

УДК 631.811
AGRIS: F40

**ДЕЙСТВИЕ РАСТЕНИЯ *ROSMARINUS OFFICINALIS* L. НА ОЧИЩЕНИЕ
ТЕХНОГЕННО ЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ**

**EFFECT OF *ROSMARINUS OFFICINALIS* PLANT ON PURIFICATION
OF TECHNOGENALLY CONTAMINATED SOILS**

©Ализаде А. М.,

канд. техн. наук,

Институт почвоведения и агрохимии НАН Азербайджана,

г. Баку, Азербайджан

©Alizade A.,

Ph.D., Institute Soil science and Agrochemistry of Azerbaijan NAS,

Baku, Azerbaijan.

©Заманова А. П.,

канд. с.-х. наук,

Институт почвоведения и агрохимии НАН Азербайджана,

г. Баку, Азербайджан

©Zamanova A.,

Ph.D., Institute Soil science and Agrochemistry of Azerbaijan NAS,

Baku, Azerbaijan

©Намазов Э. Ш.,

докторант,

Азербайджанский государственный аграрный университет,

г. Гянджа, Азербайджан

©Namazov E.,

doctoral student, Azerbaijan State Agrarian University,

Ganja, Azerbaijan

©Исмайлова И. З.,

докторант, Парк высоких технологий НАНА,

г. Баку, Азербайджан

©Ismayilova I.,

doctoral student, High Technology Park ANAS,

Baku, Azerbaijan

Аннотация. В процессе фиторемедиации выбранное растение розмарин поглощает металлы из почвы через корневую систему и переводит их в подземные органы, где они накапливаются, а затем удаляются с собранными культурами.

Из посаженных всходов *Rosmarinus officinalis* L. выжило только 4 (40% выживаемости). Через 6 месяцев после посадки растений, было проведено измерение концентрации тяжелых металлов выживших образцов этих растений.

Abstract. In the process of phytoremediation, the selected plant *Rosmarinus officinalis* absorbs metals from the soil through the root system and translates them into the underground organs, where they accumulate, and then they are removed with harvested crops.

From seedlings planted *Rosmarinus officinalis* L. survived only 4 (40% survival). After 6 months after planting, it was measured the concentrations of heavy metals surviving samples of these plants.

Ключевые слова: фиторемедиация, загрязнения, нефтепромысловых, эффекта транспорта, субстрат, окружающей средой, техногенно загрязнение почвы.

Keywords: phytoremediation, pollution, oilfield, effect of transport, substrate, environment, technogenic pollution of the soil.

В данной работе метод фиторемедиации использовано для очистки от тяжелых металлов техногенно загрязненных почв. Для проведения исследований была выбрана техногенно загрязненная зона в поселке Кала Апшеронского полуострова Азербайджанской республики.

Для посадки всходов *Rosmarinus officinalis* L. в указанной зоне определены участки размером 10 м × 10 м с различной степенью загрязнения. Также были отобраны площадки для исследования эффекта загрязнения тяжелыми металлами от транспорта.

Все площадки были выбраны с условием сходности природно-климатических показателей (рельеф, почва, количество инсоляции и т. д.) [1].

Характерная особенность выбранной зоны (поселок Кала) заключается в том, что кроме техногенно-антропогенного воздействия на почву, здесь наблюдается загрязнение осадками нефтепромысловых сточных вод и слабая нефтезагрязнение. Основные характеристики почвы данной зоны представлены в Таблице 1.

Таблица 1.

НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ

Глубина взятого почвенного образца (см)	Гидроскопическая влага (%)	pH	CO ₂ (%)
0–10	2,85	7,9	10,13
10–31	3,78	8,6	9,56
31–51	3,6	8,7	8,54
51–88	3,75	8,6	7,92
88–150	4,01	8,5	7,97

Из данных Таблицы 1 видно, что характерной особенностью нефтезагрязненных почв является также высокое значение pH в верхних почвенных горизонтах составляло 8,8–9,4.

