

12. Агаронян С.А. Фотосинтетическая продуктивность незрелых листьев табака в фитокамерах при различной интенсивности света. Сообщения ИАПГ АН АрмССР, № 24, 1984, с. 59-62.

13. Карапетян С.А., Гевондян А.А., Агаронян С.А. Выбор оптимальных параметров некоторых факторов среды и питания растений без почвы. Материалы доклада Всесоюзного симпозиума "физиолого-агрохимические механизмы регуляции адаптивных реакций растений и агрофитоценозов". Кишинев, 1984, с.16.

14. Давтян Г.С. Факторы высокой продуктивности растений в управляемых условиях. Сообщения ИАПГ АН АрмССР, № 4, 1974, с. 3-13.

15. Бабаханян М.А., Карапетян С.А. Некоторые особенности развития табака в условиях гидропоники. Сообщения ИАПГ АН АрмССР, 1976, с. 30-34.

16. Леван В.М., Новикова Г.М. Последствие затенения растений огурца на активность фотосинтетического аппарата в зависимости от интенсивности света в предметной камере. Докл. ТСХА, вып. 176, 1972, с. 165-170.

Н.З. Аствацатурян, М.Д. Дадашова

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ КАЛАНХОЭ ПЕРИСТОГО И РЕМОНТАНТНОЙ ГВОЗДИКИ

В качестве наполнителя могут применяться самые разнообразные естественные и искусственные, неорганические и органические материалы, как например: гравий, крупный песок, щебень, вулканические шлаки, пемзы, перлиты, вермикулиты, керамзиты, кокс, кирпичная крошка, пластмассовые сыпучие материалы, минеральная вата, а также торф, древесные опилки, солома, хвоя деревьев, рогоз [1-3, 5-8, 14-15].

К наполнителю обычно предъявляются следующие требования: не содержать ядовитых веществ, удерживать достаточно влаги, быть водо- и воздухопроницаемым, а также

прочным и химически инертным. Последнее понятие весьма относительно, ибо, как неоднократно отмечал Г.С. Давтян [6,8], все применяемые в гидропонике сыпучие материалы являются в той или иной степени, а иногда и сильно активными физически, химически и даже микробиологически.

В зависимости от вида наполнителя изменяются как физико-химические свойства — объемный вес, теплопроводность, влагоемкость, водоудерживающая способность и другие, так и химические свойства — буферность и способность к ионообменным реакциям. Согласно литературным данным, большинство наполнителей поглощает из питательного раствора фосфор, а частично и калий, и отдает в раствор натрий, магний, кальций и др. [8,9-10].

В Армении наибольшее распространение в качестве наполнителей получили гравий массивно-кристаллических пород, обычно базальтового, андезитового, андезито-базальтового характера и различные вулканические шлаки, главным образом базальтового происхождения, а также пемзы, запасы которых для развивающейся промышленной гидропонике практически неисчерпаемы [10].

Результаты многолетних исследований [1,7] показали, что скорость роста и развития и продуктивность растений на различных наполнителях не одинаковы. Так, при выращивании розовой герани в условиях открытой гидропонии, оптимальными наполнителями являются гравий и его смеси с пемзой или вулканическим шлаком [13]. При выращивании алоэ древовидного положительный эффект наблюдается при применении гравия с размером частичек 3-20 мм [1]. Ермаков и др. при выращивании цветов отдают предпочтение керамзиту [12]. Э.Вески [4] получил хорошие результаты при выращивании гвоздики на гравии, а Гуминовая З. и Грач М. [5] высокие урожаи этой же культуры получили на смеси торфа со шлаком.

В вопросе выбора наполнителя авторы не придерживаются единого мнения и это связано не только со свойствами различных местных наполнителей, но и избирательностью культур

В нашу задачу входил подбор наполнителей применительно к культурам лекарственного растения каланхоэ перистого и маточников ремонтантной гвоздики и изучение их влияния на рост, развитие, продуктивность и качество урожая.

Материал и методика. Посадка каланхоэ перистого проводилась в последней декаде апреля - начале мая, когда миновала опасность весенних заморозков.

