

Литература

- [1] Ганжара Н.Ф., Борисов Б.А., Байбеков Р.Ф. Практикум по почвоведению. М.: Агроконсалт. 2002. 282 с.
- [2] Смагин А.В. Колоночно-центрифужный метод определения основной гидрофизической характеристики почв и дисперсных грунтов // Почвоведение. 2012. № 4. С. 470–477.
- [3] Смагин А.В. К термодинамической теории водоудерживающей способности и дисперсности почв // Почвоведение. 2018. № 7. С. 836–851.
- [4] Смагин А.В., Садовникова Н.Б. Влияние сильнонабухающих полимерных гидрогелей на физическое состояние почв легкого гранулометрического состава. М.: МАКС-Пресс. 2009. 208 с.
- [5] Смагин А.В., Садовникова Н.Б., Башина А.С., Кириченко А.В., Витязев В.Г. Теоретическое и экспериментальное обоснование термостатно-весового метода оценки водоудерживающей способности и удельной поверхности дисперсных систем // Почвоведение. 2016. №12. С. 1464–1474.
- [6] Шеин Е.В. Курс физики почв. М.: МГУ. 2005. 432 с.
- [7] El-Rehim H.A.A., Hegazy E.S.A., El-Mohdy H.L.A. Radiation synthesis of hydrogels to enhance sandy soils water retention and increase plant performance // Journal of applied polymer science. 2004. V. 93. №. 3. P. 1360–1371.
- [8] Smagin A.V., Sadovnikova N.B., Vasenev V.I., Smagina M.V. Biodegradation of Some Organic Materials in Soils and Soil Constructions: Experiments, Modeling and Prevention // Materials. 2018. V. 11. №. 10. 1889. P. 1–22.

ВЛИЯНИЕ ДЫМА ОТ ПОЖАРОВ НА ФЕРМЕНТАТИВНУЮ АКТИВНОСТЬ БУРОЗЕМА

Нижельский Михаил Сергеевич

*аспирант кафедры экологии и природопользования Академии биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского ЮФУ
e-mail: nizhelskiy@sfnu.ru*

Казеев Камилль Шагидул

профессор кафедры экологии и природопользования Академии биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского ЮФУ

Вилкова Валерия Валерьевна

бакалавр кафедры экологии и природопользования Академии биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского ЮФУ

Пожары играют важную роль в экосистемах и почвообразовании. Почва, как главный компонент биогеоценоза является наиболее чувствительной к воздействию пирогенного фактора [1]. Огонь, как основной источник влияния оказывает наибольший эффект вследствие экстремально высоких температур. Из-за него в значительной мере трансформируется вся затронутая пожарами территория. Происходит прямое влияние на почву, флору и фауну местности. Огромные последствия претерпевают лесные экосистемы, так как горение площадей леса часто неконтролируемо. А следовательно, может происходить распространение огня на большие расстояния. Из-за пирогенного фактора происходит снижение плодородия участков, что приводит к экологическим и экономическим проблемам.

Ранее было рассмотрено воздействия пирогенного фактора на свойства почв. Известно о изменении гидротермических параметров [2]. Также замечено влияние на микробную биомассу, происходит снижение активности почвенных ферментов [3]. На ферментативную

активность оказывает влияние ряд естественных факторов – химический и физический состав почвы, влажность, кислотность (рН), температурный режим и т.д. Однако, в последнее время в связи с ростом антропогенной нагрузки на почву, все более интенсивное воздействие на ферменты оказывают антропогенные факторы. Например, внесение удобрений, гербицидов и других средств химизации, влияние пирогенного фактора и т.д. [4; 5]. В почву поступает извне множество различных химических соединений – минеральные удобрения, химические средства защиты растений, стимуляторы роста и др., которые физиологически и химически более активны, чем естественные компоненты почвы, и в небольших концентрациях могут изменять ферментативную активность [6]. Особое внимание представляет воздействие дыма на почву. В литературных источниках недостаточно информации об изменении ферментативной активности почв под влиянием фумигации (дыма). Тем не менее, в результате сгорания материалов растительного происхождения в воздух попадают высокие концентрации углекислого, угарного газов и др. В свою очередь эти опасные токсиканты могут осаждаться на местности, выпадать в виде осадков на поверхность почвы и таким образом влиять на плодородие почв. В связи с этим данный аспект является актуальным на сегодняшний день и требует более тщательного анализа.

