

Литература

1 Говорина, М. С. Нитраты в продуктах питания и почве / М. С. Говорина, И. В. Журавлёв // География и на службе науки и инновационного образования: сб. науч. ст.; Красноярский гос. пед. ун-т им. В. П. Астафьева. – Красноярск, 2014. – С. 66–70.

2 Кленова, И. А. Нитраты и нитриты как экологические факторы / И. А. Кленова, Л. О. Столярчук // Труды Ростовского государственного университета путей сообщения : сб. науч. ст.; Ростовский гос. ун-т путей сообщения. – 2018. – № 2. – С. 66–68.

3 ГОСТ 2–2013. Селитра аммиачная. Технические условия. – Введ. 01.07.2014 – М. : Стандартинформ, 2020. – 23 с.

4 ГОСТ 28168–89. Почвы. Отбор почв. – Введ. 01.04.90. – М. : Издательство стандартов, 2008. – 7 с.

УДК 575.17:595.799(476.2)

А. А. Судас

ЖУЖЕЛИЦЫ (COLEOPTERA, CARABIDAE) В АГРОЦЕНОЗАХ ЗЛАКОВЫХ ПОЛЕЙ, СОПРЯЖЕННЫХ СО СКВАЖИНАМИ ДАВЫДОВСКОГО НЕФТЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Статья посвящена анализу видового состава и экологических особенностей сообществ жуужелиц сельскохозяйственных полей, засеянных злаковыми культурами (тритикале) Светлогорского района в местах расположения нефтяных скважин Давыдовского нефтяного месторождения. Проведена оценка параметров альфа разнообразия сообществ и изменения спектра экологических групп жуужелиц, обитающих в подобных условиях.

Добыча нефти в Республики Беларусь является важным компонентом экономической стабильности и развития нашей страны, однако строительство и эксплуатация скважин часто расположена в естественных экосистемах, а также в ценозах, уже подверженных антропогенной трансформации (например, сельскохозяйственных полях). Данное воздействие не может не сказываться на обитателях этих экосистем. А особенно на тех, кто обитает на поверхности почвы – герпето- и эпигеобионтах, коими и являются жуужелицы.

В связи с этим, целью нашего исследования было выявить видовую и экологическую структуру сообществ жуужелиц агроценозов злаковых полей, сопряженных с нефтедобычей.

Объектом исследований являлись ассамблеи жуужелиц, обитавших вблизи нефтяных скважин Давыдовского нефтяного месторождения.

Предметом исследования являлось выявление видового состава и экологической структуры сообществ жуужелиц, а также их численности на разных нефтяных скважинах.

Для достижения поставленной цели в условиях нефтяных месторождений Светлогорского района нами в 2024 году были заложены 3 стационара:

1) Стационар 1: Скважина № 96 Давыдовского нефтяного месторождения (координаты: 52°31'42.4488" с.ш.; 29°30'17.7156" в.д.).

2) Стационар 2: Скважина № 124 Давыдовского нефтяного месторождения (координаты: 52°31'39.9288" с.ш.; 29°30'24.1740" в.д.).

3) Стационар 3: Скважина № 134 Давыдовского нефтяного месторождения (координаты: 52°31'46.3224" с.ш.; 29°30'15.5736" в.д.).

Учет имаго жуужелиц производился в течение полевого сезона (май–сентябрь) 2024 года. Сбор жуужелиц проводился при помощи почвенных ловушек, которые выставлялись из расчета 20 штук на один стационар в 4-х кратной повторности. В качестве почвенных ловушек использовались полистироловые стаканы, объемом 0,5 л, на одну треть заполненные формалином.

Собранные имаго жуужелиц в лаборатории выкладывались на ватные слои для дальнейшего хранения и определения. Идентификация видов проводилась с использованием определительных таблиц.

Для статистической обработки количественных показателей используются пакеты прикладных программ. Первичная база, включающая в себя данные о таксономической принадлежности, распространении, биопререферендуме, гидропререферендуме, жизненной формы и численности, составлялась с использованием “Libre Office Calc 7.25”.

Для анализа распределений, средних, ошибок и верификации гипотез об их различиях и связях, расчета показателей α -разнообразия в сообществах использовался пакет “PAST 4.17”.

Латинское название и таксономический порядок приведены по каталогу жесткокрылых Беларуси [1]. Параметры альфа разнообразия рассчитывались исходя их показателей, указанных в [2]. Доминирование видов определялось по шкале Ренконенна [3].

Всего за период исследования на стационарах вблизи нефтескважин в ассамблеях жуужелиц было коллектирован 581 экземпляр жуужелиц 31 вида из 17 родов (таблица 1).

