

ВЛИЯНИЕ ДЕСТРУКЦИИ ДРЕВЕСИНЫ НА ТЕМПЕРАТУРНЫЙ И ВЛАЖНОСТНЫЙ РЕЖИМ В ЛЕСНЫХ БИОГЕОЦЕНОЗАХ ЮЖНОГО ПРИУРАЛЬЯ

Обсуждаются результаты суточного мониторинга влажности и температуры в лесных экосистемах Южного Приуралья. Показано влияние процессов деструкции на микроклиматические условия. Обсуждается вклад микогенной деструкции древесины в формирование климатического режима леса.

Ключевые слова: лесные биогеоценозы, микогенная деструкция древесины, дереворазрушающие грибы, микроклимат.

Существование биогеоценозов любого типа не возможно без реализации двух взаимосвязанных, но разнонаправленных процессов – продукции и деструкции. Более традиционно изучение функционирования биогеоценозов основывается на оценке характеристик продукционных процессов, которые отражают эффективность ассимиляции энергии фототрофами и переход энергии с одного трофического уровня на другой. Система редуцентов, обеспечивающая деструкцию органики, реже становится объектом биогеоценологических исследований. При этом роль редуцентов в экосистемах исключительна. Эта функциональная группа организмов включает в себя деструкторов («измельчителей»), производящих структурную перестройку детрита, и детритофагов, т.е. организмы, производящие биогенное разложение детрита. Деструкторы и детритофаги являются главными потребителями растений на суше; они обеспечивают переработку мортмассы и возвращение биогенных элементов в круговорот, в чем крайне «заинтересованы» экосистемы [7].

Кроме того, они являются вторичными продуцентами, обеспечивают перераспределение органического вещества и косвенно влияют на изменение структуры фитоценозов [2]. Основную часть системы редуцентов составляют бактерии, грибы и беспозвоночные. Часто эти организмы совместно осуществляют механическое и химическое разрушение детрита, но в определенных условиях, например в лесных экосистемах, на первое место по объемам осваиваемого детрита выходят базидиальные грибы, которые способны самостоятельно, практически без участия других организмов, осуществлять полную деструкцию растительной органики [1], [5], [6].

Выявление распространения, экологических и функциональных характеристик редуцентов способствует выяснению особенностей механизма круговорота вещества и энергии в лесных экосистемах, дает новые перспективы в управлении этими процессами. Изучение этой группы организмов выступает в качестве ключевого момента в понимании процессов биологического разложения древесины.

В лесах Южного Приуралья исследования дереворазрушающих базидиальных грибов, как важнейшей части системы редуцентов, были начаты в 1994 году и к настоящему времени относительно полно выявлен видовой состав этой группы грибов, особенности их распространения и экологии ряда видов [4]. Однако роль деструкторов в лесных биогеоценозах не ограничивается только регулированием потока вещества; грибы выполняют также роль регуляторов структуры древостоев [3], а также, безусловно, выполняют и средообразующую роль, формируя специфичный микроклимат вследствие своей деструктурирующей деятельности.

Целью наших исследований был анализ гипотезы, что деятельность грибов (микогенная деструкция древесины) приводит к изменению локальных условий микроместообитаний, тем самым изменяя среду биогеоценоза и формируя более оптимальные условия для развития других грибных организмов. Исследования проводились в июне–июле 2013 года в лесах предгорий Южного Урала (Троицкий заказник Тюльганского района Оренбургской области). Производился суточный мониторинг температуры и влажности с интервалом в 10 минут с использованием логгеров ECLerk-USB-RHT. Логгеры закладывались в трехкратной повторности

в осиннике разнотравном в разных локациях – на высоте 1,5 м, около разлагающихся древесных стволов, непосредственно внутри разлагающейся древесины, а также в плодовых телах трутовика настоящего (*Fomes fomentarius* (L.: Fr.) Fr.). Результаты обрабатывались при помощи пакета статистического анализа программы MS Excel (корреляционный анализ).

Анализ динамики показателей влажности (рис.1) показал, что тенденции динамики в разных субстратах различаются.

