

Повышение эффективности выращивания овощей в защищенном грунте

А.Л. СИНЯКОВ, канд. техн. наук,
Л.А. ЛИПНИЦКИЙ, канд. техн. наук,
Л.А. ВЕРЕМЕЙЧИК, канд. сельскохоз. наук,
Л.И. МАЦКЕВИЧ, канд. экон. наук,
БАТУ

В настоящее время большинство тепличных комбинатов республики выращивают овощи по традиционной технологии на почвогрунтах и получают урожаи овощей 16...20 кг/м³ при больших энергозатратах, доля стоимости которых в себестоимости продукции достигает 60...85%. При существующих ценах на овощи и энергоносители доход, получаемый от реализации продукции, идет на оплату энергоносителей, поэтому работа комбинатов в таких условиях является нерентабельной.

Существуют три возможных направления выхода тепличных комбинатов из кризисного состояния:

- увеличением урожайности овощей в 2...3 раза при существующих энергозатратах;
- снижением энергозатрат в 1.5...2 раза при существующей технологии выращивания овощей;
- увеличением урожайности овощей в 2...3 раза при одновременном снижении энергозатрат в 1,5...2 раза.

Наиболее оптимальным и жизненно необходимым является третье направление выхода комбинатов из кризисного состояния.

Увеличение урожайности в 2...3 раза овощей, выращиваемых в теплицах, достигается внедрением технологии выращивания овощей на малом объеме субстрата с капельной подачей питательного раствора растениям. Такая технология широко применяется в Голландии, Дании, Израиле и других странах.

В 1996 году четыре тепличных комбината: "Минский", "Ждановичский", Минской овощной фабрики и колхоза им. Орджоникидзе Смолевичского района начали выращивать овощи по новой технологии, закупив необходимое оборудование, материалы и удобрения для систем капельного питания растений у голландской фирмы "Агротех-Дидам".

Несмотря на допущенные ошибки при реконструкции комбинатов под новую технологию, недостаточный объем знаний по новым способам выращивания, отсутствие своевременных консультаций и набора требуемых удобрений, был получен урожай овощей в 1.5...1.7 раза больший, чем по традиционной технологии. Это позволило комбинатам даже при прежних энергозатратах выйти из кризисного состояния и рассчитаться с долгами.

Рассмотрим конструкцию и принципы работы системы капельного питания растений.

Система предназначена для приготовления питательного раствора на базе минеральных удобрений и подачи питания растениям по программе. Система содержит растворный узел, ирригационную сеть и управляющий компьютер. В реконструируемых теплицах растворный узел, как правило, размещается в технологическом коридоре, управляющий компьютер - в аппаратной, а ирригационная сеть - в секциях теплицы (рис. 1).

Растворный узел 1 предназначен для приготовления, в соответствии с рецептом, питательного раствора с требуемыми кислотностью (рН) и электропроводностью (ЕС).

Ирригационная сеть, содержащая проложенный на глубине 30-40 см в полу вдоль технологического коридора теплицы магистральный трубопровод 6, электроклапаны 3, через которые присоединены к магистральному трубопроводу 6 распределительные коллекторы, снабженные по-

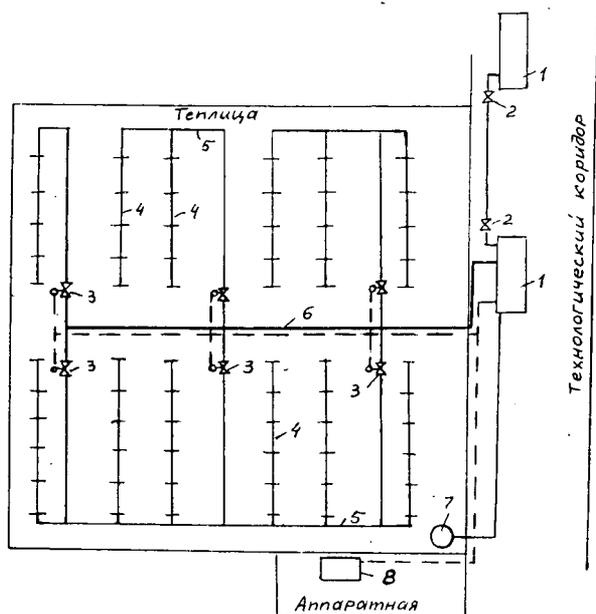


Рис. 1.

