

СТРУЙНАЯ ГИДРОПОНИКА

Одним из основных условий обеспечения высокой урожайности является надежная, легко регулируемая система питания. Техническое обеспечение минерального питания растений в гидропонике сводится к приготовлению питательного раствора, подаче его растениям, сливу и возврату излишков раствора обратно в резервуар. Способы подачи питательного раствора могут быть различными: подпитывание, полив сверху, опрыскивание корней растений, опускание растений корнями в раствор и т.п. [1].

При методе подпитывания, принятом в нашем институте, питательный раствор подается в корневую среду снизу, и после смачивания наполнителя и корневой системы, раствор по тем же трубам самотеком возвращается в резервуар. Такая схема полива требует определенной конструкции деленок из прочного, не боящегося коррозии и водонепроницаемого материала, исключающего потери раствора при поливе и осуществляющего биозоляцию. Данное условие ныне, в основном, обеспечивается железобетонными деленками, требующими больших затрат при строительстве. Это является основным препятствием для быстрого внедрения в народное хозяйство столь эффективного производства различных культур.

Таким образом, важным резервом повышения экономической эффективности гидропонического культивирования растений, т.е. ускорения сроков выхода на проектную урожайность сельскохозяйственных культур, возделываемых на непригодных для обычного земледелия почвах, является удешевление безземельных плантаций, т.е. необходим поиск более легких и дешевых, но таких же прочных и водонепроницаемых материалов, как железобетон, либо разработка принципиально новых систем беспочвенного производства растений.

В лаборатории опытно-конструкторских разработок создана новая система беспочвенного культивирования растений - струйная гидропоника. В основе способа - безвозвратная подача в виде струи непосредственно в ризосферу растения регулируемого по времени и количеству раствора, в зависимости от потребности растения.

Способ осуществляется следующим образом. На отведенном участке проводится планировка грунта, биозащита производится полиэтиленовой пленкой по ГОСТ 10354-82. В качестве субстрата используется вулканический шлак размерами фракций 10-25 мм, засыпанный слоем в 22-25 см. Технологический процесс минерального питания имеет следующую схему (рисунок). Из резервуара (1) раствор с помощью насоса (2) через очистительный фильтр (3) подается к магистральному трубопроводу (6), к которому, согласно схеме посадки выращиваемой культуры, присоединены распределительные трубы (7) с насадками. В сети предусмотрено дозирующее устройство (4) и контрольные приборы (5). Подача раствора производится под давлением 0,01-0,015 МПа (0,1-0,15 кгс/см²) в виде струи, которая ударяясь о твердые фракции субстрата, распространяется в корневой зоне растения.

Новый способ минерального питания растений начиная с 1985 г. проходит испытание на экспериментальных гидропониках при институте и при ЭНПБ. В процессе исследования - вопрос оптимальной технологии полива, технологии, при которой за вегетационный период для растений создаются наиболее оптимальные водный, воздушный и питательный режимы. Вначале на участке площадью 80 м² велась отработка режимов полива и системы в целом. На экспериментальной лизиметрической установке проводилось регулирование количества и частоты подачи питательного раствора с целью определения потребной растению нормы раствора и избежания накопления излишков в ризосфере и на полиэтиленовой пленке. В результате экспериментов было определено оптимальное количество одновременно подаваемой порции раствора, которая в зависимости от вегетационного периода составляет 40-80 мл. Частота и продолжительность полива колеблется от 10 до 20 с при 20-30-кратном поливе.

В течение 1987-88 гг. полученные экспериментальные данные опробовались на открытом гидропонике со струйным питанием площадью около 2000 м² на территории ЭНПБ при выращивании розовой герани. С целью продолжения экспериментов по оптимизации минерального питания в текущем году предусмотрено 6 вариантов опыта. По схеме намечено регулирование количества и частоты подачи питательного раствора по фазам развития розовой герани. Результаты экспериментов будут использованы при промышлен-

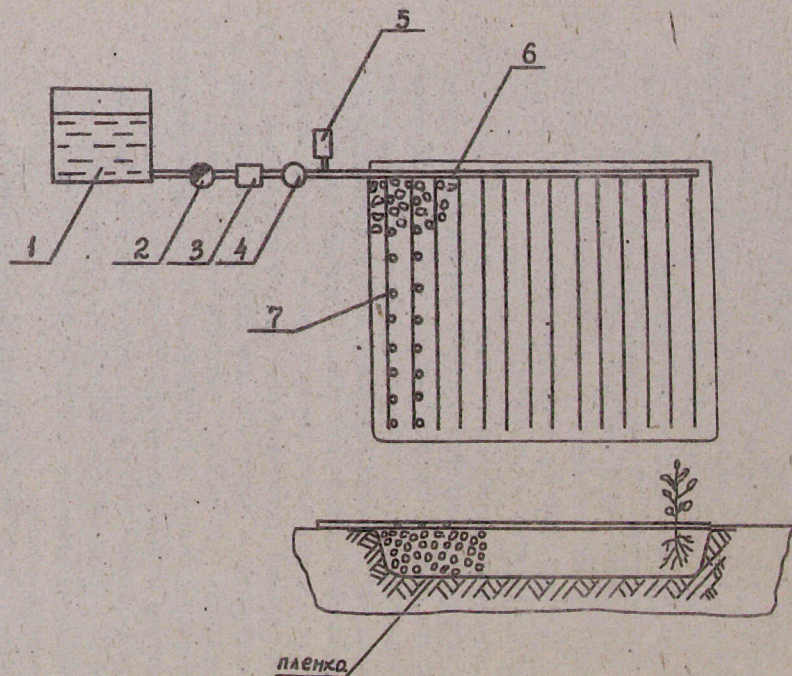


Рис. Схема струйной гидропоники: 1 - резервуар; 2 - насос; 3 - очистительный фильтр; 4 - дозирующее устройство; 5 - контрольные приборы; 6 - магистральный трубопровод; 7 - распределительные трубы

ном выращивании герани на площади 10 га в совхозе "Мелиоратор" Октябрьского района АрмССР.

