

## БИОИНДИКАЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВ Г. ШЫМКЕНТА

Бозшатаева Г.Т., Касымбекова А.И.,  
Оспанова Г.С., Турабаева Г.К.

*Южно-Казахстанский государственный  
университет им. М. Ауэзова, Шымкент,  
e-mail: bozshataeva69@mail.ru*

Результаты исследований в 2015–2016 годах показали, что общая плотность гнёзд на территории г. Шымкент в районе автозаправок составила 2 гнезда/25 м<sup>2</sup>, при этом плотность гнёзд *L. niger* почти в 1,6 раз выше, чем *M. rubra*. На сильно загрязнённых бензином территориях г. Шымкент, плотность гнёзд муравьёв примерно в два раза ниже, чем на территории «Дендропарка», где практически нет источников загрязнения бензином и составляет 7 гнёзд/25 м<sup>2</sup>.

На расстоянии около 5 км от АЗС – источников бензина наблюдалось увеличение плотности гнёзд примерно в 1,5–2 раза на фоне бедного видового состава *L. niger* и *M. rubra* найдены в поселке Черноводск. При этом линейные размеры *L. niger* выше, чем на участке, находящемся вблизи автозаправок. При дальнейшем удалении от источника загрязнения (около 10 км), в зоне умеренного влияния загрязнения бензином в г. Шымкент, отмечено увеличение плотности гнёзд (до 6 гнёзд/ 25 м<sup>2</sup>).

Биоиндикация почвы с помощью насекомых дает общую характеристику экологического состояния почвы и ее обитателей, которая включает описание доминирующей линии развития объектов исследования, выявление основных факторов фона и критериев для оценки пороговых уровней возможных изменений, подтвержденных количественными данными. В этих исследованиях устанавливается логическая последовательность событий, показывающая изменения, которые претерпевают объекты исследований в данных экологических условиях, и представляется прогноз экологического состояния почвы в данном регионе.

Использование насекомых в качестве биоиндикаторов позволяет оценить, в целом, состояние почвенной среды, а именно ее токсичность, эвтрофикацию, содержание определенных элементов.

Одним из перспективных объектов биоиндикации являются муравьи – распространены по всему земному шару и могут служить объектом мониторинга почвы [1–3].

По данным В.К. Арнольди на юге Республики Казахстан обитают 33 вида муравьёв, большая часть которых определена и описана в его трудах.

**Цель исследования.** Изучение видового состава муравьёв, обитающих в г. Шымкент.

**Материал и методика исследования.** Материалами исследования являются виды муравьёв,

обитающие на территории г. Шымкент Южно-Казахстанской области.

В исследованиях нами был использован объективный метод прямого учета численности популяции муравьёв к этому методу относятся как квадраты, прямое наблюдение и фотографирование.

Для подсчетов числа гнёзд муравьёв применялся метод «квадрата», основанный на том, что при установлении числа организмов в пределах некоторого числа квадратов, занимающих известную часть общей площади, то простым умножением можно подсчитать численность организма на всей территории. Этот метод дает возможность определить параметры распределения видов.

**Фотографирование.** По фотоснимкам можно установить размеры популяции организмов, собирающихся на открытых пространствах, в наших исследованиях – количество муравьёв на определенной территории.

**Прямое наблюдение.** Прямой подсчет насекомых можно применить не только к сидящим и медленно передвигающимся животным, но и к подвижным.

Субъективный метод включает в себя оценку частоты и оценку обилия вида через покрытие территории. В условной шкале для оценки обилия насекомых используются следующие виды частоты и проценты: А – обильный > 50%, С – обычный 10–50%, F – часто встречающийся 1–10%, О – редкий < 1%.

В исследованиях нами было использовано оборудование: рулетка, компас, верёвка, миллиметровая бумага, колышки, лопатка, фотоаппарат, сосуды для сбора муравьёв, спирт, пакеты для отбора проб почв, дистиллированная вода, мензурки, весы, таблички.

Также были зафиксированы найденные муравейники, на территории разных автозаправок г. Шымкент, велись подсчеты гнёзд на 100 м<sup>2</sup>.

Аналогичные наблюдения проводились на контрольной территории – в районе «Дендропарка» велись подсчеты, как численности, так и количества гнёзд. Для точного определения вида, все найденные объекты были зафиксированы.

Видовая принадлежность муравьёв была определена и подтверждена сотрудниками Института зоологии АН РК [4, 5].

**Результаты исследования и их обсуждение.** Наши исследования проводились в разных районах г. Шымкента.

Результаты исследования показали, что доминирующими видами муравьёв являются следующие – луговой муравей, черный садовый муравей, рыжая мирмика, муравей прыткий.

