

Г.О.Акопян, В.Т.Степанян

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫЕ КАЧЕСТВА ХНЫ НЕКОЛЮЧЕЙ

Хна неколючая - *Lawsonia inermis* L. , в народной медицине стран Востока применялась как средство для укрепления и окраски волос, для лечения ран, экземы, дерматозов и др. [21]. Спрос на хну в СССР ежегодно возрастает и в настоящее время удовлетворяется не полностью [4].

В СССР хна возделывается на юге - в Крыму, Азербайджане, Туркмении, Грузии, Узбекистане и Таджикистане в виде однолетней культуры [1, 15-19].

В химическом отношении хна изучена сравнительно мало: в листьях обнаружено наличие красящих веществ, витаминов, органических кислот, кумаринов и др., основным красящим веществом является лавсон [3, 8, 17, 22].

На Эчмиадзинской научно-промышленной гидропонической базе Института агрохимических проблем и гидропоники начиная с 1977г. проводятся исследования по беспочвенному выращиванию хны, в ходе которых установлено изменение некоторых показателей по сравнению с почвенным контролем - увеличивается надземная масса, соотношение листьев и стеблей, а также урожайность [10-14].

Влияние минерального питания на продуктивность хны и соответственно на содержание лавсона в литературе освещено недостаточно: имеются сведения, что в условиях открытой гидропоники уменьшение в растворе дозы N PK стимулирует, а увеличение - ингибирует биосинтез лавсона по сравнению с питательным раствором Давтяна [6].

В настоящей работе представлены результаты исследования влияния питательного раствора с различными дозами микроэлементов на урожай и химический состав хны неколючей, выращенной в условиях гидропоники.

Материал и методика. Сеянцы, выращенные из семян в гидропонической теплице, в первой декаде июля (1983г.) по одному высаживали в вегетационный сосуд (емкость 8,5 л), наполненный гравием с частицами величиной от 3 до 20 мм.

Опыт заложен в 5 вариантах согласно схеме (мг/л):

- 1) NI75P65K3IO без микроэлементов (МЭ) - фон - контроль;
2) фон + I доза (л) МЭ; 3) фон + 2 л МЭ; 4) фон + 4 л МЭ;
5) фон + 8 л МЭ. Олигарная доза микроэлементов в растворе составляла (мг/л): Fe - 1,0; Mn - 0,36; Zn - 0,09; Mo - 0,108; Cu - 0,025; Si - 0,05; B - 0,35; J - 0,15.

В питательных растворах (рН колеблется в пределах 6,1-6,4) концентрация кальция и магния поддерживалась за счет их содержания в используемой воде и в наполнителе. Питательные элементы в раствор вносили в виде солей: KNO_3 ; $(NH_4)_2SO_4$; K_2SO_4 ; $Fe_2(SO_4)_3$; $9H_2O$; $MgSO_4$; $CuSO_4 \cdot 5H_2O$; $(NH_4)_6Mo_7O_{24} \cdot 4H_2O$; $CoCl_2 \cdot 6H_2O$; KJ и H_3PO_4 . Применяли питательный раствор Давтяна [7] с изменением доз микроэлементов.

Первые пять дней недели подавали питательный раствор, затем два дня - воду. Смену питательного раствора производили в начале каждой недели с систематическим измерением рН. Повторность опыта четырехкратная. Учет урожая производили в начале октября. Во время уборки вегетирующие растения составили 54%, а цветущие - 46%, в вар. 2 вегетирующих растений не было. Основные фенологические фазы в условиях вегетационного опыта (открытая гиллопоника на Араратской равнине) растения проходили в следующие сроки: начало бутонизации - в первой - третьей декадах августа, начало цветения - в первой - второй декадах сентября. У растений в первой декаде октября семена еще не образовались.

В свежих образцах листьев определяли: сухое вещество - весовым методом, хлорофиллы и каротиноиды - по Ветштейну [24], каротин - по Сапожникову и др. [20]. В сухом порошке из листьев определяли: минеральные вещества (зола) озолением при 450-500°C, титруемую кислотность - по Мак-Карт. и Прайсу [23], общую кислотность и идентификацию органических кислот - по Аюпян, Степанян [2], лавсон - по Вартанян и др. [5], концентрацию водородных ионов питательных растворов измеряли рН-метром (тип 340). Урожайные данные обрабатывали статистическим методом дисперсионного анализа [9]. Повторность определений 3-4-кратная.

