Московская школа на Юго-Западе № 1543 Кафедра биологии

Эффективность ловушек Мёрике в Нижне-Свирском заповеднике в зависимости от отдушки детергента

Выполнили:

А. Фадеева, 9 «Б»

А. Котельникова, 9 «Б»

Д. Воскобойник, 9 «Б»

Научный руководитель:

П. Н. Петров

Москва 2018

Введение

Существует много разных способов поимки насекомых. Например, прицельная ловля и кошение сачком, светоловушки – лампы, закреплённые перед подвешенной белой материей; почвенные ловушки, представляющие собой ёмкости, помещённые в вырытые в земле углубления и заполненные фиксирующей жидкостью; оконные ловушки, состоящие из рамы, стекла и ёмкости (в неё падают насекомые, ударившись о стекло) и многие другие (Кирейчук, 2003; Голуб, 2012). Пассивный сбор энтомологического материала для изучения часто осуществляют при помощи ловушек, изобретённых немецким биологом Ф. Мёрике – изначально он предлагал использовать их для сбора тлей (Moericke, 1951, цит. по: Leather, 2012). Как правило, ловушки Мёрике представляют из себя жёлтые (реже - белые, зелёные или синие) пластмассовые тарелки или чашки с прозрачным наполнителем (рис. 1) – обычно это моющее средство, разведённое в воде (Фасулати, 1971; Голуб, 2012). Принимая тарелки за цветы (хотя точно это не известно), насекомые садятся на них, тонут в мыльном растворе и погибают. Эти ловушки устанавливают на земле или на ветвях деревьев. Больше всего они привлекают насекомых отрядов Diptera и Hymenoptera; нередко встречаются представители Homoptera (Гребенников, 2015). Кроме этих отрядов, попадаются и многие другие: например, Thysanoptera (Kirk, 1984), Lepidoptera, Coleoptera, Dermaptera (Панова, Соколов, 2016), Heteroptera, Homoptera, Collembola (Кременчугская и др., 2017).



Рис. 1. Первая ловушка Мёрике, установленная Фолькером Мёрике в 1951 году (источник – simonleather.blogspot.com)

Ранее уже проводились исследования зависимости эффективности таких ловушек от их цвета — например, исследование привлекательности ловушек разного цвета для разных видов пчелиных (надсемейство Apoidea) показало, что из 13 видов, наиболее часто встречавшихся среди пойманных, 12 в основном попадали в жёлтые ловушки (Gollan et al., 2011). Кроме того, установлено, что ярко-голубые ловушки наиболее эффективны для ловли представителей семейства Stephanidae (Hymenoptera, Stephanoidae) (Фурсов, 2003); также трёхлетнее исследование уловистости белых, жёлтых и синих ловушек показало, что последние более эффективны и для сбора пчёл в целом (Joshi et al., 2015). Во время ловли насекомых в лесу в сравнении с ловушками Малеза («палаточными ловушками») уловистость ловушек Мёрике синего цвета оказалась не ниже, а, возможно, и выше (Сатрыеll, Hanula, 2007). При сборе пчёл в пустынном ландшафте отметили, что между уловистостью жёлтых, белых и синих ловушек достоверных различий не было, но рекомендовали использовать для ловли тарелки всех трёх цветов для большей точности исследования (Wilson et al., 2008).

В ходе летних полевых практик Московской школы на Юго-западе №1543 также проводили исследования эффективности ловушек Мёрике. Результаты одного из них показали, что уловистость жёлтых ловушек в целом выше уловистости белых (Кременчугская и др., 2017), другого — что некоторых насекомых (например, представителей отряда Diptera длиной от 5 до 20 мм) больше привлекают ловушки белого цвета (Панова, Соколов, 2016), в третьем не было выявлено достоверных различий между количеством насекомых, пойманных в ловушки разных цветов (Заренкова, Климанова, 2017).

Предполагается, что насекомых привлекает в ловушки Мёрике их вид (насекомое может принять тарелку за цветок или соцветие), а не запах используемого в ловушке моющего средства. Вместе с тем, сложно найти моющее средство, не пахнущее ничем — даже обычное мыло обладает каким-то запахом. Поскольку для ловли насекомых в ловушки Мёрике добавляют моющее средство с определённым типом отдушки, мы решили провести исследование, чтобы выяснить, влияет ли на привлекательность ловушек для насекомых запах используемого средства, и в дальнейшем, возможно, использовать детергент, на который они летят охотнее.

Таким образом, мы поставили перед собой следующие цель и задачи:

Цель – проверить, влияет ли отдушка детергента на эффективность ловушек Мёрике.

Задачи:

- 1. Изучить таксономический состав насекомых, собранных в ловушки Мёрике с разными отдушками детергента.
- 2. Сравнить число пойманных насекомых из ловушек с разными запахами.
- 3. Выявить возможные предпочтения по запахам у разных отрядов и размерных классов насекомых.

