

Научная статья

УДК 630*233:631*618

ТРАВОСЕЯНИЕ КАК СПОСОБ БИОЛОГИЧЕСКОЙ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ОТВАЛОВ В ТЕХНОГЕННЫХ ЛАНДШАФТАХ

Элла Игоревна Трещевская¹, Инна Вячеславовна Голядкина², Елена Николаевна Тихонова³, Светлана Викторовна Трещевская⁴

^{1, 2, 3, 4} Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г. Ф. Морозова, Воронеж, Россия

¹ ehllt@yandex.ru

² golyadkina@vgltu.ru

³ tichonova-9@mail.ru

⁴ streshchevskaya@mail.ru

Аннотация. Сельскохозяйственное направление является одним из направлений биологической рекультивации нарушенных горнодобывающей промышленностью земель. Многолетние травы играют большую роль в ослаблении и прекращении эрозии и дефляции на отвалах. Эспарцет песчаный (*Onobrychis arenaria* (Kit.) как представитель семейства Бобовые (*Fabaceae*) показал хорошие результаты при закреплении отвалов Курской магнитной аномалии (КМА). Его посев может быть успешно применен в процессе биологической рекультивации отвалов в техногенных ландшафтах.

Ключевые слова: нарушенные земли, отвал, биологическая рекультивация, многолетние травы, эспарцет песчаный

Original article

GRASS SOWING AS A METHOD BIOLOGICAL RECLAMATION OF DUMPS IN TECHNOGENIC LANDSCAPES

Ella I. Treschevskaya¹, Inna V. Golyadkina², Elena N. Tikhonova³, Svetlana V. Treschevskaya⁴

^{1, 2, 3, 4} Voronezh State University of Forest and Technologies named after G. F. Morozov, Voronezh, Russia

¹ ehllt@yandex.ru

² golyadkina@vgltu.ru

³ tichonova-9@mail.ru

⁴ streshchevskaya@mail.ru

Abstract. The agricultural sector is one of the areas of biological reclamation of lands disturbed by the mining industry. Perennial grasses play a large role in reducing and stopping erosion and deflation in dumps. *Onobrychis arenaria* (Kit.), as a representative of the Legume family (*Fabaceae*), showed good results in fixing dumps of the Kursk Magnetic Anomaly (КМА), Russian Federation. Its sowing can be successfully used in the process of biological reclamation of dumps in technogenic landscapes.

Keywords: disturbed lands, dump, biological reclamation, perennial grasses, *Onobrychis arenaria*

Железная руда занимает четвертое место по распространенности среди полезных ископаемых, добываемых в мире. Она играет ведущую роль в развитии хозяйства России. По величине территории и запасам руды Курская магнитная аномалия (КМА) является самым большим и богатым железорудным бассейном мира, расположенным на ценнейших черноземных почвах. Одним из первых, вступивших в действие, является Лебединский рудник, отвалы которого располагаются вблизи г. Губкина Белгородской области в Центральном федеральном округе. Отвалы и другие виды нарушенных земель подлежат быстрейшей рекультивации с целью прекращения негативных экзогенных процессов.

Многие авторы рекомендуют улучшать неблагоприятные водно-физические свойства грунтов с помощью сидератов, таких как донник, люпин, люцерна, бобово-злаковые травосмеси. Э. В. Засорина считает, что ведущая роль в изменении свойств горных пород в отвалах принадлежит именно травам [1]. Н. Н. Мельников, С. П. Месяц и Е. Ю. Волкова считают возможным создать сеяный фитоценоз без нанесения плодородного слоя [2]. А. В. Бачурина и соавторы на основе исследований, проведенных в Южно-Уральском лесостепном районе, рекомендуют нанесение на поверхность террас горных склонов слоя почвогрунта или осадка сточных вод для повышения эффективности рекультивации [3]. Во всех регионах доказана целесообразность посева бобовых трав в междурядьях лесных культур [4].

Гидроотвал Березовый лог КМА является специфическим образованием, требующим для своего закрепления применения различных способов. Он начал формироваться с 1965 г. путем гидравлического намыва песчаного грунта в одноименную балку площадью 449 га. Упорная призма представляет собой северо-западную часть гидроотвала. В связи с бурным проявлением дефляции на песчаном гидроотвале и невозможностью его закрепить фитомелиоративными средствами, на поверхности было проведено землевание плодородным слоем, представляющим собой массу чернозема, снятого и складированного в бурты в процессе разработки карьера.

Посев многолетних трав на упорной призме гидроотвала был осуществлен в рамках сельскохозяйственного направления рекультивации. В районе Курской магнитной аномалии с целью залужения были испытаны 19 видов

бобовых и злаковых трав: ежа сборная (*Dactylis glomerata* L.), житняк камышинский (*Agropyron desertorum* (Fisch. ex Link) Schult.), клевер луговой (*Trifolium pratense* L.), костер безостый (*Bromopsis inermis* Holub.), люцерна синегибридная (*Medicago sativa* L.), овсяница луговая (*Festuca pratensis* Huds.) др. Положительные результаты были получены при посеве эспарцета песчаного (*Onobrychis arenaria* (Kit.)), они приводятся в табл. 1.

Из таблицы видно, что общее количество растений на упорной призме в среднем составляет 267 шт. на 1 м². Средняя высота травостоя равна 54 см с колебаниями от 15 см до 92 см. Средняя урожайность трав в сыром состоянии составляет 15,2 т/га.

