

БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ ЖИВОТНЫЕ

научный протокол для проведения биоценологических исследований

Лямин М. Я., к.б.н., доцент кафедры зоологии беспозвоночных и водной экологии ПГНИУ

Кошение энтомологическим сачком. Кошение - главнейший прием при ловле насекомых с растений (травы, кустов, деревьев). Заключается он в следующем: взяв правой рукой свободный конец палки, сильными взмахами проводят сачком по траве или кустам, справа налево и обратно, разворачивая вход в мешок таким образом, чтобы он постоянно был направлен в сторону движения сачка. Для сравнения каких-либо биотопов необходимо производить одинаковое количество взмахов на каждом из исследуемых участков. При кошении следует идти против солнца, производя кошение перед собой, так как тень собирателя, упавшая на растения, пугает некоторую часть сидящих на них насекомых, после чего они падают на почву или улетают. Косить следует всюду: по любой травянистой растительности, но кустарникам, по нижним ветвям деревьев. Особенно богатые "укосы" дают сильно заросшие пустыри, лесосеки, лесные поляны и опушки. В различные часы дня ловятся разные насекомые, а потому и косить следует не только днём, но и вечером. Не стоит косить по росистой траве или после дождя: сачок намокает, и большинство насекомых в нём сильно портится.

Энтомологический сачок можно изготовить самостоятельно, а можно приобрести в специализированных магазинах, однако его стоимость достаточно высокая. Поэтому наиболее целесообразно изготовить его самостоятельно из подручных материалов. На рисунке 1 показана схема устройства обруча сачка и его крепление к древку. Для обруча сачка необходимо использовать достаточно упругую сталистую проволоку диаметром 5-6 мм. Более тонкая или мягкая проволока будет непригодна для изготовления, так как будет непременно сгибаться во время укусов в месте крепления к древку, что приведет в конечном счете к ее отламыванию.

Стандартный диаметр обруча энтомологического сачка составляет 30 см. Длина проволоки рассчитывается исходя из этого параметра, с учетом ее крепления на обруче (рисунок 1). Для крепления обруча на древко существует достаточно много способов, описанных в литературе, однако наиболее удобным, на наш взгляд, и менее затратным, является способ, представленный на схеме. На конце палки диаметром 3-3.5 см диаметрально противоположно делаются два желобка глубиной чуть меньше (примерно на 1 мм) диаметра используемой проволоки для обруча. Длина желобков должна быть различна и отличаться хотя бы минимум на 4-6 см, с целью меньшего ослабления древесины в месте фиксации обруча. на концах этих желобков просверливается не большое отверстие в глубину на 1 см максимум (ни в коем случае не сквозное).

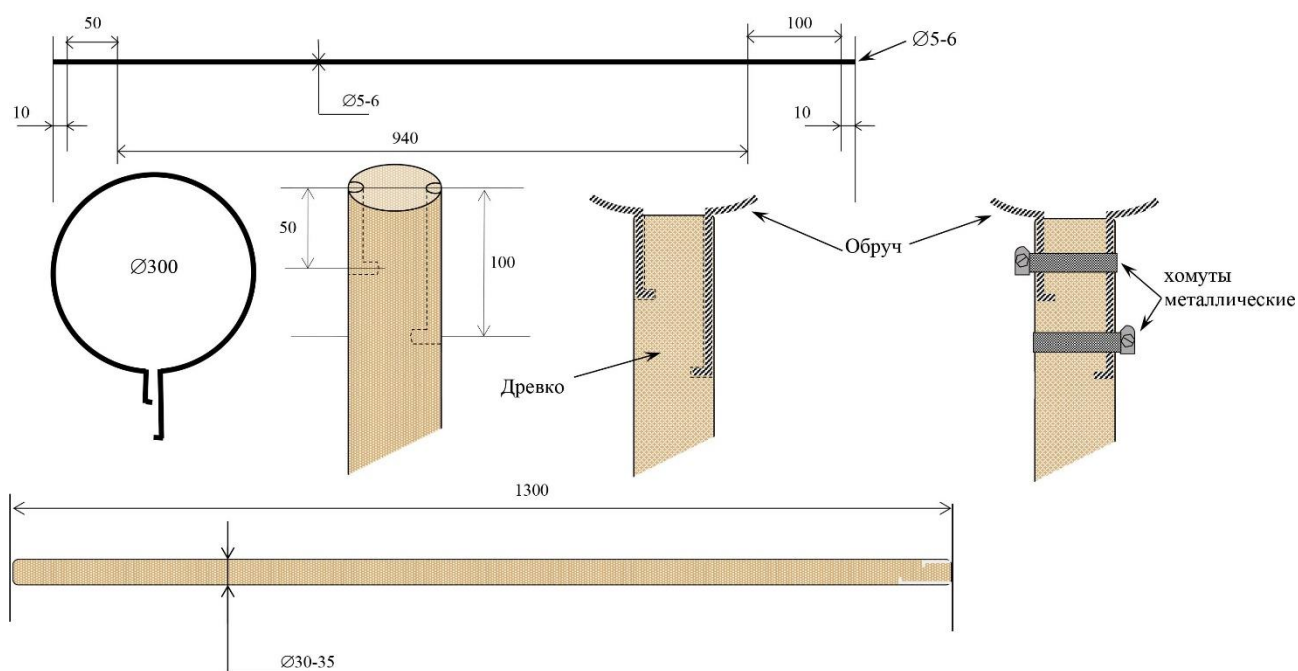


Рисунок 1- Изготовление обруча энтомологического сачка и его крепление (размеры в мм).

В эти пазы плотно помещаются концы обруча, соответствующим образом согнутые (см. схему). Фиксируется эта конструкция обычными металлическими хомутами (хомуты необходимо затягивать достаточно сильно). Следует отметить, что перед монтажом и фиксацией обруча, необходимо конец древка с пазами и отверстиями хорошо обработать каким-либо гидрофобным средством или лучше всего покрыть лаком (можно несколько раз), просушить, а уже затем вставлять и фиксировать обруч. Лак можно покрыть и все древко. Древко можно изготовить из любой подходящей по диаметру и длине палки (например, из ирги), но лучше всего приобрести ее в любом строительном магазине.

Мешок для сачка можно шить из различных тканей, но главным условием является ее прочность на разрыв и ячеистость для пропускания воздуха. Наилучшим вариантом являются различные капроновые или нейлоновые ткани с достаточно хорошей воздухопроницаемостью. Размер ячейки не должен превышать 1 мм. Лучше использовать темные ткани, черную, зеленую, коричневую и тп. Однако за неимением таковых можно использовать и белую ткань. Схема выкройки мешка показана на рисунке 2. При укусах по растительности и особенно по кустам или кустарничкам, на край обруча приходится большая нагрузка, поэтому сам мешок из сетчатой ткани подшивают к плотной крепкой синтетической ткани, которая и оборачивается вокруг обруча (см. схему на рисунке 2). Общий вид получившегося изделия представлен на рисунке 3.