Эти высокие показатели pH в загрязненных разрезах не уменьшались по всему почвенному профилю. Такая сильнощелочная обстановка объясняется присутствием нефти, а также солонцеватостью буровых вод, пропитывающих весь почвенный профиль. Кислотность чистых почв варьирует в пределах (7,9–8,2).

Результаты и их обсуждение

Из посаженных всходов *Rosmarinus officinalis* L. выжило только 4 (40% выживаемости). Через 6 месяцев после посадки растений, было проведено измерение концентрации тяжелых металлов выживших образцов этих растений.

Наблюдение над посаженными растениями в техногенно загрязненных участках показало, что «эффект выживаемости» (стойкость) к техногенным загрязнителям у растений *Opuntia vulgaris* Mill. по отношению к растению *Rosmarinus officinalis* L. больше, чем 1,5 раза. Это объясняется тем, что *Opuntia vulgaris* Mill. имеет водосборное свойство и очень устойчива к засушливости, к высокой температуре и засоленности почв.

Таблица 2.

КОНЦЕНТРАЦИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

Тяжелые металлы Растение	Концентрация тяжелых металлов образцах растений (мг/кг)											
	Cd		Pb		Zn		Ni		Co		Mn	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
<i>Rosmarinus officinalis</i> L	<LOD	0,92	<LOD	3,38	3,36	43,26	5,11	17,86	0,19	1,83	7,64	24,21

Примечание: 1— контрольное измерение; 2 — измерение в образцах, после 6-ти месяцев.

Концентрация и распределение выбранных тяжелых металлов по глубине практически одинаково для двух загрязненных участков. Данный факт объясняется тем, что для достижения идентичности внешне воздействующих факторов два загрязненных участка были выбраны оптимально близко друг к другу (расстояние между двумя участками равняется 25–30 м).

Оптимальность расстояния между двумя техногенно загрязненными участками обусловлена тем чтобы было возможности проследить эффект транспорта тяжелых металлов от загрязненной почвы к обоим растениям независимо друг от друга [2, 3].

Концентрация Cd, Pb, Zn, Ni, Co изменялись в сторону уменьшения сверху вниз по вертикальному направлению. Только концентрация Mn увеличилась с увеличением глубины. Анализ данных Таблицы 2 показал, что эффект транспорта Cd, который относится к I группе опасности для растения *Opuntia vulgaris* Mill, составил 81,94%.

Эффект транспорта тяжелых металлов в этом растении вычислен с помощью:

$$EFTR = \left[\frac{C_{cd}^{Op} - C_{cd}^{(Op)}}{C_{cd}^{(1)}} \right] * 100\%$$

Где EF_{TR} — эффект транспорта тяжелых металлов от загрязненной почвы к растению измеренных в процентных отношениях;

C_{cd}⁽¹⁾ — Концентрация Cd в загрязненной почве измеренных в единицах мг/кг на глубине (0–5 см).

C_{cd}^(op) — Концентрация Cd в образце растения *Opuntia vulgaris* Mill после 6-ти месяцев посадки;

C_{o,cd}^(op) — Концентрация Cd в образце растения *Opuntia vulgaris* Mill до посадки растения (контрольное измерение)

«Эффект транспорта» для других тяжелых металлов из загрязненной почвы в растения вычислен по той же формуле.

Результаты расчетов «эффекта транспорта» тяжелых металлов демонстрируется на Таблице 3 [4].

Таблица 3.

	«Эффект транспорта» тяжелых металлов от загрязненной почвы к растениям вычисленных в процентных отношениях (%)					
	Cd	Pb	Zn	Ni	Co	Mn
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	38,98	36,31	68,59	43,06	34,82	44,57

Как видно из Таблицы 3 «эффект транспорта» указанных тяжелых металлов от техногенно загрязненной почвы к растениям более отчетливо выражается для *Rosmarinus officinalis* L.

Если, усреднить «Эффект транспорта» для указанных тяжелых металлов по обоим растениям, то получится что наблюдаемый «эффект» сильнее 1,44 раза (на примере растений *Rosmarinus officinalis* L.) Данный факт объясняется физиологическими особенностями видов растений.

