

УДК 57.023

ДЕЙСТВИЕ НЕПОЛЯРИЗОВАННОГО ИМПУЛЬСНОГО КРАСНОГО СВЕТА НА СТРУКТУРУ ПЛОДОНОШЕНИЯ *LENTINULA EDODES* В УСЛОВИЯХ *IN VITRO*

Толстая Л.В., магистрант, тел. 89518594168, tolstayalyudmila8@mail.ru
Научный руководитель – проф. Попов В.Н.
Воронежский государственный университет, Воронеж, Россия

Ключевые слова: *фотобиотехнология, шиитаке, импульсный красный свет, плодоношение*

*При воздействии на вегетативные ткани шиитаке шиитаке (*Lentinula edodes* (Berk.) Pegler) неполяризованного импульсного красного света в период инкубации субстратных блоков были выявлены различия по объёму урожайности второй волны плодоношения.*

Введение. Среди работ - предшественников по фотобиотехнологии базидиальных грибов существуют исследования, связанные с фотоиндукцией плодоношения. В работе Н.А. Бисько представлено, что при промышленном культивировании шампиньонов обработка посевного мицелия неполяризованным красным светом с плотностью 0,5 мВт/см² при использовании коммерческого препарата «Эмистим С», способна повысить урожайность и размер плодовых тел шампиньона, а также уменьшить количество инокулюма при промышленном культивировании [1].

На сегодняшний день известно, что у многих базидиомицетов есть фоторецепторы. Изучено, что некоторые виды грибов способны улавливать красный свет с помощью молекул фитохрома, которые, как считалось ранее, присущи только растениям [2].

По мнению Н.Л. Поединок, для большинства ксилотрофных грибов свет служит морфогенетическим фактором. Изучая воздействие света на развитие вегетативных клеток мицелия, автор делает вывод, что световое воздействие в период вегетативного роста может изменять характер процесса плодоношения. Поединок приходит к выводу о существовании перспектив влияния на метаболизм и морфогенетические процессы грибов путём фотовоздействия [3].

Целью работы являлось изучение влияния неполяризованного импульсного красного света на развитие субстратных блоков шиитаке в период инкубации и процесс плодоношения в условиях *in vitro*.

Материал и методология исследования. Объектом исследования является штамм шиитаке 40-80.

Для приготовления субстратного блока использовали следующие компоненты: дубовые опилки мелкой фракции, лузга подсолнечника, пшеничные

отруби, мел. Содержание воды в блоке – 55%. Стерилизацию субстрата проводили при температуре 121 °С в течение 1,5 часов. Облучение красным светом проводили с использованием медицинского прибора «Светозар». Параметры облучения: длина волны – 625±8 нм; скважность импульсной модуляции – 4,3; средняя по времени оптическая мощность на выходе – 30 мВт; продолжительность – 1 минута. Облучение проводилось локально. Окружность облучаемой поверхности равнялась 6 см. Процедура облучения осуществлялась однократно.

Субстратные блоки были разделены на 2 группы по 30 штук в каждой.

Для проведения эксперимента по воздействию неполяризованного импульсного красного света на ткани шиитаке форма субстратного блока была модифицирована: блоки имели форму параллелепипеда с размерами 15х20х5 см, а масса увлажненного субстрата до посева составляла 800 г. Облучение красным светом выполняли на фазе «белого» блока, через 3 недели после посева, в момент, когда происходил морфогенез белого кожистого слоя на поверхности колонизированного субстрата.

Инкубация проводилась при температуре 20 – 24 °С, в темном помещении в течение 8 недель до состояния полного покоричневения поверхности субстратного блока. После инкубации проводилась температурная индукция плодоношения субстратных блоков шиитаке в условиях термоизолированной камеры с искусственным освещением.

Проводился учёт урожайности каждого блока как в опытной, так и в контрольной группах, отдельно по каждой волне плодоношения.

Результаты исследования. Визуальный контроль за процессом инкубации субстратных блоков как опытной, так и контрольной, не выявил каких-либо морфо-физиологических различий в развитии тканей шиитаке на поверхности субстрата в течение 2 недель от момента облучения. Дальнейшие наблюдения позволили отметить, что опытная группа блоков несколько ранее перешла к фазе формирования пигментации на кожистой поверхности мицелиальных тканей. Причем следует отметить, что локализация участка, подвергшегося облучению, не коррелировала с участками покоричневения блоков. То есть, воздействие неполяризованным красным светом, по-видимому, выступило в качестве индуктора, стимулирующего переход к биохимическим процессам, связанным с синтезом грибного меланина по всему объёму тканей шиитаке, а не только непосредственно в зоне воздействия красного света, что согласуется с концепцией развития грибных субстратных блоков как единого организма с общей системой регуляции онтогенетического развития. Более тщательное изучение характера формирования пигментации на поверхности блока выявило, что плотное покоричневение образуется на поверхности боковых сторон плоских субстратных блоков. Это объясняется общими морфогенетическими закономерностями вли-

