

УДК 574.1:595.762:504.5:338.45:66 (476.2-37 Гомель)

Г. Л. ОСИПЕНКО

**ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КАРАБИДОКОМПЛЕКСОВ
(*COLEOPTERA, CARABIDAE*) НА ТЕРРИТОРИЯХ ГОМЕЛЬСКОГО
РАЙОНА, ПОДВЕРЖЕННЫХ ХИМИЧЕСКОМУ ЗАГРЯЗНЕНИЮ**

*УО «Гомельский государственный университет им. Ф.Скорины»,
г. Гомель, Республика Беларусь,
osipenko.galina@mail.ru*

Экологическая ситуация, которая складывается в результате функционирования промышленных производств, носит определенный характер и связана с технологией производства, а также техногенными процессами урбанизации жизни, что является факторами, влияющим на карабидокомплексов, обитающих на территориях, примыкающих к предприятиям.

Ключевые слова: антропогенное влияние, химическое загрязнение, экологическая обстановка, карабидокомплексы, доминирующие виды, динамика, территории.

Анализ экологической обстановки на территории Беларуси, как и любой территории необходимо рассматривать во взаимосвязи особенностей социально-экономического развития и непосредственно связанных с ним последствий. Современная урбанизация, развитие промышленности и сельского хозяйства – это основные сферы или объекты, с которыми связано загрязнение почв, воздуха, воды и животного мира в Беларуси.

Целью нашего исследования является анализ особенностей формирования карабидокомплексов на территориях, подверженных химическому загрязнению.

Это предусматривало решение следующих задач:

- дать характеристику состава и обилия жуужелиц территорий, подвергающихся химическим выбросам;

- выяснить динамику состава и обилия жуужелиц территорий, нарушенных деятельностью человека, в частности химическими предприятиями;

- установить особенности распределения жуужелиц по биотопам, выяснение степени биотопической приуроченности жуужелиц;

- определить закономерности формирования комплексов жуужелиц на территориях, нарушенных деятельностью человека.

Карабидофауна представляет особый интерес для исследователей. Это внимание вызвано благодаря видовому разнообразию, многочисленности, практическому и в значительной мере эстетическому значению жуужелиц [1].

В отношении химического загрязнения следует отметить, что в настоящее время в Беларуси создана мощная современная химическая промышленность, которая является одной из высоко развивающихся отраслей народного хозяйства и играет роль в обеспечении жизненных потребностей человека. Достижения современной химической технологии позволяют обеспечить промышленную переработку полезных ископаемых, воздуха, растительного и животного мира.

Вместе с тем предприятия химической промышленности является одним из основных загрязнителей окружающей среды. Это загрязнение атмосферного воздуха выбросами, а также загрязнение почвы, водных ресурсов, изъятие невозполнимых природных ресурсов. В районе химического завода может происходить подтопление отдельных участков

леса, из-за ухудшения гидрологического режима, что также отрицательно сказалось на состоянии лесных насаждений и их животном населении.

Промышленное урбанизированное загрязнение формируют крупные промышленные города республики, загрязняя почву, воздух, воду. В десятку наиболее загрязненных городов Беларуси по суммарному загрязнению входит и Гомель, в структуре промышленного хозяйства которого важное место занимает химическое производство, которое представлено следующими основными предприятиями: РУП «Светлогорское Производственное объединение «Химволокно» г. Светлогорск, ОАО «Гомельский химический завод» (ГХЗ) г. Гомель, а также ОАО «Мозырский НПЗ» г. Мозырь.

Темпы роста выбросов твердых веществ имеют тенденцию к снижению по годам, например, г. Гомель в 2013 г. имелись выбросы в количестве 1,7 тыс. т, а уже в 2018 г. – 0,9 тыс. т. По г. Светлогорск имеется тенденция постоянства – 0,1 тыс. т с 2013-2018 гг. На предприятии РУП «Химволокно» изменение поступающих в атмосферу веществ не отмечается, показатель 0,1 тыс. т не изменяется с 2013 г. по 2018 г.

Большой вклад в загрязнение окружающей среды вносят стационарные источники города и района, так как их выбросы в атмосферный воздух по отдельным ингредиентам за 2018 г., показывают, что больше всего выбросов по г. Гомель. Например, выбросы оксида серы – 13,51 т, по сравнению с г. Мозырь – 1,96 т. Так же если сравнить выбросы по углерод оксиду, то отмечается по Гомельской области – 12,9 т, из которых на г. Гомель приходится – 6,4 т. [2].

На территории ГХЗ отмечается такой фактор загрязнения, как перенос ветром фосфогипса в лес с площадки складирования фосфогипса. Примерно два метра от границы леса, почвенный покров покрыт равномерным слоем данного химического соединения.

