

ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОМИДОРА И ВЫНОС ПИТАТЕЛЬНЫХ
ВЕЩЕСТВ В УСЛОВИЯХ ОТКРЫТОЙ ГИДРОПОНИКИ

Г. С. ДАВТЯН, М. А. БАБАХАНЫН. О. Б. ГАСПАРЯН

Исследовались продуктивность помидора, расход питательных элементов и воды на образование единицы урожая в условиях гидропоники и почвы. Выявлены высокая продуктивность гидропонических растений и более экономный расход воды.

Ключевые слова: открытая гидропоника, помидоры.

В период 1974—1977 гг. на экспериментальной станции (близ Еревана) в условиях открытой гидропоники и на контрольном почвенном участке мы изучали продуктивность одного растения помидора, выход биомассы (и плодов) с единицы площади, вынос питательных веществ, расход удобрительных солей в питательном растворе и расход воды с питательным раствором при промежуточных промывочных поливах.

В идеальных условиях при открытой гидропонике расход воды может происходить путем транспирации растений и ничтожного испарения с открытой поверхности слоя наполнителя, куда подается снизу раствор или вода ниже поверхности этого слоя на 3—4 см. Однако на практике пока нет таких идеальных условий; учитываются неточные соблюдения уровня наполнения вегетационных деланок, а иногда скрытые, хотя и временные, потери воды через трещины в деланках.

Материал и методика. В опытах использовался сорт помидора, плоды которого отобраны были Г. С. Давтяном (в области Клм-Омбо, недалеко от Асуана в 1964 г.). Семена после дезинфекции, начиная с 1965 г. были размножены и культивировались в условиях открытой гидропоники. Ежегодно отбирали крупные и средние по величине плоды, а в течение последних лет проводили также клоновый отбор. Так, путем отбора и воспитания были получены линии крупноплодного (150 г и более) и среднеплодного помидора (менее 140 г).

Рассаду крупноплодной линии помидоров получали в теплице в условиях гидропоники. Посев семян производили в начале марта, а высадку одновременно на контрольном почвенном участке и на открытой гидропонической деланке в первых числах мая. Установленная специальными опытами оптимальная густота посадки на почве составляла 4, а в условиях гидропоники—8 растений на 1 м² подпитываемой площади. Общая площадь гидропонической посадки составляла 160 м² (32 деланки по 5 м²), а в почвенном контроле—100 м² при посадке растений с междурядьем 70 см и расстоянием между растениями в ряду 35—36 см. Учеты проводились в 32-х повторениях при учетной площади в каждом повторении 5 м². Опыт проводили в течение 4 лет, с 1974 по 1977 гг., результаты обрабатывали по Доспехову [4]*.

* Обработка статистического материала проведена С. Захарян.

Вегетационный период в условиях открытой гидропоники составлял 106, а на почвенном контроле—167 дней.

Результаты и обсуждение. В табл. 1 приведены данные о выносе сырой и сухой биомассы отдельными органами растений и его суммарном значении, представляющие собой обобщенные показатели продуктивности растений с единицы площади питания в сравниваемых условиях гидропоники и почвы. По данным таблицы, вынос сухой биомассы в гидропоникуме примерно в 2,6 раза больше, чем в контроле.

Интересно отметить, что образование вегетативных органов у гидропонических растений в 2,0—2,5 раза, а выход товарного урожая (плодов)—в 3,6 раза больше, чем у почвенных растений. Эти результаты подтверждают факт значительного увеличения производительности используемой площади гидропонических плантаций.

Общий вынос сухого вещества одним растением в гидропоникуме составляет 315 г (в том числе плоды—146 г), а на почвенном контроле 242 (плоды—80 г).

Сопоставление приведенных данных показывает, что в условиях гидропоники вынос сухого вещества с урожаем плодов на 80% больше, чем на почве.

Как известно, общее повышение урожайности гидропонической плантации зависит от повышения урожайности одного растения и увеличения числа растений на единицу площади. В течение 1973—1978 гг. мы проводили учет расхода удобрений и воды по специально установленному водомеру в течение вегетационного периода. Приведенные результаты расхода воды являются средними показателями 5-летних наблюдений (табл. 2).

По данным табл. 2, расход воды в условиях гидропоники на 73% больше, чем в условиях почвы. Однако водопотребление на образование 1 ц сухого вещества в гидропоникуме на 53% меньше, чем при почвенной культуре.

В связи с высокой продуктивностью вынос питательных веществ в условиях гидропоники превышает почвенный контроль в 3,5 раза, а их вынос с плодами превосходит примерно в 4 раза (табл. 3), что свидетельствует о повышенной интенсивности плодообразования.

Выход аскорбиновой кислоты в условиях гидропоники с 1 м² по сравнению с почвой—также больше в 4 раза [4, 5].

