

УДК 630*323

М. В. Левковская, преподаватель (БрГУ);

В. В. Сарнацкий, доктор биологических наук, главный научный сотрудник
(Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси)

ВЛИЯНИЕ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РУБОК УХОДА НА КОРНЕНАСЫЩЕННОСТЬ ВЕРХНИХ ГОРИЗОНТОВ ПОЧВЫ СОСНЯКОВ МШИСТЫХ

Приведены результаты исследования корненасыщенности почв в чистых и смешанных сосняках мшистых Барановичского лесхоза, в которых были проведены механизированные рубки ухода различной давности и интенсивности. Восстановление массы мелких корней на волоках зависит от давности проведения рубок. Корненасыщенность лесной подстилки ниже корненасыщенности минеральных горизонтов почвы в связи с тем, что подстилка в наибольшей степени подвержена отрицательным воздействиям лесозаготовительной техники.

The effect of mechanized cuttings on the root mass was studied. The research was carried out in pure and mixed moss-covered pine forests of Baranovichi forestry, passed by mechanized thinning of various limitations. The restoration of the root mass in the soils of skidding roads after cutting were revealed to be related to the duration of the period after thinning. The forest litter contained fewer roots than the litter in sites between the skidding roads due to its strong damage by machines, as well as due to sharp microclimatic fluctuations after cutting.

Введение. В последние годы расширяются масштабы применения агрегатной лесозаготовительной техники для проведения рубок промежуточного пользования. При перемещении лесных машин повреждаются стволы деревьев, деформируются и ломаются корни, сокращается продуцирующая площадь насаждений. Основными объектами антропогенного влияния являются технологические коридоры и примыкающие к ним деревья [1–4]. Производительность древостоя тесно связана с развитием корневых систем, их угнетение негативно отражается на росте надземной части. В связи с этим необходимо изучить влияние рубок ухода как одного из наиболее важных лесохозяйственных мероприятий на рост корней.

Основная часть. Цель работы – изучить изменение корненасыщенности верхних горизонтов почвы на волоках и пасаках в сравнении с контрольными вариантами опыта после проведения прореживаний и проходных рубок в сосняках мшистых (*Pinetum pleuroziosum*).

Для анализа влияния рубок ухода на корненасыщенность почвы использовались данные, полученные на пробных площадях (ПП), заложенных в 2011 г. в чистых и смешанных сосняках мшистых Барановичского лесхоза Брестского ГПЛХО, пройденных рубками ухода и не тронутых ими. Продолжительность послерубочного периода варьирует от 1 до 8 лет, что позволяет проследить динамику корненасыщенности (табл. 1). Преобладающий класс бонитета в исследуемых сосновых насаждениях – I, почва дерново-подзолистая, часто оглеенная внизу, песчаная или супесчаная.

Трелевку осуществляли сортиментами с использованием форвардеров (Valtra X120, Амкордор 2551), погрузочно-транспортной машины МПТ 461.1, изготовленной на базе МТЗ-82. Технологические коридоры были укреплены порубочными остатками. Рубки ухода осуществляли по узкопосечным технологиям.

Для изучения изменения корненасыщенности верхних горизонтов почвы после рубки использовался метод монолитов [5–9], отбираемых по всей площади участка в технологических коридорах и пасаках. Размер монолитов составлял 10×10 см. Глубина образца – 20 см, где сосредоточено до 80–90% мелких корней и в наибольшей степени ощущается колебание температуры и влажности почвы после разреживания древостоя [8, 10, 11]. Из почвенного монолита (отдельно из подстилки и минерального горизонта) извлекались корни, которые затем разделялись на фракции по толщине. Корни диаметром до 1 мм, согласно классификации И. Н. Рахтеенко [8], условно принимались за мелкие корни, а диаметром 1–3 мм – за крупные. После сортировки каждая фракция корней высушивалась до воздушно-сухого состояния и взвешивалась. Рассчитывали массу этих фракций на единицу площади для отдельных слоев почвы и суммарно.