ливочными шлангами 4 с капиллярами и капельницами, предназначена для подачи питательного раствора к каждому растению.

Управляющий компьютер (контроллер) предназначен для управления процессом приготовления питательного раствора и подачи его растениям по заданной программе. Питательный раствор, приготовленный в растворном узле 1, через ирригационную сеть подается по программе каждому растению.

Наличие системы электроклапанов 3 позволяет на каждую 1/6 га подать требуемое количество питательного раствора растениям.

Система капельного питания растений имеет следующие преимущества по сравнению с ранее применявшейся системой для выращивания растений на почвогрунте:

- дозировка питания под каждое растение позволяет осуществить тщательный контроль за ростом растений;
- отсутствует переувлажнение корневой системы растений;
- расположение субстрата в полиэтиленовых мешках, а также конструкция пола теплицы способствуют значительному снижению влажности воздушной среды теплицы, а следовательно, снижению заболеваемости растений;
- увеличивается урожайность растений;
- улучшаются условия труда в теплицах;
- на 10...15% достигается экономия энергозатрат.

Питательный раствор из поливных шлангов подается каждому растению через капиллярную трубку или через капиллярную трубку, оборудованную регулятором давления (рис. 2).

При использовании капиллярных трубок с внутренним диаметром 0,9 мм и длиной в 95 см, работающих на небольшом давлении ($\pm 0,7$ атм.), осуществляется мелкоструйная подача питательного раствора каждому растению, при этом не обеспечивается высокая равномерность подачи питания растениям.

Высокая равномерность подачи питательного раствора растениям обеспечивается при исполь-

зовании капиллярных трубок с регуляторами давления (капельницы фирмы "Нетафим").

По утверждению голландских специалистов при использовании минеральной ваты в качестве субстрата достигается наиболее высокая урожайность культур по сравнению с почвогрунтом в мешках. Преимущества выращивания культур на минеральной вате:

- отпадает необходимость в обеззараживании грунта бромидом метила;
- сокращаются сроки получения продукции;
- повышается урожайность;
- достигается экономия энергоресурсов за счет исключения процессов пропаривания и предварительного прогрева грунта;
- сокращается период получения урожая;
- более продолжительный период плодоношения растений (томатов, огурцов);
- улучшаются условия труда работников теплицы;
- уменьшаются трудозатраты на возделывание культур;
- достигается экономия воды и удобрений.

Минеральная вата изготавливается по специальной технологии путем плавления диабаз, известняка и кокса. Объемный вес минеральной ваты 90 кг/м³, пористость 97%. Минеральная вата имеет величину рН, которая находится между 7 и 8,5 и легко регулируется в зависимости от рН питательных веществ.

Одним из требований к минераловатным матам является сохранность пористости в процессе эксплуатации с целью обеспечения оптимальных условий для корневой системы. Этому требованию наиболее отвечают минераловатные маты датской фирмы "Градан".

Как правило, для выращивания овощных культур используются минераловатные бруски в 1 м длиной, 7,5 см толщиной и 15 см шириной, которые упаковываются в белую полиэтиленовую пленку с четырьмя отверстиями в каждом для посадки растений. Они нашли широкое применение по следующим причинам:

- имеется возможность полностью увлажнить вату перед посадкой растений;
- предотвращается испарение влаги и связанная с испарением аккумуляция соли в минвате;
- стабилизируется температура в корневой зоне;
- повышается интенсивность образования корневой системы (наличие темноты);
- повышается освещенность растений

