

Карпечко А.Ю., Неронова Я.А.

*Институт леса Карельского НЦ РАН, г. Петрозаводск
yuvkarp@onego.ru; neronovaya@mail.ru*

ИЗМЕНЕНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ МИКОРИЗ ЕЛИ В ДРЕВОСТОЯХ, ПРОЙДЕННЫХ ВЫБОРОЧНЫМИ РУБКАМИ

Разреживание древостоев влечет за собой изменение освещенности, влажности и температуры, что сказывается в частности и на корневой системе. В то же время, перемещение любой техники под пологом леса неизбежно сопровождается некоторыми негативными явлениями, которые отражаются в первую очередь на корневых системах деревьев.

В ходе процесса эволюции совместного питания высших растений и грибов сформировался своеобразный орган – микориза (грибокорень). Для таежной зоны с низкой температурой и коротким вегетационным периодом характерны заторможенность минерализации органических веществ и преобладание грубогумусных почв, бедных элементами питания, особенно подвижными формами азота. Этот общий фон следует оценивать как благоприятный для осуществления симбиоза высшего растения с грибом (Шубин, 1980).

В таежной зоне микоризообразование у древесных пород происходит повсеместно. Все основные лесообразующие породы имеют эктомикоризы, для которых характерны отсутствие корневых волосков и изоляция сосущих окончаний корней от почвы грибным чехлом (Шубин, 1973, 1983). Ослабление микоризообразования у древесных растений и обеднение состава микоризных грибов, как правило, сопровождается ухудшением состояния лесов и падением в них прироста древесины (Шубин, 1990).

При перемещении лесозаготовительной техники происходит нарушение верхних горизонтов почвы, что ведет к ухудшению ее водного, воздушного и теплового режима и, соответственно к ухудшению функционирования корневой системы. В результате уплотнения верхних слоев почвы и образования колеи от проезда техники, страдают питающие дерево корни, основная масса которых размещена в этих горизонтах (Соколовская и др., 1977; Kardell, 1978). После воздействия техники водно-физические свойства почвогрунтов постепенно восстанавливаются. Однако этот процесс достаточно длительный (Серый и др., 1991; Murphy, 1982; Карпечко, 2008). Некоторые исследователи утверждают, что в зависимости от степени уплотнения почвы для восстановления ее водно-физических свойств может потребоваться 18-40 лет (Буш, Иевинь, 1984; Рубцов и др., 1990).

Работа проводилась в ельнике черничном, пройденном выборочной рубкой давностью 5 лет. При исследовании использовался метод монолитов, отбираемых по всей площади участка (10 шт. – технологический коридор; 10 шт. – пасека). Размер монолита составлял 10x10 см. Глубина образца – 20 см, поскольку это наиболее корнеобитаемый слой почвы, к тому же подвергающийся значительному воздействию движителей лесозаготовительных машин. Монолит был разделен на почвенные горизонты. Далее, отдельно из подстилки и минерального слоя почвы извлекались корни предпоследнего порядка общей длиной с каждого образца не менее 10 см.

Среди корешков предпоследнего порядка отдельно учитывались безмикоризные окончания и микоризы. Цвет, форма, количество микориз, их длина фиксировались двумя способами: 1) при просмотре в бинокляр с помощью микрометра; 2) при анализе фотографий с помощью программы Sigma Scan Pro.

Во время проведения количественного анализа сосущих окончаний измерялась длина всех проводящих корней, отобранных в каждом из образцов, также осуществлялся пересчет числа окончаний на единицу длины проводящего корня (плотность размещения микориз) (Семенова, 1980; Чумак, 1982).

В ходе исследования были выделены две основные формы микориз ели: простая и папоротниковидная. Обычно большее количество микориз встречается в верхнем слое почвы. В лесной подстилке преобладают микоризы простой формы. Это относится как к технологическому коридору, так и к пасеке, где воздействие движителей заготовительной техники сведено к минимуму. Причем в технологическом коридоре разница между количеством микориз простой формы и папоротниковидной составляет 63%. В пасеке это отличие менее ощутимо – 20%. В минеральном слое почвы пасеки микориз простой формы больше на 25%, чем папоротниковидной. В минеральном слое почвы коридора, напротив, больше микориз папоротниковидной формы. Надо отметить, что, как правило, в технологическом коридоре микориз меньше, чем в пасеке, что объясняется негативным влиянием лесозаготовительной техники.