Изготовление мешка для энтомологического сачка

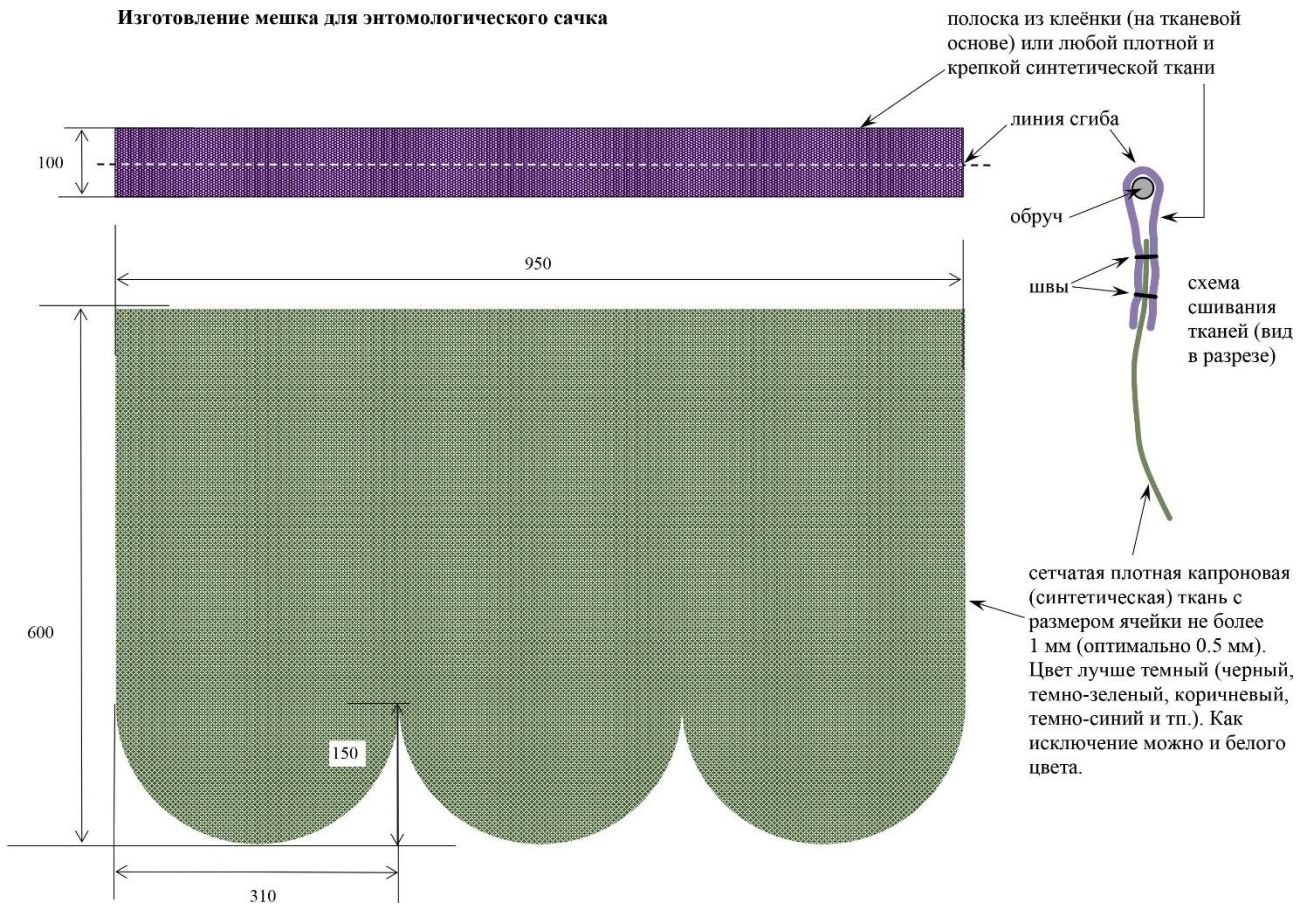


Рисунок 2 – Изготовление мешка энтомологического сачка.

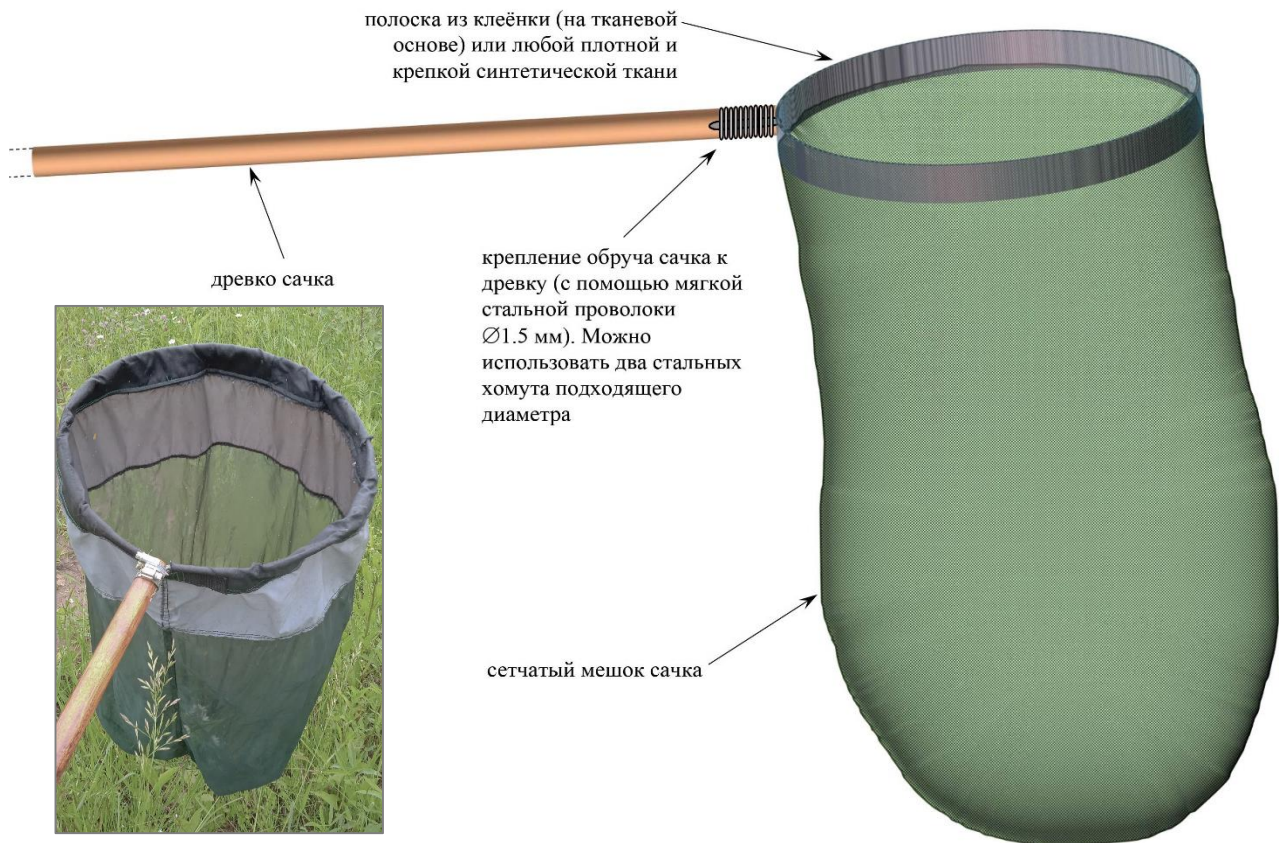


Рисунок 3 – Общий вид готового энтомологического сачка.

