

УДК 630.232.411

К.Е. Завьялов, С.Л. Менщиков, В.В. Барановский, М.Б. Петрова,
Н.А. Кузьмина
(Ботанический сад УрО РАН, Екатеринбург)

ОСОБЕННОСТИ РОСТА И НАКОПЛЕНИЯ НАДЗЕМНОЙ ФИТОМАССЫ КУЛЬТУР БЕРЕЗЫ ПОВИСЛОЙ В УСЛОВИЯХ МАГНЕЗИТОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Изучены 25-летние культуры березы на опытных участках в разных зонах магнетитового загрязнения. В зоне сильного загрязнения обнаружено снижение объема ствола среднего дерева в 6 раз и количества надземной фитомассы в 5 раз.

Особое место в металлургии занимает производство огнеупоров, мировым лидером которого является Саткинский комбинат «Магнетит». По данным Ю.З. Кулагина (1964), существенное негативное воздействие аэротехногенных выбросов магнетитового производства на леса зеленой зоны г. Сатки началось в 1937 г. За этот период вблизи комбината произошли негативные изменения в лесных насаждениях. На наиболее близкой к заводу территории хвойные насаждения, произрастающие здесь ранее, погибли. На этой территории сохранились единичные деревья березы, а местами куртины. Основными компонентами техногенных отходов, попадающих в атмосферу от комбината «Магнетит», являются в твердом виде соединения магния, а в составе газообразных – окись углерода, окислы азота.

В 2005 г. нами были проведены исследования особенностей состояния, темпов роста, накопления надземной фитомассы культур березы повислой на опытных участках (ОУ), подверженных магнетитовому загрязнению, созданных в 1980-1983 гг. Уральской лесной опытной станцией ВНИИЛМ. ОУ размещены в северо-восточном направлении от источника выбросов и находятся в зоне основного сноса пыли. ОУ охватывают разные зоны магнетитового загрязнения: ОУ 2 – зону сильного загрязнения, ОУ 5 и 6 – среднего, ОУ 3 – 4 – слабого. Контрольным был выбран ОУ 4, заложенный на заветренном склоне, где в естественных и искусственно созданных насаждениях не отмечены видимые признаки повреждения. Характеристика опытных участков представлена в табл. 1. На ОУ 2 был обследован вариант посадки культур березы с внесением органических удобрений (торф слоем 12 см), как перспективный вариант лесовосстановления безлесных территорий, загрязненных магнетитовыми выбросами (Сродных, Менщиков 1992).

Результаты выполненных исследований показывают, что с приближением к комбинату происходит достоверное уменьшение биометрических

показателей культур березы. Так, в очаге загрязнения объем ствола среднего дерева по сравнению с контролем (за 25 лет роста культур) уменьшился в 6 раз (табл. 2).

Биометрические показатели (средние диаметр, высота, диаметр кроны, длина кроны) в этой зоне снизились в 2,2 - 2,6 раза. В зоне среднего загрязнения различия с контролем снижаются. Объем среднего дерева меньше в 3,6, а другие биометрические показатели – в 1,3 - 2,0 раза.

Таблица 1 – Характеристика опытных участков

№ ОУ/Расстояние от источника выбросов, км	Тип леса	Тип почвы
2/1	Сосняк ягодниковый	Горная серая лесная сильноподзоленная, легкосуглинистая, каменная
5/3	Сосняк ягодниковый	Горная серая лесная легкосуглинистая неполноразвитая
6/3	Сосняк разнотравный	Дерново-луговая среднесуглинистая
3/5	Сосняк разнотравный	Темно-серая лесная легкосуглинистая
4/12	Сосняк ягодниковый	Горная серая лесная среднеподзоленная, среднесуглинистая

Выявлено, что внесение при посадке торфа слоем 12 см в зоне сильного загрязнения, а также естественно высокоплодородные почвы в зоне среднего загрязнения уменьшают влияние аэропромвыбросов. Внесение торфа увеличило по сравнению с вариантом без мелиоранта биометрические показатели от 41 до 70%. Объем ствола среднего дерева при внесении торфа повысился в 2,5 раза. На высокоплодородных почвах со значительным по мощности аккумулятивным горизонтом, а также с более благоприятным водным режимом при средней интенсивности загрязнения большинство биометрических показателей увеличилось от 40 до 63%, однако диаметр кроны увеличился лишь на 13%. Таким образом, плодородие почв повышает устойчивость березы повислой к аэропромвыбросам магнетитового производства.

