

СПЕКТРЫ ИЗЛУЧЕНИЯ ДЛЯ ОБЛУЧЕНИЯ САЖЕНЦЕВ ХВОЙНЫХ ПОРОД В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА

Марина Вячеславовна Вострокнутова, студентка 2 курса лесохозяйственного факультета, E-mail marikwost@bk.ru

Карина Андреевна Загумёнова, студентка 2 курса лесохозяйственного факультета, E-mail: karinabaranova828@gmail.com

Ирина Геннадиевна Поспелова, канд. техн. наук, доцент кафедры математики и физики, E-mail: prospelovaig@mail.ru

ФГБОУ ВО Удмуртский государственный аграрный университет

Аннотация: В статье показано как различные спектры излучения для облучения саженцев хвойных пород оказывают влияние на их развитие в определенный вегетационный период.

Ключевые слова: Спектры излучения, электромагнитные волны, длина волны, облучение, вегетационный период, саженцы хвойных пород.

Введение. Проблема вырубки лесов возникла не вчера и даже не сто лет назад. С эпохи колонизации люди не глядя уничтожают деревья. Освобождают территорию под новые поселения и хозяйственные нужды. При этом многие даже не задумываются, что неконтролируемое уничтожение зеленых насаждений ведет к истощению важных экосистем и потере биологического разнообразия. Поэтому на сегодняшний день актуальным является выращивание саженцев хвойных пород в условиях защищенного грунта круглый год для восстановления лесных ресурсов. Для создания благоприятных условий выращивания необходимо поддерживать комфортный микроклимат, одним из важных параметров которого является освещение [1, 2, 3].

Целью нашей работы стало изучение зависимости вегетативного роста саженцев хвойных пород от различного спектра излучения в условиях защищенного грунта.

Для достижения поставленной цели было необходимо решить следующие задачи:

1. Изучить и проанализировать научно-техническую литературу.
2. Изучить спектры излучения.
3. Провести анализ спектра излучения, наиболее благоприятного для развития саженцев хвойных пород.

Материалы и методы. Использовался метод информационного поиска. Работа построена на анализе литературных источников по теме исследования.

Нагретые тела свыше 1000 К испускают свет. Каждый атом, получив тепловую энергию, излучает ее в виде порции света – отрезка электромагнитных волн, который называется цугом волны. Длина цуга примерно равна 3 м. Электромагнитная волна – это процесс распространения в пространстве взаимно

перпендикулярных электрических (\vec{E} - вектор напряженности электрического поля) и магнитных (\vec{H} - вектор напряженности электрического поля) полей. Длины электромагнитной волны определяется по формуле [4]:

$$\lambda = cT = \frac{c}{\nu},$$

где c – скорость света в вакууме, $c = 3 \cdot 10^8$ м/с;

T – период, с;

ν – частота, Гц

Световые волны имеют следующий диапазон длин волн $\lambda = (10^{-3} \dots 10^{-9})$ м, который включает в себя:

- инфракрасное излучение – тепло $\lambda = (10^{-3} \dots 10^{-6})$ м;

- видимый свет $\lambda = (0,4 \cdot 10^{-6} \dots 0,8 \cdot 10^{-6})$ м;

- ультрафиолетовое излучение $\lambda = (10^{-7} \dots 10^{-9})$ м.

На рисунке 1 показан спектр излучения видимого света.

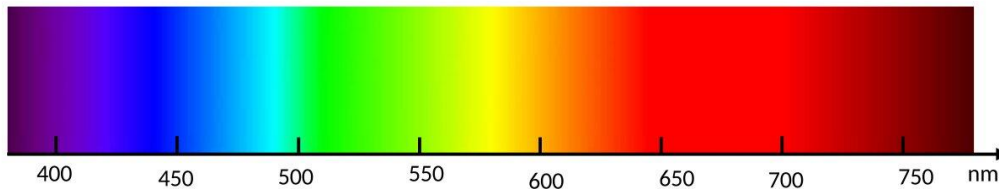


Рисунок 1 – Спектр видимого света

Результаты и их обсуждение. Для создания благоприятных условий микроклимата в защищенном грунте, то есть необходимой освещенности [1], проводится подсветка саженцев лампами. А еще лучше в разный вегетационный период развития растений включение соответствующего света, с определенной длиной волны, для лучшего их развития.