Гомельский химический завод является производителем фосфорных удобрений, которые оказывают существенное влияние на все природные среды (почвы, воздух, вода). Но большую обеспокоенность вызывают отвалы фосфогипса, которые не только оказывают отрицательное воздействие на земную поверхность, но и являются загрязнителями вод как подземных, так и поверхностных, а также прилегающих к отвалам фосфогипса лесов.

Первый опытный участок: Старые отвалы фосфогипса – Почвенный покров отсутствует. Растительные ярусы формируются непосредственно на фосфогипсовом субстрате мощностью 0,5–1,5 м. Древесно-кустарниковый ярус представлен березой, осинкой и ивой,

а травянистый покров – иван-чаем, мать-и-мачехой и некоторыми злаками. Проективное покрытие составляет до 35 %.

Второй опытный участок: Сосняк вейниковый – Древесно-кустарниковый ярус сформирован сосной, березой, дубом, кленом, осиной и др. Травянистый покров представлен мятликом, иван-чаем, единично ракитником, одуванчиком, пижмой и др. Проективное покрытие составляет до 18 %. Сосняк вейниковый испытывает влияние отвалов фосфогипса, который в отдельные дни (по розе ветров) покрывает слоем до 3 мм поверхность почвы. Этим, по-видимому, можно объяснить до 35 % сухостоя в древесном ярусе.

Третий опытный участок: Сосняк орляковый – Флористический состав более обильный, чем в сосняке вейниковом. Проективное покрытие в нем составляет до 90 %.

Четвертый опытный участок: Сосняк кисличный – Древесно-кустарниковый ярус представлен сосной, грабом, березой, дубом, кленом, осиной и ясенем. Травянистый ярус ландышем, черникой, купеной лекарственной, кислицей, седмичником европейским, орляком и т.п. Проективное покрытие – 42 %.

Развитие химической промышленности создает на прилегающих территориях зону экологической напряженности. Это приводит к тому, что природные среды загрязняются промежуточными и конечными продуктами производства.

В связи с этим нами была проведена работа по изучению количественных и качественных характеристик карабидокомплекса на территории старых отвалов фосфогипса и прилегающих к ним сосновых лесов.

В результате анализа полученных данных был установлен видовой состав жуужелиц, определяющих фаунистическое своеобразие исследуемой территории. Его формируют виды: *Calosoma sycophanta*, *Carabus glabratus*, *Carabus hortensis*, *Cychrus caraboides*, *Cicindela germanica*, *Pterostichus niger*, *Pterostichus punctulatus*, *Pterostichus lepidus*, *Pterostichus versicolor*, *Pterostichus oblongopunctatus*, *Harpalus latus*, *H. (P.) rufipes*, *Amara eurynota*, *Calathus eratus*, *Leistus ferrugineus*. Из перечисленных видов доминирует *H.(P.) rufipes*. Виды *Harpalus latus*, *Pterostichus oblongopunctatus*, *Cicindela germanica*, *Pterostichus versicolor* занимают субдоминантное положение. Оставшиеся виды были учтены в небольшом количестве.

Сами местообитания значительно отличаются между собой. Так, на территории отвалов фосфогипса отмечена высокая динамическая активность большинства видов, таких как *Cicindela germanica*, *C. erratus*,

H.(P.) rufipes, *Pterostichus versicolor*. Динамическая активность *Pterostichus lepidus* на отвалах фосфогипса незначительна, а *Harpalus latus*, *Pterostichus oblongopunctatus* и вовсе не отмечены в отличие от сосняков (таблица 1). Можно, что особенность фауны жуужелиц отвалов фосфогипса составляет присутствие видов *Cicindela germanica*, *C. sycophanta*, *A. eurynota* и *Pterostichus versicolor*, последние из которых встречаемы больше на открытом пространстве.

Таблица 1 – Видовой состав и динамическая активность жуужелиц территорий, подверженных химическому загрязнению

Жуужелицы	Сосняк вейниковый	Сосняк орляковый	Сосняк кисличный	Отвалы фосфогипса
<i>Carabus glabratus</i> Payk.	-	3,0	30,0	-
<i>C. hortensis</i> L.	-	-	63,0	-
<i>Cychrus caraboides</i> L.	-	1,0	41,0	-
<i>Cicindela germanica</i> L.	-	-	-	22,0
<i>Calosoma sycophanta</i> L.	-	-	-	1,0
<i>Leistus ferrugineus</i> L.	-	-	1,0	-
<i>Amara eurynota</i> P.	-	-	-	1,0
<i>P. niger</i> Schall.	-	-	8,0	1,0
<i>P. oblongopunctatus</i> L.	4,0	3,0	26,0	-
<i>P. versicolor</i> Sturm.	-	-	-	12,0
<i>P. lepidus</i> Leske.	1,0	1,0	6,0	3,0
<i>P. punctulatus</i> Shall.	-	1,0	-	-
<i>Calathus erratus</i> C.R.Sahlb.	2,0	-	1,0	17,0
<i>Harpalus latus</i> L.	1,0	6,0	7,0	-
<i>H.(P.) rufipes</i> Deg.	5,0	7,0	2,0	24,0