Посадка ремонтантной гвоздики красноцветкового сорта «Китай» - во второй декаде мая, прищипка - через две недели в начале июня. Густота посадки обоих видов растений - 100 растений на 1 м^2 .

При выращивании растений каланхоэ перистого и маточников ремонтантной гвоздики в условиях открытой гидропоники в 1980-1983 гг. проводилось испытание четырех различных видов наполнителей: Севанского гравия, красного вулканического шлака из Аванского месторождения, их смеси (3 : 1 по весу для каланхоэ перистого и 1 : 1 для ремонтантной гвоздики) и черного вулканического шлака из Артиковского месторождения. Продолжительность использования наполнителей была неодинакова: первые три употреблялись с 1962 года, последний был завезен в 1979 году.

Подпитывание проводилось раствором раствора (1 кг N и 1 м^3 воды и микроэлементы) по схеме: май-июнь, сентябрь-октябрь - один раз в день, июль-август - два раза в день.

Результаты и обсуждение. В табл. I приведены физико-химические свойства исследуемых наполнителей. Сравнивая результаты с данными Н.Г. Давтян (1965, 1979), мы пришли к выводу, что после 20-ти лет использования у первых трех видов наполнителей наблюдается некоторое уменьшение размера частиц, что приводит к уменьшению пористости, а следовательно, и влагоемкости и увеличению объемного и сухого весов.

Как и после 10-ти летнего использования количество растворимого кальция уменьшается, а магния, калия и натрия увеличивается.

Некоторые физико-химические показатели
исследуемых наполнителей (опыт 1986 г.)

Показатель	Гравий	Красный вулк. шлак	Смесь	Черный вулк. шлак
1. Величина частиц, %:				
менее 1 мм	1,1	1,1	13,9	3,2
от 1 до 2 мм	1,9	0,9	0,9	3,1
от 2 до 5 мм	26,4	15,5	1,5	32,0
от 5 до 7 мм	31,6	18,8	20,5	21,3
от 7 до 10 мм	20,9	22,3	32,3	23,7
выше 10 мм	18,1	41,4	30,9	16,7
2. Объемная насыпная масса, кг/м ³				
рыхлая	1484	881	1502	926
уплотненная	1674	1668	1738	1099
3. Плотность, г/см ³				
	2,6	2,5	2,6	2,5
4. Пористость, %				
	43,0	60,4	45,5	59,5
5. Водопоглощение, %				
		13,2		15,3
6. Прочность сдвигания в цилиндре, кг/см ²				
		13,4		15,3
7. Извлечение из наполнителя, мг/на 100 г наполнителя:				
Са водная вытяжка				
солянокислая 0,2 л	0,8	1,7	1,4	25,0
Mg водная вытяжка				
солянокислая 0,2 л	20	63	48	280,0
K водная вытяжка				
солянокислая 0,2 л	0,4	0,6	0,5	21,0
Na водная вытяжка				
солянокислая 0,2 л	46	1,6	73	132,0
P ₂ O ₄ водная вытяжка				
солянокислая 0,2 л	17	35	24	-
Fe водная вытяжка				
солянокислая 0,2 л	40	35	38	6,4
Al водная вытяжка				
солянокислая 0,2 л	0,5	0,5	0,5	-
NO ₃ водная вытяжка				
солянокислая 0,2 л	6	18	13	2,7
P ₂ O ₄ водная вытяжка				
солянокислая 0,2 л	1,6	1,2	0,8	1,7
Fe водная вытяжка				
солянокислая 0,2 л	74	240	215	36,0
Al водная вытяжка				
солянокислая 0,2 л	следы	следы	следы	-
NO ₃ водная вытяжка				
солянокислая 0,2 л	98	19	27	3,0
Al водная вытяжка				
солянокислая 0,2 л	1,3	2,1	1,6	-
NO ₃ водная вытяжка				
солянокислая 0,2 л	67	127	95	-
NO ₃ водная вытяжка				
солянокислая 0,2 л	0,8	2,4	1,6	-

Количество фосфора, извлекаемого водой, увеличивает-
ся на 20-60% (в зависимости от типа наполнителя), а со-
отношением вытяжки уменьшается - для гравия в четыре
раза, а для вулканического шлака, который вообще содержит
мало фосфора, вдвое.