Был выполнен модельный эксперимент по фумигации (задымлению) почвы продуктами горения растительного происхождения (опилки сосны). Почва, использованная в опыте – бурозем кислый Республики Адыгеи. Верхний слой (0–10 см) воздушно сухой почвы помещали в контейнеры, объемом 200мл. Масса каждого образца составляла 40г. В качестве газовой камеры для фумигации использовали контейнер, объемом 15 литров. Время обработки бурозема дымом составляло 30, 60 и 120 минут. Опыт выполнен при помощи дымогенератора «Merkel Standart». Сразу после эксперимента провели анализ по изменению ферментативной активности (каталаза, уреазы) почвы. Аналитические и экспериментальные исследования выполнены в трехкратной повторности.

Активность каталазы определена волюметрическим методом А.Ш. Галстяна по скорости разложению перекиси водорода. На данный момент использование активности каталазы широко распространено, так как фермент крайне чувствителен к внешним воздействиям, а метод ее определения прост в применении, позволяет проводить большие объемы работ и отличается точностью воспроизведения [7]. Определение активности уреазы основано на методе А.Ш. Галстяна, но модифицировано с использованием содержания аммонийного азота в почве с помощью реактива Несслера. Этот фермент широко используется для оценки изменений качества почвы при различных нарушениях.

В результате проведения эксперимента по фумигации бурозема установлено изменение активности каталазы на 27–43% по сравнению с контрольным показателем (рис. 1).

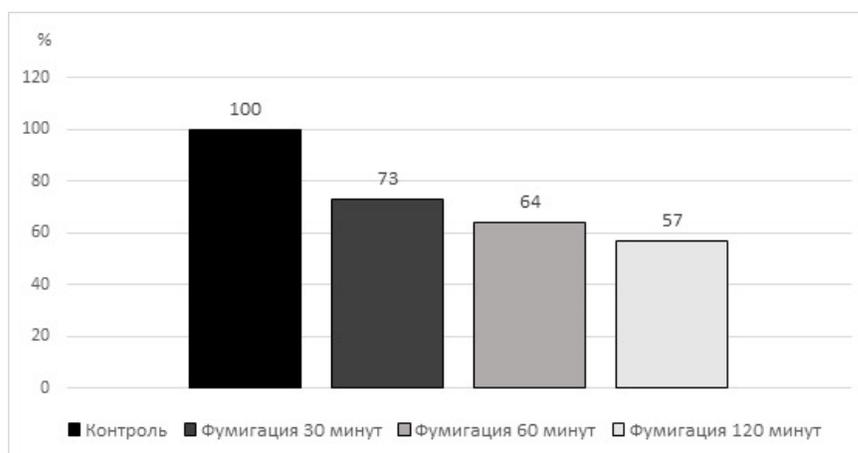


Рисунок 1 - Влияние фумигации на активность каталазы бурозема Республики Адыгеи

Это может быть связано с тем, что при сгорании древесных остатков выделяются частицы сажи, разнообразные органические вещества, в число которых входят много вредных соединений [8]. Согласно [9; 10; 11; 12] лесные пожары выбрасывают в атмосферу большое количество мелких твердых частиц (PM_{2,5} с аэродинамическим диаметром менее 2,5 мкм), так называемых дымовых аэрозолей и следовых газов (например, оксида углерода и оксидов азота). Поллютанты могут осаждаться на местности, что может привести к изменениям в свойствах почвы.

Для пострадавших от пирогенных факторов почв необходимо применять меры по восстановлению почвенного плодородия. Актуальным является использование различных биологических препаратов. Например, растворов гуматов калия, которые способны нейтрализовать опасные токсиканты в почве, что может способствовать ускоренному росту растений на поврежденных участках [13; 14].

Согласно полученным результатам, каталазная активность оказалась весьма информативным показателем, она выявила значительный эффект дыма на почву. В то время как изменений в активности уреазы выявить не удалось из-за высокого варьирования значений показателя. Таким образом установлено воздействие фумигации от материалов растительного происхождения (на примере опилок сосны). Дым, наряду с огнем негативно влияет на почву, изменяя ферментативную активность и наше исследование это подтвердило.

