научный электронный журнал
ПРИНЦИПЫ ЭКОЛОГИИ

ПЕТРОЗАВОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

https://ecopri.ru **https://petrsu.ru**

Издатель
ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»
Российская Федерация, г. Петрозаводск, пр. Ленина, 33

Научный электронный журнал

ПРИНЦИПЫ ЭКОЛОГИИ

https://ecopri.ru

№ 2 (23). Июнь, 2017

Главный редактор
А. В. Коросов

Редакционный совет

В. Н. Большаков
А. В. Воронин
Э. В. Ивантер
Н. Н. Немова
Г. С. Розенберг
А. Ф. Титов
Г. С. Антипина
В. В. Вапиров
А. М. Макаров

Редакционная коллегия

Т. О. Волкова
Е. П. Иешко
В. А. Илюха
Н. М. Калинкина
J. P. Kurhinen
А. Ю. Мейгал
J. B. Jakovlev
B. Krasnov
A. Gugołek
В. К. Шитиков
В. Н. Якимов

Службы поддержки

А. Г. Марахтанов
Е. В. Голубев
С. Л. Смирнова
Н. Д. Чернышева
М. Л. Киреева

ISSN 2304-6465

Адрес редакции
185910, Республика Карелия, г. Петрозаводск, ул. Ленина, 33.
E-mail: ecopri@petrsu.ru
https://ecopri.ru

12+

© ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»

научный электронный журнал ПРИНЦИПЫ ЭКОЛОГИИ

ПЕТРОЗАВОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

https://ecopri.ru **https://petrsu.ru**

УДК 340.6:595.7

ОСОБЕННОСТИ СОСТАВА НЕКРОФИЛЬНЫХ ДВУКРЫЛЫХ НА УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ ЮЖНОЙ КАРЕЛИИ

ЛАВРУКОВА Ольга Сергеевна	*канд. мед. наук, Петрозаводский государственный университет (пр. Ленина, 33), olgalavrukova@yandex.ru*
ЛЯБЗИНА Светлана Николаевна	*канд. биол. наук, Петрозаводский государственный университет (пр. Ленина, 33), slyabzina@petrsu.ru*
ГОРБАЧ Вячеслав Васильевич	*доктор биол. наук, Петрозаводский государственный университет (пр. Ленина, 33), gorbach@psu.karelia.ru*
ПРИХОДЬКО Андрей Николаевич	*ГБУЗ Республики Карелия «Бюро судебно-медицинской экспертизы» (ул. Л. Толстого, 38), andrey_prihodko@list.ru*

Ключевые слова: труп, некрофильные двукрылые, синантропная фауна, урбанизированные территории, судебная энтомология

Рецензент: Ю. Н. Белова

Получена: 13 февраля 2017 года
Подписана к печати: 29 июня 2017 года

Аннотация. Изучен комплекс синантропных некрофильных двукрылых и воздействие урбанизации на их состав и структуру. На трупах людей найдено девять видов мух, относящихся к четырем семействам. Основу населения составляют красноголовая синяя падальница (Calliphora vicina), зеленая падальница (Lucilia caesar) и мясная муха новоземельская (Protophormia terraenovae). Ведущую роль в формировании комплекса некрофильных двукрылых играют сезонные аспекты изменения видового состава, условия нахождения трупа и его состояние. Наиболее успешными в размножении, развитии и колонизации трупа являются экологически пластичные виды с широким трофическим спектром.

© Петрозаводский государственный университет

Введение

Некрофильные двукрылые играют важнейшую роль в поддержании гомеостаза наземных экосистем. Утилизируя органические останки, они обеспечивают непрерывность процессов возобновления природных сообществ. Комплекс некрофильных двукрылых, формирующийся в условиях города, имеет свои ярко выраженные особенности. Это связано с тем, что мухи проявляют различную

способность к освоению урбанизированной среды. Среди них традиционно различают три группы: асинанатропные – виды, избегающие соседства с человеком; эусинантропные – виды, достигающие наибольшей численности в поселениях, и гемисинантропные – промежуточные виды (Nuorteva, 1963; Артамонов, 2011). Соотношение этих форм и определяет специфику населения на различных по степени освоенности территориях.

Целью работы являлось изучение комплекса синантропных некрофильных двукрылых и воздействия условий урбанизации на их состав и структуру.

