

In both dendrofloras the primary role belongs to the *Rosaceae* family *Pyrus*, *Sorbus*, *Astragalus*, *Rosa*, *Cotoneaster*, *Salix* genera. The vertical spreading is characteristic of the dendroflora of Valek and Megry, the trees and shrubs are met beginning from 2500 up to 2600 meters of sea level and higher.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Антонов Б. А., Гвоздецкий И. А. Общая характеристика рельефа Кавказа. М., 1977.
2. Багдасян А. Б. Докл. АН АрмССР, 22, 4, 1956.
3. Варданян Ж. А. Биолог. ж. Армении, 31, 10, 1978.
4. Варданян Ж. А. Автореф. канд. дисс., Ереван, 1980.
5. Гроссгейм А. А. Анализ флоры Кавказа. Баку, 1936.
6. Гроссгейм А. А. Растительный покров Кавказа. М., 1948.
7. Кузнецов Н. И. Принципы деления Кавказа на ботанико-географические провинции СПб., 1909.
8. Магахьян А. К. Сб. науч. тр. бот. общ-ва, АрмССР, 1, Ереван, 1938.
9. Сагателян А. А. Автореф. канд. дисс., Ереван, 1983.
10. Тахгаджян А. Л. Ботанико-географический очерк Армении. Тбилиси—Ереван, 1941.
11. Флора Армении, 1, Ереван, 1954.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXVIII, № 10, 1985

УДК 581.13:582.224:631.589

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ ПИТАТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И НАКОПЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В ЛИСТЬЯХ АЛОЭ ДРЕВОВИДНОГО

Г. О. АКОПЯН, Б. Г. СТЕПАНЯН

Приводятся результаты изучения накопления биологически активных веществ в листьях алоэ, выращенного в условиях гидропоники. Установлена оптимальная доза питательных элементов—N88P32K155, при которой повышается продуктивность листьев и выход биологически активных веществ.

Ключевые слова: алоэ, гидропоника.

Многолетними исследованиями Института агрохимических проблем и гидропоники АН АрмССР доказана высокая продуктивность алоэ древовидного при беспочвенном выращивании. Выход зеленой массы и биологически активных веществ листьев алоэ с единицы подпитываемой площади в условиях открытой гидропоники в среднем в 3—5 раз выше, чем в почвенных условиях [1, 3].

О минеральном питании алоэ древовидного имеются лишь немногочисленные сведения, касающиеся влияния меди, бора и молибдена на содержание производных антрацена в листьях растений, возделываемых в почве [5, 9], и влияния железа (в виде хелата) на их продуктивность в условиях гидропоники [8].

В настоящей статье представлены результаты исследования влияния различных концентраций азота, фосфора и калия в питательном растворе на урожай и накопление биологически активных веществ в листьях алоэ.

Материал и методика Объектом исследований служили растения алоэ древовидного (*Aloe arborescens* Mill), выращенные в гидропонических вегетационных сосудах, наполненных гравием с частицами величиной от 3 до 20 мм.

Укорененные верхушки растения высаживали в первой декаде мая 1980 г. по одному в каждый сосуд.

Вегетационный опыт заложен в пяти вариантах по следующей схеме (мг/л): 1) N 177P65K310, pH 6,61 (контроль); 2) N 88P32K155, pH 6,78; 3) N 44P16K78, pH 6,71; 4) N 18P7K31, pH 6,87; 5) N 44P7K31, pH 6,86. Содержание железа и микроэлементов в растворах всех вариантов было одинаковым и составляло (мг/л): Fe—1, Mn—0,36, Zn—0,09; Mo—0,208; Co—0,025; Cu—0,05; B—0,35; J—0,15. Контрольные растения получали полную дозу макро- и микроэлементов, предусмотренную для питательного раствора Давтяна [6], применяемого в Институте агрохимических проблем и гидропоники АН АрмССР.

Концентрацию кальция и магния в питательном растворе поддерживали за счет их содержания в используемой воде и наполнителе. Питательные элементы вносили в виде солей: KNO₃, NH₄NO₃, (NH₄)₂SO₄, K₂SO₄, Fe₂(SO₄)₃·9H₂O, Mn₂SO₄·5H₂O, (NH₄)₂MoO₂₄, 4H₂O, CoCl₂·6H₂O, H₃BO₃, KJ и H₃PO₄.

В течение пяти дней подавали питательный раствор, затем два дня—воду. Смену питательного раствора производили через каждые пять дней. Повторность опыта 4-кратная. Уборку урожая листьев производили в конце сентября.

