

8. Динамика разрастания травянистой растительности на обработанной почве вырубок северной подзоны тайги / В.Д. Козловский, Р.В. Сунгуров, Н.П. Гаевский [и др.] // Флора Севера и растительные ресурсы европейской части СССР: тез. докл. науч. сессии. – Архангельск, 1987. – С. 92–94.
9. Морозова И.В. Закономерности роста культур сосны в условиях сукцессии растительности на вырубках Южной Карелии: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.03.01. – Архангельск, 2011. – 16 с.
10. Сунгуров Р.В. Лесоводственная эффективность основных лесокультурных приёмов создания культур сосны на Европейском Севере (на примере Архангельской области): дис. ... канд. с.-х. наук: 06.03.01. – Л., 1988. – 238 с.
11. Чикишева У.Н., Казанцева М.Н. Формирование лесного фитоценоза из культур сосны обыкновенной в южной тайге Западной Сибири. – Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2009. – 5 с.



УДК 630×114.68:630×43

А.В. Богородская, Е.А. Кукавская

ВЛИЯНИЕ ПОЖАРОВ РАЗНОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ НА МИКРОБНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ПОЧВ КЕДРОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ СРЕДНЕЙ ТАЙГИ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ*

Показано изменение экофизиологического статуса почвенных микробоценозов кедровых насаждений после пожаров высокой интенсивности, тогда как низкоинтенсивные пожары не оказывали значимого влияния на параметры функциональной активности микробоценозов почв. Пожары в разнотравно-вейниковом кедровнике вызывают большую трансформацию структуры и численности эколого-трофических групп микроорганизмов, а также функционального состояния микробоценозов почв, чем пожары в зеленомошном кедровнике.

Ключевые слова: кедровые насаждения, пожары разной интенсивности, микробная биомасса, базальное дыхание, эколого-трофические группы микроорганизмов.

A. V. Bogorodskaya, E. A. Kukavskaya

THE INFLUENCE OF THE DIFFERENT INTENSITY FIRES ON THE SOIL MICROBIAL COMPLEXES OF THE CEDAR (*PINUS SIBIRICA*) PLANTATIONS IN THE KRASNOYARSK TERRITORY MIDDLE TAIGA

*The changes in the eco-physiological status of the soil microbial coenosis of the cedar (*Pinus sibirica*) plantations are shown after the high-intensity fires, while the low-intensity fires did not exert the significant influence on the functional activity parameters of the soil microbial coenosis. Fires in the mixed-grass-reedgrass cedar (*Pinus sibirica*) plantation result in greater transformation of the structure and quantity of the microorganismecological-trophic groups and of the functional conditions of the soil microbial coenosis compared to the fires in the green moss cedar (*Pinus sibirica*) plantations.*

Key words: cedar (*Pinus sibirica*) plantations, fires of different intensity, microbial biomass, basal respiration, ecological-trophic groups of microorganisms.

Введение. Послепожарная трансформация почв изучалась многими авторами на примере почв умеренных и бореальных лесов в России, Северной Америке и Европе, при этом отмечалось, что в результате пожаров существенно изменяются физико-химические свойства, механический состав, водно-воздушный и гидротермический режимы почв [3, 11, 15, 18, 22], что оказывает влияние на биологические свойства почв [3–6, 13, 18, 23, 25].

В публикациях показана сильная вариация отклика почвенных микроорганизмов на пожар. Одни исследователи отмечают увеличение количества и биомассы почвенных микроорганизмов сразу после пожаров [21, 25, 26], но данный эффект обычно кратковременный, что авторы чаще всего связывают с увеличением pH и

* Работа выполнена при частичной поддержке КГАУ «Красноярский краевой фонд поддержки научной и научно-технической деятельности».

концентрации питательных элементов, а не со стерилизующим влиянием огня на почвы. Другие авторы [19–23] показывают, что сразу после пожаров содержание микробной биомассы или количество бактерий в почвах обычно снижаются, но уже в течение нескольких дней или месяцев биомасса гетеротрофных микроорганизмов восстанавливает допожарный уровень или даже превышает его. Показано, что на скорость восстановления микробоценозов почв после пожаров влияет удаление или сокращение источников органического вещества, изменение его качественного состава, физико-химических и гидротермических свойств почв, степень трансформации которых зависит от интенсивности пожара, максимальных температур во время горения, типа почвы и увлажнения, продолжительности огневого воздействия и глубины прогорания [18, 20, 23].