Важнейшим прикладным аспектом исследования является использование полученных результатов в судебно-медицинской экспертной практике. Несмотря на то, что преступления против жизни и здоровья человека совершаются, как правило, на урбанизированных территориях, вопрос использования сведений на основе исследований синантропной фауны для экспертной оценки сроков и места наступления смерти до сих пор остается слабо разработанным. В литературе приводится ряд случаев установления давности наступления смерти людей, найденных в городской черте, по видовому составу некрофильных двукрылых (Stærkeby, 2001; Matoba, Terazawa, 2008; Попов и др., 2016), а также обсуждаются результаты специально поставленных в условиях города экспериментов по изучению населения трупов крупных животных в помещении и на открытом воздухе (Anderson, 2011).

Материалы

Синантропный комплекс некрофильных двукрылых изучали в городских условиях – в г. Петрозаводске (61.0° с. ш. 34.0° в. д.) и в сельской местности – д. Коткозеро (Олонецкий район Республики Карелия, 61.0° с. ш. 33.0° в. д.) в 2014–2016 гг. Видовую принадлежность мух устанавливали по имаго, выведенным из яиц, личинок и пупариев, собранных с трупов людей в ходе осмотров мест происшествия.

Работы проводили в соответствии с международными этическими нормами, изложенными в Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Рекомендации для врачей по проведению биомедицинских исследований на людях», и других нормативных документах (заключение Комитета по медицинской этике при Министерстве здравоохранения и социального развития РК и Петрозаводском государственном университете № 35 от 6 ноября 2015 г.).

Некрофильный материал собран с 17 трупов, краткая характеристика мест их обнаружения и состояния дана в табл. 1. В каждом случае заполняли протокол забора энтомологического материала, в котором, помимо общих сведений, указывали места скопления двукрылых, наличие повреждений от их личинок, других животных и др.

Яйца, личинки и пупарии собирали с различных частей трупа и его ложа, где наблюдалось наибольшее их скопление, в среднем около 20 % от общего количества. В тех случаях, когда личинки двукрылых находились только на одной части тела (голова, туловище или конечности), их изымали максимально. Собранный материал помещали в специально подготовленные контейнеры с увлажненным лигнином на дне, после чего транспортировали в лабораторию. В лаборатории живой материал сразу же переносили в термостат с регулируемым освещением (12:12) и температурой (+20 °C) для выведения имаго. В результате было выведено 557 особей (табл. 2).

Таблица 1. Общая характеристика исследуемых объектов

N объекта	Дата сбора материала	Место обнаружения трупа	Состояние
1	16.05.2016	Территория гаражного кооператива	Визуально гнилостно не изменен, наличие повреждений с обильным кровотечением

2	26.05.2016	Квартира	Визуально гнилостно не изменен, наличие повреждений с обильным кровотечением
3	03.06.2016	Квартира	Гнилостно изменен: наличие выраженной гнилостной венозной сети, зеленоватое окрашивание кожных покровов, трупная эмфизема и наличие пузырей, заполненных гнилостными газами
4	10.06.2016	Лесной массив города	Резко выраженные гнилостные изменения: грязно-зеленая окраска кожных покровов, их частичное размягчение и разрушение на отдельных участках тела, скелетирование костей головы
5	21.06.2016	Квартира	Начальные гнилостные изменения в виде гнилостной венозной сети на лице, передней поверхности груди и живота
6	08.07.2016	Квартира	Гнилостно изменен: зеленая окраска кожных покровов, трупная эмфизема, наличие пузырей, заполненных гнилостными газами
7	25.07.2016	Лесной массив города	Визуально гнилостно не изменен
8	5.08.2016	Веранда частного дома	Гнилостно изменен: зеленая окраска кожных покровов, резко выраженная трупная эмфизема, наличие пузырей, заполненных гнилостными газами
9	9.08.2016	Квартира	Начальные гнилостные изменения: наличие гнилостной венозной сети на лице и верхней части туловища, зеленоватое окрашивание кожи живота
10	14.06.2015	Квартира	Гнилостные изменения: наличие выраженной гнилостной венозной сети, зеленоватое окрашивание кожных покровов, трупная эмфизема и наличие пузырей, заполненных гнилостными газами
11	05.07.2015	Квартира	Гнилостно изменен: наличие выраженной гнилостной венозной сети, зеленоватое окрашивание кожных покровов, трупная эмфизема и наличие пузырей, заполненных гнилостными газами
12	15.07.2015	Квартира	Гнилостно изменен: наличие выраженной гнилостной венозной сети, зеленоватое окрашивание кожных покровов, трупная эмфизема и наличие пузырей, заполненных гнилостными газами
13	30.09.2015	Квартира	Влажная мумификация
14	08.11.2014	Квартира	Скелетирование трупа, частичное сохранение мягких тканей

