

С. Ф. ВАЩЕНКО

ИССЛЕДОВАНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА ОВОЩНОГО ХОЗЯЙСТВА ПО ВЫРАЩИВАНИЮ ОВОЩЕЙ В ТЕПЛИЦАХ БЕЗ ПОЧВЫ

Исследования по выращиванию овощей в теплицах без почвы были начаты институтом в 1957 г.

По чертежам Всесоюзного института сельскохозяйственного машиностроения была оборудована опытная установка по выращиванию овощей без почвы в одной из теплиц Лосиноостровского отделения экспериментального хозяйства НИИОХ.

Проведены следующие исследования на фоне применения исходного раствора макроэлементов В. А. Чеснокова и Е. Н. Базыриной.

1. Изучены рост и развитие огуречных и томатных растений на различных искусственных средах (гравий, щебень, водная среда) в сравнении с почвой.

2. Выявлено влияние толщины слоя субстрата на урожайность огурцов в теплицах.

3. Разработана технология и агротехника выращивания огурцов и томатов на искусственных средах, включающая в себя технологию выращивания рассады и культуры, использования и корректировки раствора.

4. Изучена степень засоленности субстрата при длительном использовании.

5. Исследованы особенности питания огуречных растений в рассадный период.

6. Освоены методы химического контроля раствора, при помощи которых изучена динамика изменения концентрации питательного раствора в процессе многократного использования.

На основании этих исследований Научно-исследовательский институт овощного хозяйства и Всесоюзный институт сельскохозяйственного машиностроения разработали автоматическую установку по приготовлению и подаче питательного раствора АБТ-4 (по авторскому предложению инженеров В. А. Корбута и Р. А. Акопяна) и экспериментальный проект переоборудования теплицы под гравийную культуру. Этот проект был осуществлен в совхозе «Тепличный» (Москва) осенью 1958 г.

Институт принимал участие в испытании установки АБТ-4 в совхозе «Тепличный» в 1959 г., одновременно проверяя и уточняя разработанную технологию приготовления, подачи и корректировки питательного раствора.

В 1962 г. в совхозе «Марфино» (Москва) были переоборудованы две теплицы по 600 кв. м каждая под гравийную культуру, где применена автоматическая установка ОБВ-6, разработанная ГКБО Мособлсовнархоза. В 1963 году институт внедрял технологию выращивания огурцов на гравии в совхозе «Марфино» и принимал участие в испытании установки ОБВ-6.

Что показали наши исследования?

Прежде всего, при испытании различных субстратов в течение 3 лет (водная культура, гравий с размером фракций от 10 до 25 мм, гранитный щебень с размером фракций 5—15 мм и почва) преимущество было за щебнем как при выращивании огурцов, так и при выращивании томатов (табл. 1).

Таблица 1

Урожай и качество огурцов при выращивании в теплице на искусственных средах (сорт Клинский многоплодный, среднее за 3 года—1958—1960)

Варианты искусственных сред	Урожай с 1 кв. м в кг		Урожай в %	Стандартных плодов в %	Средний вес товарного плода в г
	полезной площади	инвентарной площади			
Почва (контроль)	21,7	14,5	100,0	86,0	97
Крупный гравий*	21,7	14,5	100,0	86,2	98
Щебень*	25,9	17,3	119,4	86,7	97
Водная среда	22,9	15,3	105,6	87,8	93

Ошибка опыта (в %) = 4,22.

* Слой в 15 см.

Прибавка урожая томатов в сравнении с почвой в среднем за 3 года составила на щебне 46%, в водной среде—23%.

Растения огурцов и томатов на щебне и водной среде начинали плодоносить на 3—4 дня раньше по сравнению с почвенной культурой.

В течение двух лет испытывали влияние толщины слоя субстрата на урожай огурцов. Лучшие результаты получены при толщине слоя в 20 см—27,0 кг/см (110,7%). При толщине слоя в 15 см урожай составил 24,4 кг/см² (100%).

Исследования засоления субстрата после 3-летнего использования показали, что даже при регулярном промывании водой в период выращивания культуры (один раз в месяц) субстрат засоляется. Однако 3—4-кратное промывание субстрата при смене культур водопроводной водой освобождает его от значительной части солей.

Так, из щебня после использования в течение трех сезонов сухой остаток составил 0,029%, а прокаленный—0,014% (в пересчете на абсолютно сухой субстрат), из того же щебня после предварительного промывания соответственно 0,009 и 0,003%.

Практически это неощутимое засоление. При жалании степень за-

сольения можно еще более снизить, промывая субстрат горячей водой, подкисленной до pH 5—5,5.

Для условий средней полосы при использовании раствора В. А. Чеснокова и Е. Н. Базыриной институт рекомендует следующую технологию выращивания рассады и культуры, а также приготовления, подачи и корректировки питательного раствора.

Подготовка рассады в гончарных горшочках диаметром 10 см, наполненных смесью песка с мелким гравием в отношении 1:1. Период подготовки огуречной рассады—18—20 дней и томатной—45—50 дней с использованием облучения люминесцентными или другими лампами.

Полив рассады огурцов и томатов 1—2 раза в день свежим раствором двойной концентрации.

Плотность посадки огурцов—4 растения, томатов—4—5 растений (в зависимости от сорта) на 1 кв. м инвентарной площади.

Уровень подачи раствора на 1,5—2 см ниже уровня субстрата.

Использование раствора одинарной концентрации при выращивании культуры огурцов и двойной концентрации—при выращивании культуры томатов.

