

О. Б. ГАСПАРЯН, С. М. АИВАЗЯН

НАКОПЛЕНИЕ И ВЫНОС АЗОТА, ФОСФОРА, КАЛИЯ РАСТЕНИЯМИ ПОМИДОРА И ПЕРЦА В УСЛОВИЯХ ОТКРЫТОЙ ГИДРОПОНИКИ

Значительное увеличение продуктивности растений, при их производстве без почвы в условиях открытой гидропоники, в настоящее время доказано многолетними опытами (1). Продуктивность овощных культур, в частности помидора и перца, в указанных условиях изучала Л. Н. Микаелян [2,3].

Целью данной работы является изучение накопления и распределения сухого вещества, азота, фосфора, калия в отдельных органах растений помидора и перца, а также вынос этих элементов с урожаем основной и побочной продукции в условиях почвы и гидропоники. Данные на эту тему нам не известны. Опыты с культурой помидора и перца поставлены на экспериментальной гидропонической станции ИАПГ под руководством М. А. Бабаханяна. Образцы для химических анализов были взяты в течение вегетации в три срока (июль, август, сентябрь) в период уборки урожая.

При каждом сроке брали по 2—3 растения в целом. Во взятых растениях помидора и перца определяли: весовое соотношение отдельных органов растений в общей биомассе (плоды, листья, стебли, корни), сухое вещество, общий азот, фосфор и калий. Число исследуемых образцов достигло 180.

Помидоры (египетского происхождения, отбор Г. С. Давтяна) в условиях открытой гидропоники в нашем Институте репродуцировали в течение многих лет. В связи с изучением выноса питательных веществ вели также наблюдения над ростом и развитием растений. Урожай плодов помидора в условиях гидропоники в 3 раза больше, чем на почве (табл. 1).

В табл. 2 приведены данные о содержании питательных веществ в различных органах растений помидора в период плодоношения.

Содержание азота, фосфора и калия в отдельных органах растений в условиях гидропоники, как правило, больше, чем на почве (табл. 3). Однако в связи со значительно большим урожаем при гидропонике вынос питательных веществ увеличивается в товарной части урожая в 4 раза, а в побочной продукции — в 6 раз.

На почве вынос азота, фосфора и калия с общей биомассой при урожае сухого веса 57 ц/га составляет 306 кг/га, при этом плодами выносятся 201 кг, или 66% от всего выноса, а в условиях гидропоники при биомассе сухого вещества 210 ц/га выносятся этих же элементов 1282 кг, в том числе с плодами 716 кг, или 56% всего выноса.

Расход N , P_2O_5 и K_2O на образование одного центнера сухого вещества общей биомассы составляет 5,4 кг на почве и 6,1 кг — при гидропонике, а для плодов соответственно 7,0 и 7,4 кг.

Таблица 1

Влияние условий выращивания на урожай помидора и соотношение органов растений в общей биомассе (средние данные за 1974—1975 гг.)

Органы растений	На почве				При гидропонике			
	Вес ц/га		% от биомассы		Вес ц/га		% от биомассы	
	сырой	сухой	сырой	сухой	сырой	сухой	сырой	сухой
Красные плоды	275	17	45	30	1120	73	52	35
Зеленые плоды	172	12	28	21	336	23	16	11
Листья	86	14	14	25	334	53	15	25
Стебли	56	10	9	17	270	41	12	19
Корни	20	4	4	7	82	20	5	10
Общая биомасса	609	57			2142	210		

Таблица 2

Накопление питательных веществ в органах растений помидора в условиях открытой гидропонике (средние данные за 1974—1975 гг. в % на сухое вещество)

Органы растений	Период вегетации	На почве				При гидропонике			
		Сухое в-во	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Сухое в-во	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Красные плоды	Июль	7.0	2.75	0.90	3.67	7.0	2.90	1.15	3.91
	Август	5.3	2.45	0.70	3.84	6.3	2.60	1.06	3.47
	Сентябрь	5.8	2.40	1.02	4.12	6.2	2.90	0.96	3.70
Зеленые плоды	Июль	9.0	2.30	0.63	3.61	6.2	2.90	1.30	3.80
	Август	6.5	2.15	0.81	3.90	7.7	2.50	1.08	3.93
	Сентябрь	7.1	2.55	0.82	3.27	7.0	2.65	1.00	3.60
Листья	Июль	16.1	2.75	0.53	3.12	16.0	2.80	0.92	3.40
	Август	17.2	2.30	0.41	3.08	16.1	2.60	0.72	2.18
	Сентябрь	16.0	2.10	0.47	1.86	16.0	2.45	0.82	2.42
Стебли	Июль	16.0	1.45	0.42	3.50	12.0	1.70	0.80	3.76
	Август	20.7	1.05	0.40	3.47	13.7	1.05	0.65	2.55
	Сентябрь	18.0	0.85	0.44	2.01	15.2	1.45	0.73	2.60
Корни	Июль	22.1	1.40	0.31	2.52	21.0	1.55	0.61	1.92
	Август	23.1	1.00	0.48	1.52	22.5	1.30	0.69	1.25
	Сентябрь	20.0	1.25	0.38	1.11	23.2	1.55	0.75	1.27

Для исследования культуры перца (с Данубский крупный), также как для помидора, образцы взяты в три срока уборки урожая. Химическому анализу подверглись плоды биологической и технической зрелости, листья, стебли и корни растений.