Можно предположить, что это есть результат нового
режима питания растений, принятого на станции, суть ко-
торого заключается в увеличении промывочных поливов
водой.

Различия в свойствах наполнителей обуславливают раз-
личный водно-воздушный и температурный режим в слое на-
полнителя. Вулканические шлаки поглощают и удерживают
больше воды и питательных элементов, они меньше нагрева-
ются, особенно красный шлак (рис. I.). Соответственно

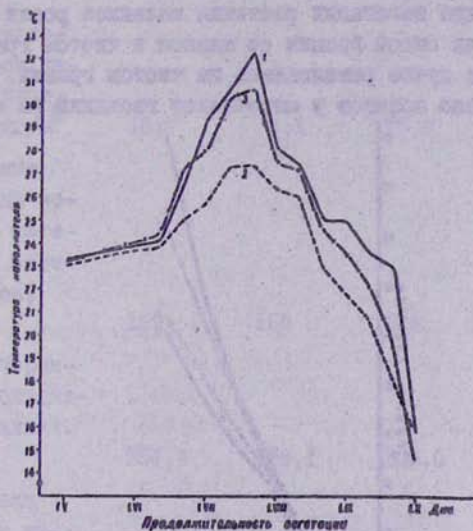


Рис. I. Изменение температуры наполнителей
в течение вегетации на глубине 10 см
(1980-1983 гг.): 1 - гравий, 2 - крас-
ный шлак, 3 - черный шлак.

рост и развитие растений на них происходит несколько по-разному.

Согласно нашим наблюдениям, при высадке растений каланхоэ и гвоздики на делянки с различными наполнителями существенных различий в интенсивности развития не наблюдалось. Отрастание, а также сборы урожаев на различных вариантах опыта начинаются и проводятся одновременно.

Некоторые различия имеют место в процессе приживаемости ремонтантных гвоздик. Поскольку водоудерживающая способность гравия значительно меньше, чем вулканического шлака, то на гравии требуются более частые поливы, жидкие также неоднократно ежедневные опрыскивания растений. С учетом этого приживаемость гвоздик на различных наполнителях в среднем за годы исследований составила: на гравии - 85,7, на красном шлаке - 92,3, на смеси гравия с красным шлаком - 92,6 и на черном шлаке - 87,7%.

В течение вегетации растения каланхоэ росли несколько интенсивнее на смеси гравия со шлаком и чистом гравии.

Гвоздика лучше развивалась на чистом гравии. Как видно из рис. 2, число побегов у маточников гвоздики на гравии в

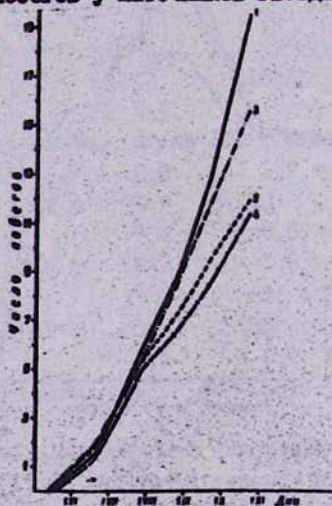


Рис. 2. Влияние различных наполнителей на число побегов маточных растений гвоздики (по средним данным 1980, 1982, 1983 гг.): 1 - гравий, 2 - красный шлак, 3 - черный шлак, 4 - смесь (гравий+шлак)

1,5 раза больше, чем на других наполнителях.

Данные табл. 2 показывают, что лучшие результаты по урожаю и его качеству для каланхоэ получены на смеси гра-

Таблица 2

Влияние наполнителей на урожай
и его качество у растений каланхоэ
и гвоздики в условиях открытой
гидропоники (средние данные
1980-1983 гг.).

