ԱԳՐՈՔԻՄԻԱԿԱՆ ՊՐՈԲԼԵՄՆԵՐԻ ԵՎ ՀԻԴՐՈՊՈՆԻԿԱՅԻ ԻՆՍՏԻՏՈՒՏԻ ՀԱՂՈՐԴՈՒՄՆԵՐ
СООБЩЕНИЕ ИНСТИТУТА АГРОХИМИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ И ГИДРОПОНИКИ
№ 15

Дж. С. Алексанян

ВОДНЫЙ РЕЖИМ РАСТЕНИЙ ПОМИДОРА И ПЕРЦА В УСЛОВИЯХ ОТКРЫТОЙ ГИДРОПОНИКИ

В специальной литературе освещались вопросы о взаимосвязи водного режима растений с ходом их физиологических процессов и продуктивностью (1–6).

Применительно к условиям открытой гидропоники соответствующих экспериментальных данных почти не существует, а между тем, в условиях гидропоники проявляются особенности водного режима в системе растение – гидропонический субстрат.

Исследования на эту тему мы вели на экспериментальной гидропонической станции Института агрохимических проблем и гидропоники АН Армянской ССР. Опытными растениями были помидоры сорта "Масиси 202" и перца сорта "Слоновый хобот", выращенные в малых гидропонических установках площадью по 2 кв. м. Контролем служили растения того же сорта, одновременно выращенные на почвенном контрольном участке. В гидропонических установках растения подпитывались питательным раствором, предложенным Г. С. Давтяном (7), pH раствора поддерживали в интервале 5,5–6,0.

Для характеристики водного режима почвенных и гидропонических растений изучали содержание общей воды в листьях путем высушивания образцов до постоянного веса при 100–105°С, фракционный состав воды и осмотическое давление клеточного сока по методу Н. А. Гусева (8), интенсивность транспирации по Л. А. Иванову, А. А. Силиной и Ю. А. Цельникер (9).

Исследования показали, что при выращивании растений в условиях открытой гидропоники, как у помидора, так и у перца наблюдается более высокое отношение свободной воды к связанной (см. табл. 1).

Повышенное содержание свободной воды в клетках листьев гидропонических растений очевидно обусловливает интенсивный рост и обмен веществ, а в конечном итоге высокую продуктивность растений.

Из приведенных данных видно, что фракционный состав воды значительно изменяется в течение суток, утром свободной воды больше, днем содержание ее падает, а количество связанной воды снова несколько повышается. Это явление, видимо, связано и транспирацией растений.

А. М. Алексеев, и Н. А. Гусев (5), Н. А. Гусев (6), Х. Х. Енилеев и А. Р. Рахимов (10) установили зависимость интенсивности транспира-

Таблица 1

Изменение фракционного состава воды в листьях помидора и перца.

Условия выращивания	10 час.				13 час.				16 час.				19 час.			
	% воды			Отношение свободной воды к связанной	% воды			Отношение свободной воды к связанной	% воды			Отношение свободной воды к связанной	% воды			Отношение свободной воды к связанной
	Общая	Свободная	Связанная		Общая	Свободная	Связанная		Общая	Свободная	Связанная		Общая	Свободная	Связанная	
Помидоры, опыт 1972 г.																
Почва	85,0	75,0	10,0	7,5	83,7	65,7	18,0	3,7	83,9	66,2	17,7	3,7	84,8	67,0	17,8	3,8
Гидропоника	85,4	77,1	8,3	9,4	83,7	69,1	14,6	4,8	85,6	71,8	13,8	5,2	84,2	71,7	12,5	5,7
Перец, опыт 1971 г.																
Почва	80,9	57,1	23,8	2,4	79,9	48,3	31,6	1,5	79,1	49,7	29,4	1,7	80,0	51,3	28,7	1,8
Гидропоника	82,4	72,7	9,7	7,5	81,2	64,9	16,3	4,0	81,0	64,5	16,5	3,9	81,3	65,5	15,8	4,1

ции от содержания свободной воды в листьях. В нашем эксперименте интенсивность транспирации в условиях открытой гидропоники была несколько выше, чем на почве (рис. 1), но коэффициент транспирации, судя по высокому урожаю, был ниже.

