

«Современные проблемы загрязнения окружающей среды»,  
Канарские острова, 8-15 марта 2014 г.  
Биологические науки

**МИКРОБИОЦЕНОЗ НА АНТРОПОГЕННО-НАРУШЕННЫХ ПОЧВАХ В УСЛОВИЯХ ПРЕДГОРИЙ ЗАИЛИЙСКОГО АЛАТАУ**

<sup>1</sup>Еликбаев Б.К., <sup>2</sup>Джамалова Г.А., <sup>2</sup>Свирко Е.А.

<sup>1</sup>Казахский национальный аграрный университет, Алматы;

<sup>2</sup>Казахский национальный технический университет им. К.И. Сатпаева, Алматы, e-mail: bek29@bk.ru

Антропогенная деградация земель, в том числе почвенного покрова, представляет собой нарастающий процесс, так как только за последние 50 лет площадь деградации почв выросла в 30 раз [1]. Ежегодно в результате деградации почв теряется до 24 – 25 млрд. тонн верхнего плодородного слоя почвы [2]. По масштабам деградации плачевное лидерство приходится на земли, занятые природными кормовыми угодьями, почвы пахотных земель, и техногенно-нарушенные почвы.

Целью исследования было изучение структуры микробиоценоза на антропогенно-нарушенных почвах в условиях предгорий Заилийского Алатау.

Материал и методы исследования. Для изучения структуры микробиоценоза на антропогенно-нарушенных почвах в условиях предгорий Заилийского Алатау были задействованы

деградированные земли Алматинской области на восточной части плато Караой в Илийском районе (деградированные пастбища; распространены сероземы светлые северные-С1мк, автоморфный); возле почвенного стационара в Талгарском районе (деградированная пашня; распространены горные темно-каштановые почвы, автоморфный) и техногенный грунт Карасайского полигона твердых бытовых отходов (ТБО) г. Алматы (распространены каштановые почвы). Отобранные почвы исследовались микробиологическим методом [3].

Работа выполнена по программе «Грантовое финансирование научных исследований» по теме «Разработка инновационной технологии восстановления и повышения плодородия деградированных земель для обеспечения продовольственной безопасности на юге и юго-востоке Казахстана». МРНТИ 68.05.31; 68.31.26. № госрегистрации 0112РК00426.

Результаты исследований. Количественный учет микроорганизмов в образцах горных темно-каштановых почв Талгарского района Алматинской области (таблица 1) показал, что относительно высокую обсемененность на всех вариантах опыта имеют гетеротрофные бактерии (6-5 уровень разведения).

**Таблица 1**

Количественный учет микроорганизмов в образцах горных темно-каштановых почв Талгарского района Алматинской области

Варианты почвенных образцов	Количественный учет исследуемых групп микроорганизмов, КОЕ/мл		
	Гетеротрофные бактерии	Микромицеты	Актиномицеты
Клевер	$(11,9 \pm 1,1) \times 10^6$	$(6,03 \pm 0,8) \times 10^3$	$(3,13 \pm 0,6) \times 10^5$
Клевер +N <sub>90</sub> P <sub>90</sub>	$(14,6 \pm 1,2) \times 10^6$	$(10,3 \pm 1) \times 10^3$	Единичный рост
Клевер +8т С*	$(13,7 \pm 1,1) \times 10^6$	$(14,6 \pm 1,2) \times 10^4$	Нет
Клевер +8т С+N <sub>90</sub> P <sub>90</sub>	$(11 \pm 1,1) \times 10^6$	Единичный рост	$(4,12 \pm 0,7) \times 10^4$
Клевер +8т С+2т биогумус+N <sub>90</sub> P <sub>90</sub>	$(22,5 \pm 0,15) \times 10^5$	$(8 \pm 0,9) \times 10^3$	$(2,2 \pm 0,5) \times 10^3$
Клевер +4т С+N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> +2т биогумус	$(6,5 \pm 0,8) \times 10^5$	Единичный рост	$(3,12 \pm 1,4) \times 10^4$
Клевер +16т С+N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> +2т биогумус	$(4,2 \pm 0,7) \times 10^5$	Единичный рост	Нет
Пастбищные травы+8тС+N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> +2т биогумус	$(8,8 \pm 0,9) \times 10^5$	Нет	Единичный рост
Эспарцет+8т С+N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> +2т биогумус	$(10,4 \pm 1) \times 10^5$	$(2,4 \pm 0,5) \times 10^3$	Нет
Вико-овсяная смесь+8т С+N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> +2т биогумус	$(7,1 \pm 0,9) \times 10^5$	$(2,7 \pm 0,5) \times 10^3$	$(9,5 \pm 0,8) \times 10^3$

С\*– биоуголь

В исследуемых почвах микромицеты в трех вариантах опыта (Клевер+8тС+N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>, Клевер+4т С+N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>+2т биогумус, Клевер +16тС+N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>+2т биогумус) проявили единичный рост и в одном (Пастбищные травы+8тС+N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>+2т биогумус)

рост исследуемых таксонов не наблюдался, в остальных вариантах опыта активность была отмечена на 3-4 уровнях разведения. Актиномицеты показали единичный рост в двух вариантах опыта (Клевер +N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>, Пастбищные

травы+8тС+N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>+2т биогумус), а в трех вариантах (Клевер +8тС, Клевер +16тС+N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>+2т биогумус и Эспарцет+8т С+N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>+2т биогумус) рост не наблюдался, в остальных вариантах опыта активность проявлялась на 3-5 уровнях разведения.