Для химического анализа использовали средние пробы свежих листьев, стеблей и корней. Сухое вещество определяли весовым методом, минеральные вещества (зола)—ождением при 450—500°, сабур (высушенный сок листьев)—весовым методом [11], производные антрацена—по Аутергофу [13], титруемую кислотность—по Мак-Карту и Прайсу [14], общую кислотность—по Акопян, Степанян [2], каротин—по Сапожникову и др. [12], хлорофиллы и каротиноиды—по Вейтштейну [15], количество питательных элементов—по Гаспарян [4], концентрацию иодородных ионов измеряли с помощью pH-метра (тип-340). Урожайные данные обрабатывали статистическим методом дисперсионного анализа [7]. Повторность определений—3—4-кратная.

Результаты и обсуждение. Согласно полученным данным (табл. 1), низкие концентрации питательных элементов в растворе оказывают по-

Таблица 1
Влияние различных доз питательных элементов на урожай листьев алоэ древовидного

Варианты	Урожай, г/сосуд		Прибавка к контролю			
	свежих листьев	абс. сухого вещества	свежих листьев		абс. сухого вещества	
			г/сосуд	%	г/сосуд	%
1 (контроль)	346,8	15,7	—	—	—	—
2	527,0	28,5	180,2	52	9,5	52
3	527,5	24,8	180,7	52	5,9	33
4	513,3	24,6	166,5	48	5,9	32
5	507,0	23,8	160,2	46	5,0	27
HCP ₀₅	103,4					
HCP ₀₁	147,7					

ложительное влияние на урожай листьев алоэ; прибавка по сравнению с контрольным вариантом колеблется в пределах 46—52%. Наибольшее повышение урожая (180 г) наблюдается в вариантах 2 и 3.

С уменьшением концентрации минеральных элементов в растворе возрастает также выход сухого вещества листьев на 27—52% по сравнению с контрольным вариантом. Оптимальной оказалась половинная доза элементов в питательном растворе, при которой прибавка сухого вещества листьев составляла 9,5 г/растение.

По содержанию сухих веществ (органических и минеральных) в различных органах растений между вариантами опыта больших различий не наблюдалось. Максимальное количество (19,7%) сухого вещества выявлено в стеблях растений 3-го варианта и в корнях (6,8%) 5-го варианта.

Во всех вариантах опыта содержание органических веществ в стеблях значительно выше по сравнению с листьями и корнями. Что касается минеральных веществ, наоборот, в листьях их накапливается больше, чем в стеблях и корнях (рис.).

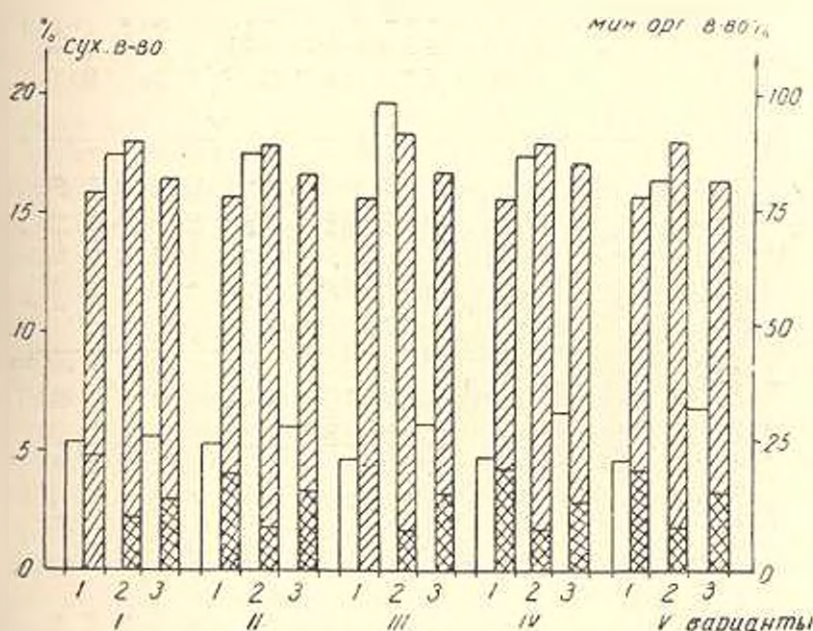


Рис. Содержание органических и минеральных веществ в алоэ при различных дозах питательных элементов в растворе. 1—лист, 2—стебель, 3—корень, —сухое вещество, —органические веш-ва, —минеральные веш-ва.

С целью выявления количества поглощаемых растениями макроэлементов при различных концентрациях питательного раствора нами определялось содержание их в листьях. Оказалось, что при понижении доз питательных элементов в растворе—N88P32K155, N44P16K78—поглощение азота увеличивается на 54—86%, кальция—на 4—8% и, наоборот, поступление фосфора уменьшается на 26—34%.

