

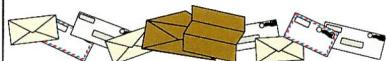
Мир Теплиц

№ 3 / 2024

Научно-производственный журнал для специалистов защищенного грунта

Виталий Иванович
Эдельштейн

Основоположник отечественного научного овощеводства.



Наша почта

Исследовательский фитокомплекс в ООО "МСК БЛ ГРУПП"

Л.Б. Прикупец, ООО "ВНИСИ" - ООО "БЛ БИО"

Широкие возможности вариации спектральных характеристик светодиодных (СД) излучателей стимулируют фотобиологические исследования и эксперименты с целью оптимизации спектра ФАР и дальнего красного диапазона для выращивания конкретных видов сельскохозяйственных растений. Специальный фитокомплекс для указанных целей был создан в компании ООО "БЛ БИО", входящей в корпорацию "Боос Лайтинг Групп".

В составе комплекса - две лаборатории с автоматизированным гидропонным выращиванием растений в условиях полной светокультуры: первая – на основе многоярусной вертикальной фермы (VF) и вторая – с отдельный вид VF.

Вертикальная ферма состоит из 4-х ярусных базовых стеллажей габаритами 1,3x2,0x0,6 м. с размерами ячейки 1,3x0,55x0,4 м, общая технологическая площадь – 113 м².



В качестве почвы используется субстрат из минеральной ваты и питательный раствор с минеральными солями и прочими необходимыми компонентами.

Фотосинтез растений обеспечивается СД облучателями Galad Tube Fito, состоящих из 3–4-х трубок мощностью 30 Вт (max) на несущей конструкции, с оптимизированным спектром на

основе совместных с РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева фотобиологических исследований.

С помощью специально разработанного программно-аппаратного комплекса (ПАК) контролируются и управляются все основные процессы, связанные с выращиванием растений (цикличность подачи и параметры питательного раствора, содержание CO₂, температура, влажность воздуха, включение и выключение СД-облучателей с двух канальным регулированием спектра ламп и уровня облученности с максимальным значением 220 мкМ/м²с).

На VF выращиваются различные виды микрозелени, салатно-зеленой продукции с высоким пищевым качеством, съедобные цветы и лекарственные растения. Месячная производительность зеленой продукции – 3÷4 кг/м² при 30-дневном периоде вегетации.

Условия выращивания растений соответствуют самым высоким гигиеническим и экологическим стандартам: - исключено применение пестицидов и химикатов. Удельный расход воды - с оборотным циклом, очищаемой до уровня питьевой, составляет 5÷10% от потребляемого объема в теплице. Содержание в питательном растворе необходимых для жизнедеятельности растений микроэлементов контролируется специальными датчиками. Энергоэкономичные режимы выращивания обеспечивают расход электроэнергии не более 10 кВтч/кг продукции. Обеспечена стерильная среда в помещении и минимизация контактов растений с человеком и внешней средой.

Многоярусные вегетационные установки *Фитопирамида* компактно расположены в светонепрозрачном помещении площадью 25 м² с различной комбинацией вегетационных труб и двумя независимыми контурами питания. Последнее связано с тем, что на установках могут выращиваться как пасленовые культуры (томаты, перцы и баклажаны), так и тыквенные (огурец, кабачки, дыни и арбузы).

Наша почта

В лаборатории установлены две сплит-системы, обеспечивающие охлаждение или подогрев воздуха, а также вентиляционная система, отвечающая за вытяжку, приток и рециркуляцию воздуха (отвод тепловых потоков от потолка к полу). Управление климатом осуществляется по показаниям нескольких датчиков (температура, влажность, CO₂).



Многоярусная установка Фитопирамида

Для облучения растений в настоящее время используется гибридная облучательная установка с натриевыми и светодиодными тор-облучателями типа ЖСП 30 600 и Top Fito LED 600 Вт производства "МСК БЛ ГРУПП".

Дополнительно во внутренних полостях Фитопирамиды установлены межурядные облучатели Twin Fito LED мощностью 100 Вт, эффект от дополнительного освещения которыми в настоящее время оценивается. Общая удельная установленная электрическая мощность системы освещения - 250 Вт/м² (max).

В настоящее время в связи с подготовкой реальных проектов для регионов Севера, Дальнего Востока и Сибири производится отработка технологии выращивания разных сортов огурца, а также низкорослых и высокорослых гибридов томатов (черри, среднеплодных и крупноплодных сортов).

В заключение отметим, что с момента со-здания VF рассматривались как интеллектуаль-ная инновация, на базе которой может быть со-здано и получено развитие управляемого выра-щивания сельскохозяйственных растений (в ан-глийской научной литературе – CEA, Controlled Environment Agriculture).

СЕА позволяет уменьшать и даже исключать человеческий фактор и, в конечном итоге, перейти к роботизации производства с исполь-зованием искусственного интеллекта (ИИ).

По степени сложности можно выделить несколько этапов создания СЕА применительно к функционированию ОУ:

- включение или выключение ОУ в соот-ветствии с заложенной программой (например, обеспечение фотопериода, имитация рассвета или заката и т.д.);
- организация автоматизированной системой сбора данных со специальных датчиков и регулировка спектра и уровня облучённости (например, в случае температурных аномалий обеспечение DLI = const, минимизирование затрат электроэнергии на освещение);
- постоянный диалог с растительным цено-зом, регулирование параметров освещения на разных стадиях онтогенеза с обеспечением тре-буемых показателей развития растений (напри-мер, максимальная продуктивность, продуктив-ность с учётом энергозатрат, синтез мажорных компонент, индекс Брикс и т.д.).