Самый скудный видовой состав жуужелиц был определен для сосняка вейникового - 5 видов. Возможно, что постоянное занесение данного типа леса фосфогипсом привело к оскуднению флористического и фаунистического разнообразия. Динамическая активность учтенных в нем жуужелиц *H.(P.) rufipes*, *Pterostichus oblongopunctatus*, *Pterostichus lepidus*, *Harpalus latus*, *C. erratus* оказалась незначительной. Большой видовой состав характерен для сосняка орлякового и для сосняка кисличного. Так на территории сосняка орлякового и кисличного еще встречаются виды *H.(P.) rufipes*, *Pterostichus lepidus*, которые характерны для видовой состава жуужелиц двух вышеописанных местообитаний, но в значительно большем обилии. Следует отметить, что общие черты сосняка орлякового и кисличного определяются видами *Cychrus caraboides*, *Carabus glabratus*, которые были учтены только на территории этих сосняков, а также *Harpalus latus*, *Pterostichus oblongopunctatus*.

О своеобразии сосняка орлякового свидетельствует присутствие только в его составе *Pterostichus punctulatus*, в составе сосняка кисличного – *Carabus hortensis*, *L. ferrugineus*.

Таким образом, наиболее полный видовой состав жуужелиц определен в сосновом лесу, находящемся за пределом влияния фосфогипса, а также на территории отвалов, где сформировались условия благоприятные для существования эврибионтных и полевых видов жуужелиц.

Анализ собранных данных позволил выяснить отличие в формировании карабидокомплексов рассматриваемых местообитаний.

Возраст сосняка кисличного и его удаленность от источников химического загрязнения способствовали формированию на его территории карабидокомплексов, характерных для сосновых лесов. Следует отметить, что ядро карабидофауны здесь составляют виды: *C. hortensis*, *C. glabratus*, *Cychnus caraboides*. Для территории Беларуси эти виды встречаются как в нарушенных, так и ненарушенных биоценозах. Само разнообразие жуужелиц сосняка кисличного дополняют как лесные, так и эврибионтные *P. niger*, *P. oblongopunctatus*, *P. lepidus*, *C. erratus*, *L. ferrugineus*, *H. rufipes*, *H. latus*, встречающиеся единично.

На территории отвалов фосфогипса, где идут активные процессы почвообразования и зарастания участка кустарником и березой отмечен сформированный 6 видами жуужелиц видовой состав. Наибольшее участие в формировании состава жуужелиц принимают *C. erratus*, *H. rufipes*, *C. germanica*. Последний вид можно представить, как индикатор условий отвалов фосфогипса, где формирующийся почвенный субстрат приобретает характер суглинка, что соответствует экологическому описанию этого вида. Учет *C. erratus* и *H. rufipes* объясняется широким распространением этих видов в полевых так и лесных условиях.

Карабидокомплексы сосняков вейникового и орлякового имеют минимальный состав жуужелиц и их низкое обилие. Видовое разнообразие жуужелиц вышеуказанных сосняков формируют: *C. caraboides*, *P. oblongopunctatus*, *H. rufipes*, *C. erratus*. Это, по-видимому, результат того, что сосняк вейниковый заносится фосфогипсом в течение всего года, а сосняк орляковый находится в непосредственной близости от отвалов.

В отношении биотопической приуроченности в карабидокомплексе исследуемых биотопов можно выделить три наиболее выраженные группы жуужелиц. Это группа лесных видов, характерных для сосняков, группа эврибионтов, обитающих в различных биотопах, а также полевых и лесо-полевых видов, учтенных преимущественно на отвалах фосфогипса.

Формирование видового состава и динамическая активность жужелиц территорий, испытывающих повышенное химическое загрязнение во многом, определяется физиономической структурой местообитаний и степенью воздействия на них промежуточных и побочных продуктов производства.

Изучение механизмов формирования карабидокомплексов лесов, подверженных различным формам воздействия человека, имеют повышенный практический и теоретический интерес. Но только дальнейшие и целенаправленные исследования помогут раскрыть все механизмы, протекающие при формировании карабидокомплексов территорий, затронутых деятельностью человеком.

Герпетобионты являются важным трофическим звеном в различных биогеоценозах. Так как они весьма чувствительны к любым антропогенным изменениям в ландшафтах, поэтому так же требуют охраны и бережного отношения.

Список литературы

1 Александрович, О.Р. Жуки жужелицы (Col, Car) фауны Беларуси / О.Р.Александрович // Фауна и экология жесткокрылых Беларуси. – Минск.: Навука і тэхніка, 1991. – С. 37.

2 Состояние природной среды Беларуси: экологический бюллетень, 2018 г. / Под ред. В.Ф. Логинова. – М.: Минстиппроект, 2018 г.