Влияние различных доз питательных элементов на активную кислотность клеточного сока листьев алоэ незначительно, pH колеблется в пределах 4,60—4,68.

Таблица 2

Влияние различных доз питательных элементов на содержание биологически активных веществ в растительных плодах (на сухую массу, $M \pm m$)

Показатель	Органы растения	В а р и а н т ы				
		1 (к)	2	3	4	5
Производные антрацена, %	листья	5.59 ± 1.10	4.54 ± 0.12	3.79 ± 0.14	3.33 ± 0.14	3.08 ± 0.20
Сабур, %	листья	18.31 ± 2.96	14.86 ± 0.46	15.33 ± 0.76	15.34 ± 1.03	17.0 ± 1.52
Органические кислоты, % (по свободной кислоте)	листья	31.74 ± 1.10	30.29 ± 0.72	33.06 ± 0.72	33.33 ± 0.75	32.50 ± 1.40
	стебли	4.77 ± 0.20	1.57 ± 0.06	4.01 ± 0.20	3.86 ± 0.19	4.19 ± 0.03
	корни	10.70 ± 0.17	11.15 ± 0.33	11.50 ± 0.50	9.93 ± 0.22	9.64 ± 0.24
свободные	листья	11.59 ± 0.44	10.91 ± 0.52	11.21 ± 0.30	10.78 ± 0.13	10.22 ± 0.47
	стебли	0.45 ± 0.08	0.80 ± 0.06	0.76 ± 0.06	0.75 ± 0.08	0.75 ± 0.07
	корни	1.93 ± 0.18	2.05 ± 0.25	2.15 ± 0.15	2.17 ± 0.07	1.99 ± 0.24
связанные	листья	20.15 ± 0.66	19.38 ± 1.00	21.85 ± 0.42	22.5 ± 0.65	22.28 ± 1.12
	стебли	3.82 ± 0.12	3.77 ± 0.01	3.25 ± 0.25	3.11 ± 0.09	3.35 ± 0.31
	корни	8.77 ± 0.01	9.10 ± 0.08	9.35 ± 0.35	7.76 ± 0.30	7.65 ± 0.00
Каротин, мг%	листья	7.41 ± 0.37	11.76 ± 0.82	9.47 ± 1.16	13.12 ± 3.31	12.23 ± 0.42
Каротиноиды, мг%	листья	73.15 ± 9.23	73.80 ± 2.68	52.76 ± 2.50	61.25 ± 6.87	74.79 ± 13.27
Хлорофилл а, мг%	листья	86.02 ± 1.94	97.41 ± 3.87	113.20 ± 3.60	94.28 ± 1.14	128.73 ± 4.88
Хлорофилл б, мг%	листья	38.24 ± 0.61	49.07 ± 4.63	53.29 ± 3.03	45.84 ± 0.42	65.96 ± 7.23
Хлорофилл а + б, мг%	листья	124.26 ± 2.58	146.48 ± 8.50	166.49 ± 6.68	140.12 ± 1.56	194.69 ± 12.11

Данные о накоплении биологически активных веществ в листьях алоэ под влиянием различных доз питательных элементов, представленные в табл. 2, позволяют сделать следующий вывод: снижение концентрации питательных элементов в растворе сопровождается значительным уменьшением содержания производных антрацена и сабура в листьях алоэ. Особенно это заметно в вариантах 4, 5 и 2, 3, где эти показатели соответственно на 40—45% и 16—19% ниже, чем в контроле.

Общее количество органических кислот в листьях, стеблях и корнях изменяется незначительно. Низкие дозы азота, фосфора и калия в питательном растворе способствуют повышению общего количества органических кислот в листьях (вар. 3 и 5) на 2—5%, а в корнях (вар. 2 и 3) на 4—7%. Содержание связанных органических кислот в растениях независимо от варианта в 1,8—4,8 раза больше, чем свободных.

С понижением концентрации питательных элементов в растворе количество каротина и фотосинтезирующих пигментов (хлорофиллов а, б и каротиноидов) в листьях по сравнению с контролем повышается в среднем на 1—77%. Так, содержание каротина увеличивается на 28—77%, хлорофиллов—на 13—57% и каротиноидов—на 1—2%.

Необходимо отметить влияние различных доз питательных элементов на выход биологически активных веществ с листьями алоэ. Несмотря на снижение содержания производных антрацена и сабура в листьях алоэ при выращивании его на растворе с низкими дозами минеральных элементов (вар. 2 и 5), абсолютный выход этих веществ с одного растения благодаря повышению урожая увеличивается в 1,1—1,2 раза. Уменьшение дозы питательных элементов приводит также к увеличению содержания органических кислот в 1,3—1,4 раза, каротина в 1,1—2,4 раза и фотосинтезирующих пигментов в 1,3—1,7 раза.