На ОУ нами были определены общая надземная фитомасса, в том числе массы ствола и кроны в расчете на одно дерево в свежесрубленном состоянии. Для определения фитомассы культур березы на каждом опытном участке производился отбор и рубка модельных деревьев. Они отбирались по способу средней модели, которые имели диаметр, близкий к среднему расчетному диаметру. Рубка модельных деревьев в количестве 7-9 шт. с участка осуществлялась после завершения вегетации (август), когда полностью сформировался текущий годичный прирост, но не начался процесс интенсивного опада.

На опытных участках наблюдается значительное варьирование величин запасов надземной фитомассы и ее фракций (табл. 3).

Так, общая надземная фитомасса варьирует от 8,07 до 46,84, масса ствола – от 5,12 до 34,24, масса кроны – от 2,40 до 11,68 кг. Выявленное варьирование во многом обусловлено влиянием магnezитового загрязнения, а в некоторых случаях и плодородием почв.

Таблица 2 – Некоторые средние таксационные показатели культур березы на ОУ

№ опытного участка/вариант	Диаметр, см	Высота, м	Объем ствола, м ³	Размер кроны, м	
				Диаметр	Длина
Зона сильного загрязнения					
2/ без мелиоранта	4,1±0,29	4,5±0,23	0,0061±0,0006	1,02±0,14	3,20±0,28
2/ торф 12 см	6,6±0,33	7,0±0,23	0,0153±0,0006	1,73±0,10	4,51±0,12
Зона среднего загрязнения					
5/ без мелиоранта	4,6±0,10	7,3±0,17	0,0101±0,0005	1,73±0,07	5,33±0,28
6/ без мелиоранта	7,5±0,25	10,9±0,30	0,0299±0,0016	1,96±0,17	7,49±0,39
Зона слабого загрязнения					
3/ без мелиоранта	9,3±0,11	11,2±0,42	0,0435±0,0018	2,61±0,15	7,42±0,41
Контроль					
4/ контроль	9,1±0,21	10,7±0,30	0,0364±0,0017	2,69±0,12	7,07±0,40

Однако анализ надземной фитомассы березы повислой показал достоверные различия между участками в разных зонах магnezитового загрязнения. Выявлено, что при уменьшении интенсивности загрязнения наряду с увеличением темпов роста также увеличение количества надземной фитомассы. В зоне сильного загрязнения в варианте без мелиоранта общая надземная фитомасса меньше, чем на контроле в 5 раз, при этом масса ствола уменьшилась в 6, а масса кроны - в 3,2 раза. В зоне среднего загрязнения по сравнению с контролем масса ствола и масса кроны снизились так же, как и общая надземная фитомасса, в 3,5 раза. Результаты показывают, что в зоне сильного загрязнения масса ствола снижается больше, чем масса

кроны. В зоне среднего загрязнения масса ствола и масса кроны снижаются в равных долях. Это свидетельствует о возможности адаптации березы к аэропромвыбросам.