Техника кошения энтомологическим сачком (рисунок 4):

1. Держать сачок так, чтобы конец ручки достигал локтя.
2. При взмахе ручка сачка должна проходить угол в 90° по отношению к почве.
3. При движении сачка по травостою его кольцо должно быть перпендикулярно к поверхности почвы, погружаться в верхний ярус травостоя на половину диаметра и при взмахе удерживаться на одной высоте над уровнем почвы.
4. Для отбора одной стандартной пробы надо сделать 10 одинарных последовательных взмахов сачком при движении так, чтобы на один взмах приходилось 1–2 шага учетчика.

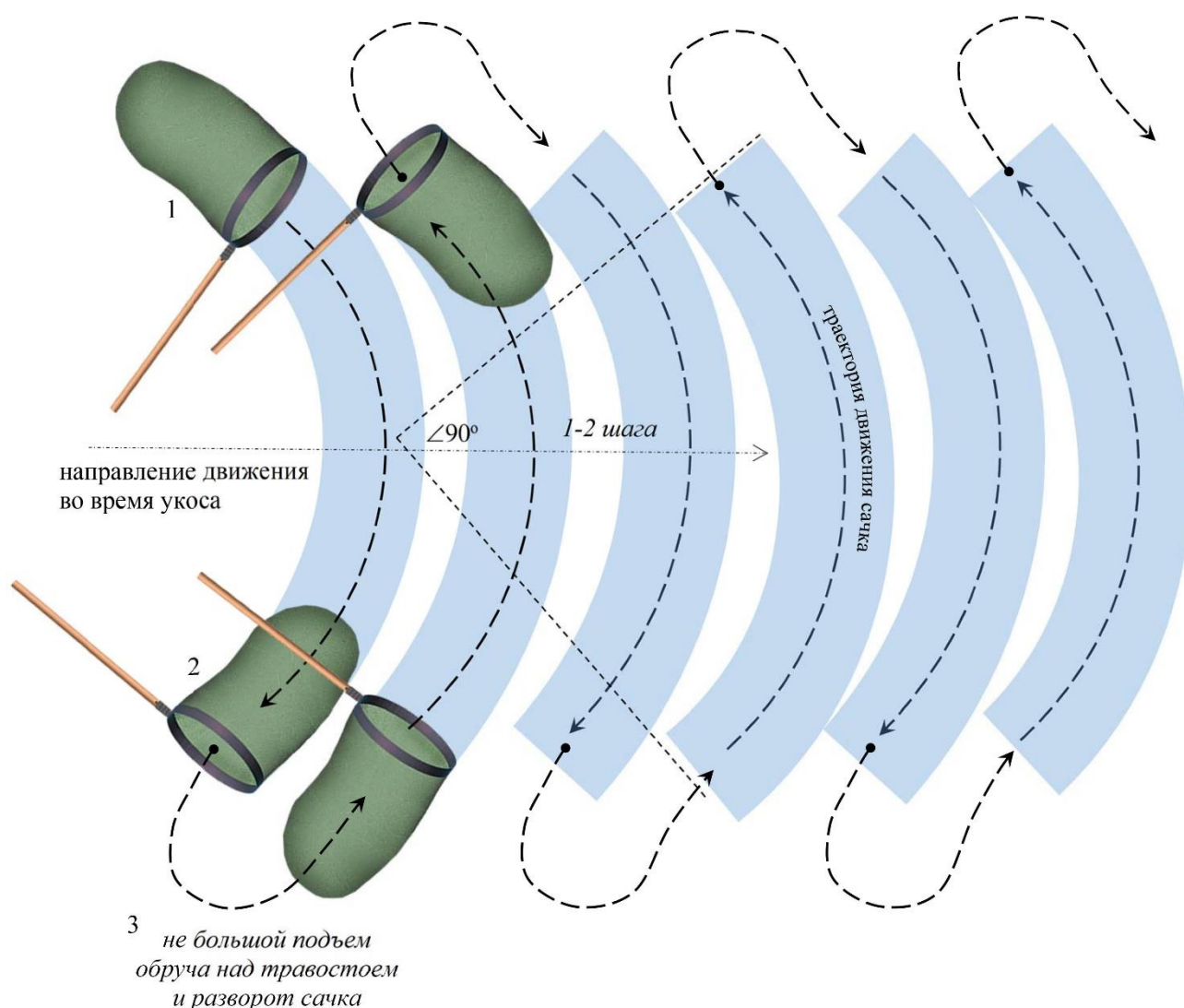


Рисунок 4 – Схема проведения укоса энтомологическим сачком (шесть взмахов).

Оптимальной учетной единицей является одна проба из 10 одиночных взмахов сачком диаметром 30 см. При соблюдении определенных условий одним взмахом обеспечивается вы-

кашивание площади в $0,5 \text{ м}^2$. Для этого необходимо при длине ручки сачка 120-130 см удерживать его так, чтобы конец ручки находился в районе локтя и при одном взмахе проекция ручки на почву проходила путь в 90° . Десятью взмахами обкашивается площадь в 5 м^2 .

После последнего (10) взмаха обруч резко переворачивают, закрывая отверстие сачка и рукой пережимают мешок сачка, оставляя все его содержимое в нижней части, затем аккуратно содержимое выворачивают в полиэтиленовый пакет (лучше всего использовать рулонные пакеты) (рисунок 5).



Рисунок 5 – Пакетики с собранным энтомологическим материалом.

Крупные части растений (листья, побеги, соцветия) из пакетика лучше убирать, предварительно, стряхнув в него, сидящих на них насекомых. В пакет помещают около $0,5 - 0,7$ метра туалетной бумаги, для впитывания конденсата. После этого пакет завязывают с петелькой, для более быстрого открывания в дальнейшем. Этот пакет помещают в другой такой же пакет, куда уже кладут этикетку с указанием следующих данных:

1. Номер пробы (например, укос №1)
2. Даты проведения учета (например, 23 июня 2023)
3. Места проведения (можно указать географическую привязку или координаты GPS)
4. Тип биотопа (например, луг, поле, опушка леса и тп.)
5. Погодных данных (солнечно и тп.)
6. Температуру воздуха (если есть возможность)

Этикетка должна быть хорошо читаемой. Информацию лучше всего записывать карандашом. Оптимальный размер этикетки 5×10 см.

Пакетики с укусами помещаются в сумку или другой пакет (желательно светонепроницаемый). Насекомые и другие членистоногие в таких пакетиках могут храниться в живом состоянии 2-3 дня. По возможности, как можно быстрее, стоит приступить к разбору материала, а при отсутствии таковой, пакетики можно хранить в холодильнике около 1 недели, а в морозильной камере до 1 года. Разбор материала проводится в лаборатории при наличии бинокля и определителей.

Материал можно также складывать в морилку (одну или несколько). Устройство морилки представлено на рисунке 6.

