

Дж. С. АЛЕКСАНИЯ

ВОДНЫЙ РЕЖИМ САЖЕНЦЕВ ВИНОГРАДА В УСЛОВИЯХ ОТКРЫТОЙ ГИДРОПОНИКИ

Производству саженцев винограда в обычных питомниках посвящено много работ [1—3]. Получены также положительные результаты по гидропоническому производству саженцев [4—9].

Качество саженцев связано с физиологическими процессами развития укорененных черенков.

В наших исследованиях мы проводили одновременное изучение во взаимосвязи фракционного состава воды [10], сосущей силы клеток [11], осмотического давления и концентрации клеточного сока [10], интенсивность транспирации [12] и водопоглощающей способности листьев [13] саженцев винограда, выращенных в условиях гидропонии (на вулканическом шлаке) и почве. Повторность опытов—трехкратная.

Полученные данные (табл. 1), характеризующие изменчивость состояния водного режима в онтогенезе как у гидропонических, так и у почвенных растений, показывают, что общее содержание воды и содержание свободной воды с возрастом падает, а количество связанной воды увеличивается. Однако в условиях открытой гидропонии содержание общей и свободной воды в растениях было выше. Отношение свободной и связанной воды в листьях саженцев в процессе вегетации также выше у гидропонических растений.

Фракционный состав воды значительно изменяется в течение дня (особенно у почвенных растений). Утром свободной воды больше, днем содержание её падает, а количество связанной воды увеличивается. Это явление, видимо, связано с транспирацией растений.

Н. А. Гусев [15], Х. Х. Енилеев, А. Р. Рахимов [16] и другие установили положительную зависимость интенсивности транспирации от содержания свободной воды в листьях. Следовательно, как видно из наших данных, интенсивность транспирации в условиях открытой гидропонии несколько выше, чем на почве (табл. 1).

И величина осмотического давления клеточного сока была соответственно ниже при беспочвенной культуре. Наоборот, более высокое осмотическое давление клеточного сока наблюдается у почвенных растений.

Данные табл. 1 показывают обратную зависимость осмотического давления клеточного сока от содержания свободной воды в клетках. Повышение количества свободной воды за счет связанной ведет к понижению осмотического давления клеточного сока и наоборот. Эта зависимость объясняется по всей вероятности тем, что свободная вода является растворителем и увеличение её количества вызывает понижение концентрации и осмотического давления клеточного сока [17].

Таблица 1

Изменение показателей водного режима листьев саженцев винограда в зависимости от фазы развития растений, времени суток и условий питания (средние из трех повторений, 1975 г.)

Показатели	Часы наблюдений	В период вегетативного роста		В период бурного роста		В фазе вызревания побегов	
		гидропоника	почва	гидропоника	почва	гидропоника	почва
Общая вода, % к сырому весу	10	74,74	73,34	76,75	75,60	73,81	72,39
	13	73,39	71,55	74,93	73,51	70,75	69,32
	16	74,04	72,34	75,98	71,52	72,35	70,60
Свободная вода, % к сырому весу	10	64,51	60,05	59,37	54,93	48,20	42,22
	13	53,54	47,94	54,18	45,78	41,70	37,06
	16	55,69	51,87	55,49	36,16	46,16	38,00
Связанная вода, % к сырому весу	10	10,23	13,29	17,38	20,67	25,61	30,17
	13	19,85	23,61	20,80	27,73	29,05	32,26
	16	18,35	20,47	20,49	35,36	26,19	32,60
Отношение свободной воды к связанной	10	6,31	4,52	3,42	2,66	1,88	1,39
	13	2,70	2,03	2,60	1,65	1,43	1,15
	16	3,03	2,53	2,71	1,02	1,76	1,16
Осмотическое давление клеточного сока, атм	10	7,42	7,57	7,32	7,92	10,51	12,20
	13	8,41	9,09	7,97	9,56	12,10	13,37
	16	8,26	8,50	7,69	10,57	11,99	12,70
Сосущая сила клеточного сока, атм	10	6,32	7,13	6,51	7,02	10,05	11,85
	13	8,34	9,00	7,97	9,56	12,10	13,37
	16	8,06	8,50	7,59	10,57	11,88	12,70
Концентрация клеточного сока, %	10	7,25	7,43	7,00	7,90	11,60	12,70
	13	7,50	8,30	7,50	8,50	12,00	13,00
	16	7,00	7,60	6,50	7,50	11,90	12,00
Интенсивность транспирации, г м ² час	10	120	94	158	139	87	75
	13	165	143	210	173	123	101
	16	173	124	195	147	105	67
Водопоглощающая способность, % на сырой вес	10	4,03	4,75	5,23	7,90	5,80	6,05
	13	5,13	5,40	6,13	8,86	6,54	7,14
	16	4,82	5,10	5,80	10,38	5,62	7,81