Для проведения работы был выбран участок в Нижне-Свирском государственном природном заповеднике, находящемся на северо-западе европейской части России, на берегу Ладожского озера (рис. 1).



Рис. 2. Нижне-Свирский государственный природный заповедник – территория заповедника обведена красной линией, место сбора материала указано чёрной стрелкой. (Источник – geosfera.org)



Рис. 3. Уточнение рисунка 2. Место сбора указано белой стрелкой. (Источник – Google Earth)

Материалы и методы

Работу проводили на территории Лодейнопольского района Ленинградской области, в Нижне-Свирском государственном природном заповеднике, близ устья реки Гумбарка.

Ловушки Мёрике ставили четыре раза с 01.07.2018 по 04.07.2018. В каждую партию ловушек входило 20 одинаковых жёлтых пластмассовых тарелок диаметром 170 мм и глубиной 13 мм марки «Фиалко» (рис. 4). Тарелки ставили на лугу по направлению с запада на восток парами (рис. 5). Расстояние от тарелок до берега р. Гумбарка составляло 9 м, а расстояние с другой стороны до ближайшего дерева — 18 м. Между парами тарелок расстояние составляло 1 м (считая от середины пары), а между краями тарелок в паре — 5 см.

В тарелки наливали мыльный раствор, для приготовления которого брали воду из Ладожского озера (2 бутылки по 5 л) и 2 упаковки моющего средства «Fairy» (с ароматизаторами «Ромашка» — далее Р — и «Ледяная свежесть» — далее С). В каждую из бутылок шприцем добавляли 5 мл (чайная ложка) одного из двух средств (Р/С).

В тарелки наливали по 80 мл мыльного раствора при помощи мерного стаканчика. Тарелки с разными растворами ставили, чередуя в шахматном порядке: в одной паре тарелка с Р ближе к северу, а с С – к югу, в следующей – наоборот, и т. д.

Ввиду сильных порывов ветра начиная со 2-го дня мы были вынуждены закреплять каждую тарелку парой воткнутых в землю колышков, изготовленных из прочных веточек (рис. 6). Кроме того, в 1-й день у нас унесло ветром 3-ю пару тарелок, 5-ю, 8-ю и 10-ю P, а также частично перевернулась 9-я С. Пары, из которых снесло хотя бы одну ловушку, при подсчёте результатов не учитывали.



Рис. 4. Ловушки Мёрике, установленные в Нижне-Свирском заповеднике в 2018 году. В одну из тарелок в паре налит раствор моющего средства с ароматизатором «Ромашка», в другую – «Ледяная свежесть»



Рис. 5. Расстановка ловушек – парами, расстояние между которыми составляет 1 м. Отдушки детергента («Ромашка»/«Ледяная свежесть») в налитом в каждую ловушку мыльном растворе чередуются в шахматном порядке



Рис. 6. Закрепление тарелок воткнутыми в почву прочными колышками ветками на случай сильных порывов ветра (по два колышка на одну ловушку)

Ловушки ставили в полдень и снимали через 24 ч. Содержимое тарелок с Р выливали в пронумерованные пластиковые контейнеры (рис. 7), тарелки с С нумеровали и относили в лабораторию (рис. 8). Мёртвых насекомых раскладывали по заранее заготовленным ватным матрасикам (рис. 9) с соответствующими номерами. Для изготовления матрасиков были сделаны шаблоны размером 7,4 × 4,3 см. На каждом матрасике надписывали день установки ловушек, номер пары тарелок и ароматизатор (Р/С), после чего матрасики с насекомыми, собранными в один день, складывали в одну коробку.



Рис. 7. Пронумерованные пластиковые контейнеры, в которые складывали насекомых из ловушек с Р



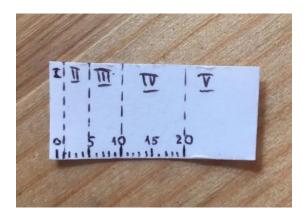
 $Puc.\ 8.\ Пронумерованные тарелки\ c\ C-из\ них\ насекомых\ не перекладывали\ в коробки,\ чтобы\ не\ спутать\ c$

Для подсчёта насекомых мы делили их на 5 размерных классов I — меньше 1 мм; II — больше или равно 1 мм и меньше 5 мм; III — больше или равно 5 мм и меньше 10 мм; IV — больше или равно 10 мм и меньше 20 мм; V — больше или равно 20 мм. Такой же метод измерения использовали наши предшественники, проводившие исследования по ловушкам Мёрике (Климанова, Заренкова, 2017; Кременчугская и др., 2017; Соколов, Панова, 2016). Для определения размерного класса насекомого мы изготовили размерные линейки: из плотной бумаги вырезали прямоугольник длиной более 20 мм, на который наносили деления, как на обычной линейке, с обозначением соответствующих размерных классов (рис. 10).