Показатель	Гравий	Красный вулк. шлак	Смесь	Черный вулк. шлак	НСР ₀₅
Урожай зеле- ной массы ка- ланхоэ пери- стого, кг/м ²	16,7	14,2	17,0	16,5	1,7
Содержание дубильных ве- ществ и кате- хинов в зеле- ной массе, мг/%	129	108	124	103	8,3
Урожай черен- ков ремонтант- ной гвоздики, шт/м ²	394,4	378,1	303,5	376,9	20,7
Показатели качества че- ренков: вес, г	7,3	7,0	8,0	7,3	1,4
длина, см	18,3	16,6	17,4	17,5	2,5
число узлов, шт	4,4	4,3	5,0	4,3	0,7

вия со шлаком и чистом гравии.

У гвоздик максимальный урожай получен на гравии. Между качественными показателями черенков различных вариантов существенных различий нет.

В табл. 3 представлено содержание питательных элементов в сырье каланхоэ перистого при выращивании на различных

Таблица 3

Влияние наполнителя на химический состав зеленой массы каланхоэ перистого, % на сух. вещ-во (опыты 1982-1983 гг.)

Элемент	Гравий	Красный вулк. шлак	Смесь	Черный вулк. шлак
N	2,03	2,03	2,03	2,17
P	0,29	0,30	0,25	0,27
K	3,03	2,46	3,03	3,03
Ca	3,09	3,54	3,42	3,21
Mg	0,74	0,91	1,06	0,91
Fe	0,09	0,05	0,08	0,05

наполнителях. Эти данные также свидетельствуют о том, что больших различий между вариантами нет.

Обобщая, можно сделать следующие выводы:

При выборе наполнителя необходимо учитывать потребности каждой культуры

Для тропического растения каланхоэ перистого, требующего повышенных температур и лучшей влагообеспеченности в ризосфере, оптимальным наполнителем является смесь гравия со шлаком в соотношении 3 : 1, обеспечивающая высокую уро-

Корневая система ремонтантных гвоздик не выносит пере-
мещения субстрата, в связи с чем они лучше развиваются
в чистом гравии. Однако на этом наполнителе растения при-
живаются труднее, особенно при поздневесенних сроках по-
садки, что должно учитываться для увеличения частоты пода-
чи питательного раствора и опрыскивания растений в период
приживания.

Ն.Զ.Աստվատրյան, Մ.Դ.Դադայանովա

ԱՏՏՐԵՐ ԼԵՆՏՈՒԹՅՈՒՆ ԱՐԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆՆԸ ՓԵՏՐԱՎՈՐ ԿԱԼԱՆՔՈՒԷԻ ԵՎ
ՐԵՄՈՒՆՏԱՆՏ ՄԵԼԱՍԻ ԲՈՒՑՆԵՐԻ ԱՐԴԵՑՈՒՆԱԳԵՏՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ

Ա Մ Փ Ո Փ ՈՒ Մ

Փետրավոր կալանխոէի և ռեմոնտանտ մելսալի մայրացու բույ-
սեր հիդրոպոնիկ եղանակով աճեցնելիս փորձարկւել են տարրեր լը-
ցանյութեր /գլաբար, կարմիր և սև հրաբխային խարամեր և նրանց
առատութիւնները/: Ուսումնասիրվել է նրանց ազդեցութիւնը այդ
բույսերի աճի, զարգացման, արդյունավետութիւն և քիմիական կազ-
մի վրա:

Հաստատւած է, որ փետրավոր կալանխոէ ղեղարույսի հաւաք
առատագոյն լցանյութ է հանդիսանում գլաբարը և նրա խառնուրդը
տարաքի հետ /3:1/, իսկ ռեմոնտանտ մելսալի մայրացու բույսերը
առատելի լալ են զարգանում և աւելի բարձր ընդր գլաբարի ղեղքում:

N. Z. Astvatsatryan, M. D. Dadayanova

**EFFECT OF VARIOUS SUBSTRATES ON THE YIELD OF KALANCHOE
AND REMONTANT CARNATION PLANTS**

S u m m a r y

Studies were made on soilless conditions on the growth,
development, yield, quality and chemical composition of me-
dicinal plants kalanchoe and remontant carnations depending
on the various types of substrates, such as gravel, red and
black volcanic slags and their mixture and the selective ca-
pacity of the plants for them.

