

Н.Г. ГАЛИНОВСКИЙ, Д.В. ПОТАПОВ

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ИСКУССТВЕННЫХ ПОСЕВОВ ЗЛАКОВЫХ ТРАВ
НА СООБЩЕСТВА ЖЕСТКОКРЫЛЫХ ЗОНЫ
ОТЧУЖДЕНИЯ НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН**

УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»,

г.Гомель, Республика Беларусь

galinovsky@gsu.by, potapov@gsu.by

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

Возведение объектов нефтедобычи несомненно оказывает непосредственное высокое влияние на окружающую природу, и в связи с этим важно целостное

обеспечение экологической безопасности в комплексе, учитывающее уязвимость природной среды, согласно концепции устойчивого развития не вступающее в противоречия с естественными закономерностями, во избежание необратимых процессов.

Основная масса исследований, посвящённых рекультивации использованных в результате нефтедобычи земель связана с концом двадцатого и началом двадцать первого века в результате масштабной ликвидации последствий потребительского отношения. Это работы О.Е. Максименко с соавторами [1], диссертационное исследование М.Ю. Макаровой [2], результаты экспериментов А.В. Назарова и С.А. Илларионова [3, 4], основанных также на своих ранее опубликованных исследованиях. Результаты более продолжительных мониторинговых исследований по биорекультивации отражены в работах И.М. Габбасова с соавторами [5] и Н.А. Киреевой [6]. На основании итогов работ указанных авторов выявлено, что на нарушенных землях, особенно в тех местах, где целевое использование затруднено в силу организационных, технологических, социальных и природно-климатических условий, необходимо стремиться, прежде всего, к стимулированию растительного покрова.

Целью нашего исследования было изучение возможного влияния высева злаковых трав на видовой состав и численность герпетобионтных жесткокрылых в зоне отчуждения ряда активно эксплуатируемых скважин.

Сбор материала проводился в период с апреля по сентябрь 2018 г. на следующих стационарных участках:

1) Стационар 1 – скважина №32 (52°44'12" N; 29°33'19" E). Зона обваловки лишена почвенного покрова, в зоне отчуждения отмечены травы (ослиник, очиток, ястребинка, пырей, овсяница, овсюг) с площадью проективного покрытия 30 %. Почва песчаная.

2) Стационар 2 – скважина №36 (52°44'45" N; 29°29'34" E). Зона обваловки лишена почвенного покрова, в зоне отчуждения встречаются травы (ослиник, икотник, ястребинка, пырей, мятлик, подорожник), проективное покрытие – 15 %. Почва у зоны обваловки песчаная, на расстоянии 10 – 15 м от зоны обваловки – тяжелая супесь (площадь проективного покрытия увеличивается до 70 %).

3) Стационар 3 – скважина №47 (52°44'46" N; 29°29'35" E). Зона обваловки характеризуется отсутствием почвенного покрова. В начале зоны отчуждения (15 – 20 м) проективное покрытие составляет 5 %: встречаются немногочисленные травы (пырей, ястребинка). Через 30 – 40 м проективное покрытие резко увеличивается до 85 %, появляются мятлик, полынь, мышиный горошек и др. Почвы песчаные.

В зонах отчуждения практиковался высев смеси злаковых трав, приспособленных к обитанию на бедных песчаных почвах. Сбор имаго жесткокрылых проводился почвенными ловушками (фиксатор – формалин), которые выставлялись в две ловушко-линии: внутри посевной площадки и снаружи, у внешней кромки посадки.

Первичная база данных по видовой принадлежности и численности собранных жесткокрылых составлялась с использованием «MS Excel». В связи с тем, что распределение жесткокрылых в ловушках в пределах выборки не подчинялось закону нормального распределения для сравнения двух выборок между собой использовался непараметрический *Wilcoxonpairtest*. Доминирование в сообществах определялось по шкале Ренконена [7].

Всего за период исследований было собрано 3344 экземпляров жесткокрылых 60 видов, относящихся к 13 семействам (таблица 1). По видовому богатству и численности преобладали жужелицы, долгоносики и пластинчатоусые жуки, несколько уступали им по этим показателям щелкуны.