Основываясь на исследованиях ученых, сделан следующий вывод, что свет определенной длины волны, на разных этапах вегетационного развития саженцев, оказывает определенный эффект (Рисунок 2) [5]:

640...660 нм – красный цвет, для репродуктивного развития и укрепления корневой системы растений.

595...610 нм – цвета ближе к оранжевому нужны для цветения и созревания плодов.

440...445 нм – сине-фиолетовые оттенки нужны для вегетативного развития.

380...440 нм – ближний к УФ-диапазон, для регулировки скорости роста и образования белков.

280...315 нм – средний ультрафиолет для растений, повышающий морозостойкость.

Синий свет влияет на размер, форму, длину стебля. Исследования показывают лучшую эффективность этого света на раннем этапе развития растений. Самые важные лучи для саженцев растений – оранжевые и красные. Эти лучи

поставляют энергию для процесса фотосинтеза, а также отвечают за процессы, влияющие на скорость развития саженцев[4].

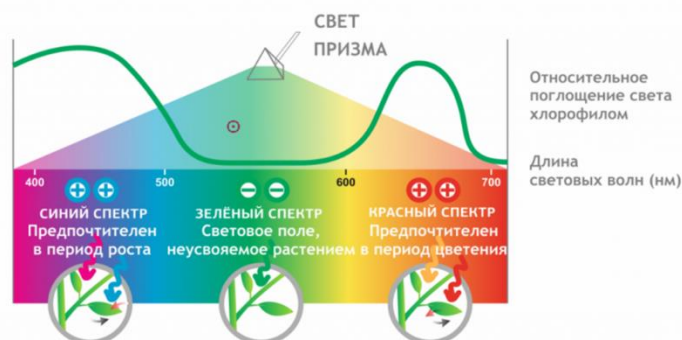


Рисунок 2 – Динамика относительного поглощения света хлорофиллом растений от длины световой волны

Выводы. Изучение исследований ученых в области подсвечивания растений спектрами излучений разной длины волны, в определенный период их вегетационного развития показало, что каждый спектр излучения играет важную роль в разный период их развития. Поэтому при организации процесса освещения в защищенном грунте необходимо это учитывать.

Библиографический список

1. Разработка энерго- ресурсосберегающих осветительных установок для АПК / Т. А. Широбокова, И. Г. Пospelова, М. А. Набатчикова, И. И. Иксанов // Электротехнологии и электрооборудование в АПК. – 2020. – Т. 67. – № 3(40). – С. 95-102. – DOI 10.22314/2658-4859-2020-67-3-95-102. – EDN GRKZPJ.
2. Патент на полезную модель № 203834 U1 Российская Федерация, МПК F21S 8/00, F21V 7/00. Светодиодный осветительный прибор : № 2020134176 : заявл. 16.10.2020 : опубл. 22.04.2021 / Т. А. Широбокова, И. Г. Пospelова, И. И. Иксанов [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Ижевская государственная сельскохозяйственная академия". – EDN URRRQK.
3. Иванова, П. А. Электротехнологии в агропромышленном комплексе / П. А. Иванова, К. В. Микрюкова // Научные труды студентов Ижевской ГСХА / ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. – Ижевск : Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. – С. 1714-1716. – EDN КААКQK.
4. Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев. Учебник для 11 класса средней школы по физике. Глава 9. Излучение и спектры. – С.193 – 199.
5. Ганина, Т. С. Перспективы использования светодиодных облучательных установок в защищенном грунте / Т. С. Ганина, Н. Ю. Степанова // Вестник Студенческого научного общества. – 2018. – Т. 9. – № 1. – С. 238-240. – EDN XQFJML.
6. Растениеводство и луговодство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭйПиСиПабблишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUN.