

Василий Васильевич ПОПОВИЧ¹

УДК 574.24

ВОДОУДЕРЖИВАЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ СВАЛОК

¹ доктор технических наук, профессор кафедры экологической безопасности,
Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности (Украина)
porovich2007@ukr.net

Аннотация

Водоудерживающая способность клеток растительности зависит от условий местообитаний. На свалках растительность получает минеральное питание с новообразованного субстрата, который характеризуется засоленностью и обедненным содержанием питательных веществ. Наиболее распространенными представителями рудероценозов на исследуемых свалках являются: подорожник большой, лопух большой, полынь обыкновенная, полынь горькая, лебеда городская, которые и были выбраны для исследований.

Водоудерживающая способность растительности свалок определяли по методу А. Арланда, который основан на учете потери воды увядающими растениями.

Установлено, что наибольшая водоотдача на свалках по массе присуща подорожнику большому и лопуху. Наибольшую водоудерживающую способность проявляют лебеда городская и полынь обыкновенная. Показатели водоотдачи растительности свалок перевели в относительные величины с целью получения данных о водоудерживающей способности в зависимости от условий местообитаний.

Наиболее низкие показатели водоудержания для растительности характерны: на поверхности свалки — для полыни горькой (водоотдача за 90 мин составляла 19,7%) и подорожника большого (водоотдача за 90 мин составляла 16%); у подножия свалки — для полыни горькой (водоотдача за 90 мин составляла 18,4%) и подорожника боль-

Цитирование: Попович В. В. Водоудерживающая способность растительности в зоне влияния свалок / В. В. Попович // Вестник Тюменского государственного университета. Экология и природопользование. 2018. Том 4. № 1. С. 88-96.
DOI: 10.21684/2411-7927-2018-4-1-88-96

шого (водоотдача за 90 мин составляла 17,5%); в радиусе 300 м от подножия — для полыни горькой (водоотдача за 90 мин составляла 14,2%) и полыни обыкновенной (водоотдача за 90 мин составляла 15,6%).

В общем, с точки зрения показателей водоотдачи наиболее неблагоприятными условиями местообитаний является поверхность и подножия свалок (водоотдача за 90 мин составляет 14-19,7%). В радиусе 300 м от свалок и больше водоудерживающая способность растений высока (водоотдача за 90 мин составляет 5,8-12,5%).

Ключевые слова

Водоудерживающая способность, растительность, свалка.

DOI: 10.21684/2411-7927-2018-4-1-88-96

Растительность на свалках в процессах своего развития подпадает под негативное влияние многих факторов: повышенных температур, засоленности, загрязнения тяжелыми металлами и радионуклидами субстрата, засухи, дефицита воды, газов и продуктов горения отходов [3-6]. В результате нарушается минеральное питание растений, что приводит к изменению цвета (пожелтение листьев, укрытие листья коричневыми или фиолетовыми пятнами и т.д.), прекращение роста (карликовость), образование трещин и дыр в листьях и гибели видов в целом [2, 7].

В процессе регулирования водообмена растений большую роль играют водоудерживающие силы, которые обусловлены наличием в клетках осмотически активных веществ и способностью коллоидов к набуханию. При оптимальных условиях роста водоудерживающая способность высока и водоотдача составляет 4-6% за 30 мин [5]. Водоудерживающая способность клеток растительности зависит от условий местообитаний. На свалках растительность получает минеральное питание с новообразованного субстрата, который характеризуется засоленностью и обедненным содержанием питательных веществ. Наиболее распространенными представителями рудероценозов на исследуемых свалках являются: подорожник большой, лопух большой, полынь обыкновенная, полынь горькая, лебеда городская, которые и были выбраны для исследований.

Объекты и методы

Водоудерживающая способность растительности свалок определяли по методу А. Арланда, который основан на учете потери воды увядающими растениями.