Рассмотренный вариант культур с внесением торфа в зоне сильного загрязнения показал, что по сравнению с вариантом без мелиоранта надземная фитомасса увеличилась в 2,2 раза, массы ствола – в 2,6 раза, а массы кроны – в 1,5 раза. Высокое потенциальное плодородие почв на ОУ 6 с наиболее темным по окраске и значительным по мощности аккумулятивным горизонтом, а также с более благоприятным водным режимом также положительно влияет на надземную фитомассу в зоне среднего загрязнения. Надземная фитомасса на этом участке больше в 2,9 раза, масса ствола – в 3 раза, а масса кроны – в 2,4 раза, чем на ОУ 5, находящемся в той же зоне загрязнения. Таким образом, естественно высокоплодородные почвы, а также применение органических удобрений при посадке культур снижают негативное влияние аэропромвыбросов магnezитового производства.

Таблица 3 – Запасы надземной фитомассы березы на ОУ в расчете на 1 дерево в свежесрубленном состоянии, кг

№ ОУ/вариант	Масса ствола	Масса кроны	Общая надземная фитомасса
Зона сильного загрязнения			
2 / без мелиоранта	5,12±0,45	2,60±0,21	8,07±0,54
2 / торф 12 см	13,25±0,51	4,00±0,26	17,93±0,49
Зона среднего загрязнения			
5 / без мелиоранта	8,70±0,41	2,40±0,15	11,30±0,51
6 / без мелиоранта	26,42±1,37	5,84±0,45	32,91±1,40
Зона слабого загрязнения			
3 / без мелиоранта	34,24±1,87	11,68±0,78	46,84±1,92
Контроль			
4 / без мелиоранта	30,81±1,83	8,42±0,91	39,87±2,15

В итоге проведенных исследований можно сделать следующие выводы.

1. Выбросы магnezитового завода угнетают лесную растительность.
2. Внесение в почву торфа слоем 12 см в зоне сильного загрязнения снижает негативное воздействие аэропромвыбросов.

3. Установлено значительное варьирование величин запасов надземной фитомассы березы повислой. Варьирование обусловлено влиянием магnezитового загрязнения, а также условиями местопрорастания. При увеличении интенсивности магnezитового загрязнения идет достоверное уменьшение надземной фитомассы. При улучшении плодородия почв снижается негативное влияние магnezитового производства.

4. В зоне сильного загрязнения интенсивней снижается масса ствола, чем масса кроны. В зоне среднего загрязнения массы ствола и кроны снижаются одинаково.

5. В зоне сильного загрязнения можно создавать культуры березы повислой после внесения в почву органических удобрений слоем не менее 12 см.

Библиографический список

Кулагин, Ю. З. Дымовые отходы завода «Магнезит» и динамика лесов зеленой зоны г. Сатки (Южный Урал) [Текст]/ Ю.З. Кулагин // Растительность и промышленные загрязнения. Охрана природы на Урале. Свердловск, 1964. Вып.4. С.175 – 187.

Сродных, Т.Б. Рост лесных культур в условиях загрязнения магниевой пылью [Текст]/ Т.Б. Сродных, С.Л. Меншиков // Техногенные воздействия на лесные сообщества и проблемы их восстановления и сохранения. Екатеринбург, 1992. С. 87 – 92.

УДК 630.53

М. В. Соловьев, О. Н. Санникова, В. М. Соловьев
(Уральский государственный лесотехнический университет, Екатеринбург)

ОСОБЕННОСТИ ИСХОДНОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ОДНОВОЗРАСТНЫХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ЛЕСНОГО ПИТОМНИКА

Рассмотрены особенности роста и дифференциации сеянцев сосны и ели в зависимости от их эколого-биологических свойств, возраста и условий среды. Даны рекомендации по оценке состояния древесных растений при их изучении и отборе посадочного материала.

Общеизвестно, что на однородном субстрате лесного питомника различия в росте и дифференциации сеянцев и саженцев в первую очередь связаны с их индивидуальными свойствами, от которых, в свою очередь, зависит и первоначальное строение группировок таких растений. На вопрос, на сколько меняется исходная структура этих группировок в ходе образования и формирования молодняков, ответ можно получить лишь при сравнительной оценке их строения в однородных условиях произрастания,