15	13.09.2015	Лестничная клетка	Визуально гнилостно не изменен, при внутреннем исследовании установлены начальные признаки процесса гниения (петли кишечника раздуты гнилостными газами, цвет их изменен до грязно-зеленого, ткань головного мозга на разрезах с зеленоватым прокрашиванием, расползается)
16	25.06.2016	Парковая зона города	Гнилостно изменен: зеленая окраска кожных покровов, резко выраженная трупная эмфизема, наличие пузырей, заполненных гнилостными газами
17	4.10.2016	Парковая зона города	Резко выраженные гнилостные изменения, переходящие в скелетирование трупа

Таблица 2. Видовой и количественный состав некрофильных двукрылых, выведенных с трупов

Вид	Объект																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Всего
Сем. Calliphoridae – мясные мухи																		
Calliphora vicina R-D, 1830	4	9	9	11	–	–	5	–	–	9	13	30	83	–	–	–	2	175
Calliphora vomitoria L., 1758	–	–	-	–	–	–	6	2	–	–	–	–	–	–	–	–	1	9
Lucilia caesar L., 1758	–	–	-	56	10	–	26	–	–	–	–	–	26	–	–	–	–	118
Lucilia illustris Meig., 1826	–	–	-	–	–	–	–	4	–	–	–	–	–	–	–	–	–	4
Lucilia silvarum Meig., 1826	–	–	-	65	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	65
Protophormia terraenovae R-D, 1830	–	–	31	–	–	20	10	–	–	–	–	–	–	–	17	20	–	98
Сем. Fannidae																		
Fannia sp.	–	–	-	–	–	–	–	–	–	–	–	3	–	–	–	–	–	3
Сем. Phoridae – горбатки																		
Megaselia sp.	–	–	-	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	70	–	–	–	70
Сем. Sarcophogidae – серые мясные мухи																		
Sarcophaga argyrostoma R-D, 1830	–	–	-	–	–	–	–	–	3	–	–	12	–	–	–	–	–	15
Всего	4	9	40	132	10	20	47	6	3	9	13	45	109	70	17	20	3	557

Методы

Изменчивость населения двукрылых изучали методом главных компонент (Коросов, Горбач, 2010). Задачи анализа – выявить структуру отношений многомерных данных, вычленяя группы (плеяды) зависимых признаков и группы (кластеры) сходных объектов, и обозначить общие причины, в силу которых признаки изменяются

согласованно, а объекты оказываются сходными. Исходные значения (см. табл. 2) нормировали, компоненты с дисперсией менее единицы относили к несущественным и не рассматривали. Факторные нагрузки представляли произведением собственных векторов и стандартных отклонений соответствующих главных компонент. Такой подход позволяет сравнивать коэффициенты одного признака в разных главных компонентах (Ивантер, Коросов, 2010). Признаки группировали в плеяды, исходя из наибольших величин их факторных нагрузок в рядах главных компонент.

Результаты

В результате проведенного исследования установлено, что на трупах людей в условиях Южной Карелии могут развиваться девять видов некрофильных двукрылых, относящихся к четырем семействам (см. табл. 2). Численность видов на трупах неодинакова – в большом количестве встречались типичный эусинантропный вид синяя падальница (*C. vicina*), а также гемисинантропные виды: зеленая падальница (*L. caesar*) и мясная муха новоземельская (*P. terraenovae*) (см. табл. 2). Другой вид, тоже связанный с жилищем человека – мясная муха живородящая (*Calliphora vomitoria*) – был представлен небольшим числом особей.

Личинки двукрылых являются одним из основных деструкторов тканей трупа. В массе их отмечали на тех объектах, которые находились в состоянии гнилостного изменения с зеленоватой окраской кожных покровов, резко выраженной трупной эмфиземой, наличием пузырей, заполненных гнилостными газами. На таких трупах доминировали *P. terraenovae, C. vicina, L. caesar*. По типу питания они относятся к некрофагам и утилизируют большую часть мягких тканей.

