

Заключение. По результатам проведенного исследования, можно сделать вывод, что значения почвенно-гидрологических констант в исследуемых почвах имеют незначительные различия, которые можно объяснить различным гранулометрическим составом.

Наиболее благоприятными водно-физическими свойствами характеризуется дерново-подзолистая почва. Худшими свойствами среди исследуемых почв обладает дерново-бурая почва.

В течение вегетационного периода наиболее оптимальное распределение запасов продуктивной влаги отмечается в дерново-подзолистой почве. На дерново-карбонатной почве наблюдается недостаток влаги. Результаты, полученные при определении запасов продуктивной влаги, можно так же объяснить различием разновидности исследуемых почв по гранулометрическому составу и местом расположения почв в рельефе.

Литература

1. Качинский Н.А. Физика почвы Ч. 2. – М.,: "Высшая школа", 1970. – 358 с.
2. Корчагин, А. А. Физика почв: лаб. практикум / А. А. Корчагин, М. А. Мазиров, Н. И. Шушкевич ;Владим. гос. ун-т. – Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та, 2011. – 99 с.

МИКРОБИОМ ПОСТПИРОГЕННЫХ ПОДЗОЛОВ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕЙ ТАЙГИ

Чебыкина Екатерина Юрьевна, доцент кафедры прикладной экологии Санкт-Петербургского государственного университета

Низамутдинов Тимур Ильгизович, младший научный сотрудник кафедры прикладной экологии Санкт-Петербургского государственного университета

Лесные пожары оказывают сильнейшее комплексное воздействие на экосистему, как прямое, так и косвенное воздействие на почву [1-3]. Гибель растительного покрова не может не оказывать влияние на ризосферную микробиоту. Лесной пожар значительно снижает биоразнообразие почвенного микробиома, при этом сдвиг разнообразия наблюдается в первую очередь в верхнем слое почвы, напрямую подверженном нагреванию. Кроме того, тепловое воздействие уменьшает биомассу микроорганизмов. Почвенный микробиом играет заметную роль в восстановлении послепожарной экосистемы [4-7]. Настоящая работа посвящена изменениям в почвенном микробиоме после лесного пожара в окрестностях поселка Пычим в Республике Коми.

Для исследования процессов трансформации почвенных микробиомов от лесных пожаров были исследованы образцы подстилки после низового пожара в сравнении с верхними горизонтами фоновой почвы, характерной для региона. Пожар на исследуемом участке возник в 2022 году и охватил весь нижний полог леса, полностью выгорел моховой очес. Общая площадь возгорания 1,02 га. Интенсивность горения на участке исследования была средней. Подстилочно-торфяные горизонты повреждены на всей площади гари, но в различной степени: в ряде локаций они обуглены, сгорела исключительно лесная подстилка, в других случаях – полностью выжжены.

Из образцов почв была выделена общая ДНК в четырехкратной повторности и проведено высокопроизводительное секвенирование ампликонных библиотек гена 16S рРНК для 16 проб. Полученные данные были обработаны при помощи пакета dada2 в программной среде R. Для них был произведен анализ биоразнообразия, таксономического состава и сравнительный анализ микробиомов.

Всего было получено 16 библиотек вариабельного региона гена 16S рРНК, общий размер которых составил 276429 прочтения. При помощи пакета dada2 эти последовательности были разделены на 1529 филотипа.

Альфа-разнообразие всех образцов достоверно отличалось друг от друга. Пирогенный горизонт Orig в почве после низового пожара характеризуется самым низким по сравнению со

всеми горизонтами фоновой почвы разнообразием по всем рассчитанным индексам. При этом горизонты подстилки фоновой почвы также различаются между собой - наименьшее богатство характерно для горизонта О(F). При этом по индексу альфа-разнообразия, отражающего равномерность (evenness, обратный индекс Симпсона) самое большое разнообразие было показано для верхнего горизонта фоновой подстилки, представленной моховым очёсом (фон_OREC). Скорее всего это связано с сильной гетерогенностью микробиома, вызванного с его низким увлажнением.