В условиях гидропонике прибавка урожая плодов перца составляет 455 ц/га. Урожай при гидропонике в 2,8 раза выше, чем на почве (табл. 4).

В условиях гидропонике плоды в фазе биологической зрелости содержат больше азота, чем в фазе технической зрелости, а на почве — наоборот. В почвенных условиях накопление азота и фосфора в отдель-

Таблица 3

Вмесь азота, фосфора и калия в общей биомассе и органах растений помидора в условиях открытой гидропоники (средние данные за 1974—1975 гг. в % на сухое вещество)

Органами растений	Содержание в %			В м и с						Соотношение в вы- носе		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	кг/га			% в био- массе			N	P	K
				N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O			
На почве												
Плодами	2,54	0,84	3,56	74	24	103	64	65	67	7	1	8
Листьями	2,10	0,47	1,86	29	7	26	25	19	17	9	1	7
Стеблями	0,85	0,44	2,01	8	4	20	7	11	13	5	1	9
Корнями	1,25	0,38	1,10	5	2	4	4	5	3	5	1	4
Общей биомас- сой	—	—	—	116	37	153	100	100	100	7	1	7
При гидропонике												
Плодами	2,72	1,05	3,70	261	100	355	54	54	57	6	1	7
Листьями	2,45	0,85	2,42	120	45	128	27	23	21	7	1	6
Стеблями	1,45	0,73	2,60	59	30	107	13	16	18	4	1	7
Корнями	1,55	0,75	1,27	29	14	24	6	7	4	5	1	3
Общей биомассой	—	—	—	479	189	614	—	—	—	6	1	6

Таблица 4

Влияние условий выращивания на урожай растений перца и соотношение органов в общей биомассе (средние данные за 1974—1975 гг.)

Органы растений	На почве				При гидропонике			
	Вес, кг/га		% от био- массы		Вес, ц/га		% от био- массы	
	сырой	сухой	сырой	сухой	сырой	сухой	сырой	сухой
Плоды	260	27	83	77	715	72	82	67
Листья	35	4	11	11	76	16	9	15
Стебли	12	2	4	6	49	12	6	11
Корни	8	2	3	6	28	7	3	7
Общая биомасса	315	35	—	—	868	107	—	—

ных органах растений перца в основном происходит в конце вегетации, калий в период массового сбора урожая, а в условиях гидропоники — в начале сезона (табл. 5).

Таблица 5

Накопление питательных веществ в органах растений перца в условиях открытой гидропоники (средние данные за 1974—1975 гг. в % на сухое вещество)

Органы растений	Период вегетации	На почве				При гидропонике			
		сухое вещество	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	сухое вещество	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Плоды биологической зрелости	Июль	8.8	2.35	0.80	4.10	7.3	2.5	0.90	3.40
	Август	10.1	1.95	0.76	3.54	12.2	2.1	0.84	3.34
	Сентябрь	10.7	2.40	0.95	2.40	12.4	2.4	1.04	3.01
Плоды технической зрелости	Июль	—	—	—	—	—	—	—	—
	Август	8.6	2.40	0.71	4.01	9.4	1.9	0.86	3.07
	Сентябрь	13.1	2.20	0.90	2.40	9.5	1.8	0.96	2.80
Листья	Июль	16.1	2.90	0.65	5.00	16.2	3.6	0.85	5.40
	Август	11.5	2.90	0.60	5.75	18.7	3.2	0.78	5.42
	Сентябрь	11.4	3.60	0.80	3.19	21.1	3.9	0.82	3.13
Стебли	Июль	15.1	1.10	0.40	4.91	17.2	1.6	0.40	4.00
	Август	11.7	1.52	0.33	4.50	19.5	1.4	0.34	3.02
	Сентябрь	14.4	1.90	0.35	3.43	24.0	1.5	0.32	2.34
Корни	Июль	24.7	1.70	0.50	1.90	26.3	1.2	0.55	1.60
	Август	22.1	1.30	0.39	1.96	26.4	1.1	0.53	1.25
	Сентябрь	23.4	1.35	0.60	1.93	24.4	1.4	0.72	1.02

Таблица 6

Вынос азота, фосфора и калия в общей биомассе и органах растений перца в условиях открытой гидропоники (средние данные за 1974—1975 гг в % на сухое вещество)