Разница в выносе суммы NPK одним растением в гидропонических и почвенных условиях значительна, соответственно составляет 17,5 и 10 г (табл. 4).

Таким образом, гидропонические растения на 75% (или 1,7 раза) превосходят почвенные по активности накопления питательных элементов.

Иная картина по расходу суммы NPK на образование единицы урожая. При гидропонике на 1 ц сухой массы в целом (на всю биомассу) расходуют 5,5 кг NPK, а на почве 4,1. Для образования 1 ц сухой

Таблица 1

Продуктивность растений помидора в условиях открытой гидропоники (средние за 1974—1977 гг.)

Органы растений	Способ производства	Сырая масса					Сухая масса					В общей биомассе		
		ц/га	разность с контро- лем		ц га	НСР ₀₅	ц га	разность с контролем		Sx̄	НСР ₀₅	%	Sx̄	НСР ₀₅
			ц/га	%	ц га ¹	ц га		%	ц/га	%				
Корни	почва (контроль) гидропоника	31 85	— 54	— 174	— 8,3	— 37,3	9 23	— 14	— 155	— 2,5	— 11,3	8,5 9,0	— 0,42	— 1,90
Стебли и листья	почва гидропоника	239 723	— 484	— 202	— 31,1	— 153,4	56 112	— 56	— 100	— 5,33	— 24,0	50,2 41,0	— 5,70	— 25,60
		458 1726	— 1268	— 277	— 126	— 56,5	32 117	— 85	— 267	— 10,6	— 48,0	41,5 44,5	— 6,30	— 28,30
ВСЕГО	почва гидропоника	728 2534	— 1806	— 248	— 737	— 3318	97 252	— 155	— 160	— 11,0	— 49,4	100 100	— 0,17	— 0,76

Таблица 2

Водопотребление в гидропонических и почвенных условиях в течение вегетационного периода (средние за 1973—1977 гг.)

Показатели водопотребления	Почва	Гидропоника
Расход воды на 1 га, м ³	8100*	14000
Расход воды для образования 1 ц свежего урожая плодов, м ³	18,0	8,1
Расход воды на образование 1 ц сухой биомассы, м ³	83,5	55,5
Потребление воды 1 растением, (водопотребность)	202	175

* Временные нормы и сроки поливов сельскохозяйственных культур для районов Арм. ССР. Ереван—1969 г.

Таблица 3

Содержание питательных элементов и их вынос с растением помидора в условиях открытой гидропоники и почвы (средние за 1974—1977 гг.)

Органы растений	Способ производства	Содержание, % от сухого вещества			Вынос, кг га				Сумма РК, кг/ц
		N	P	K	N	P	K	NPK	
Корни	почва	1,3	0,2	2,0	12	2	18	32	3,5
	гидропоника	1,5	0,3	2,1	34	7	48	89	3,9
Стебли и листья	почва	1,4	0,3	1,7	78	17	95	190	3,4
	гидропоника	1,8	0,4	2,9	202	45	325	572	5,1
Плоды (красные и зеленые)	почва	2,5	0,4	2,7	80	13	86	179	5,6
	гидропоника	2,9	0,5	3,0	339	58	351	748	6,4
ВСЕГО	почва	—	—	—	170	32	199	401	4,1
	гидропоника	—	—	—	575	110	724	1409	5,5

Таблица 4

Вынос NPK в сумме одним растением помидора в условиях открытой гидропоники (средние за 1974—1977 гг. на одно растение)

Способ производства	Корни	Стебли и листья	Плоды	Всего
Почва	0,80	4,76	4,50	10,05
Гидропоника	1,10	7,10	9,35	17,55

массы плодов расход суммы NPK в гидропонике 6,4 кг, на почве—5,6 кг.

Для гидропонических сред представляют научно-практический интерес расчеты расхода питательных элементов на единицу подпитываемой площади и их вынос с растениями с данной поверхности (табл. 5).

Данные табл. 5 показывают, что в гидропонической среде количество NPK, вносимое нами, в 2, 3 раза больше, чем то, что выносятся урожаем.

Эти данные привели нас к заключению о том, что существует возможность сокращения количества употребляемых элементов в гидро-

поникуме. Еще до получения этих данных (с 1965 года), по предложению Давтяна [2], в системе подачи питательного раствора пользовались следующей схемой: после употребления 1 бака маточного раствора (800 л) 100-кратного концентрата питательного раствора в течение 2—3-х дней подавалась чистая вода. По этой схеме растения во время активного роста (июнь, июль, август) 10—16 дней в месяц получали питательный раствор и 14—20 дней—чистую воду, т. е. за весь летний период растения получали в течение 48—49 дней раствор и 42—43 дня—воду.