Компонентный анализ позволил выявить основные направления изменчивости комплекса некрофильных двукрылых при формировании населения трупов. Четыре значимые главные компоненты, отражающие все самые существенные отличия, учитывают 74 % общей дисперсии выборки (табл. 3).

Ведущую роль в формировании населения двукрылых играют условия нахождения трупа. Наибольшие значения факторных нагрузок по первой компоненте получили виды, выведенные только с тех трупов, которые находились в помещениях, – это *S. argyrostoma* и *Fannia* sp. Двукрылые, получившие отрицательные величины, более характерны для участков на открытом воздухе.

Во второй компоненте отражена общая структура доминирования – наиболее многочисленными видами в изученном комплексе двукрылых являются *L. caesar* и *L . silvarum*. Именно эти виды составляют основу населения трупов, найденных на улице. Другой вид – синяя падальница (*C. vicina*) – занимает промежуточное положение, одинаково активно заселяя трупы в городских условиях, как на открытом воздухе, так и в помещении.

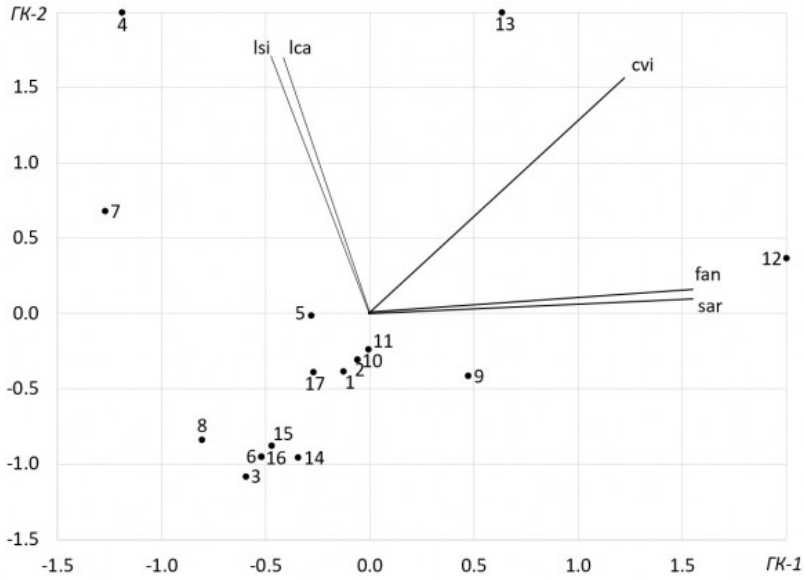
Третью компоненту следует обозначить как сезонные особенности населения. Здесь плеяду сформировали двукрылые, преобладающие во второй половине лета, – *L. illustris* и *C. vomitoria*.

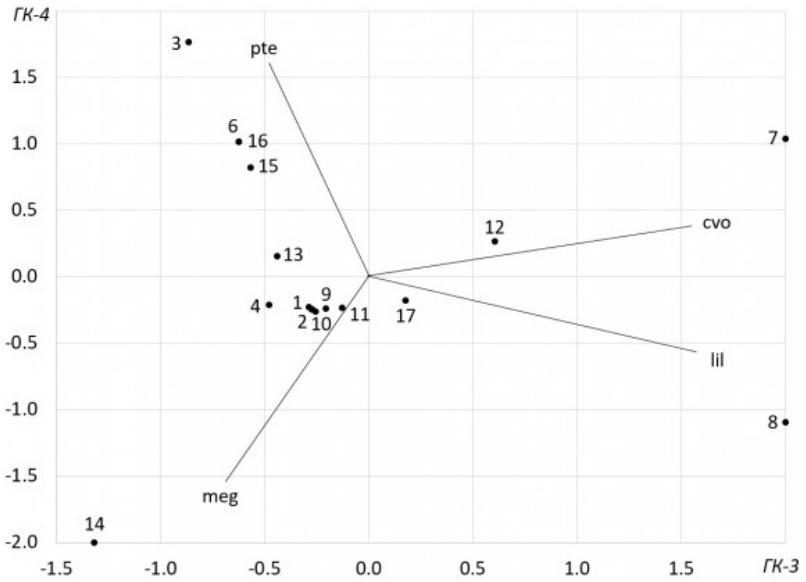
В четвертой главной компоненте выявилась асимметрия факторных нагрузок. Противопоставление *P. terraenovae* и *Megaselia* sp. наиболее ярко характеризует различные стадии разложения трупов. Первый вид встречался на трупах с начальными и резко выраженными признаками гниения. Численность их личинок была всегда значительной, однако личинки первой стадии преобладали на визуально гнилостно не измененных трупах, а личинки старших возрастов – на гнилых. Личинки и пупарии *Megaselia* sp. почти исключительно встречались на скелетированных трупах с частично сохраненными мягкими тканями. Дифференциация исследуемых объектов на диаграммах (рисунок) указывает на общие тенденции формирования населения двукрылых и ведущую роль вышеупомянутых видов в каждом конкретном случае.