Цель исследований. Оценка изменения структуры и численности эколого-трофических групп микроорганизмов и параметров функциональной активности микробоценозов в зависимости от характеристик пожаров и лесорастительных условий в кедровых насаждениях средней тайги.

Объекты и методы исследований. Изучение воздействия низовых пожаров на микробные комплексы почв проводилось на 6 пробных площадях, расположенных в средней тайге на территории Красноярского края. Изучались разнотравно-вейниковый ($62^{\circ}10'91''18'$) и зеленомошный с участием в моховом покрове сфагновых мхов ($62^{\circ}01'89''14'$) типы леса. Древостои смешанные по составу с преобладанием кедра сибирского (*Pinus sibirica* DU TOUR) и участием в составе ели сибирской (*Picea obovata* LEDEB.), пихты сибирской (*Abies sibirica* LEDEB.), лиственницы сибирской (*Larix sibirica* LEDEB.) и березы пушистой (*Betula pubescens* ENRH.) [7], спелые, высокополнотные (0,8–0,9). Класс бонитета III–IV. Почвы в зеленомошном типе леса – дерново-оподзоленные, в разнотравно-вейниковом – дерново-литогенные. Изучены насаждения, пройденные пожарами высокой и низкой интенсивности в год проведения исследований, а также контрольные к ним, не горевшие участки лесных земель. Интенсивность пожаров определялась по высоте нагара на деревьях, глубине прогорания подстилки и степени повреждения древесного яруса. Пожары развивались в летний период (июль-август) и характеризовались устойчивой формой, сила пожара варьировала в зависимости от рельефа, степени увлажненности напочвенного покрова и характеристик насаждений. Описание пробных площадей проводили с использованием общепринятых в практике лесоведения, лесной таксации и пирологии методик [2, 8, 14]. Запасы напочвенного покрова в зеленомошном кедровнике до пожара составили $44,96 \pm 5,34$ т/га, а в разнотравно-вейниковом – $28,51 \pm 4,28$ т/га, при этом на живой напочвенный покров приходится 35 и 28 % общего запаса соответственно. Пожары обусловили уменьшение запасов напочвенного покрова на 45–78 % в зависимости от интенсивности горения.

Образцы почв для микробиологических исследований отбирались с соблюдением стерильности полойно из почвенных прикопок в трех-пяти точках на каждом участке во второй половине августа [10].

Численность основных эколого-трофических групп микроорганизмов (ЭКТГМ) определяли методом посева почвенной суспензии на стандартные диагностические среды [10].

Для изучения экофизиологических параметров функциональной активности определяли содержание микробной биомассы ($C_{\text{мик}}$) и интенсивности базального дыхания (БД) [1, 4, 16].

Микробный метаболический коэффициент (qCO_2) рассчитывался как отношение скорости базального дыхания к микробной биомассе $БД/C_{\text{мик}} = qCO_2$ ($\text{мкг } CO_2\text{-C мг}^{-1}C_{\text{мик}} \text{ ч}^{-1}$) [17].

Выявляли корреляционную зависимость между микробиологическими и гидротермическими показателями при доверительной вероятности 95 %.

Результаты исследований и их обсуждение

Изменения экофизиологических показателей функциональных характеристик микробоценозов почв ($C_{\text{мик}}$, БД, qCO_2) под воздействием пожаров

Подстилки изучаемых кедровых насаждений характеризовались схожими величинами содержания микробной биомассы и базального дыхания и достигали 1900–2300 мкг C/г и 6,9–8,3 $\text{мкг } CO_2\text{-C/г ч}^{-1}$ соответственно (рис. 1). В верхнем слое 0–5 см гумусового горизонта почвы кедровника разнотравно-вейникового параметры $C_{\text{мик}}$ и БД достигают 607 мкгC/г и 2,15 $\text{мкг } CO_2\text{-C/г ч}^{-1}$ соответственно, что в 2 раза больше таких величин в кедровнике зеленомошном. Схожая тенденция выявлена и в нижележащем слое 5–10 см гумусового горизонта почв. Преобладание травянистых растений в структуре опада увеличивает зольность и обеспеченность его азотом, соотношение C:N уже, а кислотность ниже, чем у мха, что способствует более быстрому его разложению и увеличению биологической активности почв [24]. Микробиологические процессы в почвах кедровых насаждений на контрольных участках хорошо сбалансированы, экофизиологические показатели постепенно снижаются с глубиной почвенного профиля и имеют тесную корреляцию с температурой почвенных слоев ($r=0,96$) и их влажностью ($r=0,91$).