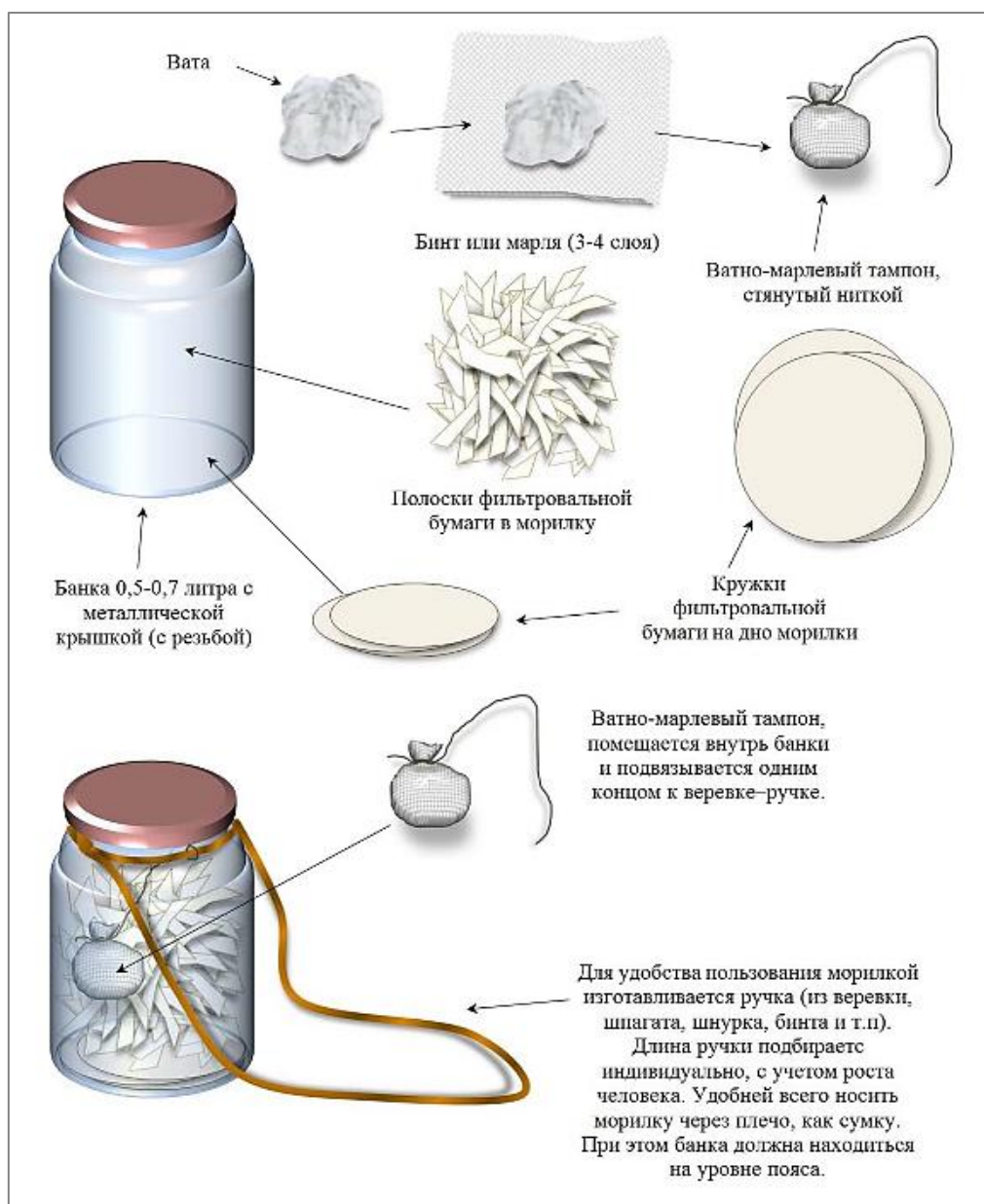


Рисунок 6 – Устройство и изготовление морилки для насекомых.

В качестве жидкости для усыпления насекомых можно использовать водный раствор аммиака (свободно продается в аптеке). Им пропитывают ватно-марлевый тампон.

На каждом биотопе на предполагаемой территории экологической тропы необходимо выбрать несколько биотопов отличающихся условиями (освещенность, степень увлажнения, характер растительности). В каждом биотопе необходимо заложить несколько площадок где будут проводится укусы в течение полевого сезона. Минимальное количество это 2-3 биотопа (возможно и более, но это потребует больших усилий). Необходимо составить график проведения учетов на каждом биотопе и по возможности его придерживаться (Рисунок 7).

Как видно из рисунка всего выбрано 5 биотопов. В период с 3 июня по 18 июля каждый биотоп был обследован (проведен укус) 9 раз. Следует отметить что данный график проведения учетов приведен лишь для примера, и он не учитывает особенностей погодных условий в отдельные дни и периоды сезона. Это должно обязательно корректироваться и учитываться при реальном проведении исследований.

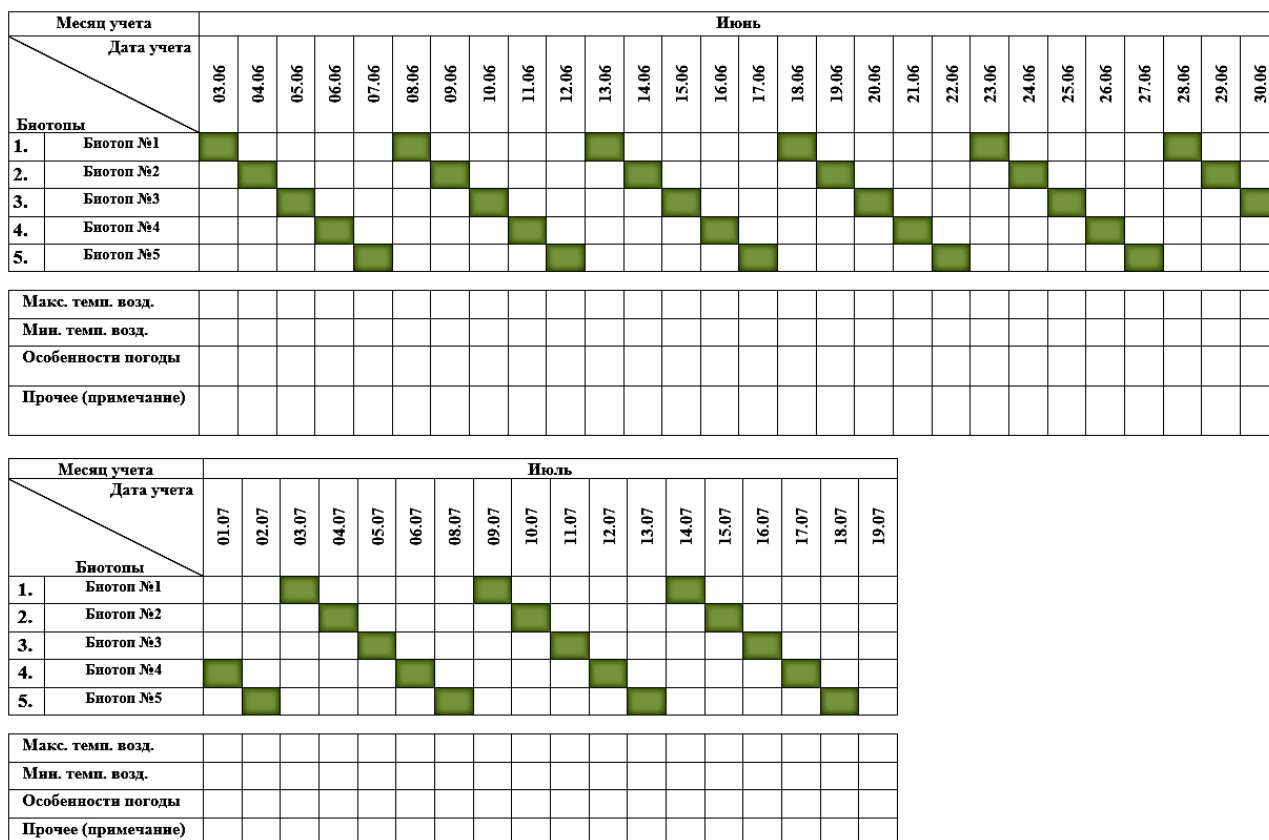


Рисунок 7 – График проведения укусов в исследуемых биотопах предполагаемой экологической тропы (сроки и количество биотопов указаны для примера).