Насекомых определяли до отряда, пользуясь в качестве справочника «Определителем отрядов и семейств насекомых» (Горностаев, 1999), оценивали и записывали размерные классы всех экземпляров и заносили полученные результаты в бланк.



Рис. 9. Заранее изготовленные матрасики, на которые складывали собранных насекомых из ловушек; в каждый матрасик вкладывали этикетку с указанием даты сбора, номера пары ловушек и обозначением ароматизатора (P/C)



 $Puc.\ 10.\ Pasмерная$ линейка из плотной бумаги, с помощью которой определяли размерный класс насекомого I- меньше 1 мм; II- больше или равно 1 мм и меньше 5 мм; III- больше или равно 5 мм и меньше 10 мм; IV- больше или равно 10 мм и меньше 20 мм; V- больше или равно 20 мм)

Следует упомянуть, что в результате смещения тарелок в 1-й день из-за ветра в дальнейшем между 5-й и 6-й парами образовалось расстояние 2 м, которое сохранялось на протяжении всего исследования.

Полученные данные заносили в таблицу MS Excel, статистическую обработку данных проводили в программе R.

Результаты

В ходе нашего исследования, длившегося 4 дня, было поймано 3897 насекомых (рис. 11), не считая тех, которые оказались в ловушках, унесённых ветром; из них 1931 были пойманы в ловушки с Р, 1966 — в ловушки с С (рис. 12). Наибольшую часть выборки составили насекомые отряда Diptera (рис. 11) II и III размерных классов (рис. 13, табл. 1). В среднем в одну ловушку ловится около 55 насекомых (исходя из подсчётов среднего арифметического).

Число насекомых разных отрядов в ловушках с разными отдушками и их общее число Таблица 1

Название отряда	Число особей в	Число особей в	Общее число особей
	ловушках с Р	ловушках с С	
Diptera	1565	1477	3035
Hymenoptera	156	177	333
Coleoptera	2	19	21
Lepidoptera	4	15	19
Homoptera	233	238	471
Heteroptera	22	41	63
Orthoptera	3	3	6
Odonata	0	1	1

Статистически значимых различий между средним числом насекомых в ловушках с P и ловушках с C за каждый день не обнаружили: тест Вилкоксона, p: 0,24; 0,39; 0,45; 0,68 соответственно (рис. 14—16). Во всех четырёх случаях p > 0,05.

Так как довольно большую часть выборки составляли насекомые отряда Diptera (двукрылые) II и III размерных классов, отдельно сравнили их общее число в ловушках с Р и С за каждый день (рис. 17-18).

Для всех сравнений (по общему числу и по числу Diptera II и III размерных классов) построили «ящики с усами» (рис. 14-18), на которых показаны максимальное и минимальное значения, верхняя и нижняя квартили и медиана.

На «ящике с усами» с общим числом насекомых всех отрядов и размерных классов, собранных в 1-й день, медиана для ловушек с С больше, чем для ловушек с Р, и размах для С больше, т. е. можно считать, что насекомых в ловушках с С в 1-й день было собрано больше, чем в ловушках с Р.

Диаграмма с числом насекомых, собранных во 2-й день, показывает, что медиана для Р больше, чем для С, следовательно, в ловушки с Р насекомых было поймано больше. Для числа насекомых, собранных в ловушки с С в 3-й день, медиана больше, что похоже на результаты сбора в 1-й день: насекомых в ловушки с С поймано больше. При сравнении числа насекомых, пойманных в 4-й день сбора, видно, что медиана для С ненамного больше, чем для Р — следовательно, в ловушки с С насекомых было собрано больше.

Для удобства сравнения числа насекомых в ловушках в разные дни ящики с усами для всех ловушек с P (рис. 15) и всех ловушек с C (рис. 16) поставили рядом. С их помощью можно понять, что в случаях с обоими детергентами насекомые ловились лучше всего во

2-й день сбора, а меньше всего насекомых было собрано в ловушки с P в 1-й день и в ловушки с C – в 4-й.

Таким образом, не обнаружено не только статистически значимых различий среднего, но и никакой однозначной тенденции к большей эффективности ловушек с одним из двух исследованных детергентов.

Диаграммы для насекомых отряда Diptera II размерного класса, собранных в ловушки с разными отдушками за 1-й (рис. 18) и 2-й день (рис. 19), похожи: медиана и размах для ловушек с С немного больше — больше и насекомых в этих ловушках, а уловистость более неравномерна. Похожи между собой и «ящики с усами» для 3-го и 4-го дня — медиана для ловушек с С немного больше, чем для ловушек с Р, — но размах С в 4-й день намного больше.

Результаты сравнения числа насекомых отряда Diptera III размерного класса в ловушках с разными отдушками другие: на диаграммах с результатами 1-го и 2-го дня медиана для Р ненамного выше — следовательно, двукрылых III размерного класса в ловушки с Р было незначительно больше. Однако на «ящике с усами» за 3-й день медиана для С выше, чем для Р, а за 4-й медианы почти равны.