Работа выполнена с финансовой помощью Фонда Развития Науки при Президенте Азербайджанской Республики - Grant No. EIF-KETPL-2-2015-1(25)-56/38/3-M-38.

Список литературы

1. Vinita H. Phytoremediation of toxic metals from soil and waste water // Journal of Environmental Biology. 2007. Т. 28. №2. С. 367-376.
2. Lasat M. M. Phytoextraction of toxic metals: a review of biological mechanisms // J Environ Qual. 2002. V. 31. №1. P. 109-120.
3. Sarwar N. et al. Phytoremediation strategies for soils contaminated with heavy metals: Modifications and future perspectives // Chemosphere. 2017. V. 171. P. 710-721.
4. Kumar S. S. et al. Phytoremediation and Rhizoremediation: Uptake, Mobilization and Sequestration of Heavy Metals by Plants // Plant-Microbe Interactions in Agro-Ecological Perspectives. Springer, Singapore, 2017. P. 367-394.
5. Sirocchi V. et al. Effect of *Rosmarinus officinalis* L. essential oil combined with different packaging conditions to extend the shelf life of refrigerated beef meat // Food chemistry. 2017. V. 221. P. 1069-1076.
6. Qiu X., Jacobsen C., Sørensen A. D. M. The effect of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) extract on the oxidative stability of lipids in cow and soy milk enriched with fish oil // Food Chemistry. 2018.
7. Amaral G. P. et al. Multiple mechanistic action of *Rosmarinus officinalis* L. extract against ethanol effects in an acute model of intestinal damage // Biomedicine & Pharmacotherapy. 2018. V. 98. P. 454-459.

References:

1. Vinita, H. (2007). Phytoremediation of toxic metal from soil and water, *Journal of Environmental Biology*, 28(2), 367-376.
2. Lasat, M. M. (2002). Phytoextraction of toxic metals: a review of biological mechanisms. *J Environ Qual*, 31(1), 109-120.

3. Sarwar, N., Imran, M., Shaheen, M. R., Ishaque, W., Kamran, M. A., Matloob, A., & al. (2017). Phytoremediation strategies for soils contaminated with heavy metals: Modifications and future perspectives. *Chemosphere*, 171, 710-721.
4. Kumar, S. S., Kadier, A., Malyan, S. K., Ahmad, A., & Bishnoi, N. R. (2017). Phytoremediation and Rhizoremediation: Uptake, Mobilization and Sequestration of Heavy Metals by Plants. *Plant-Microbe Interactions in Agro-Ecological Perspectives* (367-394). Springer, Singapore.
5. Sirocchi, V., Devlieghere, F., Peelman, N., Sagratini, G., Maggi, F., Vittori, S., & Ragaert, P. (2017). Effect of *Rosmarinus officinalis* L. essential oil combined with different packaging conditions to extend the shelf life of refrigerated beef meat. *Food chemistry*, 221, 1069-1076.
6. Qiu, X., Jacobsen, C., & Sørensen, A. D. M. (2018). The effect of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) extract on the oxidative stability of lipids in cow and soy milk enriched with fish oil. *Food Chemistry*.
7. Amaral, G. P., Dobrachinski, F., de Carvalho, N. R., Barcelos, R. P., da Silva, M. H., Lugokenski, T. H., & al. (2018). Multiple mechanistic action of *Rosmarinus officinalis* L. extract against ethanol effects in an acute model of intestinal damage. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 98, 454-459.

Работа поступила
в редакцию 19.04.2018 г.

Принята к публикации
23.04.2018 г.

Ссылка для цитирования:

Ализаде А. М., Заманова А. П., Намазов Э. Ш., Исмайылова И. З. Действие растения *Rosmarinus officinalis* L. на очищение техногенно загрязненных почв // Бюллетень науки и практики. 2018. Т. 4. №5. С. 192-196. Режим доступа: <http://www.bulletennauki.com/alizade> (дата обращения 15.05.2018).

Cite as (APA):

Alizade, A., Zamanova, A., Namazov, E., & Ismayilova, I. (2018). Effect of *Rosmarinus officinalis* plant on purification of technogenally contaminated soils. *Bulletin of Science and Practice*, 4(5), 192-196.