В каждом биотопе за сезон необходимо провести 5-6 укосов (каждый укос по 10 взмахов). После определения материала проводится его анализ. Определяется численность насекомых, качественный и количественный состав населения беспозвоночных травостоя в обследованных биотопах, что представлено в таблице 1 (на примере трех биотопов).

Таблица 1

Таксономический состав и структура населения хортобионтных беспозвоночных экологической тропы, в биотопах №1-3 по результатам учета 11 июля 2022 года

Биотопы Отмеченные таксоны	№1		№2		№3	
	Экз.	%	Экз.	%	Экз.	%
Тип Arthropoda						
Класс Insecta						
отр. Diptera	28	21,3	23	16,0	39	22,6
сем. Muscidae	3		2		4	
сем. Calliphoridae	-		1		-	
сем. Drosophilidae	2		-		5	
сем. Syrphidae	4		3		6	
сем. Tachinidae	1		2		3	
сем. Culicidae	7		4		11	
сем. Simuliidae	3		5		6	
проч. сем. Diptera	8		9		14	
отр. Hymenoptera	14	10,6	22	15,3	19	11,0
сем. Ichneumonidae	1		4		3	
сем. Vespidae	1		2		2	
сем. Chrysididae	-		1		1	
сем. Apidae	3		5		3	
сем. Formicidae	6		5		7	
проч. сем. Hymenoptera	3		6		3	
отр. Hemiptera	19	14,5	28	19,6	33	19,3
сем. Pentatomidae	6		9		12	
сем. Miridae	5		8		11	
сем. Acanthosomatidae	-		2		1	
сем. Coreidae	2		1		1	
сем. Reduviidae	-		1		-	
сем. Coptosomatidae	2		5		3	
проч. сем. Hemiptera	4		2		5	
отр. Homoptera	13	9,9	18	12,6	16	9,3
сем. Aphrophoridae	6		3		3	
сем. Cicadellidae	2		5		6	
проч. сем. Homoptera	5		10		7	

Таблица 1 (окончание)

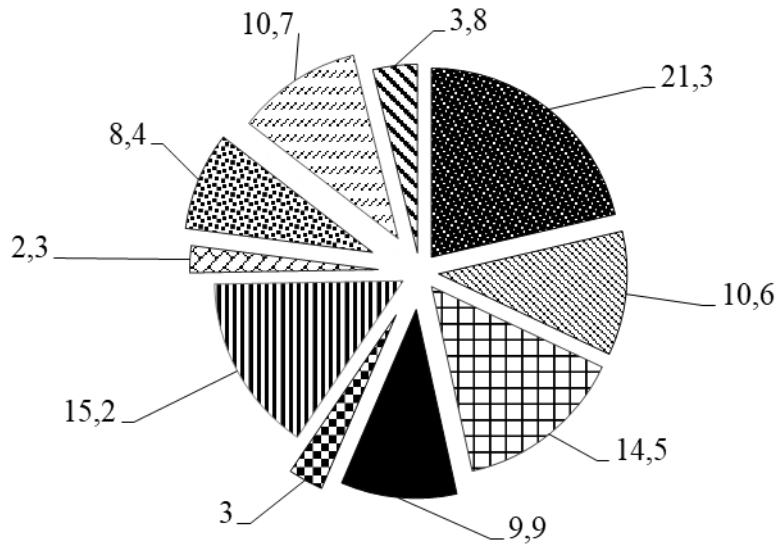
Биотопы Отмеченные таксоны	№1		№2		№3	
	Экз.	%	Экз.	%	Экз.	%
отр. Orthoptera	4	3,0	7	4,9	9	5,2
сем. Tettigoniidae	1		2		3	
сем. Acrididae	3		5		6	
отр. Coleoptera	20	15,2	17	11,8	27	15,7
сем. Cantharidae	4		2		3	
сем. Elateridae	-		1		1	
сем. Mordellidae	2		3		2	
сем. Chrysomelidae	3		3		5	
сем. Scarabaeidae	1		-		1	
сем. Curculionidae	5		3		6	
сем. Oedemeridae	-		1		3	
проч. сем. Coleoptera	5		4		6	
отр. Neuroptera	3	2,3	1	0,7	2	1,1
сем. Chrysopidae	3		1		2	
отр. Lepidoptera	11	8,4	14	9,8	8	4,6
сем. Pieridae	2		4		3	
сем. Lycaenidae	3		4		2	
сем. Hesperidae	2		3		1	
сем. Nymphalidae	4		3		2	
Класс Arachnida						
отр. Aranei	14	10,7	11	7,7	16	9,3
сем. Thomisidae	4		3		5	
сем. Araneidae	3		4		2	
сем. Sparassidae	1		-		-	
проч. сем. Aranei	6		4		9	
Тип Mollusca						
Класс Gastropoda						
отр. Pulmonata	5	3,8	2	1,4	3	1,7

Подобная таблица составляется по результатам каждого проведенного в течение полевого исследования укуса во всех биотопах. Таким образом, по завершении полевого исследования накапливается достаточно обширный табличный материал для анализа не только структуры населения беспозвоночных (как качественной и количественной) обследуемой территории, но и для оценки динамики попадаемости различных таксономических групп в течение сезона (сезонная динамика).

На основании полученных таблиц следует построить диаграммы, наглядно отражающие соотношение различных групп беспозвоночных (рисунок 8).