В ночное время у сухостойных осин внутри и в непосредственной близости от ствола влажность существенно ниже влажности атмосферного воздуха. Тенденция сменяется на обратную в утренние часы (с 9 до 12 часов). В это время влажность разрушающейся древесины заметно превышает влажность среды. Тенденция превышения влажности среды возвращается к исходной начиная с 21.00. Интересно отметить, что существуют отличия в динамике влажности на поверхности и внутри ствола осины. Особенно значительно они выражены в ночное время, когда влажность субстрата заметно выше влажности на его поверхности. Можно предположить, что это обусловлено структурой разлагающейся древесины, которая эффективно удерживает влагу, формируя внутри разлагающихся стволов специфичный микроклимат.

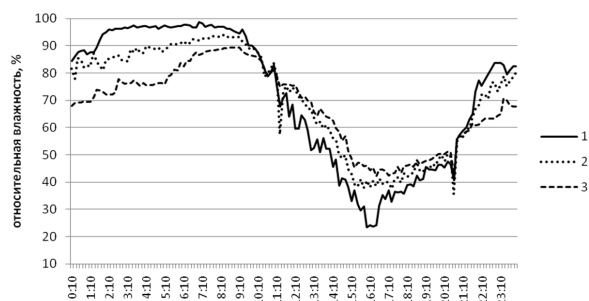
В эксперименте по контролю влажности на валежной древесине с плодовыми телами трутовика настоящего ситуация иная (рис.2).

Снижение общей влажности отмечается в интервале с 9 утра до 22 вечера. В это время тенденции динамики влажности в разных локациях датчиков сходные; наблюдается существенное снижение влажности в ряду: среда < поверхность субстрата < плодовое тело трутовика < субстрат.

Это можно интерпретировать следующим образом: в наиболее жаркое время суток более четко проявляются различия во влажности сравниваемых объектов, что связано, вероятно, с отличиями в испаряемости. Максимально быстро падает влажность воздуха в среде в связи с большим испарением, которое определяется лучшей продуваемостью. Соответственно, у субстрата, расположенного в нижнем ярусе лесного биоценоза, испаряемость ниже.

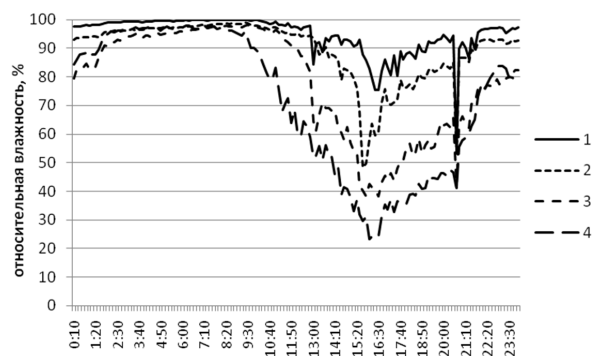
Наибольший интерес представляет сопоставление показателей влажности внутри суб-

страта и внутри плодового тела гриба. Структура тела гриба, в особенности наличие наружного коркового слоя, обеспечивает лучшее сохранение влаги. Наиболее высокая влажность



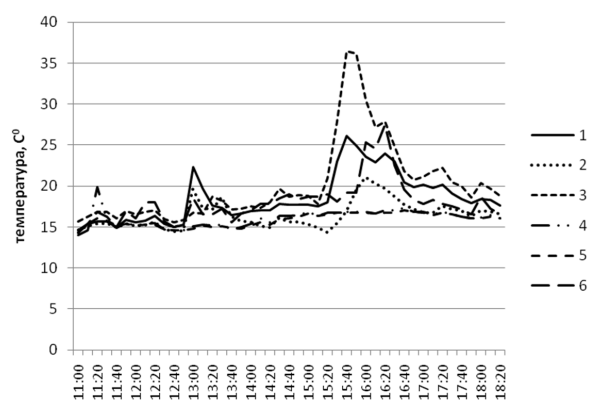
Локации: 1 - среда; 2 - внутри упавшего ствола осины; 3 - на упавшем стволе осины

Рисунок 1. Динамика относительной влажности у стволов со скрытой гнилью



Локации: 1 – валеж осины; 2 – плодовое тело трутовика настоящего на валеже осины; 3 – около валежа осины; 4 – среда

Рисунок 2. Динамика относительной влажности у стволов с плодовыми телами трутовика настоящего



Локации: 1 – вблизи валежного ствола осины; 2 – внутри валежного ствола осины; 3 - внутри плодового тела трутовика; 4 - внутри упавшего ствола осины с плодовыми телами трутовика; 5 – на упавшем стволе осины с плодовыми телами трутовика; 6 – среда

Рисунок 3. Динамика температуры в локациях

сохраняется внутри субстрата, что может быть объяснено заводнением древесины в ходе микогенной деструкции.