Пробные площади в табл. 1 и 2 расположены в порядке проведения рубок ухода, начиная с 2003 по 2011 г. Первые 2 пробные площади закладывались в насаждениях, где проводились прореживания, следующие 3 – проходные рубки, оставшиеся 2 – на контрольных площадях.

Таблица 1

Масса корней диаметром до 3 мм по почвенным горизонтам

ПП	Давность рубки, лет	Масса корней, т/га					
		Подстилка			Минеральный горизонт		
		Коридор	Пасека	Разница, %	Коридор	Пасека	Разница, %
Прореживания							
1	8	0,48	0,63	-23,8	1,4	2,38	-98
2	7	0,40	0,73	-45,2	0,79	0,8	-1,25
Проходные рубки							
3	6	1,14	1,99	-85	2,72	2,16	+25,92
4	4	0,32	0,69	-53,62	1,96	1,27	+54,33
5	1	0,66	0,77	-1,6	3,01	2,64	+14,02
Контроль							
6	–	0,71			0,79		
7	–	0,29			0,82		

После проведения механизированных рубок ухода в почве на волокнах снижается масса физиологически активных корней (7,5–60,0%). Ухудшение водно-физических свойств почвы приводит к снижению интенсивности развития корней. Плотность почвы, препятствующая росту корней деревьев, колеблется в широких пределах – от 1,4 до 1,8 г/см³ в зависимости от древесной породы [2]. Плотность верхних горизонтов почвы на исследуемых пробных площадях на пасеке варьирует от 0,98 до 1,29 г/см³, на волокне – от 1,07 до 1,50 г/см³, что может затруднять естественное возобновление, рост подроста сосны. Выявлено, что плотность почвы на волокне увеличилась в 1,1–1,5 раза по сравнению с пасекой и контрольными участками.

Согласно исследованиям корненонасыщенности верхних горизонтов почвы на 5 пробных площадях, верхний 20-сантиметровый слой более насыщен корнями диаметром до 3 мм в пасеке в сравнении с технологическим коридором. Следовательно, можно полагать, что первые годы после рубки (4–8 лет) в технологических коридорах наблюдаются неблагоприятные условия для роста корней.

В ходе работы сравнивалась масса корней в коридоре и пасеке отдельно по почвенным горизонтам. Оценка разницы в корненонасыщенности технологического коридора и пасеки выполнялась по формуле

$$P = (m_k - m_n) \cdot 100/m_n, \%$$

где m_k – масса корней в технологическом коридоре, т/га;

m_n – масса корней в пасеке, т/га.

Выполненные исследования показали, что в подстилке технологического коридора независимо от давности рубки содержится меньше корней, чем на пасеке в том же почвенном гори-

зонте. Выявлено, что корненонасыщенность подстилки на волокне уменьшилась в 1,2–2,2 раза по сравнению с пасекой и контрольными участками. Такое положение обусловлено тем, что подстилка в наибольшей степени подвержена отрицательным воздействиям лесозаготовительной техники.

Разреживание полога над технологическими коридорами сопровождается микроклиматическими изменениями: меняется температурный режим приземного слоя воздуха, повышается количество проникающих к поверхности почвы осадков. Ухудшение для растительного покрова температурного режима происходит в основном только в подстилке, а рост осадков способствует более интенсивному выносу питательных веществ из данного горизонта. Все это приводит к миграции корней из подстилки в минеральные горизонты [3]. В минеральном горизонте соотношение корненонасыщенности коридора и пасеки зависит от продолжительности послерубочного периода.

На пробных площадях с давними рубками (7–8 лет) более насыщены корнями минеральные слои почвы пасеки. На участках с давностью рубки до 5–6 лет корненонасыщенность минеральных горизонтов технологических коридоров выше, чем на пасеке.

Вопрос о скорости заселения мелкими корнями почвы на волокнах остается пока открытым. Чем ближе погодные условия к оптимальным, тем быстрее восстанавливаются масса мелких корней, сомкнутость полога и запас древостоя [3].