The mixture of gravel and volcanic slag (3:1 ratio) has
shown to be the most favourable for the medicinal plants of
kalanchoe, while gravel alone - for the remontant carnations.

1. Бабаханян М.А. Эффективность производства алоэ методом открытой гидропоники. Сообщения ИАПиг АН АрмССР, № 18, 1979, с. 26-41.
2. Бояркина И.С. Заменители почвы. Цветоводство, № 12, 1970, с. 2.
3. Былов В.Н., Михайлов Г.А. Изучение некоторых физических и физико-химических свойств ковдорского вермикулита в связи с использованием его в качестве субстрата в цветоводстве. Агрохимия, № 9, 1973, с. 119-124.
4. Вески З.И. Гидрокультура и результаты ее применения при выращивании роз и гвоздик в закрытом грунте. Автореф. канд. дис., Таллин, 1966, 21 с.
5. Гулинская З., Грач М. Культура гвоздики без почвы. Цветоводство, № 9, 1964, с. 12.
6. Давтян Г.С. Гидропоника, как производственное достижение агрохимической науки. Ереван, 1969, 86 с.
7. Давтян Г.С., Майрапетян С.Х. Результаты многолетних опытов по производству розовой герани без почвы в условиях открытой гидропоники. Сообщения ИАПиг АН АрмССР, № 18, 1979, с. 3-14.
8. Давтян Г.С. О классификации способов производства растений без почвы. Сообщения ИАПиг АН АрмССР, № 23, 1982, с. 3-10.
9. Давтян Н.Г. Исследование физических и химических свойств наполнителей для выращивания растений без почвы. Сообщения ИАПиг АН АрмССР, № 6, 1965, с. 95-103.
10. Давтян Н.Г. Изменение некоторых свойств наполнителей при длительном использовании в открытой гидропонике. Сообщения ИАПиг АН АрмССР, № 18, 1979, с. 124-127.
11. Давтян Н.Г. О поглощении фосфора наполнителями гидропонических деленок. Сообщения ИАПиг АН АрмССР, № 18, 1979, с. 128-132.
12. Ермаков Е.И., Мухин В.А., Богданов В.С., Рудницкий В.Н. Субстрат для выращивания растений. Авт. свид. СССР № 1119637, 1984.

13. Майрапетян С.Х. . Культура розовой герани в условиях открытой гидропонии. Автореф. канд.дис. Ереван, 1970, 30 с.
14. Федоров Н.И., Бородачева В.М., Алапин А.А. Субстрат для теплиц. Авт.свид. СССР 880362, 1981.
15. Steiner A. A. Nomenclatur with hydroponics. Proc. the IV Intern. Congress on Soilless Culture, Las Palmas, 1976, Wageningen, the Netherlands, p. 19-20.

М.А.Бабахаян, Н.З.Аствацатрян
ЭХЕВЕРИИ НА ГИДРОПОНИКЕ

На экспериментальной гидропонической станции Института агрохимических проблем и гидропонии АН АрмССР с 1976 года успешно выращиваются своеобразные растения — эхеверии (*Echeveria D.C.*), русское название котиледон. Они относятся к семейству толстянковых (*Crassulaceae*). Род эхеверия включает около 150 видов [1], из них в условиях гидропонии выращиваются два: *E.gibbiflora* var. *metallifolia* (Lam) Bak. и *E. peacockii* (Bak.) Brit. а. Rose (иноним *E. dewmitiana* E. Morgen). Особенно интересна Э. таллика — суккулентное, многолетнее, полукустарниковое растение, достигающее 40 см высоты. Листья мясистые, в центре облиственной (до 20) розетки расположены спирально, овально-лопатчатые до 20 см длины и 12 см ширины, суживающиеся книзу, сверху коротко заостренные с бронзово-медным оттенком, по краям тускло красноватые.

Родина эхеверий — Мексика, встречаются в США от Техаса до Калифорнии, в Перу, в Африке, в СССР — в субтропической зоне.