Длительное использование питательного раствора (в течение одного месяца) с ежедневным пополнением объема раствора до первоначального уровня раствором одинарной концентрации при выращивании огурцов и томатов.

Двух-трехкратная подача раствора в весенне-летний период и однократная подача раствора в зимний и позднеосенний периоды (при использовании непористого субстрата с размером фракций от 3 до 12 мм с соотношением мелких и крупных фракций 1:1).

Периодический анализ и корректировка питательного раствора 1—2 раза в неделю. Частота химического контроля раствора зависит от объема резервуара (табл. 2).

Таблица 2

Изменение концентрации питательных веществ в зависимости от емкости рабочего резервуара в % от исходной концентрации

Концентрация веществ в растворе после недельного использования	Установки НИИОХ емкостью		Установка совхоза „Тепличный“, 31 л на 1 кв. м
	50 л на кв. м	98 л на кв. м	
Общая концентрация раствора	90—118	93—117	92—128
Азот нитратный	86—130	85—111	75—138
Азот аммиачный	38—81	66—90	9—80
Калий	76—103	90—102	77—140
Фосфор	49—87	50—95	15—50
Кальций	105—160	115—160	60—140
Магний	78—160	85—150	60—115

Ежедневный контроль кислотности раствора и поддержание pH в пределах 6—6,4 для огурцов и в пределах 5,6—6,4—для томатов.

Периодический сброс рабочего раствора (один раз в месяц) и промывание субстрата подкисленной водой до pH 6,2—6,4 с температурой 20—25° после каждого сброса раствора.

Тщательное промывание субстрата (3—4-кратное) при смене культур водой, подкисленной до pH 5—5,5.

Общая концентрация раствора при различной емкости резервуара колеблется почти в одних и тех же пределах (табл. 4). Концентрация азота нитратного, калия, кальция и магния во всех анализируемых установках не снижается ниже 60 %. Концентрация же азота аммиачного и фосфора находится в прямой зависимости от объема резервуара. Чем меньше объем резервуара, тем больше колеблется концентрация этих веществ. При малых объемах резервуаров раствор неустойчив не только по концентрации фосфора и азота нитратного, но и по pH. Приходится делать анализы и исправление раствора 2 раза в неделю, на что отвлекаются квалифицированные аналитики.

Для обеспечения устойчивости раствора по концентрации и pH необходимо иметь объем рабочего резервуара, обеспечивающий не менее 50 л раствора на 1 кв. м субстрата всей площади, обслуживаемой данным резервуаром.

Раствор макроэлементов В. А. Чеснокова и Е. Н. Базыриной имеет невысокую общую концентрацию—0,11 % (учитывая растворимость суперфосфата 18 %). На этом питательном растворе получают хорошие урожаи различных овощных культур, в том числе огурцов и томатов. Однако в процессе длительного использования раствора для корректировки его необходимо иметь не только компоненты, входящие в состав раствора, но и такие соли, как сернокислый калий, хлористый калий и сульфат аммония.

Для работы в больших промышленных установках институт апробировал раствор микроэлементов следующего состава (в граммах на 1000 л): железо сернокислое (закисное)—2,5, борная кислота—1,4, марганец сернокислый—1, медь сернокислая—0,1, цинк сернокислый—0,1, кобальт азотнокислый—0,1, молибденово-кислый аммоний—0,1. Этот рецепт удобен тем, что дает возможность готовить комплексный раствор, который длительное время хранится и не дает осадка.

Технология выращивания овощей в теплицах без почвы, разработанная институтом, проверена в совхозе «Тепличный» в 1959 г., где был получен урожай огурцов в 15,2 кг с 1 кв. м инвентарной площади за 5 месяцев плодоношения, при этом достигнуто снижение затрат труда на 30 % и себестоимости продукции на 20 %.

В 1963 г. эта технология проверена в совхозе «Марфино» на площади 1200 кв. м, за неполных пять месяцев плодоношения был получен урожай огурцов свыше 20 кг с 1 кв. м инвентарной площади.

На основании исследований института сложились определенные требования к теплицам, работающим на искусственных средах, оборудованию, субстрату, растворам.

Теплицы должны иметь устойчивое теплоснабжение, увлажнение воздуха для культуры огурца, обеспечение углекислым газом в пределах 0,3% по объему для томатов и 0,6%—для огурцов. Должна быть обеспечена герметичность поддонов и хороший дренаж. Более проверенным субстратом в настоящее время является гравий и гранитный щебень с размером фракций от 3 до 12 мм, с соотношением мелких и крупных фракций 1 : 1. Слой субстрата должен быть не менее 20 см. Питательный раствор должен иметь температуру в пределах 20—25°.

Эти требования отражены институтом в задании на проектирование, по которому разрабатываются проекты тепличных цехов (на 2—5 и 10 тыс. кв. м), предназначенные для выращивания овощей без почвы.

Институтом написаны рекомендации по выращиванию овощей в теплицах без почвы.

Все ли основное изучено наукой по выращиванию овощей без почвы? Конечно, изучено далеко не все. Предстоит разрешить еще много вопросов—дифференцированное питание растений по фазам роста и развития в зональном разрезе, подбор сортов и создание новых, совершенствование и разработка наиболее простых и удобных в обращении автоматических установок для приготовления, подачи и сброса раствора, создание простых и удобных в работе автоматов по снабжению теплиц углекислотой и т. д.

Однако современный уровень знаний и состояние техники позволяют шире внедрить новый метод выращивания овощей в производство.