Таблица 1 – Видовой состав и относительное обилие (%) жесткокрылых в зоне посевов смесей злаковых трав

Семейство и вид	скважина № 32		Скважина № 36		Скважина № 47	
	снаружи посевов	внутри посевов	снаружи посевов	внутри посевов	снаружи посевов	внутри посевов
1	2	3	4	5	6	7
BYRRHIDAE LATREILLE, 1806	0	2,2	0	0	0,4	0
<i>Byrrhuspilula</i> (Linnaeus,1758)	0	2,2	0	0	0,2	0
<i>Lamprobyrrhulusnitidus</i> (Schaller,1783)	0	0	0	0	0,2	0
CARABIDAE LATREILLE, 1802	42,2	43,9	95,2	96,3	84,1	80,7
<i>Amaraeneae</i> (De Geer,1774)	2,0	6,6	0	0,1	2,9	3,9
<i>Amaracommunis</i> (Panzer,1797)	0	0	0,1	0	0	0
<i>Amarafulva</i> (Degeer,1774)	0	0	0	0	3,8	0,3
<i>Amaratibialis</i> (Paykull,1798)	0,7	1,1	0,1	0	0,4	0,5
<i>Broscuscephalotes</i> (Linnaeus,1758)	0	0	1,3	0,9	0,5	0
<i>Calathuseratus</i> (Sahlberg,1827)	4,5	2,2	11,9	8,9	4,5	3,5
<i>Calathusfuscipes</i> (Goeze,1777)	0	0	4,0	4,7	0	0
<i>Carabuscancelatus</i> Illiger,1798	2,6	0	0	0	0	0
<i>Carabusgranulatus</i> Linnaeus,1758	2,0	2,2	0,2	0,4	0,2	0
<i>Carabushortensis</i> Linnaeus,1758	0	0	0	0,1	0	0
<i>Cicindelahybrida</i> Linnaeus,1758	0	0	0	0	0	0,5
<i>Cicindelasylyatica</i> Linnaeus,1758	3,3	4,4	0	0	1,1	1,8
<i>Harpalusaffinis</i> (Schrank,1781)	0	1,1	4,6	3,9	10,8	7,8
<i>Harpalusanxius</i> (Duftschmid,1812)	0	0	0,1	0	0,2	0
<i>Harpalusflavescens</i> (Piller et Mitterpacher, 1783)	21,1	26,3	67,9	74,4	33,2	43,2
<i>Harpaluslatus</i> (Linnaeus,1758)	0	0	0,9	1,0	2,5	1,0
<i>Harpalusrubripes</i> (Duftschmid,1812)	3,3	0	1,4	0,2	21,6	13,7
<i>Harpalusrufipes</i> (De Geer,1774)	0,7	0	0,4	1,0	0	0
<i>Harpalustardus</i> (Panzer,1797)	1,3	0	0	0	2,2	4
<i>Oodeshelopioides</i> (Fabricius,1792)	0,7	0	0	0	0	0
<i>Poecilusversicolor</i> (Sturm,1824)	0	0	0	0	0	0,5
<i>Pterostichusmelanarius</i> (Illiger,1798)	0	0	0,4	0,2	0,2	0
<i>Pterostichusniger</i> (Schaller,1783)	0	0	1,9	0,5	0	0
CERAMBYCIDAE LATREILLE, 1802	0	0	0,1	0	0	0
<i>Lamiatextor</i> (Linnaeus,1758)	0	0	0,1	0	0	0
CHRYSOMELIDAE LATREILLE, 1802	0	0	0,5	0,5	0,4	0,3
<i>Chrysolinagypsophilae</i> (Kuster,1845)	0	0	0	0	0,4	0
<i>Chrysolinahaemoptera</i> (Linnaeus,1758)	0	0	0,1	0	0	0
<i>Galerucapomona</i> (Scopoli,1763)	0	0	0,3	0,4	0	0
<i>Galerucatanaceti</i> (Linnaeus,1758)	0	0	0,1	0,1	0	0
<i>Oulemaerichsonii</i> (Suffrian,1841)	0	0	0	0	0	0,3
COCCINELLIDAE LATREILLE, 1807	1,3	0	0,1	0	0,4	2,8
<i>Adaliabipunctata</i> (Linnaeus,1758)	0	0	0,1	0	0	0
<i>Coccinellaquinquepunctata</i> Linnaeus,1758	0	0	0	0	0,4	1,5
<i>Coccinellaseptempunctata</i> Linnaeus,1758	1,3	0	0	0	0	1,3
CURCULIONIDAE LATREILLE, 1802	8,6	6,6	1,2	0,3	3,6	2,8