Решение этих задач требует создания со-ответствующего аппаратного и программного обес-печения, аналитических платформ, работаю-щих с большим массивом данных и взаимодей-ствующих с облачным сервером. В комплексе это позволяет создать *цифровой мозг* (ИИ), осу-ществляющий с минимальным контролем чело-века функции виртуальной агрономии для управ-ления выращиванием конкретных культур.

Таким образом, благодаря развиваю-щимся системам освещения VF, облучательные установки для светокультуры растений со сто-летней историей константного освещения (по-стоянные спектр и облученность) уходят в про-шлое. Применение VF возможно непосред-ственно в городских условиях, что радикально сокращает затраты на логистику.

Для России VF весьма перспективны не только в мегаполисах, но и в большом количе-стве отдалённых городов и поселков, в т.ч. в рай-онах Севера и Сибири, позволяя обес-печить население, особенно, в холодное время года све-жей и богатой витаминами овощной про-дукцией.

Области применения VF весьма широки и включают в себя крупные и мелкие производственные комплексы, фермерские хозяйства, объекты нефте- и газодобычи, полярные станции, ледоколы и другие суда, систему НоReCa,

школы (агроклассы), колледжи, университеты, санатории и курорты, крупные медицинские стационары и пр.

Хищные трипсы в защищённом грунте

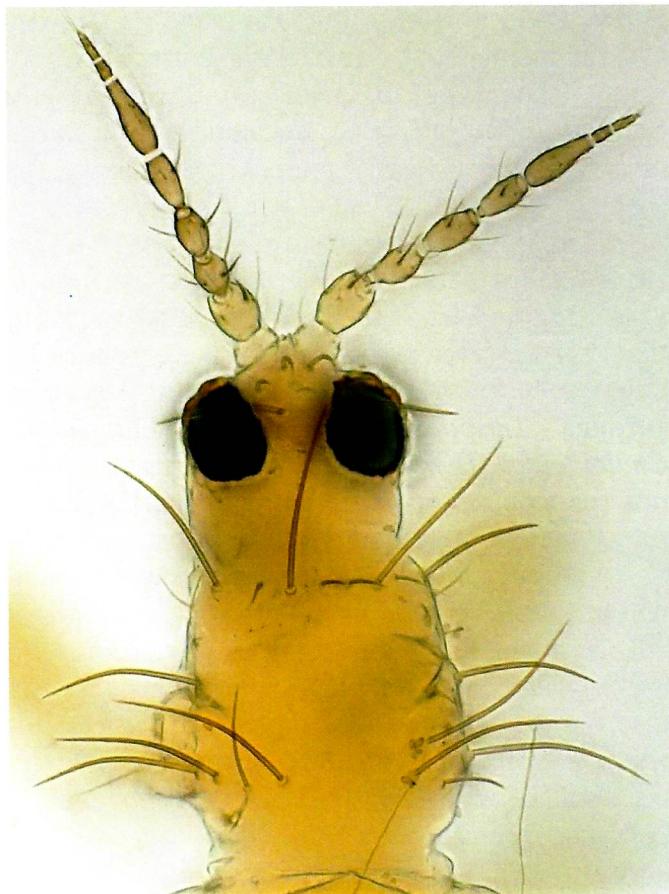
Волков О.Г., ФГБУ "ВНИИКР"

В отряде Трипсы (*Thysanoptera*) насчитывают около 7.700 названий видов (таксонов видового уровня) современных трипсов. Специалистам в сельском хозяйстве лучше известны виды-фитофаги, вредители сельскохозяйственных культур. Однако большинство описанных видов трипсов – мицетофаги. Они питаются грибами, также среди них много хищников, паразитирующих на других насекомых (цикадах), а некоторые трипсы поедают яйца общественных ос и т.д.

Много хищных трипсов представлено в двух главных по числу видов семействах: *Phlaeothripidae* и *Thripidae*. Семейство *Aelothripidae*, уступающее вышеупомянутым по численности, нередко и именуют хищными трипсами, т.к. большинство видов этого семейства, биология которых известна, действительно являются хищниками мелких членистоногих, в основном – других трипсов.

Хищные трипсы из семейства *Phlaeothripidae* (трубкохвостые трипсы), например, ряд видов крупного рода *Haplothrips*, часто обитают на деревьях и кустарниках и в практическом биометоде пока не применяются. Однако вид тропического происхождения *Karnyothrips melaleucus* Bagnall из этого семейства, по данным Европейской и средиземноморской организаций по карантину и защите растений (ЕОКЗР), в Бельгии, Дании, Франции, Нидерландах и Испании применяется в защищённом грунте для борьбы с червецами и щитовками.

В семействе *Thripidae* также много хищных трипсов. Все виды рода *Scolothrips*, распространённые от южных стран до средней полосы России, питаются паутинными клещами, предпочитая их яйца. Отдельные виды рода или род целиком получили название клещеядных трипсов. Интересно, что и личинки, и имаго клещеядных трипсов покрыты очень длинными щетинками, как и их жертвы – паутинные клещи.



Препарат самки клещеядного трипса
Scolothrips sp.

Б.П. Адашкевичем в Средней Азии было показано большое значение клещеядных трипсов в подавлении популяций паутинных клещей на хлопчатнике.

Клещеядные трипсы питаются и размножаются при большом диапазоне перепадов значений температуры и влажности и могли бы успешно применяться в биометоде в защищённом грунте, но, к сожалению, эти работы не получили дальнейшего продолжения.

Два вида трипсов из семейства *Aelothripidae* – *Franklinothrips vespiformis* Crawford и *Franklinothrips megalops* Moulton в