Таблица 1 – Видовой состав жуужелиц в ассамблеях исследованных стационаров Давыдовского нефтяного месторождения

Вид	в процентах		
	Скважины		
	96	124	134
1	2	3	4
<i>Agonum impressum</i> (Panzer, 1797)	0	0	2,22
<i>Amara aenea</i> (De Geer, 1774)	3,24	2,65	7,78
<i>Amara bifrons</i> (Gyllenhal, 1810)	0,29	0	0
<i>Amara familiaris</i> (Duftschmid, 1812)	0,29	0	0
<i>Amara plebeja</i> (Gyllenhal, 1810)	0,59	0	0
<i>Bembidion lampros</i> (Herbst, 1784)	0,29	1,32	0
<i>Broscus cephalotes</i> (Linnaeus, 1758)	5,00	0	11,11
<i>Calathus ambiguus</i> (Paykull, 1790)	1,76	0	0
<i>Calathus erratus</i> (Sahlberg, 1827)	1,76	2,65	2,22
<i>Calathus fuscipes</i> (Goeze, 1777)	15,59	21,85	2,22
<i>Calathus melanocephalus</i> (Linnaeus, 1758)	0	0,66	0
<i>Calathus micropterus</i> (Duftschmid, 1812)	0,59	0	0
<i>Calosoma auropunctatum</i> (Herbst, 1784)	2,06	1,32	6,67
<i>Carabus cancellatus</i> (Illiger, 1798)	0,59	0	0
<i>Carabus granulatus</i> (Linnaeus, 1758)	0,88	0	0
<i>Cilindera germanica</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	8,89
<i>Curtonotus aulicus</i> (Panzer, 1797)	0,29	0	0
<i>Diachromus germanus</i> (Linnaeus, 1758)	0	0,66	0
<i>Dolichus halensis</i> (Schaller, 1783)	0,88	0	1,11
<i>Harpalus affinis</i> (Schränk, 1781)	12,65	5,96	0
<i>Harpalus flavescens</i> (Piller et Mitterpacher, 1783)	2,65	0	0
<i>Harpalus latus</i> (Linnaeus, 1758)	1,47	0,66	7,78
<i>Harpalus rubripes</i> (Duftschmid, 1812)	9,41	21,87	24,44
<i>Harpalus rufipes</i> (De Geer, 1774)	28,53	30,48	25,56
<i>Harpalus tardus</i> (Panzer, 1797)	0	1,32	0
<i>Microlestes minutulus</i> (Goeze, 1777)	0	0,66	0
<i>Oodes helopioides</i> (Fabricius, 1792)	1,18	0,66	0
<i>Platynus assimilis</i> (Paykull, 1790)	0,59	1,32	0

Окончание таблицы 1

1	2	3	4
<i>Poecilus versicolor</i> (Sturm, 1824)	8,24	5,30	0
<i>Pterostichus melanarius</i> (Illiger, 1798)	1,18	0	0
<i>Pterostichus niger</i> (Schaller, 1783)	0	0,66	0
Всего экземпляров	340	151	90
Всего видов	24	17	11

Как по численности, так и по видовому богатству преобладали жужелицы из ассамблеи около скважины № 96. Остальные ассамблеи значительно уступали как по численности (в 2 и 3,5 раза), так и по видовому богатству (от полутора до двух раз) – таблица 1. Кроме этого, нами выявлены достоверные различия в видовом составе исследованных ассамблей жужелиц ($H_{K-W} = 5,74$; $p = 0,05$), отмеченные на рисунке 1.

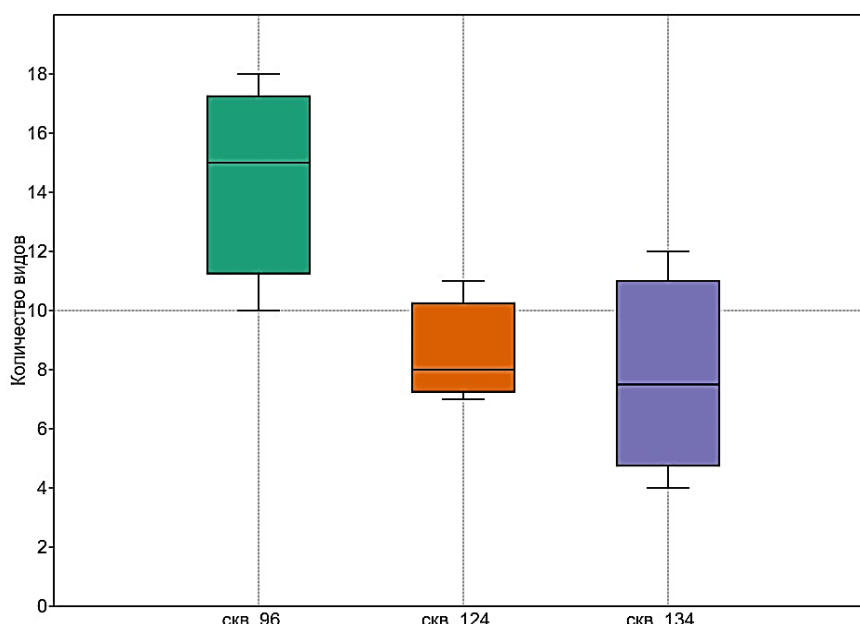


Рисунок 1 – Видовое богатство в ассамблеях жужелиц Давыдовского нефтяного месторождения

При анализе показателей альфа-разнообразия нами было выявлено, что информационное разнообразие в исследованных ассамблеях колебалось незначительно и не было достаточно высоким и статистически различным ($H_{K-W} = 2,00$; $p = 0,366$).