Таблица 1

Показатели состояния и роста эспарцета песчаного на гидроотвале
Березовый лог (площадь пробных площадок 1 м²)

Часть упорной призмы	№ пробной площадки	Кол-во растений, шт.	Высота эспарцета, см			Масса в сыром состоянии, г	Кол-во плодоносящих экземпляров, шт.	Кол-во сопутствующих сорняков, шт.
			<i>min</i>	<i>max</i>	средняя			
Северная	1	250	24	65	50	1702	–	20
	2	275	25	90	75	1916	18	10
	3	210	18	52	32	1010	1	20
среднее		245	22	69	52	1543	6	17
Центральная	1	237	18	90	60	1707	6	12
	2	320	15	60	35	1459	1	10
	3	270	20	92	65	1570	7	13
среднее		276	18	81	53	1579	5	12
Южная	1	414	22	80	50	1964	3	18
	2	215	20	92	70	1322	6	9
	3	209	18	75	52	1046	1	38
среднее		279	20	82	57	1444	3	22
Итого в среднем на 1 м ²		267	20	77	54	1522	5	17

В первый год жизни у 2 % эспарцета песчаного наблюдается цветение и плодonoшение. Под пологом эспарцета имеет место незначительное развитие недоразвитой сорной растительности – от 12 до 22 шт. на 1 м².

Следует отметить, что полученные в разных частях призмы результаты, отличаются друг от друга. Так, число растений на 1 м² в южной части на 4,5 % и в центральной – на 3,4 % больше, чем в среднем на призме. В северной части, наоборот, на 8,2 % меньше.

При определении урожайности оказалось, что в центральной части она равна 15,8 т/га, или на 3,7 % больше, чем в среднем на призме. В северной

части урожайность составила 15,4 т/га, или на 1,3 % больше средних показателей. Самый низкий урожай (14,4 т/га) был отмечен в южной части упорной призмы.

Количество плодоносящих экземпляров эспарцета уменьшается по мере продвижения от северной части к южной, и разница между ними составляет 200 %.

Наибольшее количество сорных трав (22 шт./м²) отмечается в южной части призмы, наименьшее (12 шт./м²) – в центральной части упорной призмы.

При анализе отдельных экземпляров эспарцета (табл. 2) установлено, что длина подземной части на 21 см, или на 54 % больше, чем надземной. При этом, как и следовало ожидать, масса надземной части была на 3,74 г, или на 46,3 % меньше, чем подземной части.

Таблица 2

Биометрические показатели однолетних экземпляров эспарцета песчаного (фрагмент)

№ экземпляров	Длина, см		Масса, г	
	надземной части	подземной части	надземной части	подземной части
1	51	39	13,00	3,15
2	56	49	8,95	2,15
3	35	52	9,60	2,75
4	34	45	4,95	1,40
5	38	51	5,35	2,10
6	34	63	5,90	1,90
7	32	66	9,20	6,65
8	33	66	4,80	2,20
9	31	66	3,95	2,45
10	29	62	1,75	1,45
11	33	77	3,05	3,30
12	57	80	13,05	9,25
В среднем	39	60	6,96	3,23
% соотношение	100	154	100	46,26

При раскопках корневой системы было обнаружено, что максимальная глубина проникновения корней эспарцета достигает 102 см. В слое песка наблюдается резкое увеличение толщины корневых систем, превосходящей толщину в плодородном слое примерно в 2 раза. На корнях образуются клубеньки, численность которых колеблется от 25 до 35 шт. на одном экземпляре. Проведенные исследования показали, что лучшее развитие травостоя наблюдается в центральной части упорной призмы, худшее – в южной.

Успешное развитие надземной и подземной частей эспарцета имеет большое значение для защиты отвалов от эрозии и дефляции, для накопления в техноземах гумуса, азота и других питательных элементов, и как следствие, более быстрого превращения субстратов отвалов в слаборазвитые почвы. При необходимости получения дополнительной сельскохозяйственной продукции, при соблюдении высокой агротехники, уже в первый год можно получить зеленую массу до 19,2 ц/га. Однако следует иметь в виду, что качественный и продуктивный травостой бывает в течение 5–6 лет. В последующем происходит остепнение участка и зарастание сорной растительностью.

Таким образом, посев эспарцета песчаного можно считать одним из способов биологической рекультивации отвалов в техногенных ландшафтах.

Список источников

1. Засорина Э. В. Почвообразовательная роль травянистых фитоценозов в техногенных экосистемах (на примере Стойленского ГОКа Белгородской области): автореф. дис. ... канд. биол. наук : 06.01.03 / Засорина Эльза Владимировна. Новосибирск, 1987. 18 с.
2. Стратегия возвращения нарушенных земель техногенных ландшафтов биосферному фонду / Н. Н. Мельников [и др.] // Горная промышленность. 2015. № 6 (124). С. 48–52.
3. Эффективность лесной рекультивации нарушенных земель в зоне влияния медеплавильного производства / А. В. Бачурина [и др.] // Экология и промышленность России. 2020. № 6 (24). С. 67–71.
4. Каращук И. М., Ошаров И. И. Донник – ценная парозанимающая культура // Земледелие. 1980. № 3. С. 34–36.