

## **МЕЛИОРАЦИЯ И ОХРАНА ПОЧВ**

### **ИЗМЕНЕНИЕ АКТИВНОСТИ КАТАЛАЗЫ КОРИЧНЕВЫХ ПОЧВ ЗАПОВЕДНИКА «УТРИШ» ЧЕРЕЗ ГОД ПОСЛЕ ПОЖАРА**

**Вилкова Валерия Валерьевна**

*студент 4 курса кафедры экологии и природопользования АБиБ им. Д.И. Ивановского ЮФУ*

*e-mail: lera.vilkova.00@mail.ru*

**Нижельский Михаил Сергеевич**

*аспирант кафедры экологии и природопользования АБиБ им. Д.И. Ивановского ЮФУ*

Регулярные пожары оказывают существенное и разнообразное воздействие на все компоненты экосистемы. С одной стороны, пожар является фактором, способствующим обновлению среды обитания, и фактором естественного отбора, приводящему к повышению огне- и пожароустойчивости древесных и кустарниковых пород [1]. А с другой стороны, высокие температуры, токсичные продукты горения растительного материала, а также воздействие дыма приводят к долговременным изменениям биологической активности почв, к гибели почвенных микроорганизмов, к изменению динамики растительных ассоциаций и в целом к нарушению равновесия естественных экосистем [2-4].

В августе 2020 г. в результате катастрофического пожара на территории государственного природного заповедника «Утриш» сгорело более 120 га реликтового леса. Особый интерес изучения представляет не только уникальная растительность заповедника, но и редкие коричневые почвы. В России данный тип почв характерен для ландшафтов Средиземноморья и встречается в немногих теплых и сухих местах Кавказа, на южном берегу Крыма [5]. Главные черты диагностики коричневых почв: коричневый цвет профиля при мощном гумусовом горизонте, но не имеющем черных гуминовых тонов в окраске, интенсивное текстурное оглинивание средней части профиля почвы, элювиально- и иллювиальный тип декарбонизации, близкая к нейтральной реакция среды, богатство почвы элементами минерального питания [6].

Целью настоящей работы является изучение изменения активности каталазы коричневых почв заповедника «Утриш» через год после пожара. Осенью 2021 г. в ходе экспедиционных исследований постпирогенных участков заповедника было заложено 16 почвенных разрезов на 10 мониторинговых площадках. Согласно полевому руководству [7] исследуемые площадки визуально разделили на 2 участка со слабой степенью повреждения огнем, 3 участка со средней степенью повреждения и 3 участка с сильной. Еще 2 участка, незатронутые пожаром, послужили в качестве контроля. Спустя год на всех мониторинговых площадках отмечены начавшиеся процессы восстановления, появился густой травянистый покров из злаковых и бобовых высотой до 30 см, а также подрост иглицы понтийской. Но все еще отмечено большое количество золы и крупных остатков сгоревшего растительного материала.

Ферментативная активность является хорошим диагностическим показателем состояния почв после антропогенного нарушения и позволяет судить об интенсивности и направленности биохимических процессов, происходящих в почве [8]. Активность каталазы определяли по методу А.Ш. Галстяна, метод основан на измерении скорости распада перекиси водорода при взаимодействии ее с почвой по объему выделяющегося кислорода (волюметрический метод) [9].

В ходе исследования было обнаружено повышение активности каталазы на 12% для одного участка со слабой степенью пирогенного повреждения, а для другого, наоборот, снижение активности на 5% относительно контрольных значений. Для трех участков со средней степенью повреждения огнем отмечено снижение активности фермента на 4, 24 и 35% относительно контроля. Также отмечено ингибирование каталазы для трех участков с сильной степенью повреждения на 50, 53 и 68% соответственно (рисунок).

Годом ранее для слабой степени повреждения отмечали ингибирование фермента в большей степени, чем спустя год. На мониторинговых площадках прошлого года активность каталазы была снижена на 22%, а сейчас значения доходят до контрольных, а в некоторых случаях даже выше (рисунок). Для средней и сильной степени повреждения такой тенденции пока не наблюдается, так как данные участки сильнее повреждены, для восстановления биологической активности почв требуется больше времени.