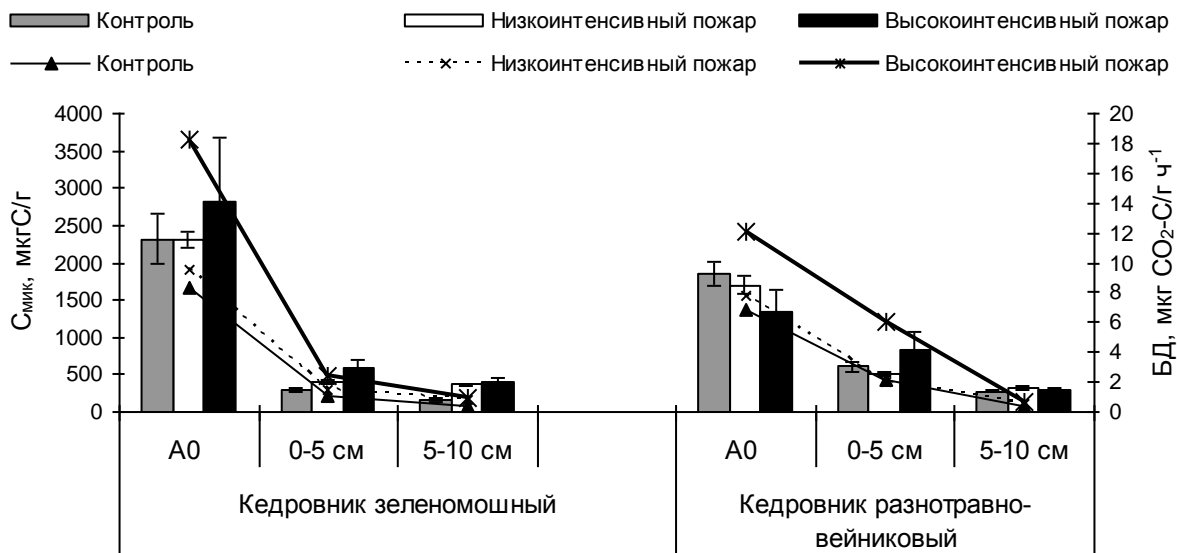


Рис. 1. Содержание углерода микробной биомассы (гистограммы) и интенсивность базального дыхания (графики) в почвах кедровых насаждений, пройденных пожарами разной интенсивности

Прохождение кедровых насаждений низовыми пожарами высокой и низкой интенсивности отражается на функциональных параметрах почвенного микробиоценоза (см. рис. 1). После низкоинтенсивного пожара в подстилке кедровника зеленомошного содержание $S_{\text{мик}}$ не изменялось, а высокоинтенсивный – приводил к недостоверному увеличению данного показателя. В изучаемых слоях гумусового горизонта почвы кедровника зеленомошного отмечено увеличение содержания $S_{\text{мик}}$ в 1,5–2,5 раза, причем данный эффект более очевидный после пожара высокой интенсивности. Интенсивность базального дыхания также увеличивалась в подстилке и минеральных слоях почвы и достигала максимальных величин после высокоинтенсивного пожара (18,24; 2,36 и 0,97 $\text{мкг CO}_2\text{-C/г ч}^{-1}$ соответственно для подстилки и слоев гумусового горизонта почв), превышая значения на контрольных участках в 2–3 раза. Низкоинтенсивный пожар не вызывал изменений БД в подстилке, а в гумусовом горизонте приводил к увеличению в 1,5–2 раза от контроля, достигая 1,5 и 0,75 $\text{мкг CO}_2\text{-C/г ч}^{-1}$ для слоев 0–5 и 5–10 см соответственно.

Послепожарное повышение температуры почвы совместно с ее оптимальной влажностью создают благоприятные условия для развития гетеротрофных микроорганизмов, что в свою очередь приводит к увеличению микробной биомассы и интенсивности микробного дыхания [5, 6, 19]. В свою очередь, буфером служит мощный и достаточно влажный слой мха, предохраняющий подстилку и почву от прогорания и воздействия высоких температур [9].