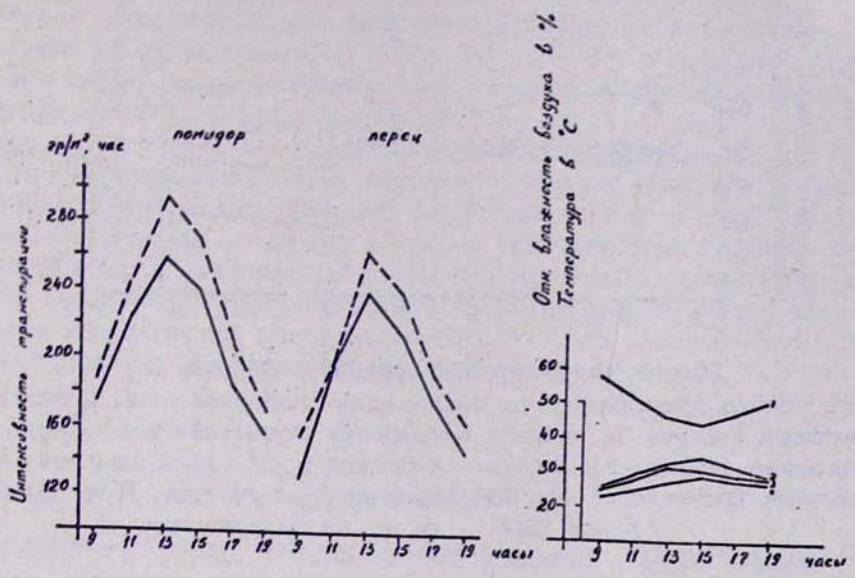

Рис. 1. Интенсивность транспирации листьев помидора и перца на почве и в условиях открытой гидропоники в зависимости от метеорологических факторов. Сплошная линия – интенсивность транспирации листьев растений на почвенном участке. Пунктирная линия – то же на гидропонике.

На правой стороне рисунка: 1. Относительная влажность воздуха, 2. Температура воздуха, 3. Температура субстрата, 4. Температура почвы.

Дневной ход транспирации в наших опытах меняется в зависимости от метеорологических факторов: температуры, относительной влажности воздуха.

Наиболее высокая транспирация листьев у растений помидора и перца наблюдается в полуденные часы, что видимо связано с высокой температурой воздуха и понижением ее относительной влажности (рис. 1).

На рис. 2 видна обратная 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, а уменьшение – вызывает, наоборот, его повышение. Это явление объясняется тем, что свободная вода является растворителем, и увеличение ее количества, должно вызывать понижение концентрации и осмотического давления клеточного сока(11).

Изменение осмотического давления по Вальтеру (4) настолько сильно зависит от содержания воды в почве и растении, что это может служить даже характеристикой жизнедеятельности растений. Он установил

оптимальную величину осмотического давления, при которой растение лучше всего развивается.

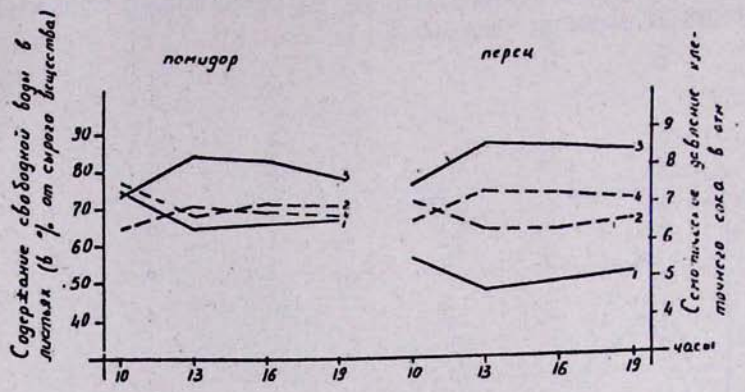

Рис. 2. Осмотическое давление клеточного сока в зависимости от содержания свободной воды в листьях помидора и перца на почве и в условиях открытой гидропоники. Сплошная линия – содержание свободной воды (1) и осмотическое давление клеточного сока (3) на почвенном участке. Пунктирная линия (2,4) – то же на гидропонике.

Кривые (рис. 2) характеризующие суточные изменения осмотического давления у почвенных и гидропонических растений показывают, что максимальные величины осмотического давления на протяжении суток достигаются днем, что связано, главным образом, с уменьшением количества свободной воды в листьях, и затем уже с расходом воды растением.

В табл. 2 приводится урожайные данные плодов перца и помидора.

В условиях открытой гидропоники урожай их в 2–3 раза выше, чем в условиях почвы. При этом качество плодов отличается высокими показателями (12–14).

Таблица 2

Урожай плодов в кг на установку с площадью 2 кв. м

Культура	Условия выращивания	Урожай
Помидор	Почва	18,2
	Гидропоника	35,7
Перец	Почва	5,7
	гидропоника	15,3

Анализ химического состава плодов, выращенных в условиях почвы и открытой гидропоники показал, что у помидора содержание сухих веществ составило при гидропонике 6,1, а на почве 5,8%, общих сахаров 3,2 и 2,9%, кислотность 0,68 и 0,80%, витамина С – 22,9 и 19,7 мг%: аналогичные данные получены в опытах Микаелян (1967).

У перца содержание сухих веществ составило при гидропонике 11,8 и на почве 14,1%, витамина С– 160 и 112 мг%. По содержанию сухого вещества плоды перца на гидропонике уступали контрольным, а по содержанию витамина С превосходили их.