Дневной ход транспирации находится в тесной связи со всеми компонентами, составляющими водный режим растения.

При изучении водного режима растений важно учесть сосущую силу, осмотическое давление и концентрацию клеточного сока листьев [13]; изменения этих величин в известной мере являются показателем активности воды в клетках.

Данные показывают, что в условиях гидропоники, в связи с улучшением водоснабжения, повышаются степень насыщенности клеток водой и общее содержание воды в листьях, снижаются величины сосущей силы, осмотического давления и концентрации клеточного сока листьев. Очевидно, при этих условиях повышается продуктивность растений.

Физиологическим показателем степени насыщенности клеток водой

является водопоглощающая способность растений [18]. Данные по водопоглощающей способности листьев саженцев винограда (полученные в разные периоды вегетации), показывают, что гидропонические растения, как более обеспеченные водой, обладали меньшей водопоглощающей способностью. И наоборот, почвенные растения (у которых по сравнению с гидропоническими намного чаще наблюдается водный дефицит) насасывали значительно больше воды и имели большую водопоглощающую способность.

Однако в период вегетативного роста водопоглощающая способность листьев была почти одинакова у растений обоих вариантов. Но после этой фазы (особенно в период бурного роста, в июле и августе), вследствие повышения температуры и сухости воздуха, высокой интенсивности транспирации, снижения влажности почвы почвенные растения стали испытывать водный дефицит и сохранили повышенную водопоглощающую способность.

Способ выращивания саженцев винограда вызывает изменения и в химизме растений, о чем свидетельствуют химические анализы листьев растений по всем фазам вегетации (табл. 2), а также различных частей—в конце вегетации (табл. 3). При этом сырую золу определяли озонением при 450—500°C, содержание углеводов—воднорастворимые сахара по методу Бертрана, крахмал—методом кислотного гидролиза; общий азот, фосфор, калий—по рекомендации О. Б. Гаспарян [19].

Таблица 2
Химический состав листьев саженцев винограда (в % на абс. сухое вещество)

Фенофазы	Условия выращивания	Сырая зола	Общее содержание			Водно-раств. сахара	Крахмал	Сумма углеводов
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O			
Начальный период вегетативного роста	гидропоника почва	8.4	3.9	2.6	1.7	6.3	2.4	8.7
		9.7	3.2	1.5	1.5	5.1	1.6	6.7
Период бурного роста	гидропоника почва	9.3	3.6	2.3	2.1	7.4	1.9	9.3
		9.4	2.9	1.4	1.4	5.4	1.2	6.6
Фаза вызревания побегов	гидропоника почва	10.4	3.3	2.6	2.2	8.9	1.4	10.3
		8.4	3.2	1.3	1.4	5.8	0.9	6.7
Период выкопки саженцев	гидропоника почва	15.5	2.4	1.9	2.8	11.2	2.1	13.3
		10.4	2.1	1.2	1.2	8.8	1.6	10.4

Как показывают данные табл. 2, листья саженцев сравнительно богаче азотом, чем фосфором и калием. Содержание азота в среднем составляет для гидропонических растений 3,3%, а для почвенных—2,8%. Содержание фосфора, соответственно, 2,2 и 1,4%. В листьях растений содержание элементов минерального питания изменяется в процессе вегетации: наиболее энергичное поглощение азота происходит в период вегетативного роста; содержание общего азота составляло 3,9 и 3,2%. В течение вегетации этот процент постепенно уменьшался, а в конце вегетации достиг минимума (2,4 и 2,1%).