После низкоинтенсивного пожара в кедровнике разнотравно-вейниковом не отмечено достоверных изменений содержания микробной биомассы и интенсивности базального дыхания, как в подстилке, так и в гумусовом горизонте почвы. Полученные результаты согласуются и сопоставимы с изменениями после низкоинтенсивных пожаров в сосновых и лиственных лесах Нижнего Приангарья, после которых экофизиологическое состояние микробных комплексов восстанавливалось в течение одного-двух лет [3, 5, 6].

После высокоинтенсивного пожара в подстилке кедровника разнотравно-вейникового отмечено снижение содержания микробной биомассы на 30 % от контроля, что является следствием значительного прогорания напочвенного покрова и подстилки после устойчивого пожара. Интенсивность БД в подстилке, напротив, возрастает почти в 2 раза и достигает 12,15 $\text{мкг CO}_2\text{-C/г ч}^{-1}$. В слое 0–5 см гумусового горизонта почвы содержание $S_{\text{мик}}$ увеличивается на 40 %, а интенсивность БД – почти в 3 раза. В нижележащем слое 5–10 см изменений не наблюдалось.

Рассматриваемые экофизиологические показатели микробиоценозов почв кедровых насаждений, пройденных пожарами разной интенсивности, имели тесную достоверную корреляционную зависимость с влажностью почвы (0,76) и менее значимую – с температурой почвенных слоев на момент отбора почвенных образцов (0,58).

Микробный метаболический коэффициент ($q\text{CO}_2$) – важный индикатор эффективности использования субстрата [17]. Выявлено, что значения микробного метаболического коэффициента увеличиваются в 2–3 раза

после высокоинтенсивных пожаров, тогда как после низкоинтенсивных не наблюдалось значимых изменений экофизиологического статуса почвенных микробоценозов (рис. 2). Увеличение значений qCO_2 после высокоинтенсивных пожаров характеризует стрессовое состояние микробоценоза, нарушение его гомеостатического состояния и дисбаланс процессов синтеза-разложения органического вещества после пирогенного воздействия было отмечено другими авторами [23, 26].

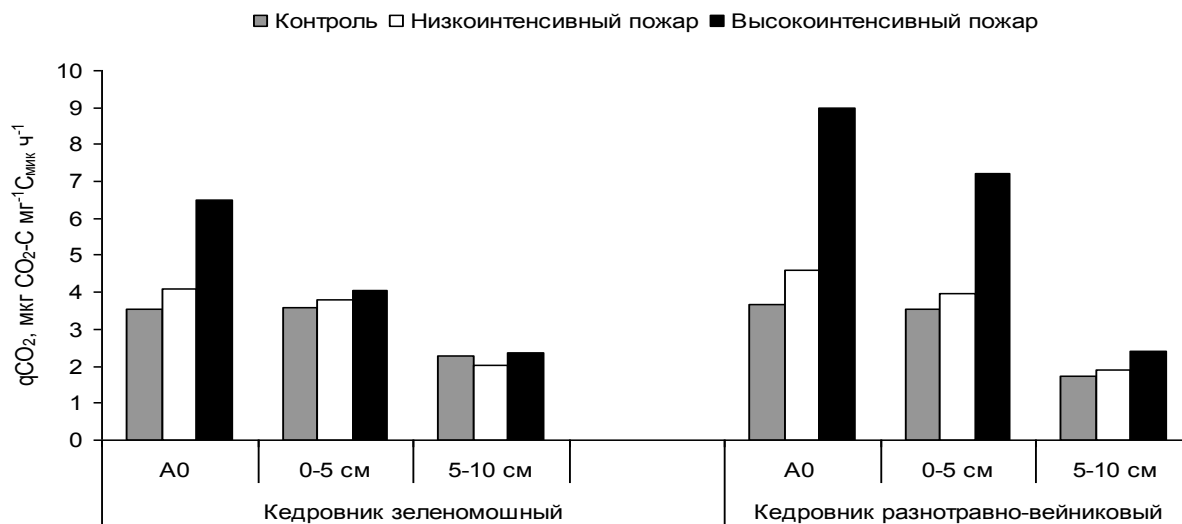


Рис. 2. Микробный метаболический коэффициент в почвах кедровых насаждений, пройденных пожарами разной интенсивности