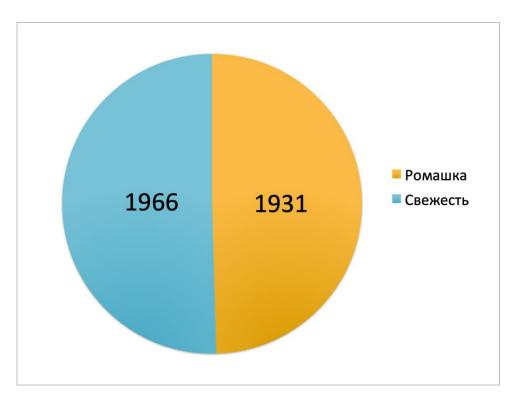


Рис. 11. Общее число насекомых всех отрядов и размерных классов за всё время сбора материала в ловушках с разными отдушками

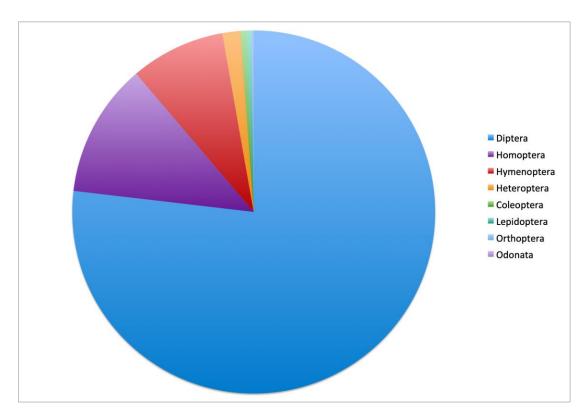


Рис. 12. Общее число насекомых по отрядам за всё время сбора материала во всех ловушках

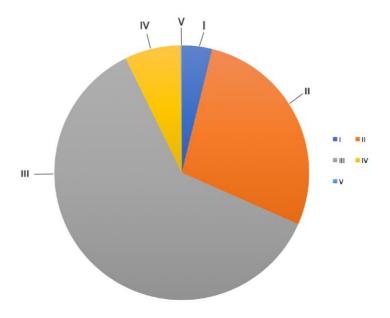
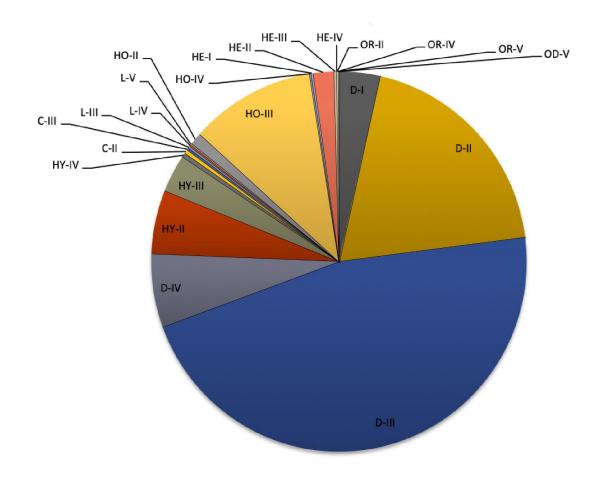


Рис. 13. Общее число насекомых по размерным классам за всё время сбора материала во всех ловушках



 $Puc.\ 14.\ Oбщее\ число\ насекомых\ no\ ompядам\ u\ paзмерным\ классам\ (названия\ семейств:\ D-Diptera,\ HY-Hymenoptera,\ C-Coleoptera,\ L-Lepidoptera,\ HE-Heteroptera,\ HO-Homoptera,\ OR-Orthoptera,\ OD-Odonata)$

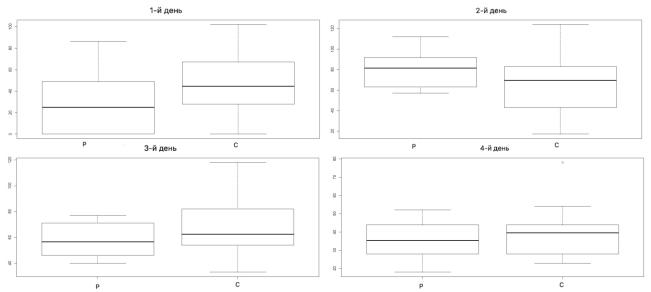


Рис. 15. Число пойманных насекомых всех отрядов и размерных классов по дням и ловушкам (P – Ромашка и С – Ледяная свежесть); здесь и далее жирной линией показана медиана, границами «ящиков» – нижняя и верхняя квартили, концами «усов» – минимальное и максимальное значение