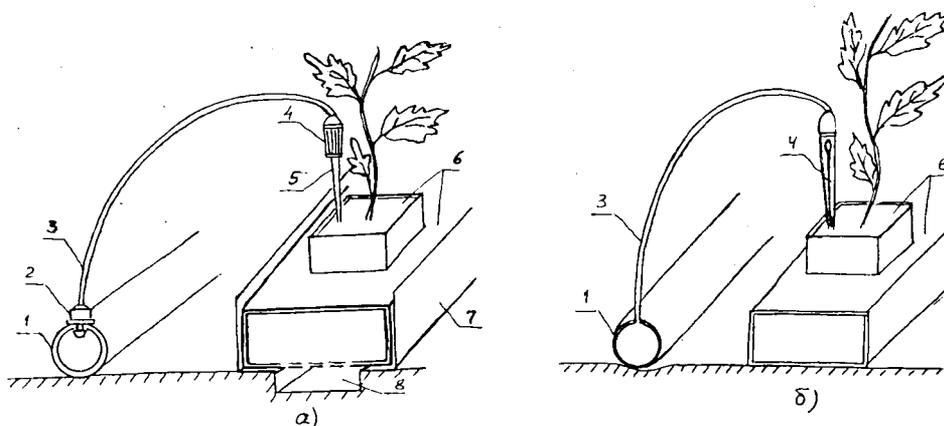


Рис. 2. Состав: 1 -- поливной шланг; 2 -- регулятор давления; 3 -- капилляр; 4 -- капельница; 5 -- держатель; 6 -- минераловатный субстрат; 7 -- контейнер; 8 -- дренажный канал.

из-за белой отражательной поверхности пленки;
- предотвращается проникновение микробной среды в субстрат.

Практика выращивания овощей на минераловатных матах показала, что необходимо профилировать тепличный грунт так, чтобы поливочные шланги находились ниже, чем субстрат, а субстрат находился ниже, чем рабочий проход. В этом случае конденсат и другая влага будут поступать в дренажные каналы и удаляться в сборник дренажа. Благодаря этому предотвращается повышение влажности воздушной среды теплицы. Следует отметить, что для выращивания огурца и перца необходимо класть отопительные шланги под минераловатные маты.

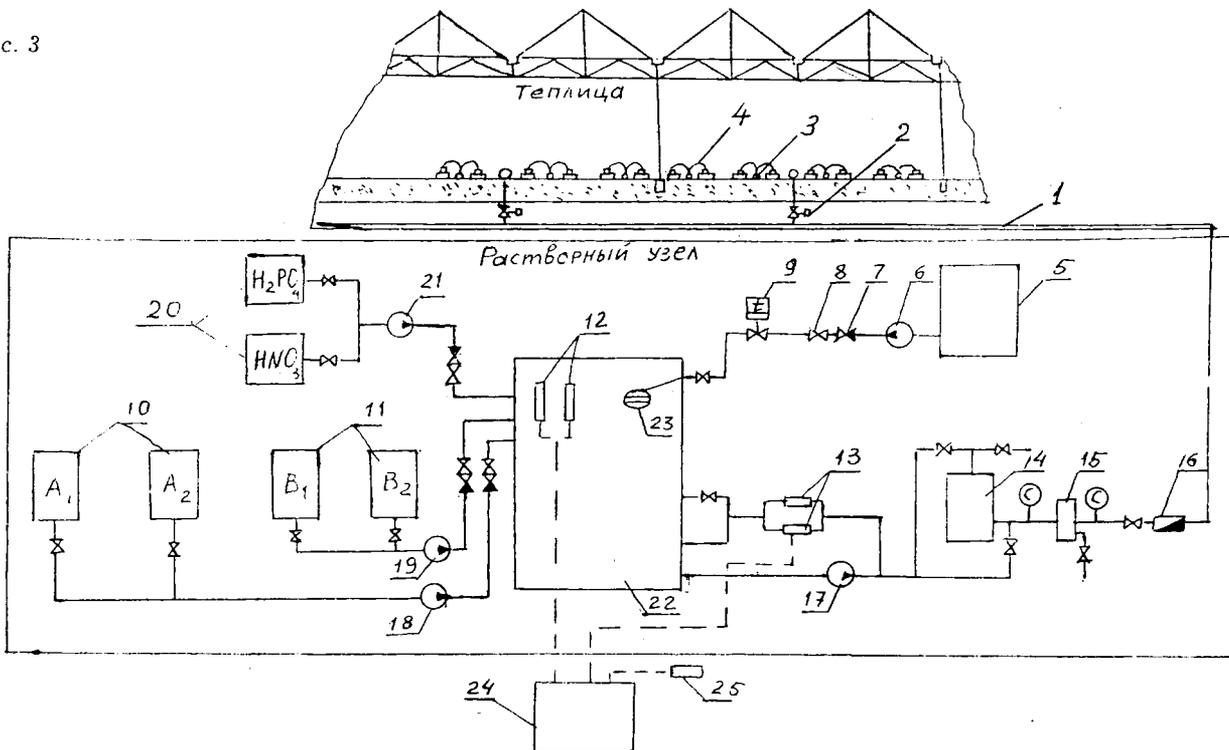
На рис. 3 приведена функциональная схема системы капельного питания растений.