Таблица 3. Дисперсия и факторные нагрузки главных компонент распределения некрофильных видов двукрылых по трупам

Факторные нагрузки	*ГК-1*	*ГК-2*	*ГК-3*	*ГК-4*
Calliphora vicina (cvi)	**0.392**	**0.464**	-0.080	0.089
Calliphora vomitoria (cvo)	-0.266	0.059	**0.730**	0.148
Fannia sp. (fan)	**0.943**	0.067	0.137	0.063
Lucilia caesar (lca)	-0.236	**0.945**	0.060	0.064
Lucilia illustris (lil)	-0.140	-0.152	**0.757**	-0.262
Lucilia silvarum (lsi)	-0.207	**0.840**	-0.108	-0.050
Megaselia sp. (meg)	-0.060	-0.174	-0.298	**-0.753**
Protophormia terraenovae (pte)	-0.254	-0.353	-0.217	**0.698**
Sarcophaga argyrostoma (sar)	**0.949**	0.048	0.128	0.048
Дисперсия	2.20	2.00	1.30	1.17
Дисперсия, %	24.4	22.3	14.4	12.9

Примечание. Факторные нагрузки здесь представлены произведением собственных векторов и стандартных отклонений соответствующих главных компонент (*ГК*). Жирным шрифтом выделены плеяды признаков, определяющие направления изменчивости в распределении видов по трупам.





Ординация исследуемых объектов (трупов) в осях значимых главных компонент и участие двукрылых в формировании их населения (биплот). Обозначения видов двукрылых даны в табл. 3, линиями показаны собственные векторы ведущих факторных нагрузок (плеяд признаков), цифрами указаны N объектов, их характеристика приводится в табл. 1

Objects (carcasses) ordination in the graphic PCA and participation of diptera in the formation of their populations (biplot). Indications of species are given in Table. 3, the lines show significant vectors of factor loadings (Pleiades features), numbers indicate N objects, their characteristics are given in Table 1

Обсуждение

Рассмотренный состав и структура некрофильных двукрылых урбанизированных территорий Республики Карелия имеет общие черты с прилегающими регионами. Например, в Финляндии основу также составляют представители семейства Calliphoridae (Nuorteva, 1963). По своим эколого-биологическим особенностям большинство рассмотренных видов связаны как с естественными, так и урбанизированными местообитаниями. Многие виды каллифориды в природе находят дополнительную пищу на других эфемерных субстратах или цветках растений (Труфанова, Хицова, 2001). В наших исследованиях к синантропной фауне относится *C. vicina.* В Европе, на севере (Ленинградская область) и юге (Испания), этот вид хорошо адаптирован к условиям помещения, проводит полный жизненный цикл в антропогенных ценозах и является доминирующим (Виноградова, 1991; Baz et al., 2015). Среди других видов в квартиры способны проникать и заселять мертвые ткани также *L. caesar* и *L. Illustris.* Эти виды обладают высокими возможностями адаптации к условиям населенных пунктов (Артамонов, 2003).

Антропогенное воздействие оказывает влияние на структуру сообщества некрофильных двукрылых. Например, в Финляндии в естественной среде на приманках говяжьей печени отмечено больше представителей р. *Sarcophaga*, а в количественном - преобладали особи р. *Lucilia* (Hanski, 1987).

Среди всех выявленных некрофильных двукрылых доминировали *C. vicina*, *L. caesar* и *P. terraenovae*, что объясняется их экологической пластичностью и способностью развиваться, кроме трупов, в различных гниющих субстратах. Это позволяет им легко адаптироваться и заселять все стации обитания урбанизированной территории. Наоборот, в естественной среде, в экспериментах, проведенных на трупах свиней, расположенных на значительном удалении от городской черты, установлено, что во всех случаях доминировала только *P. terraenovae* (Приходько и др., 2016). В весенний период высокая численность *P. terraenovae* связана с особенностью ее жизненного цикла переносить зимний период на стадии имаго. У этого вида имеется

хорошо выраженная диапауза в репродуктивном состоянии (Виноградова, 1988, 1991).