Количественный учет микроорганизмов в образцах серозема светлых северных деградированных пастбищ на восточной части плато

Караой Илийского района Алматинской области (таблица 2) показал, что по сравнению с образцами горных темно-каштановых почв Талгарского района гетеротрофные бактерии проявили во всех вариантах опыта относительно высокую обсемененность (7-5 уровень разведения), тогда как микромицеты, в основном, показали единичный рост (исключение три варианта опыта, где был отмечен 3-й уровень разведения).

Таблица 2

Количественный учет микроорганизмов в образцах серозема светлых северных деградированных пастбищ на восточной части плато Караой Илийского района Алматинской области

Варианты почвенных образцов	Количественный учет исследуемых групп микроорганизмов, КОЕ/мл		
	Гетеротрофные бактерии	Микромицеты	Актиномицеты
Житняк	$(5,4 \pm 0,7) \times 10^7$	Единичный рост	Единичный рост
Житняк +N <sub>90</sub> P <sub>90</sub>	$(8,2 \pm 0,9) \times 10^5$	Единичный рост	$(1,6 \pm 0,3) \times 10^5$
Житняк +8т С	$(10,1 \pm 0,1) \times 10^5$	Единичный рост	Нет
Житняк +8т С+N <sub>90</sub> P <sub>90</sub>	$(10,5 \pm 1) \times 10^5$	$(2,9 \pm 0,5) \times 10^3$	Единичный рост
Житняк +8т С+2т биогумус+N <sub>90</sub> P <sub>90</sub>	$(15,9 \pm 1,3) \times 10^5$	$(3,3 \pm 0,6) \times 10^3$	$(2,7 \pm 0,4) \times 10^3$
Житняк +4т С+N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> +2т биогумус	$(17,8 \pm 1,3) \times 10^5$	$(2,2 \pm 0,5) \times 10^3$	$(3,6 \pm 0,7) \times 10^4$
Житняк +16т С+N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> +2т биогумус	$(10,8 \pm 1,1) \times 10^5$	Единичный рост	Нет
Полынь безземельный +8тС+N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> +2т биогумус	$(10,9 \pm 1,1) \times 10^5$	Единичный рост	$(5,8 \pm 1,3) \times 10^3$
Изень+8т С+N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> +2т биогумус	$(7,3 \pm 0,9) \times 10^5$	Единичный рост	Нет
Терискен+8т С+N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> +2т биогумус	$(4,1 \pm 0,7) \times 10^7$	Единичный рост	Нет

Актиномицеты показали на четырех вариантах опыта относительно средний уровень обсемененности (Житняк +N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>, Житняк +4т С+N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>+2т биогумус, Житняк +8т С+2т биогумус+N<sub>90</sub>P<sub>90</sub> и Полынь безземельный +8т

С+N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>+2т биогумус), на двух (Житняк, Житняк +8т С+N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>) – единичный рост и на четырех – рост не отмечен (Житняк +8т С, Житняк +16т С+N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>+2т биогумус, Изень+8т С+N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>+2т биогумус, Терискен+8т С+N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>+2т биогумус).

Таблица 3

Количественный учет микроорганизмов в образцах техногенного грунта Карасайского полигона ТБО

Техногенный грунт на участках полигона со сроком захоронения	Количественный учет исследуемых групп микроорганизмов, КОЕ/г		
	Гетеротрофные бактерии	Микромицеты	Актиномицеты
до 12 месяцев	$(2,5 \pm 0,6) \times 10^6$	$(4,0 \pm 0,7) \times 10^4$	$(3,0 \pm 0,6) \times 10^2$
от 3 до 10 лет (пожары различной степени интенсивности)	$(4,0 \pm 0,8) \times 10^3$	Единичный рост	Нет
более 15 лет	$(8,3 \pm 1,1) \times 10^5$	$(5,0 \pm 1,0) \times 10^3$	$(2,5 \pm 0,4) \times 10^4$

Покрывающий свалочное тело почвогрунт Карасайского полигона был отобран из трех участков, условно разделенных в зависимости от срока захоронения ТБО (таблица 3).

Количественный учет микроорганизмов в образцах техногенно нарушенных почв Карасайского полигона показал, что активность исследуемых таксонов варьирует в пределах 1-6 уровня разведения, при этом минимальный показатель отмечен для почв полигона, отобран-

ных с мест пожаров, максимальный – на участках полигона со сроком захоронения, не превышающих 1 год.