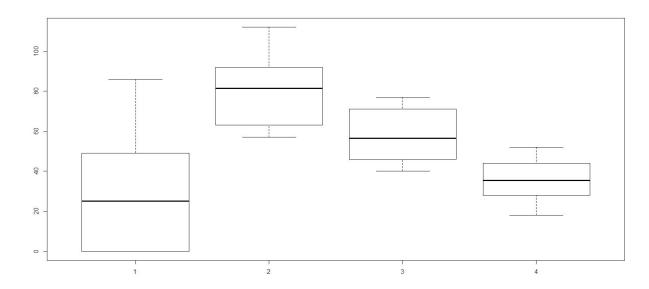


Рис. 16. Число пойманных насекомых всех отрядов и размерных классов, пойманных в ловушки с отдушкой «Ромашка» с 1-го по 4-й день

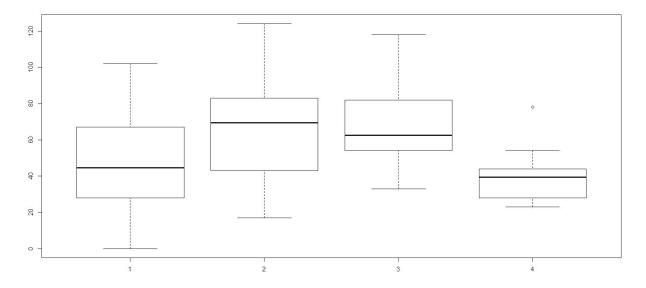


Рис. 17. Число насекомых всех отрядов и размерных классов, пойманных в ловушки с отдушкой «Ледяная свежесть» с 1-го по 4-й день

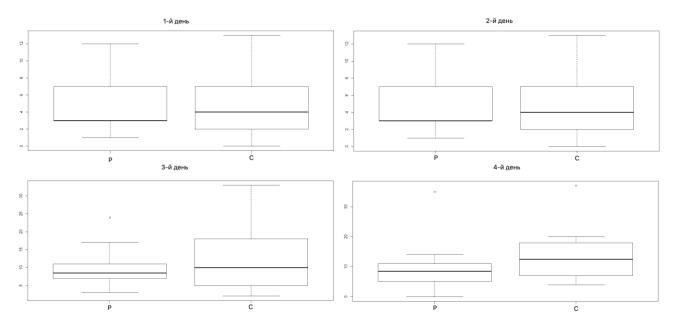


Рис. 18. Число насекомых отряда Diptera II размерного класса по дням и ловушкам (P – Pомашка и C – \mathcal{L} Ледяная свежесть)

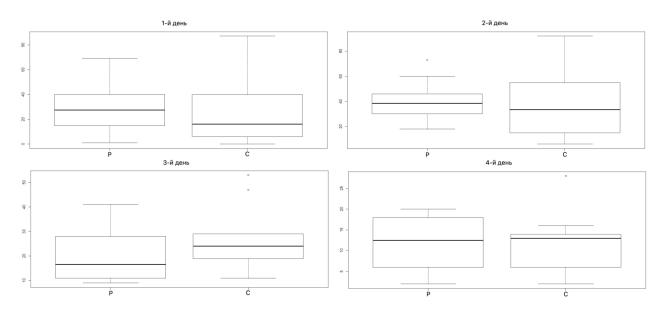


Рис. 19. Число насекомых отряда Diptera III размерного класса по дням и ловушкам (P-Pомашка и C- Ледяная свежесть)

	D-II	D-III
1 день – Ромашка	28	179
1 день – Свежесть	18	168
2 день – Ромашка	99	406
2 день – Свежесть	125	390
3 день – Ромашка	94	200
3 день – Свежесть	167	271
4 день – Ромашка	100	120
4 день – Свежесть	147	121

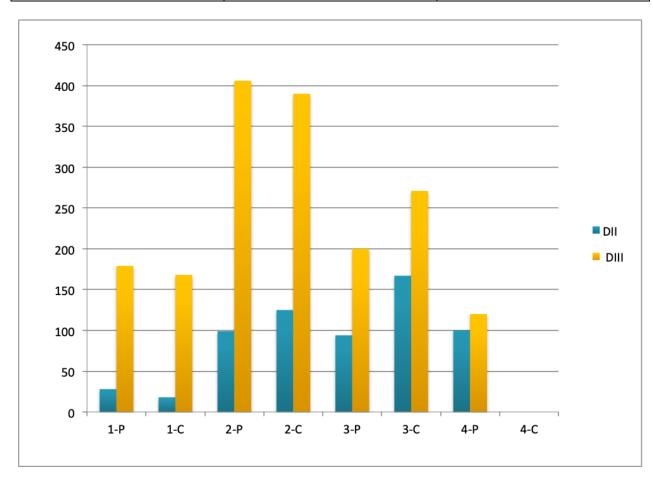


Рис. 20. Число насекомых отряда Diptera II и III размерных классов по дням и отдушкам

	t воздуха в момент установки (12:00)	t воздуха в 0:00	t воздуха в момент снятия (12:00 след. дня)	Погодные условия в день установки
1 день	+12	+12	+16	Дождь, сильные
				порывы ветра
2 день	+16	+13	+22	Облачно
3 день	+22	+14	+17	Облачно
4 день	+17	+15	+15	Облачно

График изменения температуры (рис. 28) показывает, что всё время исследований она была довольно однородной и менялась не очень сильно, за исключением повышения температуры до 22° С в полдень 3-го дня.