Общая невысокая численность других видов, например *L. illustris* и *C. vomitoria*, вероятно, зависит от температурного преферендума их индивидуального развития. Для нормального процесса им необходимо большее количество тепловой энергии, которую в наших климатических условиях они смогут получить преимущественно во второй половине лета. Так, температурные параметры у этих видов мух имеют более высокие значения нижнего порога развития и тепловой постоянной вида, чем, например, у *C. vicina* (Виноградова, Марченко, 1984).

Низкая численность на трупах личинок *Fannia sp.* и *S. argyrostoma* связана с тем, что они являются хищниками (консументами второго порядка) и могут нападать на особей как своего, так и других видов. Как регуляторы численности других видов это группа всегда будет в меньшем количестве (Одум, 1986). Необходимо отметить также, что *S. argyrostoma* во всех случаях отмечена на трупах, которые находились только в помещениях. Однако в литературе имеются сведения, что вид обитает исключительно в естественной среде и обладает экзофилией, т. е. даже при очень мощной запаховой стимуляции мухи опасаются залетать в замкнутые пространства (Артамонов, 1994). На основе этих особенностей в криминалистике описан случай установления факта перемещения трупа с улицы в помещение (Benecke, 1998).

Среди выявленных некрофильных двукрылых четко прослеживается зависимость видового состава от состояния трупных тканей. Присутствие личинок мясной мухи новоземельской на свежем и гнилостно измененном трупе связано с тем, что они одни из первых находят и сразу колонизируют такие объекты. По этим качествам этот вид относят к важным в судебно-медицинском отношении.

Обнаружение *Megaselia* sp. на стадии скелетирования трупа объясняется тем, что ее личинкам достаточно для питания и развития незначительных по объему обезвоженных остатков мягких тканей. Например, D. B. Riversa с соавт. (2013) приводит данные о том, что некрофильный вид *Megaselia scalaris* (Loew, 1866) отличается максимальной устойчивостью к дегидратации заселяемых ею тканей. Это соответствует способности имаго колонизировать на поздних стадиях распада трупных тканей, а их личинок развиваться в этот период. Обильная же концентрация личинок и пупарий на волосистой части головы позволяет сделать предположение и о том, что они являются кератофагами и питаются дериватами кожи.

Заключение

Неоднородность городской территории и постоянно меняющиеся условия приводят к тому, что более успешными в размножении, развитии и колонизации трупов являются экологически пластичные виды с широким спектром питания. Вероятно, этим объясняется преобладание в этой среде некрофильных двукрылых, которые по трофике личиночной стадии являются факультативными некрофагами и связаны в своем развитии с различными гниющими органическими веществами.

Полученные сведения имеют важное судебно-медицинское значение и могут быть использованы в условиях подзоны средней тайги Европейской части России при расследовании случаев насильственной смерти для прогнозирования времени нахождения и сезона попадания трупа на место его обнаружения, а также факта его перемещения.

Библиография

Артамонов С. Д. Особенности экологии каллифорид (Diptera: Calliphoridae) Дальнего Востока России // Чтения памяти Алексея Ивановича Куренцова. 2011. Вып. 22. С. 159–166.

Артамонов С. Д. Поведенческий комплекс двукрылых насекомых семейства Sarcophagidae // Чтения памяти Алексея Ивановича Куренцова. 1994. Вып. 4. С. 3–7.

Артамонов С. Д. Формирование адаптаций к синантропизму на примере двукрылых семейств Sarcophagidae и Calliphoridae (Insecta, Diptera) // Чтения памяти Алексея Ивановича Куренцова. 2003. С. 14–20.

Виноградова Е. Б. Диапауза мух и ее регуляция // Труды Зоологического института РАН. Т. 214. Л.: Наука, 1991. 253 с.

Виноградова Е. Б. Зимние адаптации мясных мух *Protophormia terraenovae* и *Calliphora vicina* (Diptera, Calliphoridae) из северной Европы и Сибири: сравнительный экспериментальный анализ // Связи энтомофаун северной Европы и Сибири. Л., 1988. С. 31–36.

