

УДК 631.618:630.174.758

Ю.В. Зарипов, А.Ю. Зарипова,
А.Г. Магасумова, Д.И. Окатьев, Е.И. Окатьева
(Yu. V. Zaripov, A. Yu. Zaripov,
A.G. Magzumova, D. I. Okatiev, E. I. Okateva)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**ВЛИЯНИЕ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ОТВАЛОВ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
ХРИЗОТИЛ-АСБЕСТА НА РАЗМЕР ШИШЕК
И СЕМЯН СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ**
(EFFECT OF RECLAMATION OF TAILINGS DEPOSITS
CHRYSOTILE ASBESTOS ON THE SIZE OF CONES
AND SEEDS OF SCOTS PINE)

*Проанализированы последствия нанесения активного ила при рекультивации отвалов хризотил-асбеста на размер шишек и семян сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.). Установлена положительная роль внесения активного ила на указанные показатели.*

*The consequences of the application of activated sludge in the reclamation of chrysotile asbestos dumps on the size of pine cones and seeds (*Pinus sylvestris* L.) were analyzed. The positive role of the introduction of activated sludge on these indicators.*

Эффективность естественного и искусственного лесовосстановления во многом определяется качеством семян [1, 2]. Особенно остро стоит проблема обеспеченности семенами на объектах рекультивации, где искусственное лесовосстановление не всегда возможно из-за каменистости грунтов и (или) крутизны склонов. Примером таких объектов служат отвалы вскрышных пород и отходов обогащения асбестовых руд [3]. Однако нами не обнаружено в научной литературе данных о размерах шишек и семян сосны обыкновенной на указанных отвалах. Последнее определило направление наших исследований.

Целью исследований являлось установление размера шишек и семян сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) на участках рекультивированного и оставленного под естественное зарастание отвала месторождения хризотил-асбеста. Исследования проводились на территории равнинного подрайона Средне-Уральского таежного района [4, 5].

Шишки собирались с молодых деревьев сосны, произрастающих на участке отвала, оставленном под естественное зарастание, и на участке, где была проведена рекультивация путем нанесения на поверхность отвала осадка сточных вод (активного ила), г. Асбест [6]. На каждом из двух участков отбиралось по 20 деревьев сосны, с каждого из которых собира-

лось по 5 шишек. В камеральных условиях у каждой из шишек устанавливались длина, ширина, коэффициент формы и масса. При этом диаметр шишек измерялся в двух взаимно перпендикулярных направлениях с последующим установлением среднего значения, а коэффициент формы рассчитывался путем деления длины шишки на ее диаметр.

Шишки высушивались в комнатных условиях и из них извлекались семена. Из каждых 100 шишек отбиралось по 3 семени с крылаткой из центральной части шишки, у которых определялись ширина и длина семени, ширина крылатки и длина семени с крылаткой. Кроме того, устанавливалась масса 1000 семян по вариантам опыта.

Все материалы обрабатывались методами математической статистики с помощью приложения Microsoft Excel.

Исследования показали существенное влияние внесения активного ила на размер шишек сосны обыкновенной (табл. 1). Материалы таблицы свидетельствуют, что внесение нетрадиционных удобрений оказывает положительное влияние на размер шишек и особенно на их массу. Средняя масса шишки на рекультивированном участке достоверно отличается от таковой на контроле ($t_{\text{факт}} = 2,876$ при $t_{0,05} = 1,982$).

Таблица 1

Размер шишек сосны обыкновенной на контрольном и рекультивированном участках отвала месторождения хризотил-асбеста

Показатель	Размер шишки, мм		Коэффициент формы	Масса шишки, г
	длина	диаметр		
Контроль				
Среднее значение	39,55	18,86	2,11	5,95
Стандартная ошибка	0,76	0,34	0,03	0,26
Стандартное отклонение	7,64	3,42	0,28	2,59
Интервал	41-70	19,60	1,57	12,00
Минимум	18,80	11,90	1,16	2,00
Максимум	60,50	31,50	2,73	14,00
Опытный участок с внесением активного ила				
Среднее значение	41,75	20,71	2,02	7,25
Стандартная ошибка	0,55	0,23	0,02	0,26
Стандартное отклонение	6,94	2,92	0,20	3,29
Интервал	36,00	15,00	1,00	16,00
Минимум	28,10	15,30	1,52	2,00
Максимум	64,10	30,30	2,52	18,00

Масса 1000 шт. семян на контроле составила 4,79 г (на опытном участке 5,12 г.). При этом зафиксированы различия линейных показателей семян как с крылаткой, так и без таковой (табл. 2).