При рассмотрении общей микробиологической активности по вариантам опыта следует отметить, что количественные микробиологические показатели для образцов серозема светлых северных деградированных пастбищ на восточной части плато Караой Илийского района проявились более активно по сравнению

с техногенным грунтом Карасайского полигона ТБО, но менее активно по сравнению с образцами горных темно-каштановых почв Талгарского района Алматинской области.

Заключение. Как видим из полученных результатов, изучение распространения различных сообществ микроорганизмов на антропогенно нарушенных почвах дает информацию не только о степени деградации почв, но и об экологическом состоянии исследуемой экосистемы в целом.

Результаты показали, что крайняя степень влияния техногенных факторов на почвенный покров принадлежит Карасайскому полигону ТБО г. Алматы, т.к. в процессе разложения ТБО на почвогрунт оказывают влияние ксенобиотика различной природы и пожары различной степени интенсивности (территория полигона на 30-40% охвачена пожарами разной степени интенсивности и глубины). Дополнительными экстремальными факторами для сообществ микроорганизмов, распространенных на Карасайском полигоне ТБО, служат колебания температуры (от  $-20^{\circ}\text{C}$  на поверхности почвогрунта зимой до более  $300^{\circ}\text{C}$  внутри свалочного тела при по-

жарах), влажности (влажность почвогрунта из-за сухой жары и пожаров летом не превышает 16-20%) и pH (от 5 и менее до 8 и более).

По обсемененности исследуемых почв по вариантам опыта можно заключить, что такие варианты опыта, как Клевер, Клевер +4т С+N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>+2т биогурус, Вико-овсяная смесь+8т С+N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>+2т биогурус для эксперимента, проведенного в Талгарском районе Алматинской области; Житняк +4т С+N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>+2т биогурус – в образцах серозема светлых северных деградированных пастбищ на восточной части плато Караой Илийского района Алматинской области проявили более микробиологически активированы по сравнению с вариантами опытов Клевер +16т С+N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>+2т биогурус и Житняк +16т С+N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>+2т биогурус с соответственно.

#### Список литературы

1. Oldeman, Hakkeling and Sombroek 1990, UNEP 1992. – URL: <http://www.unep.org/Geo/geo3/russian/fig65.htm> (дата обращения: 18.12.2013).
2. Панин М.С. Экология почв. – Алматы: Раритет, 2008. – 528 с.
3. Практикум по микробиологии / под ред. Шильниковой В.К. – М.: Дрофа, 2005. – 256 с.

### Экология и рациональное природопользование

#### ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ НЕФТЯНОГО ХОЗЯЙСТВА НА ПРИРОДНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Гайрабеков У.Т.

ФГБОУ ВПО «Чеченский государственный университет», Грозный,  
e-mail: Gairabekov\_u@mail.ru

Чеченская Республика – старейший нефтедобывающий регион России. Интенсивное развитие нефтяной промышленности в предгорных районах республики, создание и эксплуатация многочисленных нефтепромысловых объектов привели к масштабному воздействию на окружающую среду, трансформации природных ландшафтных комплексов в природно-антропогенные и антропогенные длительное функционирование нефтяного комплекса привело к образованию обширного и внутренне гетерогенного ареала воздействия нефтяного хозяйства на окружающие природные комплексы.

В Чеченской Республике крупные нефтяные залежи приурочены к активному горообразовательному региону. Морфоструктурные условия играют исключительно важную роль в устойчивости залегающих и условий разработки нефти. В свою очередь это сказывается на техногенной трансформации природно-антропогенной среды региона.

Развитие нефтяного комплекса на территории республики предопределило возникновение широко развитой сети нефте – и продуктопроводов, соединяющих нефтепромыслы с перерабатывающими предприятиями.

В первые годы эксплуатация месторождений была стихийной, неразумной. Из-за отсутствия необходимых емкостей, затруднений с транспортом и общей неподготовленности фирм к фонтанам большая часть нефти из-за фильтрации при хранении в земляных амбарах и перекачке по каналам просачивалась в грунты, а ее легкие фракции испарялись. Ущерб, наносимый окружающей среде в то время, никто не оценивал. В те годы отсутствовала как механическая, так и биологическая рекультивация нарушенных земель. Они и положили начало отсчета загрязненных площадей, отведенных под бурение и под «отходы» после первой перегонки

Стихийно построенные нефтеперерабатывающие заводы стали главными источниками загрязнения природной среды Грозного и территорий, расположенных ниже по течению реки Сунжа. Существовавшие тогда способы нефтепереработки не давали возможности получить из нефти наиболее ценные нефтепродукты. Бензин не имел сбыта, его как бросовый продукт часто сжигали в ямах. Не имевший сбыта, лигроин часто сливался в поглотительные колодцы. «Миллионы пудов лигроина поглощены почва-ми Грозного» (Л.А. Сельский, 1920).

С увеличением объемов добычи, переработки, хранения и транспортировки нефти и нефтепродуктов расширялись масштабы загрязнения почвогрунтов и подземных вод. В Заводском районе г. Грозный образовались крупные скопления углеводородов, плавающих на поверхности грунтовых вод. Сложившаяся экологическая ситуация превратила всю территорию Заводского района в зону экологического бедствия [2].