

Влияние фитолампы на всхожесть семян

Автором уже исследовалось влияние бактерицидной и автомобильной ксеноновых ламп на семена гороха (ИР, 3, 2023, с. 52–54). Спектр излучения матричной фитолампы, возможно, влияет не только на растения, но и на семена. В нем отсутствует зеленый и желтый цвета (рис. 1). Эти цвета не оказывают существенного влияния на процесс фотосинтеза — превращения листьями растений углекислого газа в органические вещества. Небольшое присутствие в спектре лампы ультрафиолетового излучения было стимулом для продолжения исследований.

Если при вспашке или перекопке почвы днем луч солнца на миг попадет на семена лебеды, то они прорастают. Ночная вспашка или перекопка заметно уменьшает засоренность почвы сорняком. Лучи красного и синего цвета угнетают всхожесть многих семян. Автор не встречал исследований по облучению семян фитолампой. В отличие от мелких семян крупные семена менее чувствительны к воздействию различных стимулирующих факторов. В них содержится больше питательных веществ для обеспечения начального роста при попадании в условия, благоприятные для прорастания.

Компоненты для сборки фитолампы

Стоимость матричной LED-фитолампы (рис. 2) невысока. Потребляемая мощность 50 Вт, питание от сети 230 В. Для использования не нужен внешний драйвер. IC-драйвер встроены в корпус матрицы. Иногда такую лампу называют фитомодуль. Необходимо припаять только провода питания. Материал основания — алюминий. Продолжительность работы — больше 6000 ч с радиатором охлаждения. Модуль имеет четыре отверстия под винты М3 для установки на радиатор через термопасту. Применен алюминиевый радиатор 72×44×26 мм с восемью ребрами (рис. 3). Со стороны ребер закреплен вентилятор 60×60 мм для обдува ребер радиатора (рис. 4). Размеры между осями отверстий для его крепления больше ширины радиатора. Пришлось вентилятор закрепить двумя винтами М3 с небольшим поворотом корпуса относительно радиатора, как показано на рис. 5. Питание вентилятора 12 В, 0,18 А. Применен имевшийся в наличии сетевой AC/DC-адаптер питания 12 В, 2 А со штекером DC 5,5×2,5 мм. Под него установлено соответствующее гнездо. В радиаторе под винты выполнено шесть резьбовых отверстий М3. От вентилятора идут три провода. Провод желтого цвета от датчика Холла не используется. Примерно 50% потребляемой фито-

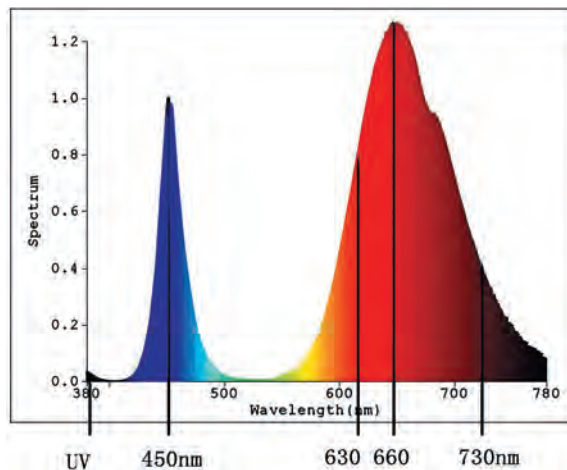


Рис. 1. Спектр излучения матричной фитолампы

дулем мощности выделяется в виде тепла. Температура радиатора при работе лампы поднимается выше 50°C.

Результаты испытаний

Для исследований брались семена гороха сорта Ранний. Шестьдесят семян были поделены на три группы:

- контрольная для сравнения;
- с непрерывным облучением семян в течение 120 с;
- с импульсным облучением по 10 с, прерыванием облучения на 5 с, общей длительностью облучения 120 с.

Для последнего варианта применялся китайский модуль реле времени XY-J02 с возможностью программирования количества циклов повторения. Шестьдесят семян были оставлены дома, остальные взяты на дачу и посажены в открытый грунт сразу после дождя. Семена высаживались на рекомендованную для указанного сорта глубину 2–3 см. После этого из дубового леса была взята почва для высаживания семян дома в три пластмассовые формочки. Лампа находилась на расстоянии 50 мм от дна керамической тарелки, на которой лежали семена для облучения. Для полива применялась вода непосредственно из водопровода без отстаивания по 80 мл в каждую формочку. Температура в помещении 23°C.