Струйное питание является разновидностью капельного орошения, применяемого при почвенном выращивании и в гидропонике при использовании минераловатных субстратов, обладающих, как и почва, высокой гигроскопичностью, буферностью. Благодаря этим свойствам, при капельном орошении питательный раствор и увлажняемому объекту подаются медленно и непрерывно в виде небольших капель, осуществляя локальное увлажнение почвы непосредственно в зоне максимального развития корневой системы [2]. Обеспечение же равномерного увлажнения ризосферы растений, выращиваемых в твердом субстрате, не обладающим как почва капиллярностью, возможно только при подаче питательного раствора под давлением, струей, рассеивающейся в ризосфере. При этом подача раствора осуществляется регулярно, с небольшими интервалами, без периодов переувлажнения и, соответственно, без накопления излишков раствора в корнеобитаемой среде и на биоизоляционном слое. Таким образом, струйное питание в гидропонике, как и капельное в почве, уменьшает амплитуду колебания влажности субстрата. Это позволяет поддерживать более необходимую влажность, чем при подпитывании, когда в течение нескольких минут расходуется вся норма полива и колебания между влажностью субстрата до и после полива достигают предела.

Микробиологические анализы питательного раствора как свежего (до подачи), так и использованного (после циркуляции), показали, что использованный питательный раствор содержит больше микроорганизмов, чем свежий, т.к. соприкасаясь с наполнителем, обогащается корневыми выделениями, которые служат пищей для микроорганизмов. Микробиологические анализы показали также, что в мелких фракциях наполнителя (5-3 мм) микроорганизмов больше, чем в крупных [3]. В струйной гидропонике размеры фракции наполнителя колеблется от 10 до 25 мм с целью осуществления мелко-дисперсного рассеивания струи в ризосфере растения и улучшения водно-воздушного режима питания.

Таким образом, индивидуальная подача питательного раствора в виде струи, обеспечивающей локальное увлажнение ризосферы растения улучшает фитосанитарные условия корневой среды ввиду безвозвратности подаваемого питательного раствора в отличие от

способа подпитывания, при котором происходит циркуляция раствора, т.е. многократное использование его для поливов. Кроме того, струйная гидропоника в силу локального характера увлажнения позволяет резко сократить непроизводительные потери питательного раствора на полное увлажнение всей зоны.

Разработанный способ питания растений при гидропонном выращивании позволяет замену дорогостоящих железобетонных леек на биозолирующий слой из полиэтиленовой пленки, что уменьшает затраты на строительство гидропонических сооружений в 5 раз и создает возможность промышленного беспочвенного культивирования ценных растений, т.е. быстрое внедрение способа в народное хозяйство. Институтом "Аригипрозем" разработан проект открытого гидропонника со струйным питанием площадью 10 га для производства розовой герани в совхозе "Мелиоратор". В этом же совхозе строится тепличный гидропонник площадью 0,5 га для производства овощных культур. По данным этого института строительство 1 га струйной гидропонники обходится 57,2 тыс. руб., стоимость же применяемых ныне железобетонных гидропонических сооружений на 1 га, согласно уточненной сметы проекта опытно-производственной базы института в Эчмиадзине, составляет 271,1 тыс. руб.

Таким образом, эксперименты показали, что предлагаемый нами способ минерального питания растений при выращивании в твердом наполнителе может быть использован как для проведения научных исследований в области агрохимии и физиологии растений так и для промышленного культивирования растений.

Ս. Խ. Մալրապետյան, Լ. Գ. Մկրտչյան, Ա. Ն. Ջոլապիմյան, Ա. Ա. Ղևոնդյան,
Ն. Փ. Մկրտչյան

Երթային հիդրոպոնիկա

Մշակվել է բույսերի անհող աճեցման սկզբունքներն նոր սխեմով 2 հիթային հիդրոպոնիկա, կիրառելով պոլիմերային թաղանթ, որը իջեցնում է հիդրոպոնիկական պլանտացիաների արժեքը 5 անգամ և նախատեսվում է արժեքավոր բույսերի արդյունաբերական արտադրության համար:

S.K. Mairapetyan, L.G. Mkrtchyan, A.N. Hovakimyan, A.A. Ghervondyan, H.P. Mkrtchyan

JLT HYDROPONICS

A new system of soilless cultivation of plants - jet hydroponics is worked out. Here plants cultivation is realized by means of plastic film. This system reduces the price of hydroponic plantation 5 times and is recommended for industrial production of valuable plants.

Л и т е р а т у р а

1. Давтян Г.С. Гидропоника как производственное достижение агрохимической науки, Ереван, 1969, с.9-15.
2. Акопов Е.С., Узунян В.А., Аразян К.Б. Капельное орошение и его внедрение в Армянской ССР, Ереван: Аиастан, 1985, с.3-10.
3. Карагулян С.А., Тамблян Н.Н., Микаелян К.А. Биологическая характеристика гидропонических сред. -Сообщ. ИАПГ АН АрмССР, № 23, 1982, с.138-146.