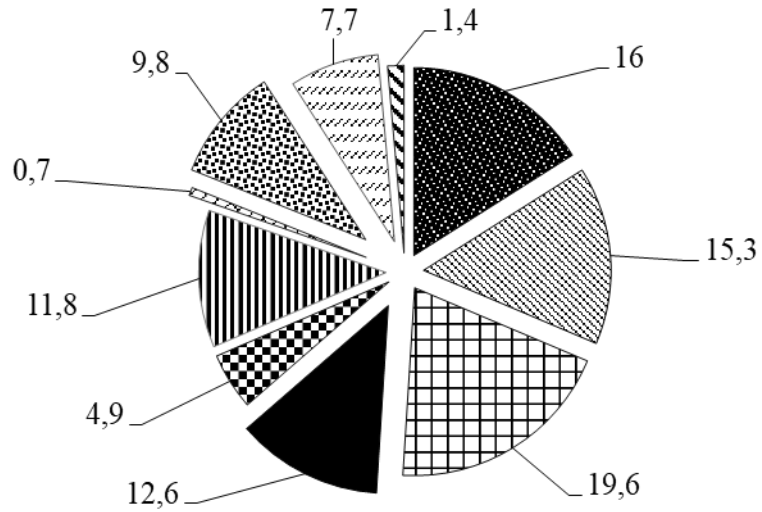
№1

- Diptera
- ▨ Hymenoptera
- ▩ Hemiptera
- Homoptera
- ▣ Orthoptera
- ▤ Coleoptera
- ▥ Neuroptera
- ▦ Lepidoptera
- ▧ Aranei
- ▨ Pulmonata



№2

- Diptera
- ▨ Hymenoptera
- ▩ Hemiptera
- Homoptera
- ▣ Orthoptera
- ▤ Coleoptera
- ▥ Neuroptera
- ▦ Lepidoptera
- ▧ Aranei
- ▨ Pulmonata



№3

- Diptera
- ▨ Hymenoptera
- ▩ Hemiptera
- Homoptera
- ▣ Orthoptera
- ▤ Coleoptera
- ▥ Neuroptera
- ▦ Lepidoptera
- ▧ Aranei
- ▨ Pulmonata

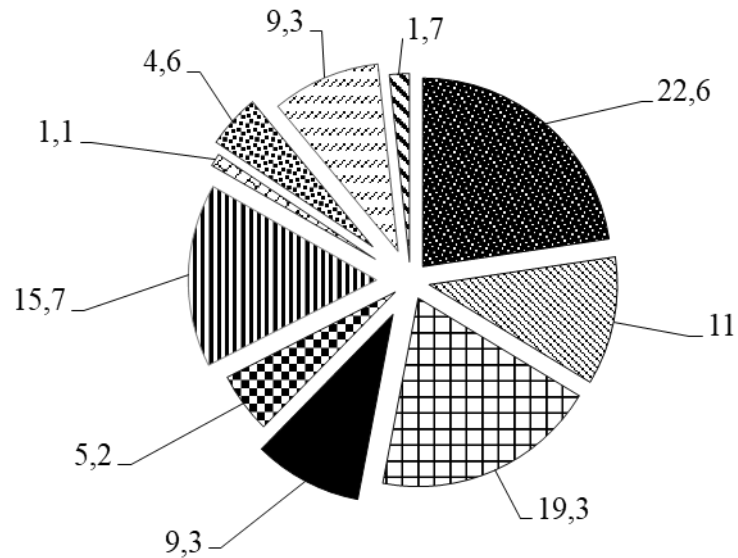


Рисунок 8 – Структура доминирования представителей отмеченных отрядов хортобионтных беспозвоночных в биотопах №1-3 обследуемой территории (% от общего количества экземпляров).

Данные диаграммы можно использовать для наглядного представления материала на стендах или постерах, посвященных экологической тропе (рисунок 9).

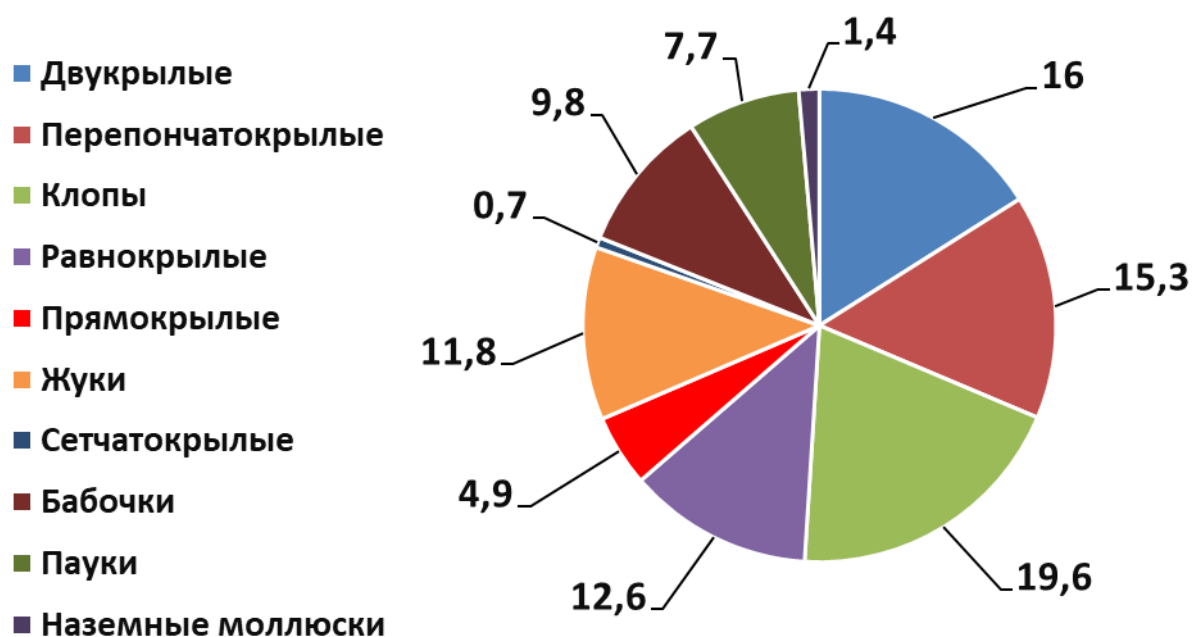


Рисунок 9 – Диаграмма соотношения различных таксономических групп беспозвоночных животных на обследованной территории (пример диаграммы для стенда).

Сезонную динамику попадаемости необходимо отразить в виде диаграммы (рисунок 10,11). Можно оценить, как общую (интегральную) динамику попадаемости таксонов различного ранга, например, всех дневных чешуекрылых (рисунок 10), не зависимо от принадлежности к семействам, так и отдельно оценить динамику разных групп, что несомненно является более предпочтительным для научной значимости исследования (рисунок 11).

Метод отлова и учета чешуекрылых на маршруте (метод кошения в воздухе). Для этой ловли нужен легкий сачок. Им быстро проводят в воздухе, захватывая летящее насекомое. Затем тотчас же поворачивают сачок так, чтобы мешок перекинулся через обруч. При ловле насекомых, сидящих на цветах или листьях, сачком быстро проводят над цветком так, чтобы захватить насекомое. При лове на крупных зонтичных нужно следить за тем, чтобы не сбивать сачком соцветия: оно может служить для лова много дней подряд. Бабочек, кроме пойманных таким способом помещают в заранее подготовленные конвертики (рисунок 12).

