. of the Department of agriculture and technology, RSAU – TMAU

Повышать качество средств защиты растений

В компании «Август» рассказали о системе контроля качества своей продукции.

Как отмечают эксперты компании, действующие российские стандарты (ГОСТ Р 51247–99 и ГОСТ 21507–2013) отвечают потребностям рынка не в полной мере. В компании «Август» добровольно была внедрена корпоративная интегрированная система менеджмента, соответствующая международным стандартам ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001. На каждой производственной площадке компании есть служба качества и центральная заводская лаборатория (ЦЗЛ), а на заводе в Вурнарах – Научно-производственный центр (НПЦ). Методики контроля у лабораторий едины и создаются на уровне головного офиса – в Департаменте разработки препаративных форм. Контроль начинается с сырья: отдел технического контроля (ОТК) «на входе» проводит отбор проб от каждой партии, а лаборатории анализируют их. Некачественное сырье сразу блокируется. Если лаборатория дает разрешение на использование сырья, начинается производство, причем на каждой из его стадий проводятся специальные анализы промежуточной продукции.

Уже после фасовки ОТК снова проводит отбор препарата из канистр. На этом этапе формируются так называемые представительская и арбитражная пробы. По результатам анализа представительской пробы выписывается паспорт на препарат, а арбитражная проба необходима, чтобы подтвердить качество продукта в случае возникновения спора. Обе пробы хранятся на складе арбитражных проб на протяжении всего срока годности препарата.

Чтобы потребитель мог проверить подлинность продукта, а значит, и его качество, в компании «Август» внедрили систему серийной маркировки продукции для АПК по стандарту GS-1. Ее особенность состоит в том, что код на каждом продукте содержит не только регистрационный номер продукта, но и уникальный серийный номер упаковки. Проверить подлинность продукта можно, просто просканировав его в специальном приложении, установленном на обычный смартфон.

Пресс-служба АО Фирма «Август»