С 1978 г. начали применять новую систему подачи питательного раствора, при которой удлиннили период подачи чистой воды (после расхода 1 бака маточного раствора в течение 2—3 дней растения 4 дня получали чистую воду). По данной схеме в период активного роста (июнь, июль, август) растения 30—31 день получали питательный раствор и 50—61 день—воду. Таким образом, расход питательных элементов на приготовление питательного раствора сократился примерно в 1,6 раза. Применение этой системы не отразилось на урожайности плодов (табл. 4), а между тем вместо 329 г NPK на 1 м² было израсходовано 207 г. Вероятно, существуют и дальнейшие возможности уменьшения расхода NPK.

Таблица 5

Коэффициент использования питательных элементов в течение вегетативного периода растением помидора (крупноплодной линии) в условиях открытой гидропоники (средние за 1975—1977 гг.)

Показатели	N	P	K	NPK
Общий расход элементов на 1 м ² подпityваемой площади	106	49	174	329
Вынос элементов с растением с 1 м ² подпityваемой площади	58	11	73	142
Коэффициент использования питательных элементов в гидропоникуме (вынос в г/расход, г)	0,5	0,2	0,4	0,4

Полученные коэффициенты полезного действия питательных элементов в производственном гидропоникуме при выращивании помидора показывают, что еще недостаточно используются возможности замкнутого цикла подачи и обратного стока питательного раствора в системе питания растений в беспочвенной среде. Вероятно, существуют технические недостатки (потеря раствора: фильтрация и образование щелей в бетонных лотках, утечки с вентилей). И, наконец, одной из основных причин является поглотительная способность наполнителя [3]. Все эти предположения требуют дальнейших исследований с помощью вегетационных опытов, которые позволяют глубже изучать процессы, происходящие в цикле подачи и обратного стока растворенных питательных элементов в гидропоникумическом производстве.

Таким образом, продуктивность растений помидора в условиях открытой гидропоники в 1,7 раза больше, чем на почве. Выход сухого

вещества одним (отдельно взятым) растением в условиях гидропоники больше на 30,2% по сравнению с почвенным контролем, а с урожаем плодов—на 82,5%. Расход воды в гидропонике на 73% больше, чем в почве, однако водопотребление на образование 1 ц сухого вещества общей биомассы меньше на 53%.

Институт агрохимических проблем и гидропоники
АН АрмССР

Поступило 10.VII 1980 г.

ԼՈՒԻԿԻ ԲՈՒՅՍԻ ԱՐԴՅՈՒՆԱՎԵՏՈՒԹՅՈՒՆԸ ԵՎ ՍՆՆԴԱՆՅՈՒԹԵՐԻ ԱՐՏԱԾՈՒՄԸ ԲԱՅՈԹՅԱ ՀԻՐՈՊՈՆԻԿԱՅԻ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Գ. Ս. ԴԱՎԹՅԱՆ, Մ. Ա. ԲԱԲԱԿԻԱՆՅԱՆ, Օ. Բ. ԳԱՍՊԱՐՅԱՆ

Լուիկի բույսի արդյունավետությունը (1 բույսի հաշվով) 1,7 անգամ դե-
րազանցում է հողային ստուգիչին:

Չոր նյութի ելը մեկ բույսից (առանձին վերցրած հիդրոպոնիկայում)
30,2% բարձր է հողային ստուգիչի համեմատությամբ, իսկ պտղի բերքի մի-
ջոցով այն հասնում է 82,5%-ի:

Հետաքրքրական է, որ հիդրոպոնիկայի սկսմանն երում, 1 հեկտարի վրա
ջրի ծախսի մեծացմանը զուգընթաց, 1 ցենտներ բերքի առաջացման վրա
ծախսվող ջրի քանակը 53 տոկոս նվազում է:

PRODUCTIVITY AND REMOVAL OF NUTRIENT ELEMENTS OF TOMATO PLANTS UNDER OPEN-AIR HYDROPONICS

G. S. DAVTYAN, M. A. BABAKHANYAN, O. B. GASPARYAN

Productivity of tomato, removal and expense of nutrient elements
and water on yield unit formation under comparative conditions of hyd-
roponics and soil have been studied.

The increase of hydroponic plant productivity as well as more eco-
nomical water expense per yield unit formation have been exposed.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Гаспарян О. Б. Сообщения ИАПНГ АН АрмССР, 14, 114—123, Ереван, 1974.
2. Давтян Г. С., Кейджян К. Т. Сообщения ИАПНГ АН АрмССР, 6, 18—80, Ереван, 1965.
3. Давтян Н. Г. Сообщения ИАПНГ АН АрмССР, 6, 95—103, Ереван, 1965.
4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М., 1973.
5. Микаелян Л. Н. Сообщения ИАПНГ АН АрмССР, 7, 25—32, Ереван, 1967.