

Г. С. ДАВТЯН и К. Т. КЕПДЖЯН

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОБОРУДОВАНИЮ ОТКРЫТЫХ ГИДРОПОНИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

В наши дни быстро расширяется производственное применение различных вариантов выращивания растений без почвы на искусственных питательных средах. Новый метод открывает небывалые возможности для получения дополнительной растительной продукции—овощей, цветов и др. культур. Тепличные варианты гравийной гидропонической культуры овощных растений хорошо известны. Однако в южных районах СССР могут найти широкое применение, наряду с гидропоническими теплицами, и открытые гравийно-гидропонические установки, без теплиц и искусственного обогрева. Открытая гидропоника является наиболее дешевым и общедоступным вариантом выращивания растений при искусственном их питании. Поэтому, как это предложено для Армении Лабораторией агрохимии АН АрмССР, целесообразно строить крупные овощные фабрики-комбинаты, включающие как открытые гидропонические вегетационные площади, так и гидропонические теплицы.

В Ереване с 1962 г. эксплуатируется одно из первых крупных открытых гидропонических сооружений—станция искусственного питания растений Лаборатории агрохимии АН АрмССР. Она имеет площадь выращивания в 960 кв. м и автоматическое оборудование для питания растений растворами при шестисекционной системе. Действующее оборудование разработано и изготовлено Лабораторией агрохимии. В настоящей записке приводится краткое описание условий и основных требований к оборудованию открытых гидропонических установок на юге. Ввиду того, что упомянутая первая станция эксплуатируется лишь второй год, то технологическая карта и технические средства, разумеется, в ближайшие годы будут уточняться и совершенствоваться. Тем не менее, для начинающих заниматься гидропоникой представляют некоторый интерес следующие технологические требования к открытым гидропоническим установкам:

1. При открытом (нетепличном) выращивании овощных и др. культур рекомендуется остановиться на т. н. гравийной культуре, которая обеспечивает хороший водно-воздушный режим для корневой системы и представляет удобную среду для механического укрепления растений. Гравий (и другие наполнители) хорошо предохраняет корневую систему растений от света, перегрева и подсыхания. Пленочная вода

с питательными веществами, удерживаемая гравием, вполне удовлетворяет потребность растений при хорошем доступе к корням и при периодическом обновлении воздуха.

Термин «гравийная культура» предполагает применение в качестве наполнителей не только собственно гравия, т. е. окатанных мелких камней озерного, морского или речного происхождения, но и щебня различных пород и многочисленных других материалов, которые обладают различной активностью физических и химических свойств.

Гравий (или другие материалы) должен быть свободен от земли и мелких частичек и хорошо промыт. Вовсе нежелательны виды гравия, частицы которого покрыты известковой корочкой. Величина частиц может быть от 3 до 20 мм, при значительном преобладании фракций от 3 до 8 мм. Для моркови, свеклы, редиса и др. желательны мелкие фракции гравия, тогда как помидоры, огурцы и другие культуры, у которых нас интересуют надземные органы, могут хорошо развиваться и на сравнительно крупных фракциях. При всех случаях не следует применять слишком крупные фракции гравия, так как это связано с увеличением разового расхода питательного раствора.

Плоские изолированные сосуды, в которых находится гравий и выращиваются растения мы называем «вегетационными делянками». Питательный раствор может подаваться в вегетационные деланки различными техническими способами: подача раствора осуществляется или принудительно при помощи насосной станции, а возвратный сток самотеком, или же наоборот. Во всех случаях раствор подается в субстрат до уровня на 2 см ниже его поверхности. Подтапливая слой гравия и вытесняя воздух, раствор стекает обратно в исходный резервуар; при этом на поверхности частиц гравия и корней задерживается пленочная вода, содержащая питательные соли, а в поры гравийного слоя засасывается свежий воздух.

2. Трубопровод, распределитель и мощность насосной станции должны обеспечивать завершение полного цикла подачи, подтапливания и обратного стока раствора в резервуар за 25—30 мин.

3. Комплекты оборудования для распределения и подачи растворов в соответствующие секции должны управляться автоматически, а также при помощи программного устройства (командоаппарата) допускать возможность ручного управления в случаях особой необходимости.

4. Для открытой гидропоники применимы несколько систем растворораспределительного узла, производимых в СССР в виде опытных образцов или опытных серий. Вполне оправдали себя при двухлетних испытаниях и оказались надежными в эксплуатации как дисковый распределитель Киевской овощной фабрики, так и пробковый распределитель Лаборатории агрохимии АН АрмССР. При этом последний оказался простым в изготовлении и весьма экономичным в эксплуатации.

5. Вегетационные деланки могут быть изготовлены из армированного тонкостенного бетона (или из сборных железобетонных частей)

глубиной 25 см. Глубина наполнения субстратом должна составлять 17—20 см, а глубина подпитывания 15—18 см. В дальнейшем вероятно можно будет перейти на изготовление вегетационных деленок из армированных пластических масс.

6. Площадь одновременно заполняемых деленок должна соответствовать мощности подающего насоса и пропускной способности труб, чтобы время затопления не превышало 15 минут, а дренажное устройство должно обеспечивать как равномерное затопление, так и свободный сток раствора при общей продолжительности всего цикла в 25—30 минут.

7. Емкость резервуара должна обеспечивать не менее полуторной потребности одной секции в растворе. Это позволит обеспечить последовательное повторение цикла питания всех секций. Главный резервуар может быть построен из бетона с хорошим гидронизоляционным покрытием.

8. Питательный раствор целесообразно готовить двухступенчато: сначала—концентрат, затем разбавленный до требуемой концентрации.

Концентрированные растворы макро- и микроэлементов обычно готовятся отдельно. В качестве источника фосфора следует брать двойной суперфосфат или иное концентрированное удобрение. Применение суперфосфата связано с трудностями предварительного удаления большого осадка гипса.

9. Для контроля уровня раствора в вегетационных деленках каждой секции и резервуарах вполне применимы поплавковые реле уровня, которые просты по конструкции и надежны в работе.

10. Реакция питательного раствора должна быть слабнокислой—от pH 5,5 до 6,2. К сожалению, пока не предложено автоматическое оборудование для контроля и регулирования реакции среды в гидропоническом производстве растений. Однако аналогичные устройства имеются в химической промышленности. Поэтому одной из неотложных задач конструкторских организаций является разработка специальных устройств по контролю и регулированию реакции раствора в условиях гидропоники.

11. В южных условиях в течение вегетационного периода питательный раствор не требуется подогревать, однако в ранневесенний и позднеосенний периоды желательно подогревание раствора до 26—28°C.

12. В условиях открытой гидропоники на юге можно получать два—три урожая. Для искусственного удлинения вегетационного периода без отопления рекомендуется применение укрытий легкими каркасами с полимерной пленкой—ранней весной 15—25 дней и столько же осенью.

13. Вегетационные сосуды с массой наполнителя, а также вся система трубопроводов и резервуаров легко дезинфицируются известными в литературе растворами.

14. Устройство и условия эксплуатации всех механизмов, узлов, электрооборудования и контрольных приборов должны удовлетворять требованиям техники безопасности.