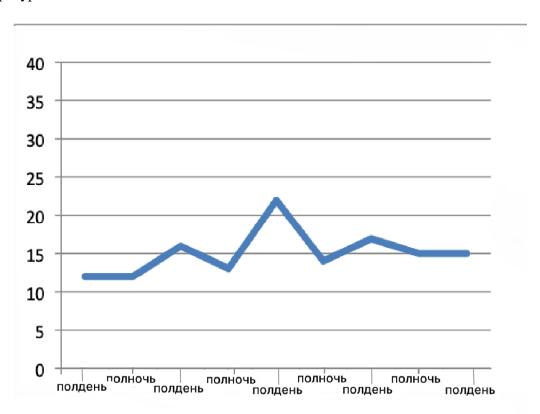


Рис. 21. График изменения температуры воздуха с 1-го по 4-й день исследования (по вертикали — температура воздуха, °С, по горизонтали — день работы от 1-го до 4-го)

Обсуждение

В сравнении с предыдущими исследованиями ловушек Мёрике в ходе нашей работы было собрано больше материала. Например, в исследовании Соколова и Пановой (2016) ловушки ставили по 20 штук в день в течение недели в деревне Карцево и 6 дней в деревне Волково (Московская область) в августе (т. е. в средней ловушке было около 8 насекомых, тогда как в ходе нашей работы в среднем в одной ловушке было около 55). В ходе исследований Кременчугской и др. (2017) ставили также по 20 ловушек на протяжении 6 дней, и среднее количество насекомых в одной ловушке составило 16 насекомых. Подобные различия могут быть связаны с разницей во времени установки ловушек или с отсутствием возле мест сбора крупных водоёмов (в нашем случае это было Ладожское озеро).

Исходя из собранных данных, можно утверждать, что статистически значимых различий между числом насекомых, пойманных в ловушки Мёрике с разными отдушками, не выявлено. Это может быть следствием того, что насекомые в принципе летели не на запах или оба запаха являлись для них равно привлекательными (что маловероятно).

За все дни сбора в ловушки были пойманы представители следующих отрядов: Diptera, Hymenoptera, Coleoptera, Lepidoptera, Homoptera, Heteroptera, Orthoptera и Odonata. Не было поймано ни одного представителя отряда Hymenoptera I размерного класса, Coleoptera I, IV и V размерных классов, Lepidoptera и Homoptera – I размерного класса, Orthoptera – I и III размерных классов, Heteroptera – IV размерного класса, что в целом совпадает с таксономическим и размерным составом насекомых, собранных в ходе проходивших ранее исследований ловушек Мёрике, но во время исследований предшественников в Московской области, кроме насекомых из вышеперечисленных отрядов, были собраны представители Dermaptera, Месорtera (Соколов, Панова, 2016), подкласса Collembola, а также самого крупного отряда среди паукообразных – Araneae (Кременчугская и др., 2017).

В свете вышенаписанного можно сказать, что в этом исследовании не было выявлено предпочтений по запахам у насекомых. Таким образом, можно предположить, что количественные данные сборов с разными отдушками, возможно, сравнимы (при данных погодных и природных условиях). Могут быть отдельные насекомые, для которых всё же важен запах, но они потерялись на общем фоне. Возможно, разобраться в этом могут помочь дальнейшие исследования, в частности, с определением до семейства. Также можно проверить другие отдушки детергента. Кроме того, было бы интересно посмотреть, какой процент от известного числа насекомых (пойманных сачком или другой ловушкой) ловится в ловушки Мёрике.

Выводы

- 1. В ловушки Мёрике на территории Нижне-Свирского заповедника ловятся насекомые отрядов Diptera, Hymenoptera, Coleoptera, Lepidoptera, Homoptera, Heteroptera, Orthoptera и Odonata (и, возможно, какие-либо другие).
- 2. Статистически значимой разницы между числом насекомых в ловушках с разными отдушками не выявлено; возможно, что отдушка детергента играет лишь небольшую роль при сборе насекомых в ловушки Мёрике.
- 3. На примере насекомых отряда Diptera II (длина тела больше или равно 1 мм и меньше 5 мм) и III (больше или равно 5 мм и меньше 10 мм) размерных классов, отдельно рассмотренных, предпочтений по запахам при данных природных и погодных условиях не замечено.