Органами растений	Содержание в %			Вынос						Соотношение в выносе		
				кг/га			% в биомассе					
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P	K
На почве												
Плодами	2,3	0,81	3,28	62	22	88	75	81	78	6	1	7
Листьями	3,6	0,80	3,19	14	3	13	16	11	12	10	1	8
Стеблями	1,9	0,35	3,43	4	1	7	5	4	6	9	1	13
Корнями	1,4	0,60	1,93	3	1	4	4	4	4	7	1	7
Общей биомассой	—	—	—	83	27	112	—	—	—	7	1	8
При гидропонике												
Плодами	2,2	0,92	3,10	158	66	223	64	75	72	5	1	6
Листьями	3,9	0,82	3,12	62	13	50	25	14	16	10	1	8
Стеблями	1,5	0,32	2,34	18	4	28	7	5	9	9	1	11
Корнями	1,4	0,72	1,02	10	5	7	4	6	3	5	1	3
Общей биомассой	—	—	—	248	88	308	—	—	—	6	1	7

Хотя и содержание азота, фосфора и калия в отдельных органах растений перца на почве и при гидропонике почти одинаково (табл. 6), вынос этих элементов при гидропонике в общей биомассе в 3 раза больше, чем на почве. На почве с урожаем общей биомассы в 315 ц/га выносятся 222 кг N, P_2O_5 , K_2O ; из этого количества плодами—172 кг, или 77% от общего выноса. В условиях гидропоники с урожаем биомассы в 868 ц/га выносятся 644 кг этих элементов; при этом плодами—447 кг, или 70% от общего выноса.

Расход N, P_2O_5 и K_2O на образование 1 центнера сухой биомассы перца на почве и гидропонике одинаков (6 кг).

Выводы

1. В условиях открытой гидропоники урожай сухого вещества в общей биомассе растений помидора и перца в 3—4 раза больше, чем на почве.

2. Урожай плодов в общей биомассе помидора при гидропонике составляет 68%, а на почве—73%; у перца—в обоих случаях 82%.

3. В условиях открытой гидропоники и почвы плодами помидора вынос азота с гектара в килограммах соответственно составляет 261 и 74; P_2O_5 —100 и 24; K_2O —351 и 103; а для перца—158 и 62; P_2O_5 —66 и 22; K_2O —223 и 88.

4. Расход N, P_2O_5 , K_2O в сумме на образование 1 центнера сухого вещества общей биомассы помидора и перца для гидропоники и почвы почти одинаков и составляет 5—6 кг.

ЛИТЕРАТУРА

1. Г. С. Давтян. Факторы высокой продуктивности растений в управляемых условиях. «Сообщения» ИАПГ, № 14, 1974, стр. 3—14.
2. Л. Н. Микаелян. Выращивание помидоров в условиях открытой гидропонии. Автореферат, Ереван, 1968.
3. О. Б. Гаспарян. Качественные показатели некоторых овощных культур, произведенных в условиях открытой гидропонии. «Сообщения» ИАПГ, № 14, 1974, стр. 114—123.

Օ. Բ. ԳԱՍՊԱՐՅԱՆ, Ս. Մ. ԱՅՎԱԶՅԱՆ

ԱՋՈՏԻ, ՖՈՍՖՈՐԻ, ԿԱԼԻՈՒՄԻ ԿՈՒՏԱԿՈՒՄԵ ՈՒ ԱՐՏԱԾՈՒՄԸ ԼՈՒԿԻ ՈՒ
ՏԱՔԴԵԼԻ ԲՈՒՅՍԵՐԻ ՄԻՋՈՅՈՎ՝ ԲԱՅՈԹՅԱ ՇԻՐՈՊՈՆԵԿԱՅԻ
ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո մ

Ուսումնասիրությունների արդյունքները ցույց են տվել, որ բացօթյա հիդրոպոնիկայի պայմաններում չոր նյութի, ազոտի, ֆոսֆորի և կալիումի արտաժույթը լուրիկ և տարզեղի բույսերի միջոցով 3—4 անգամ ավելի է հողային մշակույթից:

Մշակույթի տարրեր պայմաններում լուրիկ և տարզեղի բույսերի ընդհանուր կենսազանգվածի մեկ ցենտներ չոր նյութի զոյացման համար անհրաժեշտ է 5—6 կգ $N+P_2O_5+K_2O$

O. B. GASPARYAN, S. M. AIVAZYAN

ACCUMULATION AND YIELD OF NITROGEN, PHOSPHORUS AND
POTASSIUM BY TOMATO AND CAPSICUM PLANTS GROWN IN
OPEN-AIR HYDROPONICS.

S u m m a r y

Under open-air hydroponics the yield of dray matter, nitrogen, phosphorus and potassium by the tomato and capsicum plants exceed by three to four times in comparison with the soil ones.

In both hydroponic and soil cultures to obtain one centner of dry matter of the over-all biomass of the tomato and capsicum plants, it is necessary 5-6 kg of $N+P_2O_5+K_2O$.