Анализ бета-разнообразия микробных сообществ показал, что микробиом подстилки после низового пожара значительно отличается от фона. При этом различные горизонты подстилки фона также разделяются между собой. Два использованных метода ординации расстояний между микробными сообществами (NMDS и PCoA) показывают общий тренд отличия пирогенного слоя подстилки от фоновых горизонтов и сходства микробиомов горизонтов OF и O_{руг} для фоновой почвы. Данное сходство может быть обусловлено взаимным влиянием увлажненных более глубоких горизонтов подстилки.

Анализ таксономического состава почвенных образцов показал значительные различия между подстилкой после пожара и фоновой почвой уже на уровне фил. Для пирогенного горизонта характерно присутствие представителей фил *Pseudomonadota*, *Bacteroidota*, *Bacillota* и *Actinobacteriota*, и при этом не было детектировано присутствие таких характерных для почвы фил, как *Acidobacteriota*, *Verrucomicrobiota* и *Planctomycetota*.

Все горизонты фоновой подстилки обладали схожей структурой фил, состоящей преимущественно из *Pseudomonadota*, *Actinobacteriota*, *Acidobacteriota*, *Verrucomicrobiota*, *Planctomycetota*, *Bacteroidota* и *Chloroflexota*. Достоверные изменения между разными горизонтами подстилки между мажорными филами было показано только для *Bacillota*, которые преобладали в горизонте O_{руг}. При этом рост *Bacillota* характерен и для точки низового пожара, что, по-видимому, связано с тем, что в горизонте O_{руг} как фоновой подстилки, так и нарушенной почвы отмечалось наличие угля. В целом, между разными частями подстилки фоновой почвы различия отмечаются только на низком таксономическом уровне, что характерно при анализе микробиома почвенных горизонтов.

На уровне рода отличия между пирогенным горизонтом и фоновой почвами наиболее ярко выражены. Постпирогенное сообщество подстилки представлено сравнительно небольшим набором микроорганизмов, большинство из которых были определены до уровня рода и даже вида, таких, как *Acinetobacter*, *Sphingobacterium*, *Flavobacterium*, *Domibacillus*, *Paenibacillus*, *Comamonas*, *Pseudomonas*, *Hermiimonas* и др. При этом в фоновой почве присутствует большое количество неидентифицированных до уровня рода микроорганизмов, характерное для разнообразных почвенных сообществ. Наиболее мажорные представители фоновой подстилки были атрибутированы к *Burkholderia*, *Acidotherrmus* и *Streptacidiphilus*.

Работа выполнена при поддержке Гранта Президента РФ для молодых кандидатов наук № МК-4596.2022.1.4.

Работа посвящена 300-летию Санкт-Петербургского государственного университета.

Литература

1. Бурлакова Л.М., Морковский Г.Г., Ананьева Ю.С., Завалишин С.И., Каменский В.А. Влияние лесных пожаров на свойства подзолистых почв (на примере Ханты-Мансийского автономного округа) // Вестник Московского гос. ун-та леса – Лесной вестник. 2002. № 2. С. 66–71.
2. Mataix-Solera J, Guerrero C, Garcia-Orenes F, et al. Fire effects on soils and restoration strategies. In: Forest Fire Effects on Soil Microbiology. Science Publishers, Inc., Enfield, New Hampshire, USA; 2009. P. 133-175. <https://doi.org/10.1201/9781439843338-c5>.
3. Khodadad CL, Zimmerman AR, Green SJ, et al. Taxa-specific changes in soil microbial community composition induced by pyrogenic carbon amendments. Soil Biol Biochem. 2011; 43(2): 385-392. <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2010.11.005>.

4. Maksimova EY, Kudinova AG, Abakumov EV. Functional activity of soil microbial communities in post-fire pine stands of Tolyatti, Samara Oblast. *Soil Biology*. 2017; 50(2): 249-255. <https://doi.org/10.1134/s1064229317020119>.

5. Xiang X, Shi Y, Yang J, et al. Rapid recovery of soil bacterial communities after wildfire in a Chinese boreal forest. *Sci Rep*. 2014; 4: 3829. <https://doi.org/10.1038/srep03829>.