Для исследования отбирали 5 видов растений — полынь обыкновенная, полынь горькая, лебеда городская, подорожник большой, лопух большой, развивающихся на поверхности, у подножия и на расстоянии 300 м от свалки. Отделяли наземную часть листа от корня и покрывали парафином, чтобы исключить испарение воды. Для этого нижние части стеблей опускали в расплавленный парафин, который окрашенный суданом III с температурой выше +50°C [1, 8].

В лаборатории растения взвешивали электронными весами и расставляли их в штативы. Взвешивания проводили каждые 30 мин в течение 90 мин. Уменьшение веса листьев показывает абсолютное количество воды, которое теряют растения за 30 мин. Количество воды, которое испарялось, определялось в граммах, а затем переводилось в проценты.

Результаты и их обсуждение

Значение начальной массы растений, отобранных на разных участках свалок, с 30-минутными интервалами приведено в таблице 1. Установлено, что наименьшую водоудерживающую способность имеют растения в первые 30 мин. Наибольшие показатели водоудержания имеют растения на 90 мин наблюдений.

Таблица 1

Table 1

Масса растений свалок с интервалом 30 мин, г

Mass of landfill plants within an interval of 30 min, g

Вид	Место произрастания	Начальная масса	30 мин	60 мин	90 мин
Подорожник большой	Поверхность	3,39	3,09	2,94	2,85
	Подножие	2,45	2,19	2,09	2,02
	300 м от подножия	1,04	0,97	0,95	0,91
Лопух большой	Поверхность	12,58	11,46	11,07	10,74
	Подножие	15,96	14,65	14,16	13,73
	300 м от подножия	26,72	25,95	25,49	25,05
Лебеда городская	Поверхность	2,21	2,03	1,99	1,95
	Подножие	3,83	3,66	3,57	3,51
	300 м от подножия	2,95	2,88	2,81	2,78
Полынь обыкновенная	Поверхность	1,93	1,9	1,88	1,8
	Подножие	1,46	1,34	1,33	1,32
	300 м от подножия	0,9	0,81	0,78	0,76
Полынь горькая	Поверхность	1,32	1,13	1,1	1,06
	Подножие	2,39	2,11	2	1,95
	300 м от подножия	2,82	2,53	2,44	2,42

В таблице 2 приведены данные о массе воды, которая испарялась каждые 30 мин.

Таблица 2

Table 2

Масса воды, которая испарялась
каждые 30 мин, г

Mass of water that evaporated every
30 min, g

Вид	Место произрастания	30 мин	60 мин	90 мин
Подорожник большой	Поверхность	0,30	0,15	0,09
	Подножие	0,26	0,10	0,08
	300 м от подножия	0,07	0,02	0,04
Лопух большой	Поверхность	1,12	0,39	0,33
	Подножие	1,31	0,49	0,43
	300 м от подножия	0,77	0,46	0,44
Лебеда городская	Поверхность	0,18	0,04	0,04
	Подножие	0,17	0,09	0,06
	300 м от подножия	0,07	0,07	0,03
Полынь обыкновенная	Поверхность	0,03	0,02	0,08
	Подножие	0,12	0,01	0,01
	300 м от подножия	0,11	0,03	0,02
Полынь горькая	Поверхность	0,19	0,03	0,04
	Подножие	0,28	0,11	0,05
	300 м от подножия	0,29	0,09	0,02

Данные о массе воды, которая испарялась каждые 30 мин в отношении начальной, приведены в таблице 3. Установлено, что наибольшая водоотдача на свалках по массе присуща подорожнику большому и лопуху. Наибольшую водоудерживающую способность проявляют лебеда городская и полынь обыкновенная.

Показатели водоотдачи растительности свалок перевели в относительные величины с целью получения данных о водоудерживающей способности в зависимости от условий местообитаний (рис. 1).