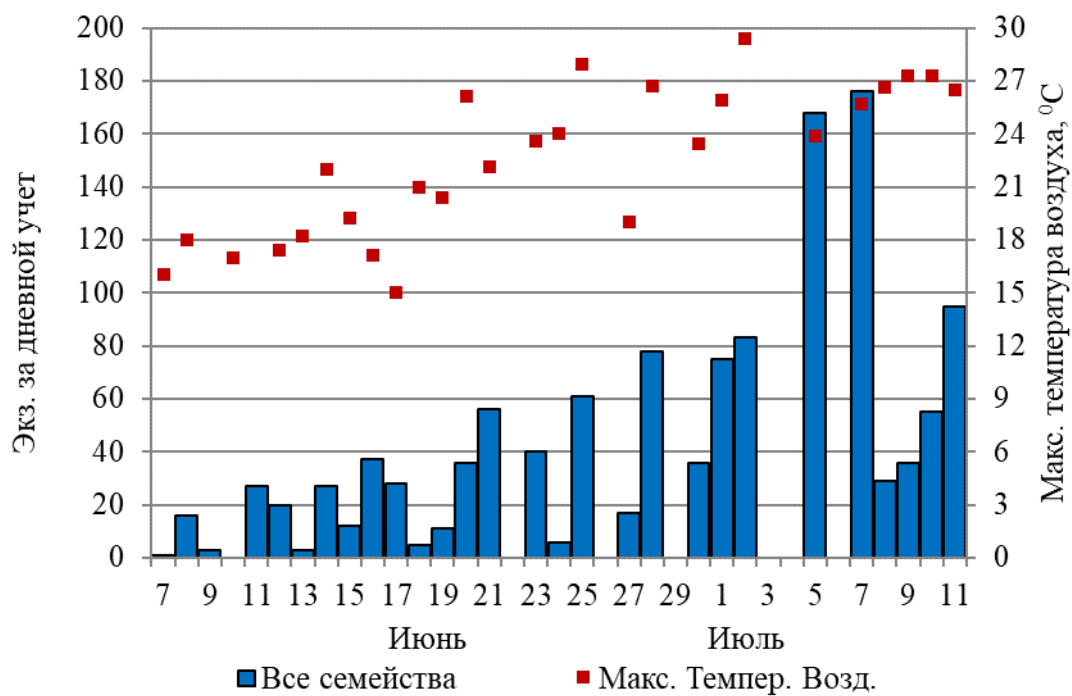


Рисунок 10 – Сезонная динамика лёта дневных чешуекрылых в Троицком заказнике (суммарно по всем семействам).

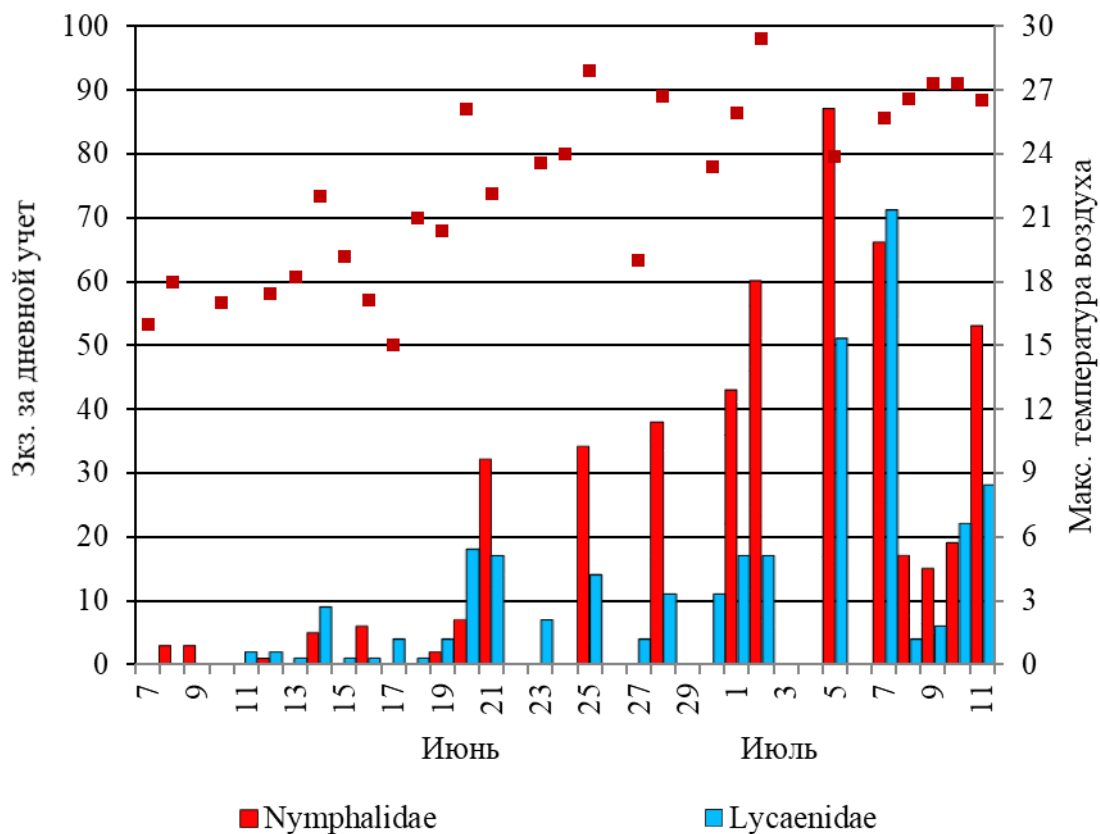


Рисунок 11 – Сезонная динамика лёта представителей семейства Нимфалид (Nymphalidae) и Голубянок (Lycaenidae) в Троицком заказнике.