Система содержит ирригационную сеть, в комплект которой входит магистральный трубопровод 1, электроклапаны 2, поливочные шланги 3, капиллярные трубки 4 с капельницами; растворный узел, содержащий емкость 5 для воды, насос 6 для подачи воды в емкость 22 для приготовления питательного раствора, обратные клапаны 7, клапаны 8, регулятор 9 температуры воды, две емкости 10 для маточного раствора А, две емкости 11 для маточного раствора В, датчик 12 электропроводности питательного раствора, датчики 13 концентрации рН питательного раствора, песочный фильтр 14, фильтр 15 тонкой очистки питательного раствора, расходомер 16 питательного раствора, насос 17 для приготовления и подачи питательного раствора в ирригационную сеть, насос-дозатор 18 для подачи маточного раствора А

из емкостей 10 в смесительную емкость 22, насос-дозатор 19 для подачи маточного раствора В из емкостей 11 в смесительную емкость 22, две емкости 20 для кислоты, насос-дозатор 21 для подачи кислоты из емкостей 20 в смесительную емкость 22, оборудованную регулятором уровня 23 раствора, управляющий компьютер 24, к входу которого присоединены датчики 12, 13, а также датчик 25 уровня освещенности (фотоэлемент), а к выходу - насосы, насосы-дозаторы и электроклапаны.

Работой ирригационной системы и растворного узла управляет компьютер 24. По его сигналу включается насос 6, при этом насос 6 подает воду в смесительную емкость 22 и одновременно по сигналу компьютера включаются в работу насосы-дозаторы 18, 19 и 21. При этом насос 18 подает маточный раствор А из емкости 10 в емкость 22, насос 19 - маточный раствор В в емкость 22, а насос 21 - кислоту в емкость 22. Таким образом идет процесс подачи требуемых растворов А и В, а также кислоты и воды в емкость 22 с целью приготовления питательного раствора для растений. При этом требуемая электропроводность питательного раствора достигается подачей воды в емкость 22 до тех пор, пока датчик электропроводности не выдает сигнал на отключение насоса 6 через компьютер 24, а требуемая кислотность (рН) питательного раствора достигается тем, что насос 21 подает кислоту в емкость 22 до тех пор, пока датчик рН не даст сигнал на его отключение через компьютер 24. Через некоторое время после того, как кислотность и электропроводность питательного раствора приблизились к требуемой, включается насос 17 и подает питательный раствор через фильтры 14, 15 и счетчик расхода 16 питательного ра-

Рис. 3



створа в ирригационную сеть, при этом компьютер открывает один, два, три электромагнитных клапана 2 и осуществляется подача питательного раствора через капиллярные трубки 4 с капельницами растениям, находящимся на 1/п части площади гектара теплицы (n — числа открытых электроклапанов 2). Программа компьютера определяет, сколько раз подается питательный раствор, при этом частота подачи питательного раствора растениям изменяется в зависимости от освещенности теплиц, которая контролируется датчиком 25.