Таблица 3

Table 3

Масса воды, которая испарялась каждые 30 мин в отношении к начальной, г

Mass of water that evaporated every 30 min in comparison with the initial mass, g

Вид	Место произрастания	30 мин	60 мин	90 мин
Подорожник большой	Поверхность	0,30	0,45	0,54
	Подножие	0,26	0,36	0,43
	300 м от подножия	0,07	0,09	0,13
Лопух большой	Поверхность	1,12	1,51	1,84
	Подножие	1,31	1,80	2,23
	300 м от подножия	0,77	1,23	1,67
Лебеда городская	Поверхность	0,18	0,22	0,26
	Подножие	0,17	0,26	0,32
	300 м от подножия	0,07	0,14	0,17
Полынь обыкновенная	Поверхность	0,03	0,05	0,13
	Подножие	0,12	0,13	0,14
	300 м от подножия	0,11	0,12	0,14
Полынь горькая	Поверхность	0,19	0,22	0,26
	Подножие	0,28	0,39	0,44
	300 м от подножия	0,29	0,38	0,40

Установлено, что наиболее высокая водоудерживающая способность при-суща: на поверхности свалки — полыни обыкновенной (водоотдача за 90 мин составляла 6,8%) и лебеде городской (водоотдача за 90 мин составляла 11,8%); у подножия свалки — полыни обыкновенной (водоотдача за 90 мин составляла 9,6%) и лебеде городской (водоотдача за 90 мин составляла 8,4%); в радиусе 300 м от подножия — лебеде городской (водоотдача за 90 мин составляла 5,8%) и лопуху большому (водоотдача за 90 мин составляла 6,3%).