Литература

- [1] Коган Р. М., Панина О. Ю. Исследование влияние лесных пожаров на почвы широколиственных лесов (на примере Еврейской автономной области) // Региональные проблемы. – 2010. – №1. – С. 67–70.
- [2] Тарасов П.А., Иванов В.А., Иванова Г.А., Краснощекова Е.Н. Постпирогенные изменения гидротермических параметров почв среднетаежных сосняков // Почвоведение. – 2011. – № 7. – С. 795–803.
- [3] Казеев К.Ш, Одабашян М.Ю, Трушков А.В., Колесников С.И. Оценка влияния разных факторов пирогенного воздействия на биологические свойства чернозема // Почвоведение. – 2020. – №11. – С. 1372–1382.
- [4] Наими О.И. Гумусное состояние и биологическая активность чернозёмов обыкновенных (североприазовских) при длительном сельскохозяйственном использовании // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 3 (53). – С. 161–164.
- [5] Хазиев Ф.Х. Системно-экологический анализ ферментативной активности почв. – М.:Наука, 1982. – 204 с.
- [6] Наими, О. И. Активность каталазы в черноземе обыкновенном и влияние на нее антропогенных факторов // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2018. – № 11–1. – С. 12–15.
- [7] Казеев К.Ш, Колесников С.И, Акименко Ю.В, Даденко Е.В. Методы диагностики наземных экосистем. – Ростов-на-Дону: Изд-во ЮФУ, 2016. – 356 с.
- [8] Бердникова, Л. Н. Влияние опасных и вредных факторов лесных пожаров на окружающую среду // Ресурсосберегающие технологии сельского хозяйства: Сборник научных статей. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2019. – С. 47–55.
- [9] Andreae M.O., Merlet P. Emission of trace gases and aerosols from biomass burning // Global Biogeochemical Cycles. – 2001. – №15 (4). – P. 955-966.
- [10] Crutzen P.J., Andreae M.O. Biomass burning in the tropics: impact on atmospheric chemistry and biogeochemical cycles // Science. – 1990. – №250. – P. 1669-1678.
- [11] Koppmann R., von Czapiewski K., Reid J.S. A review of biomass burning emissions, part I: gaseous emissions of carbon monoxide, methane, volatile organic compounds, and nitrogen containing compounds // Atmospheric Chemistry and Physics. – 2005. – №5. – P. 10455-10516.

- [12] Reid J.S., Koppmann R., Eck T.F., Eleuterio D.P. A review of biomass burning emissions part II: intensive physical properties of biomass burning particles // *Atmospheric Chemistry and Physics*. – 2005. – №5. – P. 799-825.
- [13] Степанов А. А., Шульга П. С., Госсе Д. Д., Смирнова М. Е. Применение природных гуматов для ремедиации загрязненных городских почв и стимулирования роста растений // *Вестник Московского университета. Серия 17: Почвоведение*. – 2018. – № 2. – С. 30–34.
- [14] Тарасов П.А., Иванов В.А., Иванова Г.А., Краснощекова Е.Н. Постпирогенные изменения гидротермических параметров почв среднетаежных сосняков // *Почвоведение*. – 2011. – № 7. – С. 795–803.

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА СОСТОЯНИЯ ПОСТПИРОГЕННЫХ ПОЧВ ЗАПОВЕДНИКА “УТРИШ”

Привизенцева Дарья Алексеевна

*студент 3 курса кафедры экологии и
природопользования ЮФУ
e-mail: dashaprivi@gmail.com*

Лыгановская Влада Дмитриевна

*студент 3 курса кафедры экологии и
природопользования ЮФУ*

Наносимый лесными пожарами ущерб очень сильно сказывается на состоянии почв, растительного, животного и микробиологического видового разнообразия. К последствиям пожаров относятся изменения видового состава почвенной микробиоты, ферментативных показателей почв, их физико-химических характеристик и др. Пожар, произошедший в августе 2020 года и охвативший более 1% территории заповедника “Утриш” привел к сгоранию уникальных третичных пород деревьев. Оценивая последствия пожара для растительности и почвенной микрофлоры, можно проследить динамику их регенерации.

Одной из важных характеристик биологического состояния почвы является численность бактерий рода *Azotobacter*, которые относятся к свободноживущим азотфиксирующим бактериям, преобразующим молекулярный азот в доступную для растений форму (NH_4^+ и NO_3^-). Их роль в азотфиксации определяет их участие в формировании и поддержании плодородия почв.

Подобные исследования оценки на микробные комплексы постпирогенных почв проводили в Красноярском крае [1] и в заповеднике «Утриш» [2] после пожаров высокой интенсивности.

Целью работы было проведение микробиологической оценки состояния почв заповедника “Утриш” через год после катастрофического пожара 2020 г.

Задачи:

1. Разбить участки пожара по разной степени повреждения почвенно-растительного покрова;
2. Оценить численность бактерий рода *Azotobacter* в постпирогенных почвах разной степени повреждения;

Объекты исследования: биогеоценозы Северного Причерноморья Абраусского полуострова, природного заповедника “Утриш”. Территория заповедника охватывает 9910 га земельно-лесного фонда Краснодарского края [3].

Степень повреждения участка пожаром оценивалась с использованием полевого руководства по таким признакам, как нагар на деревьях, выгорание лесной подстилки, цвет почвы и ее структура [4]. Участки разбивались по степени поврежденности огнем на слабые, средние и сильные, в качестве контрольных были приняты участки, не тронутые пожаром.