После высокоинтенсивного пожара в кедровнике разнотравно-вейниковом увеличение qCO_2 отмечено как в подстилке, так и в верхнем слое гумусового горизонта, тогда как в кедровнике зеленомошном изменения ограничивались подстилкой, что характеризует большее действие пирогенного фактора в разнотравном типе леса, чем в зеленомошном. Это обусловлено буферным влиянием мха и подстилки, мощность которых достигала 24 см на наших участках и которые защищали минеральные слои почвы от воздействия высоких температур во время горения. В разнотравно-вейниковом кедровнике подстилка менее мощная (до 10–12 см), состоит из травяного опада и не предохраняет верхние органо-минеральные слои почвы от действия высоких температур [9].

Трансформация структуры и численности ЭКТГМ в почвах кедровых насаждений, пройденных пожарами

Биогенность почв в кедровнике разнотравно-вейниковом выше, чем в кедровнике зеленомошном (рис. 3). Численность гидролитиков в подстилке и гумусовом горизонте почвы кедровника разнотравно-вейникового в 2–3 раза выше, чем в кедровнике зеленомошном, что связано как с гидротермическими условиями почвы, так и составом опада, который представлен бактерицидной хвоей кедра и мхами в кедровнике зеленомошном и доминирующим легкоминерализуемым травянистым опадом в кедровнике разнотравно-вейниковом. В почвах кедровых насаждений высока интенсивность процессов микробиологической минерализации органических веществ, олиготрофность почв выше в кедровнике зеленомошном. В микропонижениях кедровника зеленомошного встречались изредка синузии сфагнома. Численность ЭКТГМ в сфагновых синузиях в 2–8 раз ниже, чем в зеленомошных (рис. 3), что связано с кислыми и бактерицидными метаболитами, выделяемыми сфагнумом, которые угнетают развитие гетеротрофных микроорганизмов [12].

Послепожарная трансформация структуры и численности ЭКТГМ затрагивает как подстилку, так и гумусовый горизонт почв кедровых насаждений. В подстилках кедровника зеленомошного возрастает количество аммонификаторов в 2–2,5 раза, грибов – в 2–3,5 раза, олигонитрофилов – в 3–6,5 раза, микроорганизмов, использующих минеральный азот, – на 30–40 %, а количество олиготрофов не изменяется. В гумусовом горизонте почв также отмечено возрастание численности ЭКТГМ в 2–4 раза. Увеличение численности гетеротрофных микроорганизмов после воздействия пожаров связано с созданием благоприятных гидротермических условий при прогревании достаточно влажной подстилки в совокупности с обогащением почвы легкогидролизуемым органическим веществом, азотом и зольными элементами [5, 11, 15, 19, 20, 25].