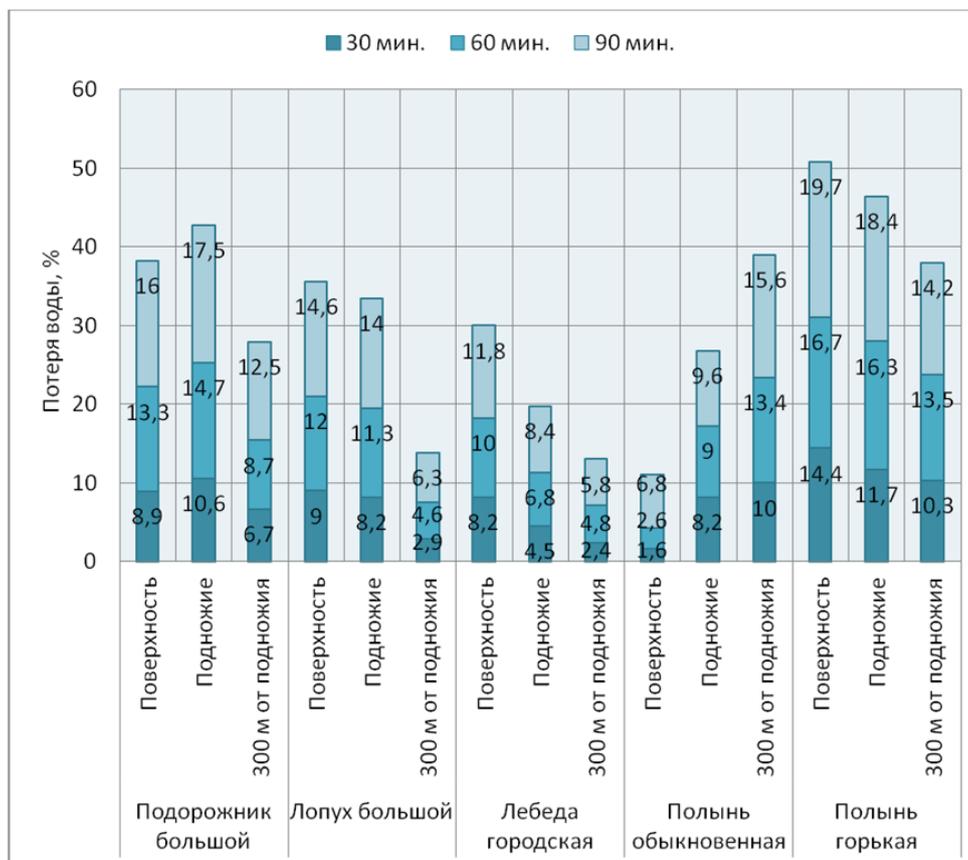


Рис. 1. Водоудерживающая способность рудеральных видов свалок, %

Fig. 1. Water retaining capacity of ruderal types of landfills, %

Выводы

Наиболее низкие показатели водоудерживания для растительности характерны: на поверхности свалки для полыни горькой (водоотдача за 90 мин составляла 19,7%) и подорожника большого (водоотдача за 90 мин составляла 16%); у подножия свалки — для полыни горькой (водоотдача за 90 мин составляла 18,4%) и подорожника большого (водоотдача за 90 мин составляла 17,5%); в радиусе 300 м от подножия — для полыни горькой (водоотдача за 90 мин составляла 14,2%) и полыни обыкновенной (водоотдача за 90 мин составляла 15,6%).

В общем, с точки зрения показателей водоотдачи наиболее неблагоприятными условиями местообитаний является поверхность и подножия свалок (водоотдача за 90 мин составляет 14-19,7%). В радиусе 300 м от свалок и больше водоудерживающая способность растений высока (водоотдача за 90 мин составляет 5,8-12,5%).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бессонова В. П. Практикум по физиологии растений / В. П. Бессонова. Днепропетровск: РВВ ДДАУ, 2006. 316 с.
2. Мусиенко М. М. Физиология растений / М. М. Мусиенко. К.: «Высшая школа». 1995. 503 с.
3. Попович В. В. Биоиндикация техногенных эдафотопов свалок с помощью изучения жизнедеятельности *Lumbricus terrestris* / В. В. Попович // Вестник Тюменского государственного университета. Экология и природопользование. 2016. Том 2. № 2(2). С. 64-78. DOI: 10.21684/2411-7927-2016-2-2-64-78
4. Попович В. В. Газоустойчивость растительности в зоне влияния свалок / В. В. Попович // Вестник Тюменского государственного университета. Экология и природопользование. 2015. Том 1. № 4(4). С. 49-56.
5. Попович В. В. Солеустойчивость рудеральных видов к воздействию хлоридов и сульфатов в зоне влияния свалок / В. В. Попович // Вестник Тюменского государственного университета. Экология и природопользование. 2015. Том 1. № 3(3). С. 73-84.
6. Попович В. В. Уровень глюкозы в рудероценозах свалок / В. В. Попович, Н. Ф. Попович // Вестник Тюменского государственного университета. Экология и природопользование. 2017. Том 3. № 2. С. 95-101. DOI: 10.21684/2411-7927-2017-3-2-95-101
7. Практикум по физиологии растений / Н. Н. Третьяков, Т. В. Карнаухова, Л. А. Паничкин и др. М.: Агропромиздат, 1990. 271 с.
8. УМКД «Экологическая физиология растений»: руководство к лабораторным и практическим занятиям. Расчет водоемкости, водообеспечения и водного дефицита. Екатеринбург, 2008. С. 102-104.

Vasyliy V. POPOVYCH¹

WATER-RETAINING ABILITY OF VEGETATION IN THE AREAS OF LANDFILL IMPACT

¹ Dr. Sci. (Tech.), Professor, Department of Ecological Safety,
Lviv State University of Life Safety (Ukraine)
popovich2007@ukr.net

Abstract

The water-retaining capacity of vegetation cells depends on their habitat conditions. In dumps, vegetation receives mineral nutrition from the newly formed substrate, characterized by salinity and a depleted nutrient content. The most common representatives of rudercenoses on the investigated landfills include *Plantago major*, *Lappa major*, *Artemisia vulgaris*, *Artemisia absinthium*, and *Atriplex urbica*, which were chosen for the research. The water-retaining capacity of the landfill vegetation was determined according to A. Arland's method, based on accounting for the loss of water by fading plants.

