

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
SERIES OF AGRICULTURAL SCIENCES

ISSN 2224-526X

Volume 6, Number 42 (2017), 163 – 166

E. P. Petrov, A. S. Nurkozhayev

Kazakh national agrarian university, Almaty, Kazakhstan

INFLUENCE OF PLANT POTASSIUM NUTRITION ON YIELD OF TOMATO IN SMALL-VOLUME HYDROPONICS

Abstract. In recent years, widespread cultivation of plants in greenhouses by the method of low-volume hydroponics. When growing tomato in spring-summer circulation on low-volume hydroponics, we studied the influence of fertilizing plants with potassium nitrate. It was found that the most effective dose, which significantly improves yield and improves the biochemical quality of tomato fruit, is 120 kg/ha.

Keywords: tomato, low-volume hydroponics, harvest, benefit.

УДК 635. 1/8: 631. 531 (083. 131)

Е.П. Петров, А.С. Нуркожаев

Казахский национальный аграрный университет, Алматы, Казахстан

ВЛИЯНИЕ ПОДКОРМКИ РАСТЕНИЙ НИТРАТОМ КАЛИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ТОМАТА В МАЛООБЪЕМНОЙ ГИДРОПОНИКЕ

Аннотация. В последние годы широкое распространение получило выращивание растений в теплицах методом малообъемной гидропоники. При выращивании томата в весенне-летнем обороте на малообъемной гидропонике, изучали влияние подкормки растений нитратом калия. Было установлено, что наиболее эффективной дозой, достоверно повышающей урожайность и улучшающей биохимическое качество плодов томата, является 120 кг/га.

Ключевые слова: томат, малообъемная гидропоника, урожай, прибыль.

Введение. Главным поставщиком витаминов, минеральных солей, органических кислот, аминокислот, фитонцидов, углеводов, без которых не возможна нормальная физиологическая деятельность организма человека, служат овощи. Одной из широко распространенных овощных культур является томат. Из открытого грунта томат поступает 2–3 месяца в летне-осеннее время. В остальное время года свежая продукция поступает из защищенного грунта, в основном из теплиц.

Популярность томата объясняется высокой биологической полноценностью плодов – богаты углеводами, минеральными солями, органическими кислотами, аминокислотами, витаминами, фитонцидами. В пищу плоды томата используют в свежем виде, а также в переработанном. Из него готовят томатный сок, кетчуп, большое количество плодов идет на засол и маринование. Плоды томата имеют высокие вкусовые качества [1].

Важнейшей задачей выращивания томата является повышение его урожайности, улучшение биологического качества плодов. При выращивании томата в теплицах методом малообъемной гидропоники, вместо грунта используют инертный субстрат. В этом случае важен подбор оптимальной дозы минеральных удобрений [2]. Этому и была посвящена данная работа.

Материалы и методы. Научно-исследовательская работа по установлению оптимальных доз подкормки томата сорта Жалын нитратом калия проведена в зимней теплице. Субстратом для

корневой системы являлся перлит. Варианты подкормки нитратом калия: 30 кг/га (контроль), 60 кг/га, 90 кг/га, 120 кг/га, 150 кг/га. Подкормки растений проводили начиная с фазы цветения с интервалом 3–4 дня. Указанные дозы удобрений по вариантам опыта были внесены за 20 подкормок.

Результаты исследования. Посев семян для выращивания рассады провели 14 января 2017 года. Высадка рассады на постоянное место 17 февраля. Повторность в опыте трехкратная.

Фенологические наблюдения рассады проводили по форме, принятой государственным сортоиспытанием [3]. С момента посева и до начала сбора урожая отмечены сроки наступления и прохождения фенофаз – фаза появления единичных и массовых всходов, бутонизации, цветения, бланжевой спелости, побурения плодов. Определяли мощность развития растений томата – измеряли высоту растений, подсчитывали число листьев и определяли их площадь (по Н. Ф. Кожаняеву), подсчитывали число кистей и завязавшихся на них плодов (таблица 1).