Масса корней диаметром до 3 мм на разреженных участках составляет в среднем 2,69 т/га, в контроле – 1,3 т/га. Масса тонких корней (диаметром до 1 мм) в насаждениях, где проведена рубка, равна 1,49 т/га, в контрольном насаждении – 0,66 т/га (табл. 2).

Таблица 2

Масса корней разных фракций в верхнем 20-сантиметровом слое почвы

ПП	Давность рубки, лет	Масса корней диаметром до 1 мм, т/га			Масса корней диаметром 1–3 мм, т/га		
		Коридор	Пасека	Разница, %	Коридор	Пасека	Разница, %
Прореживания							
1	8	0,92	2,08	–55,77	0,96	0,93	+3,23
2	7	0,51	1,1	–53,64	0,68	0,43	+58,14
Проходные рубки							
3	6	2,07	3,02	–31,46	1,79	1,13	+58,4
4	4	1,5	1,45	+3,45	0,78	0,51	+52,94
5	1	2,32	1,98	+17,17	1,35	1,13	+19,47
Контроль							
6	–	1,09			0,41		
7	–	0,22			0,89		

Анализ массы корней, дифференцирование по двум фракциям (до 1 и 1–3 мм) показал, что для более крупных корней наблюдается тенденция уменьшения со временем разницы их содержания в 20-сантиметровом слое почвы технологического коридора и пасеки (табл. 2). Отсюда следует, что восстановление различных фракций корней также не противоречит динамике преобразования водно-физических свойств почвы. При этом отмечается высокая интенсивность изменения массы тонких (до 1 мм) корней.

Заключение. Увеличение плотности почв приводит к снижению массы корней в технологических коридорах. Разница между массой корней в пасеке и коридоре составляет 7–60%, так как подстилка в наибольшей степени подвержена отрицательным воздействиям лесозаготовительной техники. Значительное превышение корненасыщенности подстилки пасеки по сравнению с коридором отмечается в течение 10 лет. Соотношение корненасыщенности минеральных горизонтов пасеки и коридора зависит от давности рубки. В первые годы после рубок наблюдается более высокая корненасыщенность минерального горизонта пасеки, впоследствии это соотношение меняется на обратное.

Литература

1. Банева Н. А. Влияние проходных рубок на массу корней деревьев в почве волоков // Лесоводство, лесные культуры и почвоведение. 1990. С. 38–40.
2. Федоренчик А. С., Протас П. А. Повреждение корней деревьев движителями лесозаготовительных машин при проведении несплош-
- ных рубок леса // Труды БГТУ. Сер. I, Лесное хоз-во. 2005. Вып. XIII. С. 26–27.
3. Карпечко А. Ю. Изменение плотности и корненасыщенности почв под влиянием лесозаготовительной техники в еловых лесах Южной Карелии // Лесоведение. 2008. № 5. С. 66–70.
4. Карпечко А. Ю. Влияние разреживания на корненасыщенность почвы еловых древостоев Южной Карелии // Лесной журнал. 2009. № 3. С. 19–25.
5. Орлов А. Я. Метод определения массы корней деревьев в лесу и возможность учета годичного прироста органической массы в толще лесной почвы // Лесоведение. 1967. № 1. С. 64–70.
6. Колесников В. А. Методы изучения корневой системы древесных растений. 2-е изд., испр. и доп. М.: Лесная промышленность, 1971. 152 с.
7. Красильников П. К. Методика полевого изучения подземных частей растений (с учетом специфики ресурсоведческих исследований). Л.: Наука, 1983. 208 с.
8. Рахтеенко И. Н. Рост и взаимодействие корневых систем древесных растений. Минск, 1963. 254 с.
9. Рахтеенко И. Н. Корневые системы древесных и кустарниковых пород. М.: Гослесбумиздат, 1952. 107 с.
10. Банева Н. А. Изменение массы и активности корней деревьев при разреживании древостоя и комплексном уходе за лесом: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.03.03 / ЛТА. Л., 1985. 17 с.
11. Банева Н. А. Восстановление массы корней ели после рубок ухода // Лесоведение. 1986. № 3. С. 62–66.

Поступила 23.01.2014