Результаты и обсуждение. Согласно полученным данным (табл. 1), различные концентрации микроэлементов в питательном растворе оказывают неопределенное влияние на продуктивность растений.

Таблица I

Влияние различных концентраций микро-
элементов на продуктивность хны
неколючей, г/растение

Варианты	Продуктивность		Выход сухого вещ-ва листьев	Прибавка биомассы к контролю
	общая биомасса	в том чис- ле листья		
I. NI75P65K3IO-фон-K*	61,3	25,2	6,7	-
2. Фон + I д МЭ	43,8	21,2	6,0	- 17,5
3. Фон + 2 д МЭ	83,8	44,6	11,8	+ 22,5
4. Фон + 4 д МЭ	17,5	44,2	12,1	+ 56,2
5. Фон + 8 д МЭ	32,5	17,2	4,2	- 28,8
НСР ₀₅	35,8			

* К - контроль

Существенное повышение урожая (92%) наблюдается в вар.4 (прибавка урожая растений достоверна при 5%-ном уровне значимости). В остальных случаях разница урожаев между вариантами и контролем незначительна.

С увеличением концентрации микроэлементов в растворе в 2 и 4 раза возрастал выход сухой массы листьев на 5,1-5,4 г по сравнению с контролем (табл. I). Максимальное количество (28,5%) сухого вещества наблюдалось в листьях цветущих растений 2-го варианта, минимальное - в варианте 5. По содержанию минеральных веществ между вариантами опыта наблюдалось некоторое различие (табл. 2).

Наибольшее содержание (16,4%) минеральных веществ в листьях цветущих растений наблюдалось в варианте с 8 дозами микроэлементов в питательном растворе, наименьшее (10,6) - в листьях цветущих растений в варианте с 4 дозами микроэлементов (табл. 2).

Данные о накоплении общих, свободных и связанных органических кислот в листьях растений при различных концентрациях микроэлементов, представленные в табл. 3, позволили сделать следующий вывод: увеличение концентрации микроэлементов

Таблица 2

Влияние различных концентраций микро-
элементов на содержание сухих и
минеральных веществ в листьях жим., %

Варианты	Сухое вещество ^ж		Минеральное ве- щество ^ж	
	растения			
	вегет.	цвет.	вегет.	цвет.
1. NI75P65K3IO-фон-К	27,6	25,8	11,3	13,4
2. Фон + I д МЭ	-	28,5	-	12,4
3. Фон + 4 д МЭ	26,4	26,4	13,9	13,6
4. Фон + 4 д МЭ	27,6	26,9	11,6	10,6
5. Фон + 8 д МЭ	25,2	23,6	14,1	16,4

ж - в пересчете на сырую массу, жм - в пересчете на сухую массу; знак минус означает отсутствие вегет. растений.

в растворе приводило к некоторому повышению содержания свободных кислот в листьях вегетирующих растений. Особенно это было заметно в вар. 4, где их количество на 51% больше, чем в контроле. Общее количество органических кислот в листьях вегетирующих растений изменялось незакономерно. Содержание связанных органических кислот в листьях цветущих растений в 1,3-2,7 раза больше, чем свободных (табл.3).

Методом тонкослойной хроматографии в листьях растений выявлены лимонная, щавелевая, следы винной и яблочной кислоты. В листьях цветущих растений лимонной кислоты содержалось больше, чем в листьях вегетирующих.

Одинарная доза микроэлементов в питательном растворе способствовала повышению на 30% содержания лавсона в листьях цветущих растений, при 8-кратной дозе количество лавсона как вегетирующих, так и цветущих растений по сравнению с контролем резко снижалось. Максимальное (1,9%) содержание лавсона отмечено в листьях вегетирующих растений контрольного варианта.

В листьях вегетирующих растений содержание лавсона, в основном, было больше (за исключением вар.4), чем в листьях цветущих растений (табл.3).