Наши исследования в 2015–2016 годах показали, что луговой муравей обитает на территории «Дендропарка». Первые муравьи появились в начале апреля и были активны до конца октября, в этом году нами отмечено появление первых муравьёв в первой декаде апреля.

Таблица 1

Количество гнезд муравьев на территории автозаправок (средние данные за 2015–2016 гг.)

№ п/п	Вид муравьев	Количество гнезд на 25 м <sup>2</sup>	
		2015 г.	2016 г.
1	Черный садовый муравей ( <i>Lasius niger</i> )	4	5
2	Рыжая мирмика ( <i>Mymica rubra</i> )	2	2
3	Луговой муравей ( <i>Formica pratensis</i> )	0	0
4	Муравей прыткий ( <i>Formica cunicularia</i> )	1	1

Таблица 2

Количество гнезд муравьев на территории «Дендропарка» (средние данные за 2015–2016 гг.)

№ п/п	Вид муравьев	Количество гнезд на 25 м <sup>2</sup>	
		2015 г.	2016 г.
1	Черный садовый муравей ( <i>Lasius niger</i> )	10	12
2	Рыжая мирмика ( <i>Mymica rubra</i> )	6	8
3	Луговой муравей ( <i>Formica pratensis</i> )	4	5
4	Муравей прыткий ( <i>Formica cunicularia</i> )	7	5

Таблица 3

Сравнительные данные количества гнезд на территориях АЗС и «Дендропарка» за 2015–2016 гг.

№ п/п	Вид муравьев	территория «Дендропарка»	территория автозаправок
		Количество гнезд на 25 м <sup>2</sup>	
1	Черный садовый муравей ( <i>Lasius niger</i> )	11	5
2	Рыжая мирмика ( <i>Mymica rubra</i> )	7	3
3	Луговой муравей ( <i>Formica pratensis</i> )	4	0
4	Муравей прыткий ( <i>Formica cunicularia</i> )	6	1

По условной шкале, исследуемый муравей прыткий, относится к F – часто встречающемуся виду (1–10%), он часто встречался в г. Шымкент и его окрестностях, активен с первой декады апреля до первой декады ноября.

По нашим данным муравей рыжая мирмика на исследуемых территориях составлял по условной шкале – С – обычный (10–50%), встречался повсеместно в г. Шымкент и его окрестностях. Также активен с первой декады апреля по третью декаду октября.

Черный садовый муравей нами был отнесен по условной шкале к частоте – А – обильный (> 50%), встречается в г. Шымкент и его окрестностях. Активность проявляет с первой декады апреля по первую декаду ноября. Этот вид муравьев повсеместно распространен на территории всей Республики, образуют большие колонии в садах и на лугах. Иногда гнезда черного садового муравья и лугового муравья находятся по соседству и внешне похожи.

Изучение распространения гнезд муравьев в условиях автозаправочных станции г. Шымкента («Гелиос», «Жан», «Сеноил», «Бестоил», «Нур», «Бак», «ШНОС», «КазМунай») показало, что загрязнение почв бензином разных марок влияет на численность и биомассу муравьев, т.е. количество гнезд муравьев, что отражено в табл. 1 и 2.

На территории отдаленной от АЗС «Дендропарка» число гнезд муравьев значительно увеличивается, что отражено на табл. 3.

В табл. 3 даются сравнительные данные по количеству гнезд муравьев, расположенных на территориях заправок и «Дендропарка».

Таким образом, в загрязненной зоне – вблизи АЗС на территории города Шымкент встречаются виды муравьев *L. niger* и *M. rubra* и в местах сильного загрязнения бензином разных марок отмечены только муравьи *L. niger*. Общая плотность гнезд на территории г. Шымкент в районе автозаправок составила 2 гнезда/25 м<sup>2</sup>, при этом плотность гнезд *L. niger* почти в 1,6 раз выше, чем *M. rubra*.

На сильно загрязненных бензином территориях г. Шымкент, плотность гнезд муравьев примерно в два раза ниже, чем на территории «Дендропарка», где практически нет источников загрязнения бензином и составляет 7 гнезд/25 м<sup>2</sup>.

На расстоянии около 5 км от источников выбросов наблюдалось увеличение плотности гнезд примерно в 1,5–2 раза на фоне бедного видового состава *L. niger* и *M. rubra* найдены в поселке Черноводск прилегающего к г. Шымкент). При этом линейные размеры *L. niger* выше, чем на участке, находящемся вблизи автозаправок.

При дальнейшем удалении от источника загрязнения (около 10 км), в зоне умеренного влия-

ния загрязнения бензином в г. Шымкент, отмечено увеличение плотности гнезд (до 6 гнезд/ 25 м<sup>2</sup>).

**Выводы.** Таким образом, муравьев, обитающих на территории г.Шымкента можно использовать в качестве индикаторов загрязнения почв.