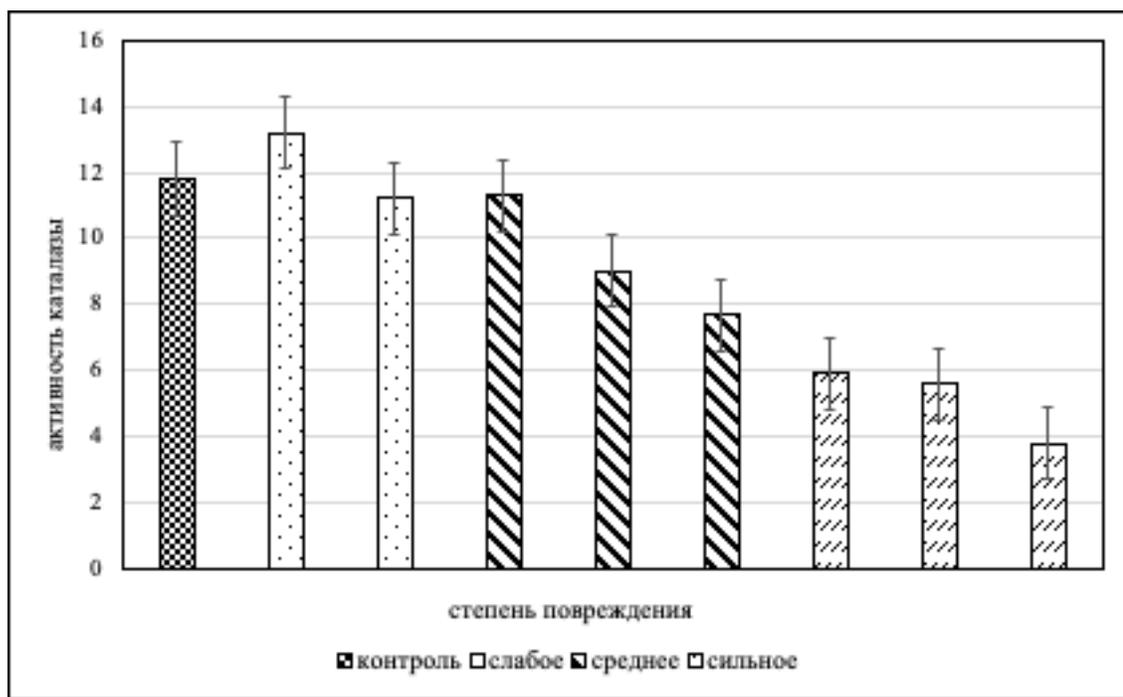


Рисунок 1 - Активность каталазы коричневых почв спустя год после пожара, мл O<sub>2</sub>/г/мин

Факт снижения активности каталазы после пожаров отмечали и в других работах [10-12]. Основная причина – воздействие высоких температур, при которых белковые структуры ферментов разрушаются. К тому же на биологическую активность почв оказывают влияние косвенные последствия пожара: уменьшение просачивания воды при повышении гидрофобности почв, повышенные температуры на оголенной поверхности, изменение растительного покрова и некоторые другие [13].

Но даже спустя 10 лет активность фермента не достигает контрольных значений, как было установлено по результатам исследований участков заповедника «Утриш», на которых пожар произошел в 2009 г. [10]. Вероятно, не высокая скорость восстановления биологической активности коричневых почв после антропогенного нарушения связана с низкой буферной способностью этих почв.

Таким образом, в ходе проведения исследования было обнаружено ингибирование каталазы в среднем на 66% относительно контрольных значений. Тенденция к восстановлению активности фермента наблюдается пока только на участках со слабой степенью повреждения

пожаром. Для выявления закономерностей восстановления биологической активности требуется дальнейший мониторинг постпирогенных участков.

*Исследования выполнены при государственной поддержке ведущей научной школы Российской Федерации (НШ-2511.2020.11).*

### Литература

- [1] Шешуков М. А., Громыко С. А. Влияние пирогенного фактора на формирование лесов в различных зонально-географических условиях Дальнего Востока // Вестник ТОГУ. 2008. №1 (8). – С. 21-26.
- [2] Горбунова Ю.С. Девятова Т.А., Григорьевская А.Я. Влияние пожара на почвенный и растительный покров лесов центрального Черноземья России // Аридные экосистемы. – 2014. – № 4 (61). – С. 76-85.
- [3] Barcenas-Moreno G., Baath E. Bacterial and fungal growth in soil heated at different temperatures to simulate a range of fire intensities// Soil Biol. Biochem. – 2009. – V.41. – P. 2517- 2526.
- [4] Цибарт А.С., Геннадиев А.Н. Направленность изменения лесных почв Приамурья под воздействием пирогенного фактора // Вестник Московского университета. – 2009. – №3. – С. 66-74.
- [5] Казеев К.Ш., Колесников С.И., Быхалова О.Н., Черникова М.П., Янкина К.О. Эколого-биологические особенности почв ГПЗ «УТРИШ» / Сборник трудов Академии биологии и биотехнологии. Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2014. С. 71-77.
- [6] Казеев К.Ш., Козин В.К., Колесников С.И., Вальков В.Ф. Биологические особенности почв влажных субтропиков // Почвоведение. 2002. № 12. С. 1474-1478.
- [7] Arturo J.P. Granged, Jordán A., Zavala L.M., Muñoz-Rojas M., Mataix-Solera J. Short- term effects of experimental fire for a soil under eucalyptus forest (SE Australia) // Geoderma. – 2011. - V.167-168. - P. 125-134.
- [8] Даденко Е.В., Казеев К.Ш., Колесников С.И. Методы определения ферментативной активности почв. – Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2021. – 112 с.
- [9] Казеев К.Ш., Колесников С.И., Акименко Ю.В., Даденко Е.В. Методы биодиагностики наземных экосистем. Ростов-на-Дону: Изд-во ЮФУ, 2016. 356 с.
- [10] Вилкова В.В., Казеев К.Ш., Шабунина В.В., Колесников С.И. Ферментативная активность постпирогенных почв заповедника «Утриш» // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. – 2021. – № 138. – С. 71-77.
- [11] Вилкова В.В., Казеев К.Ш., Шхапацев А.К., Нижельский М.С., Колесников С.И. Влияние пирогенного воздействия на биологическую активность чернозема обыкновенного в модельных экспериментах // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2021. – №5.
- [12] Одабашян М.Ю., Трушков А.В., Казеев К.Ш., Минникова Т.В., Колесников С.И. Комплексное влияние факторов пирогенного воздействия на биологические свойства черноземов // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. – 2020. – №134. – С. 80-87.
- [13] Dick R.P. Soil enzyme activities as indicators of soil quality // Defining soil quality for a sustainable environment. Madison: Soil Sci. Soc. Amer., 1994. P. 107-124.