Таблица 2

Размеры семян сосны на контрольном и рекультивированном участках отвала месторождения хризотил-асбеста

Показатель	Ширина семени, мм	Длина семени, мм	Ширина крылатки, мм	Длина семени с крылаткой, мм
Контроль				
Среднее значение	2,12	3,10	4,65	7,99
Стандартная ошибка	0,06	0,09	0,10	0,43
Стандартное отклонение	0,26	0,37	0,43	1,89
Интервал	1,12	1,23	1,50	6,50
Максимум	1,42	2,46	3,85	14,60
Минимум	2,54	3,69	5,35	21,10
Опытный участок с внесением активного ила				
Среднее значение	2,53	3,41	4,94	8,98
Стандартная ошибка	0,15	0,16	0,13	0,48
Стандартное отклонение	0,70	0,73	0,59	2,22
Интервал	2,42	2,15	1,80	9,10
Максимум	1,87	2,09	4,11	15,90
Минимум	4,29	4,24	5,91	25,00

Выводы

1. Рекультивация отвалов вскрышных пород и отходов обогащения асбестовых руд путем нанесения на поверхность осадка сточных вод (активного ила) в городе Асбест оказывает положительное влияние на линейные показатели как шишек, так и семян.

2. Различия в средней массе шишки на контроле и рекультивированном участке статистически достоверны на 95%-ном уровне значимости.

3. Масса 1000 штук семян на рекультивированном участке составляет 5,12 г при таковой на контроле 4,79 г.

4. Зафиксированная тенденция увеличения линейных показателей шишек и семян сосны обыкновенной свидетельствует о положительном влиянии рекультивации на естественное лесовосстановление отвалов.

Библиографический список

1. Влияние продуктов сжигания попутного газа при добыче нефти на репродуктивное состояние сосновых древостоев в северотаежной подзоне / Д.Р. Ананьев, И.А. Юсупов, Н.А. Луганский, С.В. Залесов, К.И. Лопатин // Экология, 2006. № 2. С. 122–126.

2. Современное состояние генетико-селекционного комплекса Свердловской области и перспективы его развития / Г.Г. Терехов, И.А. Фрей-

берг, С.В. Залесов, Н.А. Луганский, К.И. Крюк, В.М. Скотинцев // Леса России и хозяйство в них, 2017. № 4 (63). С. 4–10.

3. Естественная рекультивация отвала вскрышных пород и отходов обогащения асбестовых руд / С.В. Залесов, Ю.В. Зарипов, Е.С. Залесова // Аграрный вестник Урала, 2017. № 3 (157). С. 35–38.

4. К вопросу о необходимости уточнения перечня лесных районов Свердловской области / Г.А. Годовалов, С.В. Залесов, Е.С. Залесова, А.И. Чермных // Леса России и хозяйство в них. 2016. № 3 (58). С. 12–19.

5. Районирование Свердловской области / Г.А. Годовалов, С.В. Залесов, Е.Н. Лежнина // Аграрный вестник Урала, 2011. № 8 (87). С. 35–36.

6. Зарипов Ю.В. Опыт рекультивации отвалов хризотил-асбеста / Ю.В. Зарипов, С.В. Залесов, Е.С. Залесова, В.И. Крюк, И.А. Фрейберг // Биологическая рекультивация нарушенных земель: материалы X Всерос. науч. конф. с междунар. участием. Екатеринбург: УГЛТУ, 2017. С. 124–131.

УДК 630*161. 581.5

Л.В. Зарубина, В.А. Зайцева
(L.V. Zarubina, V.A. Zaytseva)
ВГМХА, Вологда
(VSDA, Vologda)

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ УЧАСТКА АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ
НАУГОРСКОГО ШОССЕ ГОРОДА ОРЁЛ НА САНИТАРНОЕ
СОСТОЯНИЕ БЕРЕЗЫ ПОВИСЛОЙ МЕТОДОМ
ФЛУКТУИРУЮЩЕЙ АСИММЕТРИИ ЛИСТА**

**(ESTIMATION OF THE INFLUENCE OF THE
AUTOMOBILE ROAD AREA OF THE NAUGORSKI HIGHWAY
IN THE CITY OF OREL ON THE SANITARY CONDITION OF BIRCH
BY THE METHOD OF FLUCTUATING ASYMMETRY OF THE LEAF)**

Описаны возможности использования метода флуктуирующей асимметрии для изучения стабильного состояния древесных пород.

The possibilities of using the method of fluctuating asymmetry to study the stable state of tree species are described.

Каждый населенный пункт нуждается в озеленении. По мере строительства определенных микрорайонов города разрабатывается и план его озеленения. Необходимость озеленения Советского района в городе Орёл