Мы рекомендуем в обязательном порядке озеленять территории вокруг АЗС и в этих местах искусственно разводить муравьев вида *Lasius niger*, как наиболее устойчивого к загрязнению почвы бензином.

#### Список литературы

1. Турабаева Г.К., Оспанова Г.С., Бозшатаева Г.Т. Результаты изучения муравьев в качестве биоиндикаторов почвы // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 2–1. – С. 44–48.
2. Бигалиев А.А. Автореферат. Влияние различных загрязнений на муравьев. – Алматы.: «Билим», 2003. – 26 с.
3. Тронофьев А.А. Роль муравьев в самовосстановлении нефтезагрязненных почв. – Тула: «Триор», 2005. – 164 с.
4. Определитель насекомых. – М.: Просвещение, 1999.
5. Определитель насекомых Казахстана. – Алматы, 2001.

### ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ДОБЫЧИ УРАНА НА РАСТЕНИЯ

Бозшатаева Г.Т., Ашыкова Л.С.,  
Оспанова Г.С., Турабаева Г.К.

Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Шымкент,  
e-mail: bozshataeva69@mail.ru

В статье приведены результаты исследования по изучению влияния добычи урана на растения. Результаты исследования обилия видов растений по шкале Друде показали, что доминирующими видами на исследуемой территории являются следующие – *Artemisia vulgaris* L. – Полынь обыкновенная, *Polynia belozemelnaya* – *Artemisia terrae-albae*, *Echinosium* безлистный – *Anabasis aphylla* L. По шкале Друде данные растения относятся к группе – сор3 – очень обильно.

*terrae-albae* наблюдается наличие процесса селективного накопления в наземных органах растения альфа излучающих радионуклидов, что позволяет рекомендовать это растение для биоремедиаций исследованных территорий от урана.

Использование и развитие ядерных технологий приводит к необходимости исследования влияния широкого круга радиоэлементов и радионуклидов на окружающую среду и разработке соответствующей радиологической защиты. В современном мире наблюдается увеличение количества атомных электростанций. Это в свою очередь приводит к необходимости производства значительного количества ядерного топлива. Одной из наиболее сложных задач атомной энергетики является снабжение ядерным материалом. В настоящее время ведутся работы по разработке альтернативных атомных материалов. Несмотря на это, до сих пор и в ближайшие сто лет основным ядерным материалом является уран.

Казахстан является одним из ведущих стран по добыче урана. В Казахстане сосредоточена примерно пятая часть мировых запасов урана (21 % и 2 место в мире). Общие ресурсы урана составляют примерно 1,5 млн тонн и основную его часть можно добывать методом подземного выщелачивания. В 2009 году Казахстан вышел на первое место в мире по добыче урана [1].

Но активная разработка месторождений приводит к загрязнению окружающей среды ураном. Повышенное содержание этого элемента в грунтовых водах и почве может привести к накоплению его растениями и миграции урана по трофическим цепям [2].

В связи с этим являются актуальными исследования направленные на изучение поведения урана в окружающей среде и путей миграции урана по трофическим цепям. Растения относятся к продуцентам, которые являются первым

#### Содержание основных альфа-излучающих радионуклидов урана U-238 в золе растений произрастающих в районе добычи урана Сузакского района ЮКО

Вид растения	Вегетативный орган	п. Кыземшек	п. Уанас	п. Южный Инкай
<i>Anabasis aphylla</i> L.	листья	56,62 ± 2,81	42,35 ± 1,98	49,3 ± 2,41
	стебель	46,15 ± 2,28	15,86 ± 0,85	18,49 ± 0,87
	корень	383,76 ± 14,48	537,76 ± 32,01	623,18 ± 37,2
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	листья	43,15 ± 3,0	37,75 ± 2,80	43,15 ± 3,0
	стебель	24,16 ± 1,40	21,14 ± 1,27	24,16 ± 1,40
	корень	284,76 ± 10,45	338,76 ± 15,01	425,18 ± 25,2
<i>Artemisia terrae-albae</i>	листья	45,41 ± 2,19	42,58 ± 2,06	37,40 ± 1,70
	стебель	37,25 ± 1,80	36,34 ± 1,65	33,23 ± 1,52
	корень	74,14 ± 3,82	81,42 ± 4,12	45,28 ± 1,78

Анализ содержания основных альфа-излучающих радионуклидов урана U-238 в золе растений произрастающих в районе добычи урана показал: наибольшее развитие корневого барьера характерно для *Anabasis aphylla* L.; у *Artemisia*

звеном в пищевой цепи. Радионуклиды, поступившие из почвенного покрова и аккумулировавшиеся в наземной растительности, способствуют их дальнейшему накоплению в пищевых цепях. Таким образом, переход радионуклидов