6. Fernandez-Gonzalez AJ, Martinez-Hidalgo P, Cobo-Diaz JF, et al. The rhizosphere microbiome of burned holm-oak: Potential role of the genus *Arthrobacter* in the recovery of burned soils. *Sci Rep*. 2017; 7(1): 6008. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-06112-3>.

7. Weber CF, Lockhart JS, Charaska E, et al. Bacterial composition of soils in ponderosa pine and mixed conifer forests exposed to different wildfire burn severity. *Soil Biol Biochem*. 2014; 69: 242-250. <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2013.11.010>.

ВЛИЯНИЕ СОСТАВА ДРЕВОСТОЯ НА СТЕПЕНЬ ПРОЯВЛЕНИЯ ПОДСТИЛКООБРАЗОВАНИЯ, ДЕРНОВОГО И ПОДЗОЛИСТОГО ПРОЦЕССОВ В ПОЧВАХ ЛОД РГАУ-МСХА ИМ. К.А. ТИМИРЯЗЕВА

Мартынова Полина Николаевна - студентка 1 курса магистратуры кафедры почвоведения, геологии и ландшафтоведения РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева

Научный руководитель: Шмакова Кристина Алексеевна – ассистент кафедры почвоведения, геологии и ландшафтоведения РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева

Аннотация: в современном мире экология и рациональное использование природных ресурсов является одной из важнейших задач. Особенно актуальным является изучение влияния различных факторов на процессы, происходящие в почве. Почва как основной компонент биосферы и основной источник питательных веществ для растений играет ключевую роль в обеспечении продовольственной безопасности и устойчивого развития сельского и лесного хозяйства.

Цель: выявление закономерностей между составом древостоя и степенью проявления подстилкообразования, дернового и подзолистого процессов

Задачи:

1. проанализировать морфологическое описание почв;
2. дать оценку связи свойств почв с составом древостоя;
3. установить ряд специфических особенностей по почвообразовательным процессам и факторам почвообразования.

Лесная опытная дача РГАУ-МСХА – уникальный объект для исследования лесных почв, расположенный в центре крупного мегаполиса [2]. Нами отобрано 8 пробных площадей

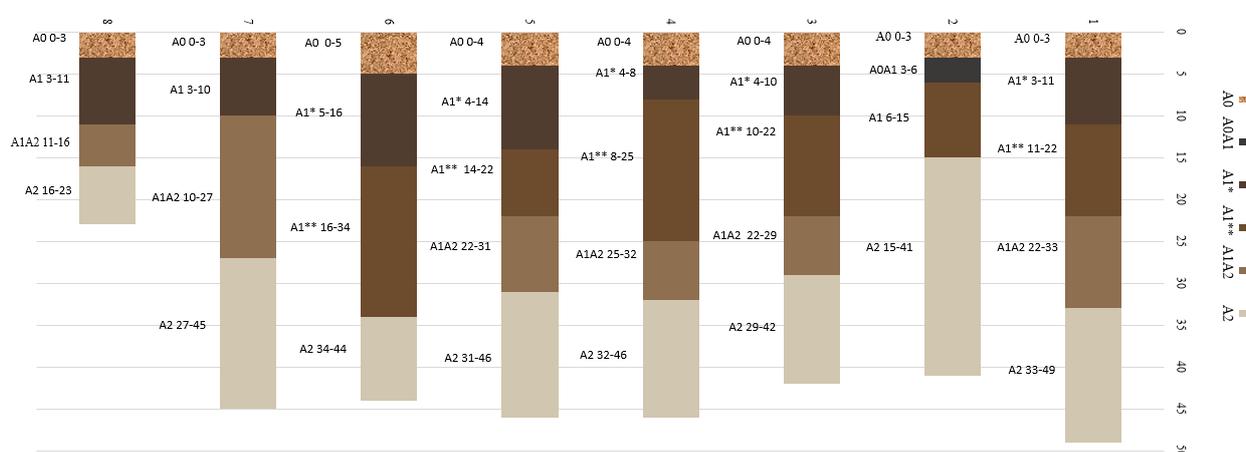


Рисунок 2 – Дерново-подзолистые почвы под разным составом древостоя ЛОД