В лесной подстилке технологического коридора плотность размещения микориз почти в 2 раза меньше, чем в подстилке пасаки. В минеральном слое почвы наблюдается обратная тенденция, когда плотность микоризы в коридоре больше. Вероятно, это связано с тем, что изменение почвенных условий минерального слоя почвы в коридоре после рубки не столь велико, как у лесной подстилки и он (минеральный слой) по своим физическим свойствам (влажность, температура) представляет собой более благоприятный субстрат для микоризообразования.

Длина микориз простой и папоротниковидной формы в лесной подстилке больше в технологическом коридоре. Обратная картина в минеральном слое почвы, где микоризы длиннее в пасаке.

Было получено, что безмикоризных окончаний меньше, чем микориз, это относится и к пасаке и к технологическому коридору. Плотность размещения на корне микориз превышает безмикоризные окончания в 2-8 раз.

Таким образом, проведенные исследования показывают, что перемещение техники во время лесозаготовительных работ сопровождается не только изменением водно-физических свойств почвы, механическими повреждениями корней, снижением их массы, но также и нарушением формирования микориз, что в свою очередь может негативно отразиться на приросте древесины. Однако нельзя отрицать и положительного влияния измененных после рубки экологических условий (освещенность, влажность, температура) на микоризообразование. Таким образом, для того, чтобы определить соотношение между положительным и отрицательным влиянием антропогенного воздействия, а также для изучения динамики формирования микориз после проведения рубки необходимы дальнейшие исследования.

Литература

1. Буш К.К., Иевинь И.К. Экологические и технологические основы рубок ухода. Рига: Зинатне, 1984. 174 с.
2. Карпечко А.Ю. Изменение плотности и корненасыщенности почв под влиянием лесозаготовительной техники в еловых лесах южной Карелии // Лесоведение. 2008. № 5. С. 66-70.
3. Рубцов М.В., Дерюгин А.А., Салмина Ю.Н., Гурцев В.И. Водорегулирующая роль таежных лесов. М.: Агропромиздат, 1990. 223 с.
4. Семенова Л.А. Морфология микориз сосны обыкновенной в спелых лесах // Микоризные грибы и микоризы лесобразующих пород севера. Петрозаводск: карельский филиал академии наук СССР Институт леса, 1980. С. 103-132.
5. Серый В.С., Анисеева В.А., Вялых Н.И., Кубрак Н.И. Изменение лесорастительных условий вырубок при современных лесозаготовках // Экологические исследования в лесах Европейского Севера. Архангельск: АИЛиЛХ, 1991. С. 3-15.
6. Соколовская Н.А., Ревут И.Б., Маркова И.А., Шевляков И.Р. Роль плотности почвы при лесовосстановлении // Лесоведение. 1977. № 2. С. 44-51.
7. Чумак Н.Ф. Микориза сосны на песчаных почвах в связи с применением удобрений: Автореф. дисс. на соиск. уч. ст. канд. биол. наук. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1982. 25 с.
8. Шубин В.И. Микотрофность древесных пород, ее значение при разведении леса в таежной зоне. Л.: Наука, 1973. 264 с.
9. Шубин В.И. Микоризные грибы и микоризы лесобразующих пород Севера. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1980. 185 с.
10. Шубин В.И. Пути использования микотрофии древесных пород в лесном хозяйстве таежной зоны. Препринт доклада на заседании Ученого совета Института леса 26 декабря 1983 г. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1983. 40 с.
11. Шубин В.И. Макромицеты лесных биоценозов таежной зоны и их использование. Л.: Наука, 1990. 197 с.
12. Kardell L. Traktorskador och tillvaxtforlustar hos gran – analys av ett 10 arigt forsok. Summary: Increment losses of Norway spruce caused by tractor logging. Sveriges SkogsvForb. Tidskr. Hafte, 1978. B. 3. S. 305-321.
13. Murphy G. Soil damage associated with production thinning // N. Z. J. Forest. Sci, 1982. V. 12. № 2. P. 281-292.