Что же касается концентрации доминирования, то можно сказать, что наиболее высоким этот параметр был в ассамблеях около скважин № 96 и 134 (таблица 1), в то же время наименьшее число доминантов достоверно было низким ($H_{K-W} = 7,731$; $p = 0,02$) около скважины № 124. Это может свидетельствовать, что несмотря на кажущееся сходство условий обитания, экологические ниши для жужелиц здесь распределены более равномерно.

Также следует отметить, что в связи с тем, что концентрация доминирования в ассамблеях жужелиц на исследованных стационарах статистически достоверно варьировалась, то подобный результат можно было ожидать и при оценке выровненности. Так и случилось. Было отмечено достоверное повышение выровненности ($H_{K-W} = 8,346$; $p = 0,015$) от скважины № 96 до скважины № 134.

Параметры видового богатства по Маргалефу также достоверно отличались в большую сторону в ассамблеях жужелиц около скважины № 96 в сравнении с остальными изученными ассамблеями ($H_{K-W} = 5,692$; $p = 0,05$).

Оценивая частоту перемещения имаго жужелиц через линию почвенных ловушек (динамическую плотность), нами было выявлено, что наиболее активны на протяжении сезона были представители из ассамблей окрестностей скважины № 96, а наименьшая активность была зафиксирована у скважины № 134. Эти различия статистически достоверны ($H_{K-W} = 9,171$; $p = 0,0065$, рисунок 2), что может дополнительно свидетельствовать о различиях в условиях обитания около скважин, несмотря на расположение их в одном агроценозе. Определенные выбросы на рисунке не связаны с ошибками в регистрации, а с реальной численностью доминировавших видов, таких как *Harpalus rufipes*, *Harpalus affinis*, *Harpalus rubripes*, *Calathus fuscipes* и других.

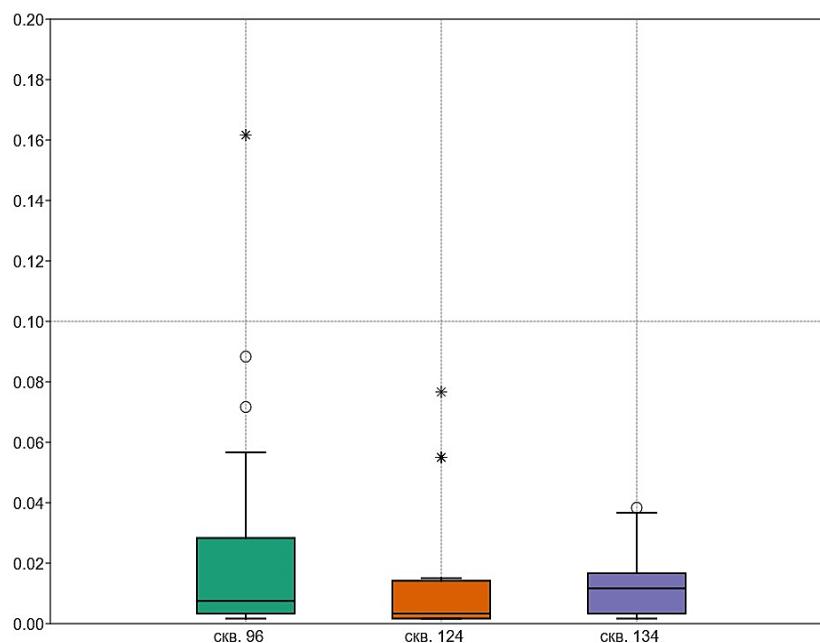


Рисунок 2 – Динамическая плотность (экз./лов. сутки) имаго жужелиц в ассамблеях Давыдовского нефтяного месторождения

В результате проведенных исследований было выявлено 6 биопреферендумов, из которых наиболее широко были представлены луговые и полевые виды. Также было выявлено 6 экологических групп по отношению к влажности. В целом, для сообществ жужелиц нефтяных скважин характерно преобладание мезофильных видов.

Также выявлено, что среди жизненных форм преобладали геохортобионты гарпалоидные (представители рода *Harpalus*) и стратобионты скважинки подстилочные (жужелицы рода *Calathus*).

Таким образом, можно заключить, что исследованные ассамблеи жужелиц сложены преимущественно среднего и мелкого размера луговыми и полевыми мезофилами и мезоксерофилами.

Литература

- 1 Aleksandrowicz, O. The Check-List Of Belarus Coleoptera / O. Aleksandrowicz [et al.]. – Slupsk : Uniwersitet Pomorski w Slupsku, 2023. – 193 p.
- 2 География и мониторинг биоразнообразия / Н. С. Касимов [и др.]. – М. : Издательство Научного и научно-методического центра, 2002. – 253 с.
- 3 Renkonnen, O. Statistish-Okologiske Untersuchungen uber die terrestrische Kaferwelt der finnischen Bruchmoore / O. Renkonnen // Ann. Zool. – Bot. Soc. Fennicae – 1938. – № 6. – P. 1–30.