Что касается количества калия, то в конце вегетации наблюдается некоторое его повышение. Так, количество калия в листьях в период вегетативного роста составило у гидропонических растений 1,7%, а в конце вегетации 2,8%. Однако у почвенных растений этот процент несколько уменьшился (от 1,5 до 1,2%).

Содержание фосфора также уменьшается в конце вегетации. Содержание же углеводов, как и калия, к концу вегетации увеличивается (табл. 2).

Результаты изучения накопления питательных элементов в отдельных органах растений приведены в табл. 3.

Таблица 3

Химический состав готовых саженцев винограда перед выкопкой
(в % на абс. сухое вещество)

Орган растения	Условия выращивания	Сырая зола	Общее содержание			Водно-раств. сахара	Крахмал	Сумма углеводов
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O			
Листья	гидропоника	15.5	2.4	1.9	2.8	11.2	2.1	13.3
		10.4	2.1	1.2	1.2	8.8	1.6	10.4
Стебель	гидропоника	4.5	1.8	1.3	1.2	4.5	9.5	14.8
		3.7	0.5	0.9	0.9	4.6	3.2	7.0
Корень	гидропоника	8.7	2.0	1.5	0.7	3.5	4.7	8.2
		3.9	0.9	1.4	0.5	2.4	4.4	6.8
Двухлетний стебель	гидропоника	3.9	1.2	1.3	0.5	3.3	2.3	5.6
		2.7	0.7	1.0	0.5	3.2	0.7	3.9

Количество запасных углеводов, накопленных в растениях, в значительной мере определяет качество саженцев [20], более высокое содержание как углеводов, так и NPK в течение всей вегетации наблюдалось в листьях гидропонических растений. А если учесть мощность всего саженца (масса корней и однолетних побегов у саженцев в гидропонических условиях в несколько раз выше, чем у почвенных саженцев), то можно отметить многократно большее накопление питательных веществ в саженцах при гидропоническом производстве. Это имеет важное значение для приживаемости растений на постоянном месте и дальнейшего их роста и развития [8].

Что касается накопления золы в различных органах растений (табл. 2,3) то можно сказать, что у гидропонического варианта в корнях, стеблях и листьях к концу вегетации накопилось значительно больше золы, чем у почвенных растений.

Результаты наших исследований позволяют сделать вывод о том, что беспочвенная культура для выращивания саженцев винограда обеспечивает более благоприятный водный режим. У гидропонических растений создается наиболее благоприятное (высокое) соотношение свободной воды к связанной, повышается интенсивность транспирации, понижается осмотическое давление клеточного сока, сосущая сила клеток и водопоглощающая способность листьев. Все это обусловило значительно более интенсивное развитие и высокое качество саженцев при производстве в условиях открытой гидропонии, по сравнению с обычным их выращиванием на почве.

ЛИТЕРАТУРА

1. И. Н. Субботин. Сад и огород, 2, 1959, стр. 63—64.
2. Г. К. Широкий. Результаты ускоренного размножения новых клонов винограда одноглазковыми черенками в условиях Киров. Арм. ССР, т. III, № I 1950, стр. 89—93.
3. М. И. Маркин. Способы ускоренного размножения винограда, Крымиздат, Симферополь, 1951, стр. 50.