Анализ суточной динамики температуры также показывает отличия в разных локациях (рис.3). Исходя из значимых корреляционных связей между показателями температуры, данные объединить в два кластера. Первый включает динамику температуры внутри базидиомы трутовика настоящего и непосредственно около разлагающегося ствола (коэффициент корреляции 0,90). Можно сделать предположение, что гриб, выделяя ферменты, производит разложение целлюлозы, выделяя энергию во внешнюю среду.

Второй кластер объединяет показатели динамики температуры внутри и около сухой осины, имеющей скрытую гниль (коэффициент корреляции 0,82). При этом дина-

мика показателей в обоих кластерах существенно отличается от суточного хода температуры в среде.

Таким образом, из приведенных данных можно видеть, что единицы субстратов, подверженных гниению, обладают свойствами, позволяющими им поддерживать относительно постоянство влажности, необходимой для успешной микогенной деструкции. Кроме того, вокруг разлагающихся субстратов формируется специфический микроклимат, который, вероятно обеспечивает большую эффективность разложения и создает условия для заселения соседних субстратов грибами. Однако для подтверждения последней гипотезы необходимо проведение более масштабных исследований, которые охватывали бы субстраты разной видовой принадлежности, разные типы леса и разные биотопы.

30.08.2013

Список литературы:

1. Мухин, В.А. Биота ксилотрофных базидиомицетов Западно-Сибирской равнины / В.А.Мухин. - Екатеринбург: Наука, 1993. - 231 с.
2. Рафес, М.П. Роль и значение растительноядных насекомых в лесу / М.П.Рафес. - М.: Наука, 1968. - 233 с.
3. Сафонов, М.А. Структура сообществ ксилотрофных грибов / М.А.Сафонов. — Екатеринбург: УрО РАН, 2003. - 269 с.
4. Сафонов, М.А. Ресурсное значение ксилотрофных грибов лесов Южного Приуралья: автореф. дис... доктора биол. наук. - Оренбург: Изд-во ОГПУ, 2006. - 40 с.
5. Степанова, Н.Т. Основы экологии дереворазрушающих грибов / Н.Т.Степанова, В.А.Мухин. — М.: Наука, 1979. - 100 с.
6. Частухин, В.Я., Николаевская М.А. Биологический распад и ресинтез органических веществ в природе / В.Я.Частухин, М.А.Николаевская. - Л.: Наука, 1969. - 324 с.
7. Shurin J.B., Gruner D.S., Hillebrand H. All wet or dried up? Real differences between aquatic and terrestrial food webs // Proc. Roy. Soc. London, 2006. Vol. 273. P.1-9.

Сведения об авторах:

Сафонов Максим Анатольевич, профессор кафедры общей биологии Оренбургского государственного университета, доктор биологических наук, доцент, e-mail: safonovmaxim@yandex.ru

Булгаков Евгений Александрович, аспирант кафедры общей биологии Оренбургского государственного университета, e-mail: bulgakov15@mail.ru

Остапенко Андрей Викторович, студент химико-биологического факультета Оренбургского государственного университета, e-mail: ostapenko67@mail.ru

Тяпухин Павел Владимирович, студент химико-биологического факультета Оренбургского государственного университета, e-mail: PavelTiapuhin@mail.ru

460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13, ауд. 16214, тел. (3532)372480

UDK 57.025: 574.42 + 582.284

Safonov M.A. Bulgakov EA, Ostapenko A.V., A. Tyapukhin P.V.

Orenburg state university, e-mail: safonovmaxim@yandex.ru

THE IMPACT OF WOOD DESTRUCTION ON TEMPERATURE AND HUMIDITY CONDITIONS IN FOREST BIOGEOCENOSSES OF THE SOUTHERN URALS

The results of daily monitoring of humidity and temperature in the forest ecosystems of the Southern Ural are discussed. The influence of the processes of wood degradation on microclimatic conditions is shown. The contribution of mycogenic wood destruction in formation of the climatic regime of the forest is discussed.

Key words: forest biogeocenoses, mycogenic wood destruction, wood-destroying fungi, microclimate.