

П. Ю. КОЛМАКОВ¹, Д. Д. ЖЕРНОСЕКОВ²

Минск, БГУ¹, Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова²

ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТОНКИХ КОРНЕЙ ЕЛИ ЕВРОПЕЙСКОЙ ПО ПОЧВЕННОМУ ПРОФИЛЮ

Введение. Ель европейская, как растительный компонент бореальных лесов, по площади занимает четвертое место, уступая лиственнице, сосне и березе. В лесотундре основная масса корней сосредоточена на глубине до 20–30 см, в средней тайге – до 30–40 см, в хвойно-широколиственной зоне – до 40–50 см [1]. Средняя же глубина залегания функциональной части корневой системы ели в бореальных лесных биомах достигает 10–20 см [2].

Цель исследования – оценить взаимосвязь биомассы микоризных корневых окончаний ели европейской с толщиной почвенного профиля в различных экологических условиях.

Для достижения цели были поставлены следующие **задачи**: – выявить степень взаимосвязи между мощностью почвенного профиля и содержащейся в нем биомассой тонких корней; – объяснить возможную причину распределения биомассы тонких корней по почвенным горизонтам.

Материал и методы исследования. Использовалась методика пробных площадей в еловых ассоциациях естественного и искусственного происхождения в натуральных своих границах. Отбор проб производили стальным цилиндром на глубину примерно 20 см в проекции крон ели европейской. Разбор тонких корней осуществлялся по почвенным горизонтам. Материал фиксировался в 70 % спирте. Статистический анализ выполнен при помощи программного пакета StatPlus [3].

Результаты и их обсуждение. Общий химический анализ почвы показал значительное превышение содержания железа меди и цинка в импактной зоне по сравнению с фоновой, что является откликом влияния антропогенных факторов на формирование физико-химических свойств почвенного профиля. Анализ pH почвы профилей выявил существенные различия в значениях фоновой и импактной зонах. Фоновая зона с наибольшим функционалом и биомассой микоризных корневых окончаний ели европейской имеет стабильно более кислую (низкую) pH среды почвы, обусловленную своим органолептическим составом (суберина, лигнина, лигноцеллюлозы и целлюлозы), подкисляющим верхний почвенный горизонт. Это говорит о важном функционально-физиологическом значении верхних почвенных горизонтов A_d и A₁, сформированных уже под влиянием не

только абиотических, но и биотических факторов: блока аэробных микроорганизмов, функционала микоризных корневых окончаний, подстилочных и гумусовых сапротрофов, ксилотрофов, почвенных беспозвоночных.

При анализе выборок из фоновой зоны не было обнаружено достоверной корреляционной связи между толщиной почвенного горизонта и измеренной биомассой тонких корней в нем (рисунки 1–3). Если анализировать почвенный профиль $A_d + A_1$ с содержанием наибольшей биомассы тонких корней, то коэффициент корреляции Пирсона ($R=12$) будет статистически мал (рисунок 1). В почвенном горизонте A_d , где содержится основная биомасса тонких корней, просматривается наибольшая корреляционная связь ($R = 0,36$), но и этот показатель всё же достоверно статистически мал (рисунок 2).

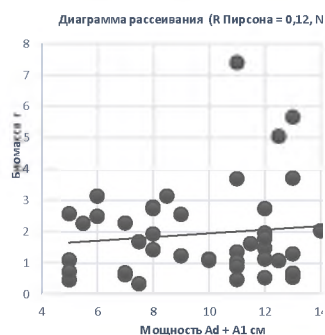


Рисунок 1 – Взаимосвязь биомассы тонких корней и мощности почвенного профиля в фоновой зоне

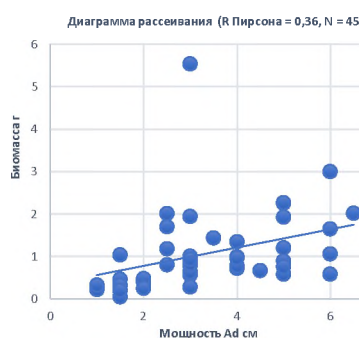


Рисунок 2 – Взаимосвязь биомассы тонких корней и мощности A_d горизонта почвенного профиля в фоновой зоне



Рисунок 3 – Взаимосвязь биомассы тонких корней и мощности A_1 горизонта почвенного профиля в фоновой зоне



Рисунок 4 – Взаимосвязь биомассы тонких корней и мощности почвенного профиля в импактной зоне

В импактной зоне, на нарушенных почвах с уплотненным плохо аэрируемым почвенным профилем весь отобранный материал микоризных

корневых окончаний содержался в одном почвенном горизонте $A_{и}$. Коэффициент Пирсона показывает более сильную взаимосвязь данных ($R = 0,67$) на фоне пониженной биомассы тонких корней и, по-видимому, слабой функциональной деятельности гетеротрофного блока микроорганизмов и грибов из других трофических групп. Доля вклада в деструкцию биополимеров и в формирование почвенного профиля эктомикоризным грибным компонентом скорее всего возрастает (рисунок 4).

Заключение. В результате проведенных исследований выявлено, что не существует достоверной корреляционной взаимосвязи между мощностью почвенного профиля и содержащейся в нем биомассой микоризных корневых окончаний.

Наибольшую биомассу тонких корней ели европейской содержит биогеоценотический A_d горизонт.

В формировании почвенного профиля помимо эктомикоризного компонента принимают участие другие биотические и абиотические факторы среды, создающие также условия для разложения суберина, лигнина, лигноцеллюлозы и целлюлозы.

Ель европейская в консортивных взаимоотношениях с грибным компонентом из эколого-трофической группы «микоризообразователи» вместе с сапротрофным блоком организмов и грибов из других эколого-трофических групп формирует верхний A_d горизонт, обладающего движущей силой изменения местообитаний и трансформации сообществ, особенно вблизи границ сплошного распространения ели европейской на севере в лесотундре и на юге в Евразийской таежной зоне.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Биологическая устойчивость еловых лесов различного происхождения (на примере Горецкого лесхоза) / Т. Л. Барсукова, А. А. Гомолко, Я. К. Игнатьев [и др.] // Ботаника (исследования): сборник научных трудов. Национальная академия наук Беларуси, Институт экспериментальной ботаники НАН Беларуси, Ботаническое общество. – Минск, 2024. – Выпуск 54. – 372 с. – ISSN 2221-9927.
2. Read, D. Mycorrhizal fungi as drivers of ecosystem processes in heathland and boreal forest biomes / D. Read, J. Leake, O. Peres-Moreno // Canadian Journal of Botany. – 2004. – Vol. 82. – № 8. – P. 1243-1263.
3. AnalystSoft: StatPlus для Windows [сайт]. – Walnut, 2025. – URL: <https://www.analystsoft.com/ru/products/statplus/>