яния формы и размера субстратного агрегата на процессы инкубации и дозревания субстратных блоков. Ускорение пигментации коррелировало с процессом формирования засушенной коры на поверхности субстратных блоков, что приводило к сокращению инкубационного периода блоков в опытной группе в среднем на 5 суток.

Процесс плодоношения после температурной индукции с использованием холодной воды происходил синхронно, в одни и те же сроки, у всех блоков, как в контрольной, так и в опытной группах. Было отмечено наличие избыточных зародышей, давших развитие миниатюрным плодовым телам высотой 10 – 15 мм. Наличие таких мелких базидиом, не характерных для данного штамма, с нашей точки зрения объясняется формированием субстратных блоков нетрадиционной конфигурации. Блоки уплощённой формы имеют неоптимальное соотношение поверхности блока к его объёму и, как следствие, ограниченный запас воды при достаточно большой поверхности испарения. Такая площадь поверхности обостряет дефицит воды, необходимой для роста плодовых тел. Как следствие, дефицит воды в субстрате приводит к ограничению роста плодовых тел шиитаке, развивающихся в конечной фазе волны плодоношения. Описанные миниатюрные базидиомы были характерны как для контрольной группы, так и для опытной. Статистически достоверных различий по количеству миниатюрных грибов между группами выявлено не было. По нашему мнению, облучение красным светом не оказывало заметного влияния на перераспределение водного баланса в мицелиальных тканях субстратного блока.

Обе группы блоков были перемещены в ростовую камеру для проведения наблюдений за характером морфогенеза и урожайностью плодовых тел шиитаке. Результаты учёта урожайности показали, что существенных различий между опытной и контрольными выборками как по структуре урожая, так и по массе собранных грибов не выявлено. Средний показатель урожая первой волны в опытной и контрольной группах равнялся соответственно: 11,5% и 10,7% от исходной массы субстратного блока. Полученные показатели являются характерными для первой волны плодоношения используемого штамма шиитаке.

В период второй волны плодоношения учёт урожайности позволил выявить существенное преобладание по массе полученных плодовых тел в опытной группе. Блоки, прошедшие фотоиндукцию, и контрольная группа показали следующую урожайность соответственно: 10,4% и 3,6% от исходной массы блока.

В ходе контроля за структурой урожая было отмечено, что в обеих группах формируются плодовые тела, типичные для данного штамма, как по морфологии, так и по линейным размерам и массе.

Заключение. В результате проведенных исследований было установлено, что однократное облучение неполяризованным импульсным красным

светом способно индуцировать формирование второй волны урожая шиитаке, равной по объёму урожаю первой волны и превосходящей по объёму грибов урожаем второй волны контрольной группы.

Было отмечено ускорение процесса пигментации, наблюдавшееся после воздействия неполяризованного красного света, приводящее к формированию коричневых блоков на 4 суток раньше контрольной группы. Данный приём воздействия импульсным красным светом на субстратные блоки шиитаке в период инкубации может быть рекомендован для использования в промышленном производстве.

Библиографический список:

1. Бисько Н.А. Интенсификация технологических этапов промышленного культивирования шампиньона двуспорового / Н.А. Бисько // Український ботанічний журнал. – 2010. - №1. – С. 21-24.
2. Горовой Л. Ф. Влияние света на морфогенез шляпочных грибов. — К.: Институт ботаники им. Н.Г. Холодного, 1989. — 44 с.
3. Поединок Н.Л. Использование искусственного света при культивировании грибов / Н. Л. Поединок // *Biotechnology Acta*. – 2013. – Вып. 6. – № 6. – С. 58-70.

**ACTION OF NONPOLARIZED PULSE RED LIGHT ON THE
STRUCTURE OF THE FERTILITY OF LENTINULA EDODES IN
VITRO CONDITIONS**

Tolstaya L.V.

Key words: *photobiotechnology, shiitake, pulsed red light, fruiting.*

When exposed to shiitake shiitake vegetative tissues (Lentinula edodes (Berk.) Pegler) of unpolarized pulsed red light during the incubation period of the substrate blocks, differences were found in the yields of the second fruiting wave.