Таблица 1 – Фенологические наблюдения за томатом сорта Жалын при разных дозах подкормки нитратом калия, 2017

Вариант	Дата													
	посева	появления всходов, %		посадки рассады	бутонизации, %		цветения, %		бланжевой спелости, %		побурение плодов, %		сбора урожая	
		10	75		10	75	10	75	10	75	10	75	10	75
30 кг/га (контроль)	12,01	17,01	20,01	15,02	25,02	02,03	19,03	23,03	10,04	15,04	19,04	23,04	08,05	21,06
60 кг/га	12,01	17,01	20,01	15,02	25,02	02,03	19,03	23,03	10,04	15,04	19,04	23,04	08,05	21,06
90 кг/га	12,01	17,01	20,01	15,02	25,02	02,03	19,03	23,03	9,04	14,04	18,04	22,04	08,05	21,06
120 кг/га	12,01	17,01	20,01	15,02	25,02	02,03	19,03	23,03	8,04	13,04	17,04	21,04	08,05	21,06
150 кг/га	12,01	17,01	20,01	15,02	25,02	02,03	19,03	23,03	9,04	14,04	18,04	22,04	08,05	21,06

Для анализа биологической полноценности плодов, полученных с растений при разных дозах подкормки нитратом калия, брали средние пробы, определяли содержание сухого вещества (высушиванием), аскорбиновой кислоты по ГОСТ 2456-89 [4], сахара по микромодификации метода Бертрана [5], общей кислотности. Определение содержания нитратов проведено ионометрическим методом [6]. Учет урожая поделяночный.

Проведение фенологических наблюдений позволило установить различия в сроках вступления растений в очередные фазы развития. Подкормка нитратом калия в дозе 120 кг/га позволила растениям на 2 дня раньше вступить в фазы бланжевой спелости и побурения плодов. В вариантах с дозой подкормки 90 и 150 кг/га растения вступили раньше контроля в эти фазы на один день. В остальных вариантах опыта различий во времени вступления растений в очередные фазы развития не отмечено.

Биометрия, проведенная перед первым сбором, позволила выявить различия в развитии опытных растений (таблица 2).

Наибольшую высоту имели растения при подкормке их дозой 120 кг/га – 273,3 см. Увеличение дозы подкормки не увеличивало высоту растений.

Чем больше листовая поверхность растений, тем лучше обеспеченность питательными веществами генеративных органов. С увеличением дозы подкормки возрастает площадь листьев

Таблица 2 – Биометрия растений томата сорта Жалын перед первым сбором при разных дозах подкормки нитратом калия, 2017

Вариант	Высота растения, см	Площадь листьев, см ²	Количество завязавшихся плодов на кисти, шт.		
			1-й	2-й	3-й
30 кг/га (контроль)	260,3	7376	7,6	8,7	8,1
60 кг/га	265,7	7953	8,0	8,9	8,3
90 кг/га	270,7	8504	8,2	8,1	8,5
120 кг/га	273,3	8736	8,4	9,3	8,7
150 кг/га	270,3	8411	8,4	9,2	8,6

растения. Наибольшая площадь листьев растения в варианте с дозой подкормки нитратом калия 120 кг/га – 8736 см². Доза подкормки 150 кг/га не способствует дальнейшему увеличению площади листьев. При дозе подкормки 120 кг/га отмечено и максимальное завязывание плодов на первых трех кистях.

Биологическую полноценность продуктивных органов томата определяет содержание в них сухого вещества, сахаров, аскорбиновой кислоты, общей кислотности, нитратов. Более высокое содержание сухого вещества в плодах томата было при внесении подкормки нитратом калия 120 кг/га. Содержание сахаров в плодах увеличилось в вариантах с внесением нитрата калия в дозах 90, 120, 150 кг/га. Содержание аскорбиновой кислоты в плодах томата увеличивается с увеличением дозы подкормки, доходя до максимума при дозе 120 кг/га – 19,36 мг%. Дальнейшее увеличение дозы подкормки до 150 кг/га не способствует дальнейшему увеличению содержания аскорбиновой кислоты (таблица 3).

Таблица 3 – Содержание сухого вещества, сахаров, кислот, нитратов в продуктивных органах томата сорта Жалын при разных дозах подкормки нитратом калия, 2017

Вариант	Сухое вещество, %	Сахара, % на сырое вещество	Аскорбиновая кислота, мг %	Общая кислотность по яблочной кислоте, %	Нитраты, мг/кг
30 кг/га (контроль)	5,58	2,00	11,44	0,30	143,2
60 кг/га	5,82	2,00	12,32	0,40	146,4
90 кг/га	5,64	2,10	18,48	0,44	145,3
120 кг/га	6,32	2,10	19,36	0,32	145,5
150 кг/га	5,06	2,10	15,84	0,27	145,7

Содержание общей кислотности было максимальным в плодах томата, растения которых получили дозу подкормки 90 кг/га.

Допустимый уровень содержания нитратов, согласно СанПиН-42-23-4619 и СанПиН 4.01.71.03 [8] в плодах тепличного томата составляет 300 мг/кг.

Подкормка нитратом калия различными дозами не выявила четкой закономерности в содержании нитратов в плодах томата в зависимости от дозы. Несмотря на это, даже максимальная доза нитратов в 146,4 мг/кг в 2 раза меньше предельно допустимой концентрации (ПДК).

В таблице 4 представлена урожайность и средняя масса плода при разных дозах подкормки растений томата.

Таблица 4 – Урожайность и масса плода томата сорта Жалын при разных дозах подкормки нитратом калия, 2017

Вариант	Урожай с 1 м ²				Прибавка урожая, кг/м ²		Масса плода, г	
	за 3 сбора		за вегетацию		раннего	за вегетацию	в ранних сборах	за вегетацию
	кг	%	кг	%				
30 кг/га (контроль)	4,08	100	20,51	100	–	–	125	121
60 кг/га	4,13	101,2	20,83	101,6	0,05	0,32	125	123
90 кг/га	4,19	102,7	21,04	102,6	0,11	0,53	126	124
120 кг/га	4,25	104,2	22,74	110,9	0,17	2,23	129	126
150 кг/га	4,18	102,5	21,41	104,4	0,10	0,90	127	125
НСР 0,5	0,13		0,55					
Sx, %	3,2		2,7					

В ранних сборах достоверная прибавка урожая получена при дозе подкормки 120 кг/га. Урожай за вегетацию был максимальным в варианте с дозой подкормки нитратом калия 120 кг/га – 22,74 кг/м², увеличение дозы подкормки до 150 кг/га не привело к дальнейшему увеличению урожайности томата. Масса плода как в ранних сборах, так и за вегетацию была наибольшая при дозе подкормки 120 кг/га.

Наиболее высокая выручка получена в варианте с подкормкой растений томата нитратом калия дозой 120 кг/га и составила 7672 тг/м². Самая малая выручка получена при дозе подкормки 30 кг/га – 6969 тг/м² (таблица 5).

Таблица 5 – Экономическая эффективность выращивания томата сорта Жалын при разных дозах подкормки нитратом калия, 2017

Вариант	Урожай, кг/м ²	Выручка, тг/м ²	Затраты на выращивание, тг/м ²	Чистый доход, тг/м ²	Себестоимость 1 кг, тг	Рентабельность, %
30 кг/га (контроль)	20,51	6969	4388	2581	213,9	58,8
60 кг/га	20,83	7075	4390	2685	210,8	61,2
90 кг/га	21,04	7150	4392	2758	208,7	62,8
120 кг/га	22,74	7672	4394	3278	193,2	74,6
150 кг/га	21,41	7259	4396	2863	205,3	65,1

Самый высокий доход принесло выращивание растений томата с дозой подкормки нитратом калия 120 кг/га – 3278 тг/м², увеличение дозы подкормки до 150 кг/га повышает себестоимость продукции томата.