Формочки с высаженными семенами помещались в тонкие пластиковые пакеты для задержки испарения влаги. Первые всходы появились через 4 дня. При высоте первых всходов 3 см пакеты были удалены. В дневное время формочки размещались на застекленной лоджии. Исключалось попадание прямого солнечного света. Температура на лоджии днем поднималась до 27°C, в конце эксперимента — до 30°C. На даче дождь был на третий и девятый день после высаживания семян. Искусственный полив осуществлял на пятый, шестой и восьмой день. Первые всходы на даче появились через 6 дней. Дома в каждую формочку полив был каждый день, начиная с пятого дня, по 50 мл. Почва песчаная. Корка на поверхности почвы не образовывалась, это не препятствовало поступлению воздуха к корням. Многие семена вообще не всходят при температуре 30–

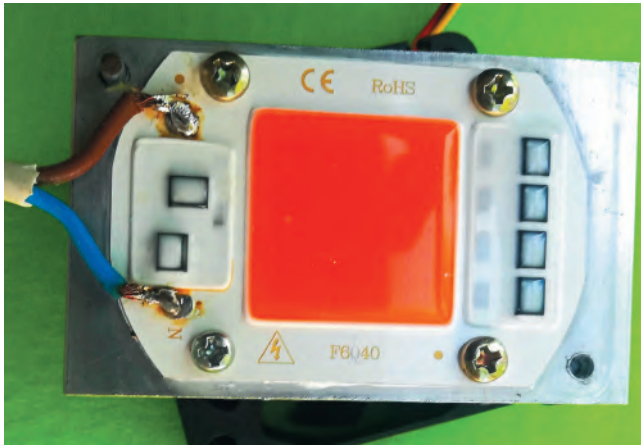


Рис. 2. Матричная фитолампа в сборе с радиатором и вентилятором

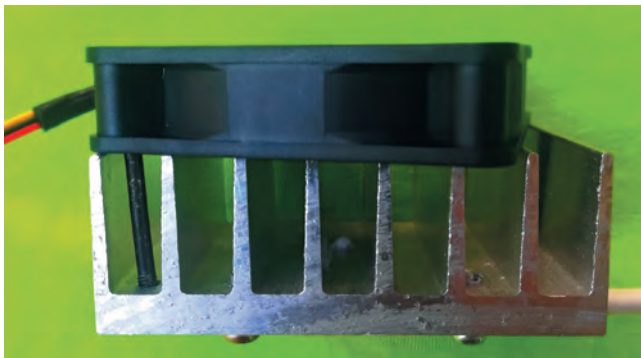


Рис. 3. Вид сбоку на фитолампу в сборе



Рис. 4. Вид снизу на фитолампу в сборе

35°C. Количество проросших семян по дням приведено в табл. 1.

С повышением температуры всхожесть семян начала уменьшаться. В контрольной группе три ростка высотой 2 см, в группе с непрерывным облучением — один росток высотой 3 см, с импульсным облучением — один росток 4 см перестали дальше расти. Казалось, что влияние облучения на семена отсутствует. На одиннадцатый день 20 ростков были высажены в открытый грунт. Пять ростков высотой 2–4 см затормозились в росте из-за

Таблица. 1. Количество проросших семян

День после посадки	Контрольная группа	Облучение непрерывное	Облучение импульсное
4-й	4	3	4
5-й	4	4	6
6-й	6	5	6
7-й	7	8	7
8-й	8	9	7
9, 10, 11-й	9	9	7
Высота макс./мин., см	19/2	18/3	19/4



Рис. 5. Ростки гороха, пересаженные в открытый грунт



Рис. 6. Ростки гороха, посеянного в открытый грунт

отсутствия развития корневой системы. Все они имели один прямой корешок и в грунт не высаживались. Корни ростков контрольной группы имели длину, сравнимую с высотой ростков. У ростков облученных семян длина корней была в среднем в 1,5 раза больше высоты ростков. При высаживании длина корней укорачивалась вдвое.

Всхожесть семян, изначально высаженных в открытый грунт, оказалась тоже плохой. Дожди и полив не дали ожидаемого различия. В восьми рядках по 20 высаженных семян всхожесть составила 8–10 ростков. Высота всех ростков была примерно 7 см, но листочки — больших размеров. Сравнить ростки, пересаженные из формочек, и в открытом грунте можно на рис. 5 и 6. Одновременно с горохом высаживались семена рукколы. Они вообще не взошли. Температура в тени в некоторые дни повышалась до 32°C. К завершению эксперимента я уже собрал урожай гороха и рукколы, высаженных в открытый грунт на 27 дней раньше. Руккола была уже в активной фазе цветения.

Выводы

Облучение фитолампой семян гороха сорта Ранний влияет на увеличение роста корневой системы примерно на 50%. Заметная разница между непрерывным и импульсным облучением семян не выявлена.

Владимир МЕЛЬНИК,
Украина