4. В. Г. Николенко. Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, 3, 1973, стр. 23—31.
5. Г. С. Давтян, А. Б. Бзунян. Биол. журн. Армении, I, 1975, стр. 8—12.
6. М. Т. Тарасенко, А. П. Корнацкий, Э. Г. Сократова. В сб. «Гидропоника в сельском хозяйстве», М., 1965, стр. 283—294.
7. Н. Г. Саруханян, Р. А. Ергесян. Сообщ. Ин-та агрохим. проблем и гидропоники АН Арм. ССР, 12, 1972, стр. 50—55.
8. А. Б. Бзунян. Производство саженцев винограда в условиях открытой гидропоники, канд. дисс., Ереван, 1976, стр. 1—3.
9. М. А. Дрбоглаз, Т. Г. Катарьян. В сб. «Гидропоника в сельском хозяйстве», М., 1965, стр. 294—304.
10. Н. А. Гусев. Некоторые методы исследования водного режима растений, Л., 1960, стр. 6—19.
11. Н. А. Максимов, Н. С. Петин. Цит. по Н. С. Петину. Физиология орошаемой пшеницы, 1959, стр. 232—233.
12. Л. А. Иванов и др. Цит. по Д. П. Викторову. Малый практикум по физиологии растений, М., 1969, стр. 23—25.
13. Н. С. Петин. Физиология орошаемой пшеницы, М., 1959, стр. 220, 246, 228—250.
14. Г. С. Давтян. Гидропоника. В сб. книге по химизации с/х, М., 1969, стр. 271—286.
15. Н. А. Гусев. Некоторые закономерности водного режима растений, М., 1960, стр. 6—18.
16. Х. Х. Енилеев, А. Р. Рахимов. В сб. «Водный режим растений в связи с обменом веществ и продуктивностью», М., 1963, стр. 182—187.
17. Н. А. Гусев. В сб. «Водный режим растений в связи с обменом веществ и продуктивностью», М., 1963, стр. 43—50.
18. Н. А. Максимов. Водный режим и засухоустойчивость растений. АН СССР, 1952.
19. О. Б. Гаспарян. Сообщения ИАПНГ. Изд. АН Арм. ССР, 9, 1970, стр. 61—81.
20. З. Г. Мучандзе. Влияние доз и сроков внесения азотного удобрения на выход и качество привитых саженцев винограда в условиях Шуа Картели. Автореф. канд. дисс., Тбилиси, 1975, стр. 29.

2. II. ԱՆՔԱՆԱԾՆ

ԽԱՂՈՂԻ ՏՆԿԻՆՆԵՐԻ ԶՐԱՅԻՆ ՌԵԺԻՄԸ՝ ՐԱՅՈՒՅԱ ՀԻՊՐՈՊՈՆԻԿԱՅԻ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Ա. մ փ ո փ ու մ

Հիդրոպոնիկական մշակույթից ստացված խաղողի տնկիների տերևներում նկատվել է ընդհանուր և ազատ ջրի ավելի բարձր պարունակություն՝ կապված ջրի համեմատությամբ, տրանսպիրացիայի բարձր ինտենսիվություն, տերևների բջջահյուսված խտության, օսմոտիկական ճնշման, ծծող ուժի և ջրականող ուժի համեմատաբար փոքր մեծություններ, ինչպես և հանրային և պահեստային նյութերի, հատկապես ածխաջրատների ավելի մեծ կուտակում՝ համեմատած սովորական եղանակով հողում աճեցված տնկիների հետ:

Նշված ցուցանիշները բնորոշում են բացօթյա հիդրոպոնիկայի պայմաններում արտադրված տնկանյութի շատ ավելի բարձր որակը՝ հողային տրեկարանում ստացվածի համեմատությամբ:

J. S. ALEXANYAN

THE WATER REGIME OF VINE SAPLINGS IN THE OPEN-AIR HYDROPONICS

Summary

The leaves of vine saplings grown in open-air hydroponics contain a greater amount of total and free water, their respiration is more intensive and the values of the density of cell-sap, osmotic pressure, the suction ability and water absorbability are smaller. Besides, they accumulate a greater amount of mineral and stock substances, especially carbohydrates, than the ones grown under ordinary soil conditions.

These features indicate that the planting material grown in hydroponics is of much better quality than that of the soil.