Эксплуатация систем капельного питания растений позволила выявить факторы, повлиявшие на урожай овощей в 1996 г.:

- недостаточный уровень подготовки специалистов комбинатов по новой технологии выращивания овощей (составление рецептов питательных растворов, технология ухода за растениями, защита растений от болезней и вредителей, технология выращивания рассады и т. д.);
- ошибки, допущенные при выполнении пола теплиц, повлиявшие на равномерность подачи питательного раствора растениям и микроклимат теплиц;
- отсутствие у комбинатов необходимой технической документации на поставленное оборудование и инструкций к нему на русском языке;
- в ряде случаев неоптимальное расположение рядов растений по ширине секций теплиц;
- несвоевременное проведение консультаций фирмой по насущным вопросам внедряемой технологии;
- нестабильность параметров микроклимата теплиц;
- отсутствие достаточного количества и набора удобрений для приготовления питательных растворов;
- неоптимальные конструкции растворного узла и ирригационной системы;
- низкое качество минераловатных матов.

Несмотря на эти отрицательные факторы все комбинаты, перешедшие на новую технологию выращивания овощей, увеличили урожай овощей в 1.5...1.7 раза, и их работа стала рентабельной.

В настоящее время разрабатывается технология выращивания овощей на верховом торфе в полиэтиленовых пакетах, что позволяет отказаться от закупки за валюту минераловатных матов.

Научно-производственный центр по тепличному овощеводству может оказать тепличным комбинатам следующие услуги:

- разработать бизнес-план для получения кредита в банке; правильно составить контракт для приобретения оборудования у иностранной фирмы;
- разработать мероприятия по снижению энергозатрат на выращивание овощей;
- дать консультации по реконструкции теплиц, составлению рецептов питательных растворов, защите растений, технологии эксплуатации оборудования.

Минский электрохимический завод

220600, г. Минск, ул. Волгоградская, 6
Тел. (017) 266-40-11, 266-44-00;
Факс (017) 264-23-22

ПРЕДЛАГАЕТ:

УСТАНОВКИ СУШИЛЬНЫЕ ИКС-48 и ИКС-16

для сушки овощей, фруктов, грибов, мяса и др.

Объем загрузки 48 л и 16 л.

Время сушки (в зависимости от вида продукта) от 1 до 10 час.

Питание - однофазная сеть 220 В/3000 Вт и 220 В/1200 Вт.

Температура сушки (40...70 град.С) обеспечивает сохранение по всему объему питательных свойств.

Сохраняемость продуктов в высушенном виде — не менее 2-х лет.

ЗЕРНОДРОБИЛКА МОЛОТКОВАЯ

для дробления зерна различных культур на корм скоту и птице в условиях подсобного хозяйства и небольших ферм.

СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ЭЛЕКТРОННЫЕ ТРЕХФАЗНЫЕ ОДНО- и ДВУХТАРИФНЫЕ

для учета активной электроэнергии через подключение напрямую в 4- или 3-проводные сети.

380/220 В. Макс. ток 50 А. Класс точности — 2.0.

СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ЭЛЕКТРОННЫЕ ОДНОФАЗНЫЕ ОДНО- и ДВУХТАРИФНЫЕ.

220 В. Макс. ток — 50 А. Класс точности — 2.0.

ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАРЯДКИ

АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ различных типов

с напряжением 1—24 В.

Количество каналов зарядки -2.

Макс. емк. заряжаемых батарей - 300 Ач.

Автоматическое поддержание заданной величины тока заряда и автоматическое отключение при достижении заданного напряжения.

РОЗЕТКИ, ВИЛКИ И ВЫКЛЮЧАТЕЛИ для тракторов и прицепов.

ПОЛОЛЬНИК и ЛОПАТКА — ручной с/х инструмент, применяемый при прополках и посадках.

СТОЛИК С НАВЕСОМ —

для организации торговли на улице. (Стол 950x570 мм с навесом из клеенки).