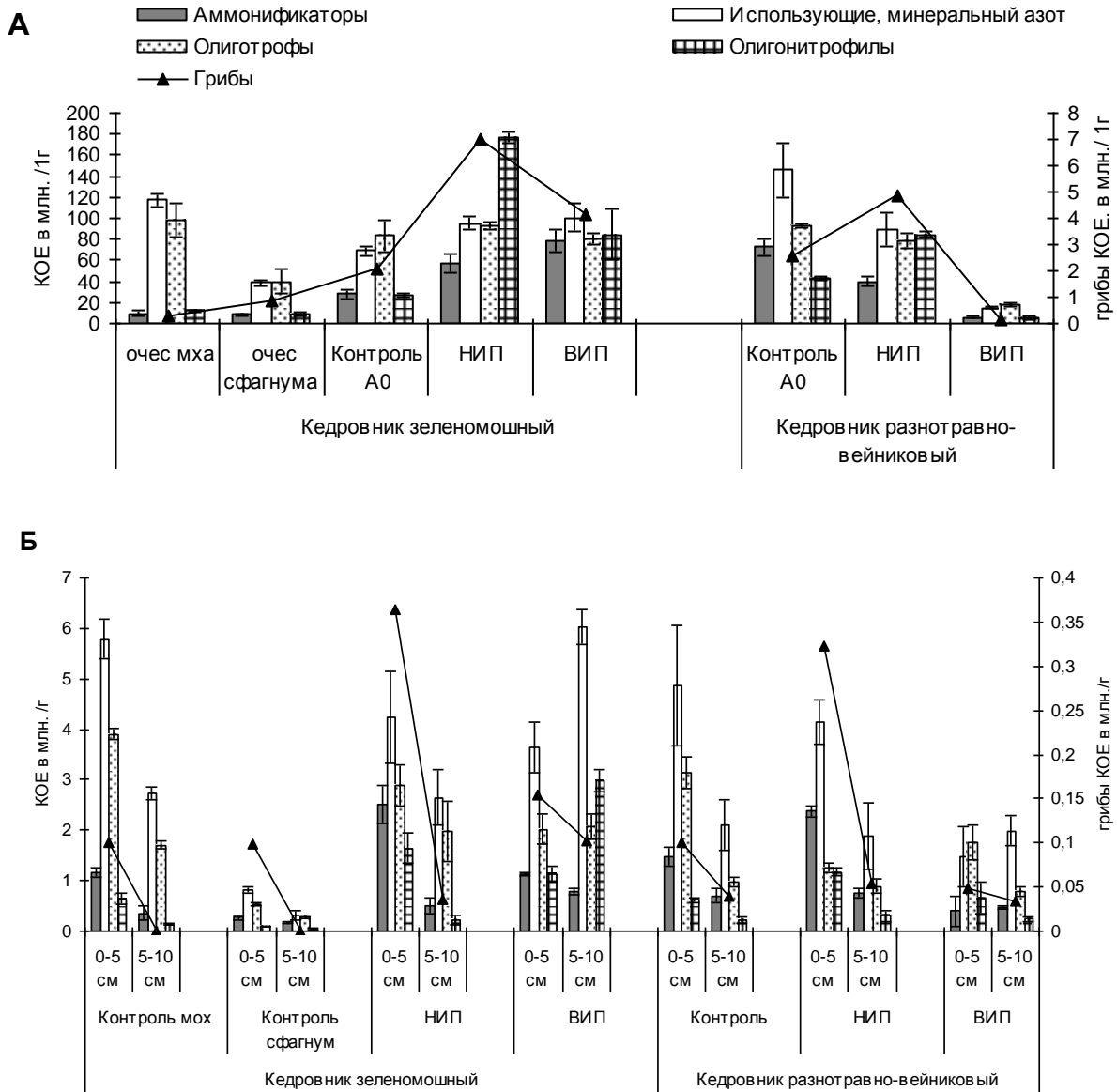


Рис. 3. Численность ЭКТГМ в органогенном (А) и гумусовом горизонте почв (Б) кедровых насаждений, пройденных пожарами (НИП – низкоинтенсивный пожар; ВИП – высокоинтенсивный пожар)

В подстилке кедровника разнотравно-вейникового после низкоинтенсивного пожара количество почти всех групп микроорганизмов ниже на 20–45 %, а в верхнем слое 0–5 см гумусового горизонта, напротив, в 2–3 раза возрастает численность аммонификаторов, грибов и олигонитрофилов. Высокоинтенсивный пожар приводил к значительному снижению численности всех ЭКТГМ как в подстилке (например, гидролитиков – в 12–14 раз), так и в верхнем слое гумусового горизонта (в 2–4 раза разных ЭКТГМ). В нижележащем слое 5–10 см гумусового горизонта почвы после пожаров не отмечено значимых изменений численности гетеротрофных микроорганизмов.

Заключение. Низовые пожары в кедровых насаждениях трансформируют структуру и численность ЭКТГМ как подстилок, так и гумусового горизонта почв. Пожары в зеленомошном кедровнике, независимо от интенсивности, приводят к увеличению численности гидролитической группировки и олигонитрофилов, снижают олиготрофность почв. В кедровнике разнотравно-вейниковом пожары низкой интенсивности снижают численность гетеротрофных микроорганизмов в подстилке, тогда как в верхнем слое 0–5 см гумусового горизонта количество аммонификаторов, грибов и олигонитрофилов возрастает в 2–3 раза. Высокоинтенсивный пожар в кедровнике разнотравно-вейниковом приводит к значительному снижению всех ЭКТГМ в подстилке и верхнем слое гумусового горизонта, что сопоставимо с результатами воздействия пожаров высокой интенсивности в сосновых и лиственничных насаждениях Средней Сибири [3, 5, 6]. Изменение экофизиоло-

гического статуса почвенных микробоценозов наблюдается только после пожаров высокой интенсивности, когда величина микробного метаболического коэффициента увеличивается в 2–3 раза. Пожары в разнотравно-вейниковом кедровнике вызывают большую трансформацию структуры и численности ЭКТГМ, а также функционального состояния микробоценозов почв, чем пожары в зеленомошном кедровнике, что можно объяснить изоляционным влиянием мощного мохового покрова, предохраняющего почву от нагревания.