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
<i>Barisartemisiae</i> (Herbst,1795)	1,3	2,2	0	0	0	0
<i>Chromoderusaffinis</i> (Schrank,1781)	0	0	0,1	0	0,5	0,5
<i>Cleonispigra</i> (Scopoli,1763)	3,9	0	1,0	0,3	3,1	1,8
<i>Notarisacridulus</i> (Linnaeus,1758)	0,7	0	0	0	0	0
<i>Notarisbimaculatus</i> (Fabricius,1787)	0,7	0	0	0	0	0
<i>Otiorhynchusovatus</i> (Linnaeus,1758)	2,0	3,3	0,1	0	0	0,5
<i>Phyllobiuspyri</i> (Linnaeus,1758)	0	1,1	0	0	0	0
DERMESTIDAE LATREILLE, 1807	0,7	0	0	0	0	0
<i>Dermesteslanarius</i> Illiger,1801	0,7	0	0	0	0	0
ELATERIDAE LEACH, 1815	11,7	7,7	0,4	0	1,1	0,3
<i>Agriotesobscurus</i> (Linnaeus,1758)	0	4,4	0	0	0,2	0
<i>Dicronychusequiseti</i> (Herbst,1784)	6,5	3,3	0	0	0,4	0,3
<i>Oedostethustenuicornis</i> (Germar,1824)	2,6	0	0	0	0	0
<i>Selatosomusaeneus</i> (Linnaeus,1758)	2,6	0	0,4	0	0,5	0
HISTERIDAE GYLLENHAL, 1808	0,7	0	0	0	0,6	0,3
<i>Histerilligeri</i> Duftschmid,1805	0	0	0	0	0,2	0
<i>Margarinotuspurpurascens</i> (Herbst, 1792)	0,7	0	0	0	0,4	0,3
NITIDULIDAE LATREILLE, 1802	0,7	0	0	0	0	0
<i>Glischrochilusquadripunctatus</i> (Linnaeus,1758)	0,7	0	0	0	0	0
PHALACRIDAE LEACH, 1815	0	0	0	0	0,2	0
<i>Phalacruscaricis</i> Sturm,1807	0	0	0	0	0,2	0
SCARABAEIDAE LATREILLE, 1802	24,2	31,9	2,5	2,5	6,9	7,5
<i>Anomaladubia</i> (Scopoli,1763)	0	0	0	0	0	0,5
<i>Aphodiusdistinctus</i> (O.F.Muller,1776)	0,7	2,2	0	0,1	0,2	0
<i>Hopliagrammicola</i> (Fabricius,1792)	0	3,3	0	0	0	0
<i>Maladeraholosericea</i> (Scopoli,1772)	19,5	23,1	2,5	2,4	5,8	6,0
<i>Melolonthamelolontha</i> (Linnaeus,1758)	2,0	0	0	0	0,4	0
<i>Oxythyreafunesta</i> (Poda,1761)	2,0	3,3	0	0	0,5	1,0
SILPHIDAE LATREILLE, 1807	1,3	1,1	0	0,4	0	0,3
<i>Nicrophorusvespilloides</i> Herbst,1783	1,3	1,1	0	0,4	0	0
<i>Silphaobscura</i> Linnaeus,1758	0	0	0	0	0	0,3
TENEBRIONIDAE LATREILLE, 1802	8,6	6,6	0	0	2,3	5,0
<i>Opatrumsabulosum</i> (Linnaeus,1761)	0	0	0	0	2,3	5,0
<i>Gonocephalumpusillum</i> (Fabricius, 1792)	8,6	6,6	0	0	0	0
Всего экземпляров	152	91	900	1248	554	399
Всего видов	29	19	24	18	31	25

В результате проведения сравнения выборок жесткокрылых, обитавших внутри посевов и у внешней их границы было установлено, что обилие жесткокрылых животных внутри посевов злаковых трав и у их внешней кромки статистически достоверно отличаются лишь в окрестности скважин имевших значительные участки запесочивания: скважины № 32 и № 47 ($T=295$; $Z=3,59$; $p=0,003$ и $T=126$; $Z=2,73$; $p=0,006$ соответственно). При этом отмечалось увеличение численности жесткокрылых у наружной кромки посевов, что, по нашему мнению, может быть объяснено своеобразным краевым эффектом.