Коэффициент корреляции между содержанием лавсона и хлорофилла в листьях вегетирующих растений был равен + 0,40, с кри-

Таблица 3
Влияние различных концентраций микроэлементов
на содержание лавсона, органических кислот и
пигментов в листьях хны (на сырую и сухую массу).

Показатель	В а р и а н т ы								
	I. N175P65K310- фон-К	2. фон-1а МЭ ^{кн}	3. фон-2а МЭ	4. фон-4а МЭ	5. фон-8а МЭ				
	р а с т е н и я								
	вегет.	цвет.	цвет.	вегет.	цвет.	вегет.	цвет.	вегет.	цвет.
Лавсон ^{кн} , %	1,9	1,0	1,3	1,0	0,8	0,7	1,1	0,6	0,5
Органические кислоты ^{кн} , % (по яблочной кислоте)									
общие	12,5	11,8	11,2	11,6	12,2	10,5	10,9	13,5	15,8
свободные	3,9	3,9	4,8	4,4	3,9	5,9	3,0	4,3	4,3
связанные	8,6	7,9	6,4	7,2	8,3	4,6	7,9	9,2	11,5
Каротин, мг%	21,4	23,7	18,6	16,8	16,8	20,1	21,1	24,2	18,7
Каротиноиды, мг%	33,0	38,8	39,9	35,3	32,3	21,6	29,8	34,9	29,6
Хлорофилл а, мг%	135,6	142,3	117,9	131,8	124,1	124,5	146,6	139,5	122,4
Хлорофилл б, мг%	62,1	60,5	54,8	58,5	55,9	55,3	65,6	59,1	56,3
Хлорофилл а + б, мг%	197,7	202,8	172,2	190,3	180,0	179,8	212,2	198,6	178,7

к — на сухую массу

кн — во время уборки вегетирующих растений не было

терием существенности ниже теоретического.

Влияние различных концентраций микроэлементов на накопление растениями желто-зеленых пигментов неодинаково (табл.3). Высокие концентрации микроэлементов в питательном растворе, в основном, приводили к снижению содержания каротина и хлорофилла по сравнению с контролем.

Таким образом, показано, что при 4-х дозах микроэлементов в питательном растворе происходит увеличение урожая и сухого вещества в листьях хны, при этом повышается содержание титруемых (свободных) органических кислот и несколько снижается содержание лавсона и фотосинтезирующих пигментов в листьях вегетирующих растений. В листьях вегетирующих растений, в основном, содержание лавсона больше, а хлорофилла меньше, чем в листьях цветущих.

Գ. Հ. Հակոբյան, Բ. Թ. Ստեփանյան

Միկրոէլեմենտների տարբեր դոզաների ազդեցութիւնը անփուշ հինալի արդյունաւանութեան և որակի վրա

Ուսումնասիրվել է անհող մշակութի պայմաններում սննդարար լուծույթում միկրոէլեմենտների տարբեր դոզաների ազդեցութիւնը հինալի արդյունաւանութեան և որակի վրա:

Արդյունքները ցույց են տվել, որ սննդարար լուծույթում միկրոէլեմենտների բարձր դոզաները բացասաբար են ազդում հինալի տերևների որակի վրա՝ նրանցում ապաստում է լավսոնի, օրգանական թթուների, օտոսինթեզող պիգմենտների պարունակութիւնը:

Նշվել է կորրելացիոն կապ լավսոնի և քլորոֆիլի պարունակութեան միջև:

EFFECT OF TRACE ELEMENTS DIFFERENT DOSES ON THE PRODUCTIVITY
AND QUALITY OF THORNLESS HENNA

Studies are made on the effect of different doses of trace elements on the productivity and quality of soilless henna. Studies have shown that trace elements doses increase in nutrient solution adversely affects henna leaves quality: lawsone content and dye output, total amount of organic acids and photosynthetizing pigmentation-ship are reduced. It is established that there is a positive correlation between lawsone and chlorophyll accumulation in plants.