Наибольшую рентабельность дала подкормка растений томата нитратом калия в дозе 120 кг/га (74,6 %). Увеличение дозы подкормки снижает рентабельность выращивания томата.

Анализ полученных данных позволяет сделать следующие **выводы**:

1. Установлено что подкормка томата, выращиваемого методом малообъемной гидропоники, оказывает положительное влияние на продуктивность томата.

2. Для увеличения продуктивности тепличного томата, выращиваемого методом малообъемной гидропоники, следует проводить подкормку растений нитратом калия в дозе 120 кг/га.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Тараканов Г.И., Мухин В.Д. и др. Овощеводство. – М.: Колос, 1993. – С. 177.
- [2] Белхороев Я.К. Овощеводство защищенного грунта. – М.: Колос, 2000.
- [3] Методика государственного сортоиспытания овощных культур. В. 4: Картофель, овощные и бахчевые культуры. – М.: Колос, 1975. – 183 с.
- [4] ГОСТ 24556-89. Продукты переработки плодов и овощей (количественное определение аскорбиновой кислоты). – 1.01.1990.
- [5] Белозерский А.Н., Проскураков Н.И. Практическое руководство по биохимии растений. – М.: Сов. наука, 1951. – 387 с.
- [6] Ермаков А.И., Арасимович И.В., Смирнова-Иконникова М.И. Методы биохимического исследования растений. – М.: Колос, 1972. – 520 с.
- [7] Методические указания по определению нитратов в продукции растениеводства № 5048. – М.: Минздрав СССР, 1989. – 49 с.
- [8] Бюллетень нормативных правовых актов центральных исполнительных и иных государственных органов Республики Казахстан №27-28, 2003. – Алматы: Заң. – С. 160.

REFERENCES

- [1] Tarakanov G.I., Mukhin V.D. and etc. Olericulture. M.: Kolos, 1993. P. 177.
- [2] Belhoroev Y.K. Horticulture of the protected ground. M.: Kolos, 2000.
- [3] Methods of state variety trials of vegetable crops. R. 4: Potatoes, vegetables and melons. M.: Kolos, 1975. 183 p.
- [4] GOST 24556-89. Processed fruits and vegetables (quantitative determination of ascorbic acid). 1.01.1990.
- [6] Ermakov A.L., Arasimovich I.V., Smirnova-Ikonnikova M.I. Methods of Biochemical Plant Research. M.: Kolos, 1972. 520 p.
- [7] Guidelines for determination of nitrates in plant production № 5048. M.: Ministry of Health of the USSR, 1989. 49 p.
- [8] Bulletin of normative legal acts of central executive and other state bodies of the Republic of Kazakhstan № 27-28, 2003. Almaty: Zan. 160 p.

Е. П. Петров, А. С. Нуркожаев

Қазақ ұлттық аграрлық университеті, Алматы, Қазақстан

КІШІ КӨЛЕМДІ ГИДРОПОНИКАДА ӨСІРІЛГЕН ҚЫЗАНАҚ ӨНІМДІЛІГІНЕ НИТРАТ КАЛИЙ ҚОРЕКТЕҢДІРУДІҢ ӘСЕРІ

Аннотация. Кейінгі жылдары жылыжайда кіші көлемді гидропоника әдісімен өсімдіктерді өсіру кең тарап келеді. Кіші көлемді гидропоникада көктемгі-жазғы айналымда қызанақ дақылын өсіру кезінде калий нитраты тыңайтқышының өсімдіктерге әсерін зерттедік. Қызанақ жемісінің биохимиялық сапасын жақсартатын және өнімділігін көтеретін тиімді мөлшерін (120 кг/га) анықтадық.

Түйін сөздер: қызанақ, кіші көлемді гидропоника, өнім, пайда.