Применение раствора с пониженными дозами питательных элементов способствует заметному повышению относительного содержания в листьях биологически активных веществ и их абсолютного выхода (в 1,1—2,4 раза) с одного растения.

Таким образом, оптимальными дозами питательных элементов в растворе, обеспечивающих высокий урожай и качественное лекарственное сырье, являются N 88P32K155 мг/л.

Институт агрохимических проблем и гидропоники

АН Армянской ССР

Поступило 22.V 1985 г.

ԱՆԵՄԱՏԱՐՐԵՐԻ ՏԱՐՐԵՐ ԴՈՋԱՆՈՐԻ ԱԶՆԵՅՈՒԹՅՈՒՆԸ ԲԵՐՔԱՏՎՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ԱԿՏԻՎ ՆՅՈՒԹՆԵՐԻ ԿՈՒՏԱԿՄԱՆ ՎՐԱ ՊԼԱՌԱՏԻՊ ՀԱՎՎԵՐ ՏԵՐԵՎՆԵՐՈՒՄ

Դ. Հ. ՀԱՎՈՐՅԱՆ, Բ. Թ. ՍՏԵՓԱՆՅԱՆ

Ուսումնասիրվել է անհող մշակույթի պայմաններում սննդաբար լուծույթում ալոուտի, ֆոսֆորի և կալիումի տարրեր դոզաների ազդեցությունը հալվելի տերևների բերքատվության և կենսաբանական ակտիվ նյութերի պարունակության վրա:

Արդյունքները ցույց են տվել, որ սննդարար լուծույթում N 88 P 32 K 155 մգ/լ դոզաները բարենպաստ պայմաններ են ստեղծում հալվելի տերևների բերքի և նրանցում կենսաբանական ակտիվ նյութերի պարունակության ավելացման համար:

EFFECT OF VARIOUS DOSES OF NUTRIENTS ON THE OUTPUT AND ACCUMULATION OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES IN THE LEAVES OF TREE-ALOE

G. H. HAKOPYAN, B. T. STEPANYAN

In open-air hydroponics the application of nutrients in the nutrient solution in doses of N88, P32 and K155 mg/l provide favourable conditions for the growth and yield of the aloe leaves and the increase of contents of biologically active substances in them.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Акопян Г. О., Степанян Б. Т. Сообщ. Ин-та агрохим. проблем и гидропоники АН АрмССР, 18, 44—48, 1979.
2. Акопян Г. О., Степанян Б. Т. Тез. докл. III Закавказск. конф. по адсорбции и хроматографии. 23, Ереван, 1978.
3. Бабаханян М. А. Сообщ. Ин-та агрохим. проблем и гидропоники АН АрмССР, 18, 26—43, 1979.
4. Гаспарян О. Б. Сообщ. Ин-та агрохим. проблем и гидропоники АН АрмССР, 22, 125—166, 1981.
5. Гиголашвили Н. П. Автореф. канд. дисс., Кобулет, 1971.
6. Давтян Г. С. В кн.: Справочная книга по химизации сельского хозяйства. М., 1969.
7. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М., 1968.
8. Калачян Л. М. Сообщ. Ин-та агрохим. проблем и гидропоники АН АрмССР, 20, 109—115, 1980.
9. Менагаришвили А. Дж., Гиголашвили Н. П., Баджелидзе А. Ш. Сообщ. Ин-та агрохим. проблем и гидропоники АН АрмССР, 14, 148—151, 1974.
10. Руссиян М. И. Тр. Ташкентского фарм. ин-та, 1, 81—86, 1957.
11. Сапожников Д. И., Бажанова Н. В. и др. Пигменты пластид зеленых растений и методика их исследования. М.—Л., 1964.
12. Auerhoff H., Sachdev R. Disch. Apoth. Ztg., 102, 921—962.
13. McCarthy T. I., Price C. Planta Medica, 14, 2, 200, 1966.
14. Von Wettstein D. Experimental cell research, 12, 427, 1957.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXVIII, № 10, 1985

УДК 631.589.633.88.581.8

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ МАКРОЭЛЕМЕНТОВ НА НАКОПЛЕНИЕ БИОМАССЫ И РАЗВИТИЕ ПРОВОДЯЩЕЙ ТКАНИ ЛИСТА КАТАРАНТУСА РОЗОВОГО В УСЛОВИЯХ ОТКРЫТОЙ ГИДРОПОНИКИ

К. С. МАНАСЯН

Изучено влияние пониженных доз макроэлементов и различных концентраций питательного раствора при гидропоническом выращивании катарантуса розового. Выяснено, что лучшие условия для роста и развития растений катарантуса розового обес-