Л и т е р а т у р а

1. Аббасов Р.М., Ахун-заде Н.М., Гольбахмедов А.Н. и др. Агроуказания по культурам хны и басмы в Азербайджане. Баку, 1979, 24 с.
2. Ахонян Г.О., Степанян Б.Т. Разделение и количественное определение органических кислот растений методом тонкослойной хроматографии. -Тез. докл. III Закавказской конф. по адсорбции и хроматографии. Ереван, 1978, 23 с.
3. Александров В.П. Хна *Lawsonia inermis* L. -Субтропические культуры, № 4, 1960, с.68-70.
4. Будин В.П. Биологические особенности и хозяйственно-ценные признаки хны (*Lawsonia inermis* L.) в различных почвенно-климатических условиях выращивания Крыма и Закавказья. -Автореф. канд. дис., Киев, 1980, 21 с.
5. Бартамян И.Н., Нерсисян С.А., Машанова Н.С. Спектрофотометрическое определение лавсона в хне. -Биол. ж. Армении, т.39, № 5, 1985, с.439-440.

6. Вартанян М.К., Саркисян Э.Д. Влияние условий выращивания на биосинтез красящих веществ хны и басмы. -Тез. докл. П Республ. конф., посвященная проблемам физико-химической биологии. Ереван, 1983, 118 с.
7. Давтян Г.С. Гидропоника. В справочной книге по химизации сельского хозяйства. М.: Колос, 1969, с.271-283.
8. Джуроев Х.Т., Нуралиев Ю.Н. и др. Кумарины листьев *Lawsonia inermis* L., выращиваемой в Таджикистане. -Раст.ресурсы, т.ХVIII, вып.3, 1982, с.377-379.
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М., 1968, 335 с.
10. Майрапетян С.Х. Первый опыт беспочвенного выращивания хны и басмы в условиях открытой гидропонии в Армении. -Гитутюн ев техника, 1978, № 8, с.45-47.
11. Майрапетян С.Х. Опыт по выращиванию хны и басмы в Армении в условиях открытой гидропонии и почвы. -Парфюмерно-косметическая и эфиромасляная пром-сть, 1979а, № 9, с.21-23.
12. Майрапетян С.Х. Хна и басма в Армении. -Биол. к. Армении, 1979б, № 12, с.1243-1245.
13. Майрапетян С.Х. Эффективность производства хны и басмы в условиях открытой гидропонии. -Тез. докл. Сессии молодых научных сотрудников и аспирантов ИАПГ АН АрмССР, Ереван, 1979в, с.21-22.
14. Майрапетян С.Х., Саркисян Э.Д., Вартанян М.К., Овсепян А.А. Опыт выращивания *Lawsonia inermis* L. в условиях гидропонии. -Раст. ресурсы, 1985, т.21, вып.2, с.197-200.
15. Машанов В.И. Методические указания по возделыванию хны и басмы. Ялта, 1976, 26 с.
16. Микайлов М.А. Биология вегетативного размножения хны. ДАН АзССР, т.25, № 4, 1969, с.76-80.
17. Муравьева Д.А. Тропические и субтропические лекарственные растения. М., 1974, 251 с.
18. Расулова М.Р., Маламинов А.А., Бултуева Т.И. и др. Перспективы интродукции *Lawsonia inermis* L., *Indigofera ten.* L. и *I. Articulata* Gouen. в Таджикистане. -Раст. ресурсы, 1983, т.22, вып.2, с.227-232.
19. Салихов С.А., Холжиматов К.Х., Идрисходжаев У.М. и др. Возможность культивирования хны и басмы в Узбекистане. -Масло-жировая пром-сть, № 2, 1978, с.26-27.

20. Сапожников Л.И., Бажанова И.В. и др. Пигменты пласти-
зеленых растений и методика их исследования. М.-Л., 1964, 120 с.

21. Турова А.Д. Лекарственные растения СССР и их приме-
нение. М., 1974, 140 с.

22. Latif A. Isolation of avitamin K activity compound
from the leaves of Lawsonia Sp. India J, agric. Sci, 1957, 147.

23. McCarthy T.J., Price C. Planta Medica, 14, 2, 1966, 200.

24. Von Wettstein D. Experimental cell research, 12, 1957,
427.