Благодарности

Мы благодарим С. М. Глаголева, П. А. Волкову и Е. В. Елисееву за организацию летней биологической практики в Нижне-Свирском заповеднике, администрацию заповедника, особенно В. А. Ковалёва за предоставление места для её проведения; Л. А. Абрамову за помощь в составлении списка растений на месте установки ловушек, учителей информатики Д. А. Картавенко и Ю. Н. Клокова за помощь в использовании программы R для обработки статистических данных, С. Н. Лысенкова за рецензию и ценные замечания, а также Сашу Горбачевского за помощь в закреплении ловушек и полезные советы.

Список литературы

Голуб В.Б., 2012. Коллекции насекомых: сбор, обработка и хранение материала. М. КМК. 339 С.

Горностаев Г.Н., 1999. Определитель отрядов и семейств насекомых фауны России. М. Логос. 176 С.

Гребенников К.А., 2015. Ловушки Мёрике: практика применения в Богдинско-Баскунчанском заповеднике [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://kgbase.ru/?p=144 Дата обращения: 26.09.2018.

 $\mathit{Кирейчук}\ A.\Gamma$., 2003. Методы сбора жуков и приспособления для их ловли [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.zin.ru/ANIMALIA/Coleoptera/rus/coll3.htm Дата обращения: 23.09.2018.

Климанова Н., Заренкова А., 2017. Сравнение эффективности жёлтых и белых пластиковых тарелок как ловушек для насекомых [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.bioclass.ru/files/konf18/plates 1.pdf Дата обращения: 28.09.2018.

Кременчугская Ю., Елькина Ю., Пхаказде Д., 2017. Сравнение эффективности жёлтых и белых ловушек Мёрике в Московской области [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.bioclass.ru/files/konf18/plates_m.pdf Дата обращения: 28.09.2018.

Панова Т., Соколов М., 2017. Сравнение эффективности желтых и белых ловушек Мёрике в двух точках Московской области [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.bioclass.ru/files/konf17/sokolov.pdf Дата обращения: 29.09.2018.

Фасулати К.К., 1971. Полевое изучение наземных беспозвоночных. М. Высшая школа. 424 С.

Фурсов В. Н., 2003. Как собирать насекомых-энтомофагов (сбор, содержание и выведение паразитических перепончатокрылых насекомых). К. Логос. 66 С.

Хабибулин В.Ф., 2016. Опыт применения ловушек Мерике при изучении локальных фаун членистоногих // Материалы по флоре и фауне республики Башкорстан. № XII. Р. 47.

Avinent L., Hermoso de Mendosa A., Llacer G., 1991. Comparison of traps for capture of alate aphids (Homoptera, Aphidinea) in apricot tree orchards // Agronomie, EDP Sciences. V. 11 № 7. P. 613–618.

Campbell J. W., Hanula J. L., 2007. Efficiency of Malaise traps and colored pan traps for collecting flower visiting insects from three forested ecosystems // Journal of Insect Conservation. V. 11 № 4. P. 399-408.

Gollan G.R., Ashcroft M.B., Batley M., 2011. Comparison of yellow and white pan traps in surveys of bee fauna in New South Wales, Australia (Hymenoptera: Apoidea: Anthophila) // Australian Journal of Entomology. V. 50. P. 174–178.

Joshi N. K., Rajotte E. G., Leslie T., Biddinger D., 2015. Comparative trapping efficiency to characterize bee abundance, diversity, and community composition in apple orchads. // Annals of the Entomological Society of America. V. 108 № 5. P. 785–799.

Moericke V, 1951. Eine farbfalle zur Kontrolle des Fuges von Blattlausen, insbesondere der Pfirsichblattlaus, *Myzodes persicae* (Sulz) // Pflanzenschutzd, Braunschweig. T. 3. S. 23–24.

Wilson J. S., Griswold T., Messinger O. J., 2008. Sampling bee communities (Hymenoptera: Apiformes) in a desert landscape: are pan traps sufficient? // Journal of the Kansas entomological society. V. 81 № 5. P. 288–300.

Приложения

На месте проведения работы (участок $11x2 \text{ м}^2$) был составлен список растений, окружавших ловушки:

Erigeron acris – 1

Linaria vulgaris – 1

Hieracium umbellatum – 2

Solidago virgaurea – 2

Trifolium repens -2

Achillea millifolium – 3

Agrostis gigantea – 3

Alopecurus pratensis -3

Calamagrostis purpurea – 3

Campanula rotundifolia – 3

Galium molugo – 3

Hieracium pilosella – 3

Hypericum maculatum – 3

Melampyrum nemorosum – 3

Phleum pratense -3

Poa pratensis -3

Potentilla argentea – 3

Rumex acetosella – 3

Saxifraga hirculus – 3

Stellaria graminea – 3

Tanacetum vulgare − 3

Trifolium pretense -3

Veronica chamaedris – 3

Anthriscus silvestris – 4

Centaurea jacea – 4

Dactylis glomerata – 4

Dianthus deltoids – 4

Festuca rubra – 4

(1 — единичные растения, 2 — 2-12 растений, 3 — не более 5% от общего числа видов высших сосудистых растений на участке, 4 — 5-25%)