Отмеченная трансформация параметров функциональной активности микробоценозов почв кедровых насаждений после высокоинтенсивных пожаров гораздо меньше последствий пожаров высокой интенсивности в лишайниково-зеленомошных сосновых лесах на песчаных подзолах, где величина микробного метаболического коэффициента изменялась в 10 и более раз [3, 6].

Литература

1. Ананьева Н.Д. Микробиологические аспекты самоочищения и устойчивости почв. – М.: Наука, 2003. – 222 с.
2. Анучин Н.П. Лесная таксация. – М.: Лесн. пром-сть, 1982. – 552 с.
3. Пирогенная трансформация почв сосняков средней тайги Красноярского края / И.Н. Безкоровайная, Г.А. Иванова, П.А. Тарасов [и др.] // Сибирский экологический журнал. – 2005. – № 1. – С. 143–152.
4. Богородская А.В., Екимов Е.В., Шишикин А.С. Влияние жизнедеятельности узкочерепной полевки (*Microtus gregalis* Pall.) на активность микробоценозов почвогрунтов отвалов Бородинского бурогоугольного разреза // Вестник КрасГАУ. – 2013. – № 10. – С. 51–55.
5. Богородская А.В., Иванова Г.А., Тарасов П.А. Послепожарная трансформация микробных комплексов почв лиственничников Нижнего Приангарья // Почвоведение. – 2011. – № 1. – С. 56–63.
6. Богородская А.В., Сорокин Н.Д. Микробиологическая диагностика состояния пирогенно измененных почв сосняков Нижнего Приангарья // Почвоведение. – 2006. – № 10. – С. 1258–1266.
7. Коропачинский И.Ю., Встовская Т.Н. Древесные растения Азиатской России. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2002. – 707 с.
8. Курбатский Н.П. Исследование количества и свойств лесных горючих материалов // Вопросы лесной пирологии. – Красноярск: Изд-во ИЛиД, 1970. – С. 5–58.
9. Курбатский Н.П. Проблемы лесных пожаров // Возникновение лесных пожаров. – М.: Наука. 1964. – С. 5–60.
10. Методы почвенной микробиологии и биохимии / под ред. Д.Г. Звягинцева. – М.: Изд-во МГУ, 1991. – 304 с.
11. Полова Э.П. Пирогенная трансформация свойств почв Среднего Приангарья // Сибирский экологический журнал. – 1997. – № 4. – С. 413–418.
12. Прокушкин С.Г., Прокушкин А.С., Сорокин Н.Д. Интенсивность разложения отдельных компонентов фитодетрита в лиственничниках криолитозоны Средней Сибири // Известия РАН. Сер. биол. – 2014. – № 1. – С. 76–85.
13. Сорокин Н.Д. Влияние лесных пожаров на биологическую активность почв // Лесоведение. – 1983. – № 4. – С. 24–28.
14. Сукачев В.Н., Зонн С.В., Мотовилов Г.П. Методические указания к изучению типов леса. – М.: Наука, 1957. – 60 с.
15. Тарасов П.А., Иванов В.А., Иванова Г.А. Особенности температурного режима почв в сосняках средней тайги, пройденных низовыми пожарами // Хвойные бореальной зоны. – 2008. – № 3–4. – С. 300–304.
16. Anderson J.P.E., Domsch K.H. A physiological method for the quantitative measurement of microbial biomass in soils // Soil biol. and biochem. – 1978. – V. 10. – P. 314–322.
17. Anderson T.H., Domsch K.H. The metabolic quotient for CO₂ (qCO₂) as a specific activity parameter to assess the effects of environmental condition, such as, pH, on the microbial biomass of forest soil // Soil Biol. and Biochem. – 1993. – V. 25. – P. 393–395.
18. Certini G. Effects of fire on properties of forest soils: a review // Oecologia. – 2005. – V. 143. – P. 1–10.
19. Choromanska U., DeLuca T.H. Microbial activity and nitrogen mineralization in forest mineral soils following heating: evaluation of post-fire effects // Soil Biol. and Biochem. – 2002. – 34. – P. 263–271.
20. Fritze H., Pennanen T., Pietikainen J. Recovery of soil microbial biomass and activity from prescribed burning // Can. J. Forest Research. – 1993. – V.23. – P. 1286–1290.