The author has established that the *Plantago major* and *Lappa major* lose most of the water loss in landfills (by weight). *Artemisia vulgaris* and *Atriplex urbica* have shown the most water-retaining capacity. The indicators of the yield of landfill vegetation were transformed into relative values in order to obtain data on the water-holding capacity, depending on habitat conditions.

The lowest values of water retention for vegetation depend on the environment. On the surface of a landfill, they belong to *Artemisia absinthium* (water loss for 90 min = 19.7%) and *Plantago major* (water loss for 90 min = 16%); at the bottom of a landfill — *Artemisia absinthium* (water loss for 90 min = 18.4%) and *Plantago major* (water loss for 90 min = 17.5%); in a 300 m radius of a landfill's bottom — *Artemisia absinthium* (water loss for 90 min = 14.2%) and *Artemisia vulgaris* (water loss for 90 min = 15.6%).

In general, the most adverse habitat conditions (from the point of view of water loss indicators) are the surface and bottom of a landfill (water loss for 90 min = 14-19.7%). Within a 300 m radius from landfills and more, the water-retaining capacity of plants is higher (water loss for 90 min = 5.8-12.5%).

Citation: Popovych V. V. 2018. "Water-Retaining Ability of Vegetation in the Areas of Landfill Impact". Tyumen State University Herald. Natural Resource Use and Ecology, vol. 4, no 1, pp. 88-96.

DOI: 10.21684/2411-7927-2018-4-1-88-96

Keywords

Water retention capacity, vegetation, landfill.

DOI: 10.21684/2411-7927-2018-4-1-88-96

REFERENCES

1. Bessonova V. P. 2006. Praktikum po fiziologii rasteniy [Practical Studies on Plant Physiology]. Dnepropetrovsk: RVV DDAU.
2. Musiyenko M. M. 1995. Fiziologiya rasteniy [Plant Physiology]. Kyiv: Vysshaya shkola.
3. Popovich V. V. 2016. "Bioindikatsiya tekhnogennykh edafotopov svalok s pomoshch'yu izucheniya zhiznedeyatel'nosti *Lumbricus terrestris*" [Bioindication Edaphotops Technogenic Dumps by Studying the Life of *Lumbricus Terrestris*]. Tyumen State University Herald. Natural Resource Use and Ecology, vol. 2, no 2 (2), pp. 64-78. DOI: 10.21684/2411-7927-2016-2-2-64-78
4. Popovich V. V. 2015. "Gazoustoychivost' rastitel'nosti v zone vliyaniya svalok" [Vegetation Gas Resistance in the Area of Landfill Influence]. Tyumen State University Herald. Natural Resource Use and Ecology, vol. 1, no 4 (4), pp. 49-56.
5. Popovich V. V. 2015. "Soleustoychivost' ruderal'nykh vidov k vozdeystviyu khloridov i sul'fatov v zone vliyaniya svalok" [Weed Resistance to the Effects of Chlorides and Sulphates in the Zone of Influence of Landfills]. Tyumen State University Herald. Natural Resource Use and Ecology, vol. 1, no 3 (3), pp. 73-84.
6. Popovich V. V., Popovich N. F. 2017. "Uroven' glyukozy v ruderotsenozakh svalok" [The Level of Glucose in the Weeds Landfill]. Tyumen State University Herald. Natural Resource Use and Ecology, vol. 3, no 2, pp. 95-101. DOI: 10.21684/2411-7927-2017-3-2-95-101
7. Tretyakov N. N., Karnaukhova T. V., Panichkin L. A. et al. 1990. Praktikum po fiziologii rasteniy [Practical Studies on Plant Physiology]. Moscow: Agropromizdat.
8. UMKD "Ekologicheskaya fiziologiya rasteniy": rukovodstvo k laboratornym i prakticheskim zanyatiyam. Raschet vodoyemkosti, vodoobespecheniya i vodnogo defitsita [Educational Complex "Ecological Physiology of Plants": A Guide to Laboratory and Practical Exercises. Calculation of Water Capacity, Water Supply, and Water Deficit]. 2008. Pp. 102-104. Yekaterinburg.