Вывод: Оптимальные условия гидропоники (обильное и постоянное питание, своевременный полив, хорошее снабжение воздухом в рыхлом субстрате) особенно благоприятно влияют на водный режим. У гидропонических растений создается наиболее благоприятное соотношение свободной воды к связанной, повышается интенсивность транспирации, судя по высокому урожаю, сокращается коэффициент транспирации, понижается осмотическое давление клеточного сока. Совокупность этих условий приводит к повышению продуктивности растений.

Ջ. Ս. ԱԼԵՔՍԱՆՅԱՆ

ԼՈԼԻԿԻ ԵՎ ՊՂՊԵՂԻ ՋՐԱՅԻՆ ՌԵԺԻՄԸ ԲԱՑՕԹՅԱ ՀԻԴՐՈՊՈՆԻԿԱՅԻ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Ամփոփում

Ուսումնասիրվել է հողում և հիդրոպոնիկական պայմաններում աճող լոլիկի և պղպեղի ջրային ռեժիմը։

Բույսերի տերևներում որոշվել են ջրի ձևերը (ընդհանուր, ազատ, կապված), տրանսպիրացիայի ինտենսիվությունը, իսկ բջջահյութում՝ օսմոտիկական ճնշումը։

Հետազոտությունները ցույց են տվել, որ հիդրոպոնիկական մշակույթից ստացված լոլիկի և պղպեղի տերևներում նկատվել են ընդհանուր ջրի մեծ քանակություն, ազատ ջրի ավելի բարձր պարունակություն՝ կապված ջրի համեմատությամբ, տրանսպիրացիայի բարձր ինտենսիվություն, տերևների բջջահյութի օսմոտիկական ճնշման համեմատաբար փոքր մեծություններ։

Հավանաբար, բացօթյա հիդրոպոնիկական պայմաններում, բույսերի ավելի արդյունավետ ֆիզիոլոգիական ցուցանիշներով է պայմանավորված լոլիկի և պղպեղի արտադրողականության կրկնակի և եռակի ավելացումը, ինչպես նաև պտուղների բարձր որակական ցուցանիշները։

Ջրային ռեժիմի ցուցանիշների վրա արտաքին գործոնների ազդեցությամբ է որոշվում նրա ընդհանուր համօրյա ընթացքը։

D.S. ALEXANYAN

THE WATER REGIME OF TOMATO AND PEPPER PLANTS GROWN UNDER HYDROPONIC CONDITIONS

Summary

Under soilles conditions the tomato and pepper plants find themselves in a favourable water regime.

The experiments have shown that in the leaves of hydroponic tomato and pepper plants the free water content is much higher than that of the tied water; the transpiration intensivity is higher, too; the osmotic pressures of the leaves are lower and show a higher productivity.

ЛИТЕРАТУРА

1. Н. С. Петинов. Вопросы повышения продуктивности растений в орошаемом земледелии. Изв. АН СССР, сер. биол., № 5, 1954.
2. Н. С. Петинов. Физиология орошаемой пшеницы. М., изд-во АН СССР, 1959.
3. P.Kramer. Water relation of plant cells and tissues. Annual Rev. Plant Physiol.", Vol.6, 1955.
4. B.H.Walter. The water economy and the hydrature of plants. " Annual Rev. Plant Physiol.", Vol. 6, 1955.
5. А. М. Алексеев и Н. А. Гусев. Влияние минерального питания на водный режим растений. М., изд-во АН СССР, 1957.
6. Н. А. Гусев. Некоторые закономерности водного режима растений. Изд-во АН СССР, 1959.
7. Г. С. Давтян. Гидропоника в "Справочной книге по химизации сельского хозяйства". М., 1967.
8. Н. А. Гусев. Некоторые методы исследования водного режима растений. Л., изд-во АН СССР, 1960.
9. Л. А. Иванов, А. А. Силина, и Ю. Л. Цельникер. О методе быстрого взвешивания для определения транспирации в естественных условиях. "Бот. журн.", т. 35, № 2, 1950.
10. Х. Х. Енилеев и А. Р. Рахимов. Особенности водообмена в ранний период развития хлопчатника. В сб. "Водный режим растений в связи с обменом веществ и продуктивностью". М., изд-во АН СССР, 1963.
11. Н. А. Гусев. Взаимозависимость некоторых показателей водного режима растений и влияние на нее условий внешней среды. В сб. "Водный режим растений в связи с обменом веществ и продуктивностью". М., изд-во АН СССР, 1963.
12. Г. С. Давтян. Исследования в области гидропоники. "Сообщения Института агрохимических проблем и гидропоники АН Арм.ССР", № 7, 1967.

13. Г. С. Давтян. Гидропоника как производственное достижение агрохимической науки. Изд-во АН Арм. ССР, 1969.
14. Л. Н. Микаелян. Выращивание помидоров в условиях открытой гидропоники. "Сообщения Ин-та агрохимических проблем и гидропоники АН Арм. ССР", № 7, 1967.