21. Grasso G.H., Ripabelli G., Sammareo M.L. Effect of heating on the microbial population of grassland soil // The International Journal of Wildland Fire. – 1996. – V.6 (2). – P. 67–70.
22. Hernandez T., Garcia C., Reinhardt I. Short-term effect of wildfire on the chemical, biochemical and microbiological properties of Mediterranean pine forest soils // Biology of Fertility of Soils. – 1997. – № 25. – P. 109–116.
23. Pietikainen J., Fritze H. Microbial biomass and activity in the humus layer following burning: short-term effects of two different fires // Can. J. Forest Research. – 1993. – V.23. – P. 1275–1285.
24. Chemical composition of forest floor and consequences for nutrient availability after wildfire and harvesting in the boreal forest / E. Thiffault, K.D. Hannam, S.A. Quideau [et al.] // Plant and Soil. – 2008. – V. 308. – P. 37–53.
25. Vazquez F.J., Acea M.J., Carhallas T. Soil microbial populations after wildfire // Microbiology ecology. – 1993. – V. 13. – P. 93–104.
26. Soil respiration and soil microbial biomass after fire in a sweet chestnut forest in southern Switzerland / C. Wuthrich, D. Schaub, M. Weber [et al.] // Catena. – 2002. – V. 48. – P. 201–215.



УДК 630*232

П.А. Феклистов, Ф.А. Кунников

ФИТОМАССА СОСНЫ В НАСАЖДЕНИЯХ РАЗНОГО ПОРОДНОГО СОСТАВА В СЕВЕРНОЙ ПОДЗОНЕ ТАЙГИ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье приведены данные взаимосвязи фитомассы разных фракций деревьев сосны с их таксационным диаметром на высоте 1,3 м в чистых и смешанных древостоях. Представлены данные распределения фитомассы сосны дерева по фракциям. Рассмотрены данные фитомассы сосны в древостоях разного породного состава, приведённых к полноте 1,0 для естественных насаждений.

Ключевые слова: надземная фитомасса, естественные насаждения, сосняки черничные, северная подзона тайги.

P.A. Feklistov, F.A. Kunnikov

PINEPHYTOMASSIN DIFFERENTSPECIES COMPOSITION PLANTATIONS IN THE TAIGA NORTHSUBZONE OF ARKHANGELSK REGION

The article presents the data on the relationship of different fraction phytomass of pine trees with the taxational diameter at the height of 1.3 m in pure and mixed forest stands. The data on the pine tree phytomass distribution on the fractions are presented. The data of the pine phytomass in the stands of the different species composition, reduced to the fullness of 1.0 for natural plantations are considered.

Key words: aboveground phytomass, natural plantations, bilberry pine stands, taiga northern subzone.

Введение. Изучению фракций фитомассы отдельных деревьев и древостоев уделяется немало внимания. Эти данные необходимы для понятия и обоснования многих процессов в лесных биоценозах, экологических факторов в зависимости от занимаемого древостоями пространства, определения биологической продуктивности древостоев. Также такие данные позволяют более полно учитывать лесные ресурсы, оценивать использование древостоя при лесозаготовках и для обоснования различных лесохозяйственных мероприятий [1]. Несмотря на все это, изученность этого вопроса остается явно недостаточной.

Материалы и методы исследований. Для получения данных по фитомассе были заложены 2 пробные площади в чистых или с небольшой примесью лиственных пород и смешанных естественных сосновых насаждениях, находящихся на территории Емцовского учебно-опытного участкового лесничества Обозерского лесничества. Выбранные насаждения произрастают в черничных лесорастительных условиях.

Полевые исследования и сбор данных проводились на изучаемых пробных площадях с использованием общепринятых методик [3, 4, 7].

Для определения фитомассы взяты 6–7 модельных деревьев из разных ступеней толщины. Всего было обмерено и взвешено 19 модельных деревьев. После валки у этих деревьев измеряли диаметр на высоте 1,3 м, длину ствола, расстояние от комля до первого сухого и живого сучков, протяжённость кроны. По-