Ивантер Э. В., Коросов А. В. Элементарная биометрия . Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2010. 104 с.

Коросов А. В., Горбач В. В. Компьютерная обработка биологических данных . Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2010. 84 с.

Одум Ю. Экология . М.: Мир, 1986. Т. 1. 328 с.; Т. 2. 376 с.

Попов В. Л., Лаврукова О. С., Приходько А. Н., Лябзина С. Н. Установление времени заселения трупа некрофильной мухой *Protophormia terraenovae* (Diptera, Calliphoridae) для определения продолжительности постмортального интервала // Вестник судебной медицины. 2016. № 3. С. 4–8.

Приходько А. Н., Лаврукова О. С., Лябзина С. Н., Горбач В. В. Судебно-медицинское значение определения видового состава некрофильных двукрылых // Судебно-медицинская экспертиза. 2016. № 59 (5). С. 53–55.

Труфанова Е. И., Хицова Л. Н. Биоэкология каллифорид Среднего Подонья . Воронеж: Изд-во ВГУ, 2001. 171 с.

Anderson R. Comparison of Decomposition Rates and Faunal Colonization of Carrion in Indoor and Outdoor Environments // Forensic science. 2011. Vol. 56. Issue 1. P. 136–142.

Baz A., Botias C., Martin-Vega D., Cifrian B., Diaz-Aranda L. Preliminary data on carrion insects in urban (indoor and outdoor) and periurban environments in central Spain // Forensic Science International. 2015. Vol. 248. P. 41–47.

Benecke M. Six forensic entomology cases: description and commentary // Journal Forensic Science. 1998. Vol. 43. № 4. P. 797–805.

Hanski I. Carrion fly community dynamics: patchiness, seasonality and coexistence // Ecological Entomology. 1987. Vol. 12 (3). P. 257–266.

Matoba K., Terazawa K. Estimation of the time of death of decomposed or skeletonized bodies found outdoors in cold season in Sapporo city, located in the northern district of Japan // Legal Medicine. 2008. Vol. 10. P. 78–82.

Nuorteva P. Synanthropy of blowflies (Dipt., Calliphoridae) in Finland // Annales Entomologici Fennici. 1963. Vol. 29. № 1. P. 1-49.

Riversa D. B., Yoderb J. A., Jajackb A. J., Rosselotb A. E. Water balance characteristics of pupae developing in different size maggot masses from six species of forensically important flies // Journal of Insect Physiology. 2013. Vol. 59. P. 552–559.

Stærkeby M. Dead larvae of *Cynomya mortuorum* (L.) (Diptera, Calliphoridae) as indicators of the post-mortem interval – a case history from Norway // Forensic Science International. 2001. Vol. 129. P. 77–78.

Благодарности

Статья подготовлена при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации в рамках госзадания № 656-17.

COMPOSITION FEATURES OF SARCOPHAGUS DIPTERA IN URBANIZED AREAS OF SOUTH KARELIA

LAVRUKOVA Olga Sergeevna	*Ph.D., Petrozavodsk State University (Lenina st.,33), olgalavrukova@yandex.ru*
LYABZINA Svetlana	*Ph.D., Petrozavodsk State University (Lenina st.,33), slyabzina@petrsu.ru*
GORBACH Vyacheslav	*D.Sc., Petrozavodsk State University (Lenina st.,33), gorbach@psu.karelia.ru*
PRICHODKO Andrey	*Forensic Medical Expertise Bureau of the Republic of Karelia (L.Tolstoy st.,38), andrey_prihodko@list.ru*

Keywords:
corpse, sarcophagus diptera, urbanized areas, synanthropic fauna, forensic entomology

Reviewer:
Y. Belova

Received on:
13 February 2017
Published on:
29 June 2017

Summary: The article deals with the study of the complex of synanthropic sarcophagus Diptera and the influence of urbanization on its composition and structure. On human corpses nine species belonging to four families were found. They developed in different parts of the corpses. Calculations were produced using PCA. The basis of the population of Diptera consists of three species - Calliphora vicina, Lucilia caesar and Protophormia terraenovae. Significant seasonal aspects resulting in changes in species composition, circumstances of finding a corpse and its condition play the main role in the formation of the complex of sarcophagus Diptera. The most successful in reproduction, development and occupation of ecological niches are those species that can be easily adapted to changing circumstances with a wide range of food.