Проведённый анализ структуры доминирования показал, что жуелица *Nicrophorusvespilloides* доминировала на всех экспериментальных участках в независимости от места учёта (внутри или снаружи посевов), что может говорить о ней как своеобразном индикаторе антропогенной нарушенности пойменных экосистем, связанной с увеличением песчаных сухих территорий.

При подробном рассмотрении сообществ жесткокрылых в зоне экспериментальных посевов было выявлено, что на скважине № 32 как внутри, так и снаружи посевов доминировали хрущик *Maladeraholosericea* и чернотелка *Gonocephalumpusillum*, что может говорить о приуроченности к данному местообитанию без привязки к площади проективного покрытия и наличия густого растительного покрова. Это может служить дополнительным сигналом нарушенности пойменных экосистем, связанным с запесочиванием. Только внутри посевов на этой скважине преобладала жужелица *Amaraaenea*, а снаружи – щелкун *Dicronychusequiseti*.

На скважине № 36 жужелица *Calathuserattus* доминировала как внутри посевов, так и у внешней их границы. Это объясняется тем, что травянистая растительность – это типичное местообитание этой полевой жужелицы, а обилие травы снаружи, у границы экспериментального участка позволяет хорошо себя чувствовать этому виду и в этих условиях.

Скважина с наибольшей площадью песчаных пространств (№ 47) отличалась наряду с *Harpalusflavescens* только 2 доминантами, которые преобладали в независимости от наличия травянистого покрова. Это были жужелица *Harpalusrubripes* и хрущик *Maladeraholosericea*. Данные виды также можно отметить как дополнительный индикатор ксерофизации поймы в результате деятельности человека.

Нами также был проведён анализ сходства видового состава жесткокрылых в каждом из сообществ скважин внутри экспериментальных посевов злаковых трав и снаружи, у внешней границы.

В результате проведённого сравнения было установлено слабое видовое соответствие между жесткокрылыми обитавшими внутри посевов злаковой смеси и у их наружной кромки около скважины № 32 ($K_r = 0,37$). Средняя степень соответствия по видовому составу характерна для скважин № 36 и № 47 (0,56 и 0,60 соответственно).

Выявленные особенности позволяют судить о том, антропогенная трансформация пойменных экосистем, ведущая к запесочиванию и повышению сухости местообитаний приводит к значительной перестройке сообществ жесткокрылых, смещению видового спектра, приводящего к обеднению фауны и роста численности нескольких видов в ущерб остальным.

Список литературы

- 1 Максименко, О.Е. Динамика восстановления растительности антропогенно нарушенного сфагнового болота на территории нефтепромысла в Среднем Приобье / О.Е. Максименко [и др.] // Экология. – 1997. – №4. – С. 243–247.
- 2 Маркарова, М.Ю. Использование углеводородокисляющих бактерий для восстановления нефтезагрязненных земель в условиях Крайнего Севера / М.Ю. Маркарова. – Автореф. дисс. канд. биол. наук. – Пермь, 1999. – 16 с.
- 3 Назаров, А.В. Формирование растительности на экспериментальных загрязненных площадках / А.В. Назаров, С.А. Иларионов, Э.А. Азизова // Вестник Пермского государственного университета. – Вып. 2: Биология. – 2000. – С. 121–125.
- 4 Назаров, А.В. Потенциал использования микробно-растительного взаимодействия для биоремедиации / А.В. Назаров, С.А. Иларионов // Биотехнология. – 2005. – №5. – С. 54–62.
- 5 Габбасова, И.М. Оценка степени восстановленности нефтезагрязненных почв с давними сроками загрязнения после биологической рекультивации / И.М. Габбасова, Р.Р. Сулейманов, Ф.Х. Хазиев // Почвоведение. – 2002. – №10. – С. 1259.
- 6 Киреева, Н.А. Комплексная биоремедиация нефтезагрязненных почв для снижения токсичности / Н.А. Киреева [и др.] // Биотехнология. – 2004. – № 6. – С. 63–70.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

7 Renkonen, O. Statistisch Ökologische Untersuchungen über die terrestrische
Kaferwelt der finnischen Bruchmoore / O. Renkonen // Ann. Zool. – Bot. Soc. Fennicae –
1938. – № 6. – P. 1–30.