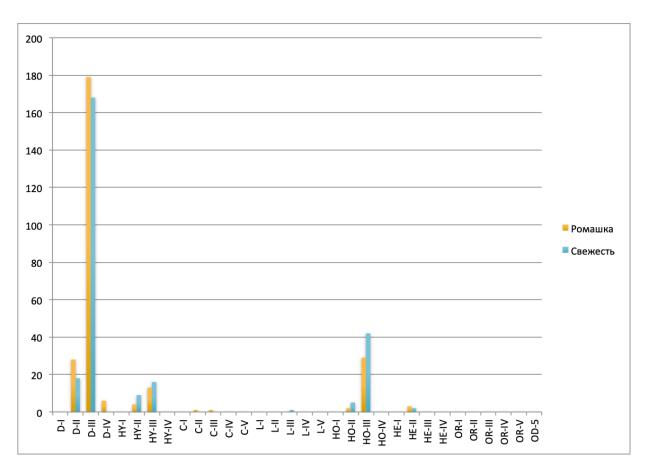


Рис. 22. Общее число насекомых по отрядам и размерным классам за 1-й день сбора материала в ловушках с разными отдушками

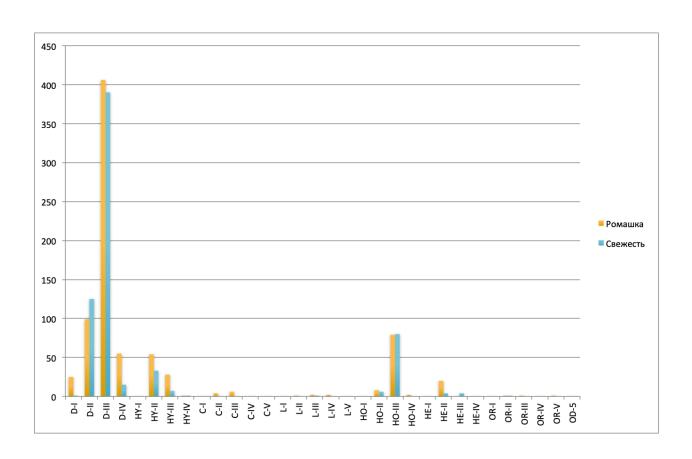


Рис. 23. Общее число насекомых по отрядам и размерным классам за 2-й день сбора материала в ловушках с разными отдушками

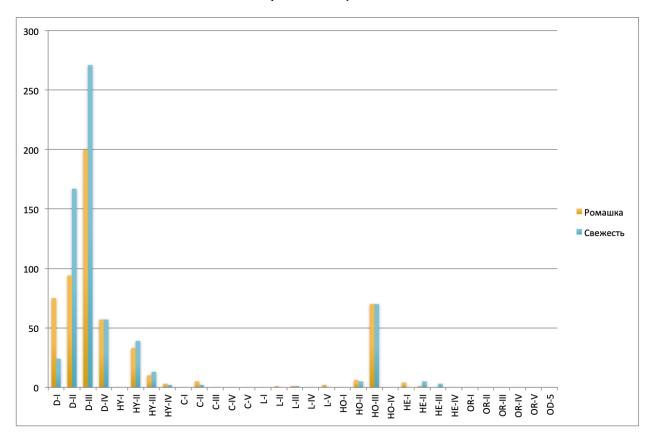


Рис. 24. Общее число насекомых по отрядам и размерным классам за 3-й день сбора материала в ловушках с разными отдушками

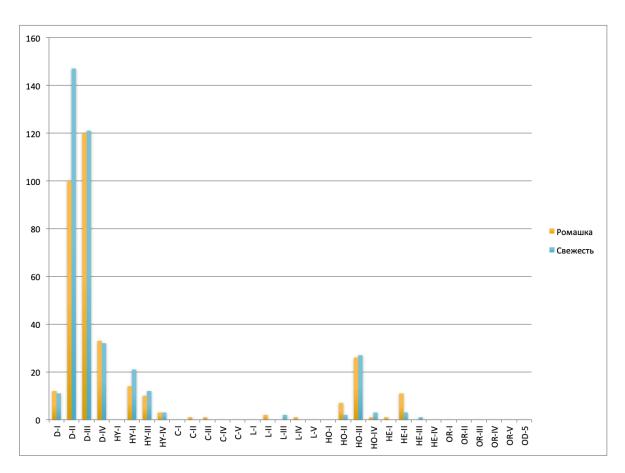


Рис. 25. Общее число насекомых по отрядам и размерным классам за 4-й день сбора материала в ловушках с разными отдушками