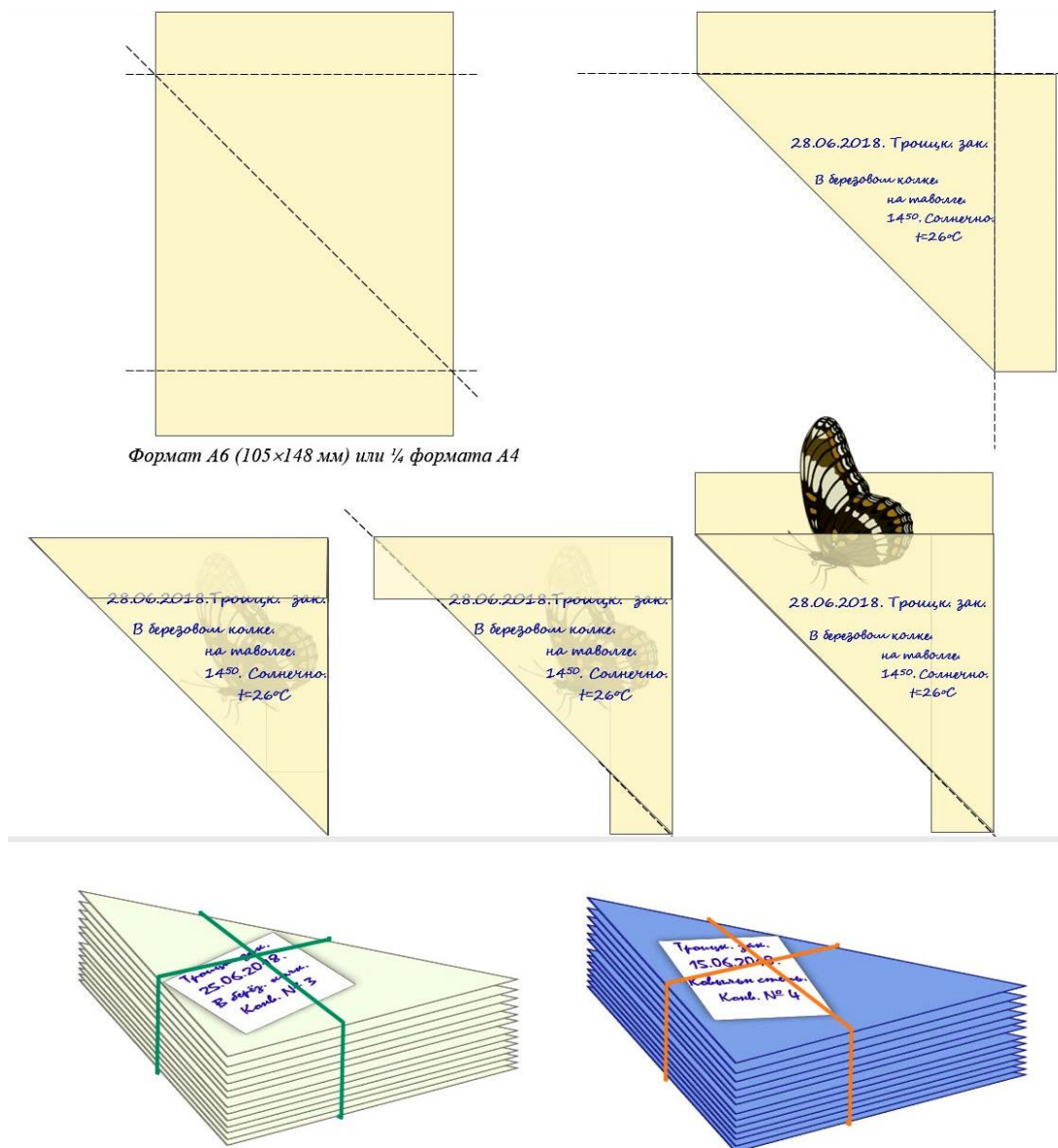


Рисунок 12 – Изготовление конвертиков для чешуекрылых и их хранение.

На каждом конвертике, предварительно, перед вкладыванием туда бабочки, записывают данные содержащие информацию о дате учета, месте учета, времени отлова, температурные и иные показатели факторов внешней среды (при необходимости). Все конвертики с одного учета стягивают вместе канцелярской резинкой, под которую кладут этикетку с указанием даты учета и биотопа, где проводился учет.

Учет численности чешуекрылые проводят на заранее выбранных участках (маршрутах). Маршрут выбирается оптимальный в зависимости от площади обследуемой территории. Он может составлять и 500 метров, а может и 2-3 км. Для оценки качественного и количественного состава населения чешуекрылых необходимо обследовать каждый биотоп в течение сезона несколько раз, используя тот же подход что и при проведении учета насекомых травостоя

(хортобионтов) (см. выше). По возможности, протяженность маршрутов и время их прохождения для каждого биотопа должно быть одинаковым. То есть необходимо в каждом биотопе для всей обследуемой территории, заложить маршрут одной длины, которых необходимо обследовать несколько раз в течение сезона. Количество обследований в каждом биотопе должно быть одинаковым. Сходными должны быть и метеорологические условия проведения учетов. В противном случае, полученные данные будут не объективно отражать реальную картину структуре населения чешуекрылых в биотопе.

Впоследствии, в лабораторных условиях проводят определение материала и данные заносят в таблицы. Для каждого биотопа следует создать свою таблицу куда заносятся данные за каждый проведенный учет в течение сезона. Затем данные всех учетов в каждом биотопе можно суммировать и составить итоговую таблицу биотопического распределения дневных чешуекрылых по семействам (таблица 2).

Таблица 2

Биотопическое распределение дневных чешуекрылых

Семейства/Виды	Суходольные луга		Пойменные луга		Остепненные луга		Смешанные леса	
	Экз.	%	Экз.	%	Экз.	%	Экз.	%
Семейство Nymphalidae	131	38,3	15	14,3	57	25,7	48	82,7
<i>Aglais io</i>	25	7,3					2	3,5
<i>Aglais urticae</i>	71	20,7	2	1,9	8	3,5		
<i>Apatura ilia</i>							1	1,7
<i>Apatura iris</i>							1	1,7
<i>Araschnia levana</i>					4	1,8	31	53,5
<i>Argynnis adippe</i>							3	5,3
<i>Argynnis aglaja</i>					3	1,4		
<i>Argynnis paphia</i>					2	0,9		
<i>Boloria euphrosyne</i>					1	0,5	2	3,4
<i>Boloria freja</i>					4	1,8		
<i>Boloria thore</i>					3	1,4		
<i>Brenthis ino</i>					8	3,5		
<i>Issoria lathonia</i>							2	3,4
<i>Limenitis camilla</i>							1	1,7
<i>Limenitis populi</i>							2	3,4
<i>Melitaea diamina</i>	4	1,2	3	2,8	6	2,7	2	3,4
<i>Melithaea athalia</i>	5	1,5	1	0,9	2	0,9		
<i>Melithaea aurelia</i>					2	0,9		
<i>Neptis rivularis</i>					2	0,9		
<i>Neptis sappho</i>							1	1,7
<i>Nymphalis polychloros</i>			8	7,5	3	1,4		
<i>Nymphalis xanthomelas</i>	13	3,8	1	0,9				
<i>Polygonia c-album</i>	8	2,3						
<i>Polygonia vau-album</i>	5	1,5						
<i>Vanessa antiopa</i>					3	1,4		
<i>Vanessa atalanta</i>					2	0,9		
<i>Vanessa cardui</i>					4	1,8		

Таблица 2 (окончание)

Семейства/Виды	Суходольные луга		Пойменные луга		Остепненные (ксеромезофитные) луга		Смешанные леса	
	Экз.	%	Экз.	%	Экз.	%	Экз.	%
Семейство Satyridae	29	8,5	3	2,9	70	31,5	5	8,6
<i>Aphantopus hyperanthus</i>	3	0,9			10	4,5		
<i>Coenonympha arcania</i>	4	1,2	3	2,9	20	9	4	6,9
<i>Coenonympha glycerion</i>	2	0,5			3	1,3		
<i>Erebia aethiops</i>	17	5			6	2,7		
<i>Erebia cyclops</i>							1	1,7
<i>Erebia ligea</i>					3	1,3		
<i>Hyponephele lycaon</i>					14	6,3		
<i>Lasiommata maera</i>					4	1,8		
<i>Lasiommata petropolitana</i>	2	0,6						
<i>Maniola jurtina</i>	1	0,3			3	1,3		
<i>Melanargia russiae</i>					1	0,5		
<i>Minois dryas</i>					5	2,3		
<i>Oeneis noma</i>					1	0,5		
Семейство Lycaenidae	141	41,2	3	2,9	62	27,9	2	3,4
<i>Aricia eumedon</i>							1	3,4
<i>Cupido minimus</i>					8	3,5		
<i>Cyaniris semiargus</i>	3	0,8			7	3,1		
<i>Glaucopsyche alexis</i>	8	2,4						
<i>Lycaena dispar</i>			1	0,9	5	2,2		
<i>Lycaena hippothoe</i>					1	0,5		
<i>Lycaena virgaurea</i>					1	0,5		
<i>Maculinea alcon</i>			1	1	1	0,5		
<i>Plebejus argus</i>	118	34,5	1	1	19	8,6		
<i>Plebejus idas</i>					2	0,9		
<i>Polyommatus damon</i>					4	1,8		
<i>Polyommatus icarus</i>	12	3,5			14	6,3	1	
Семейство Pieridae	22	6,4	75	71,4	20	9	2	3,4
<i>Anthocharis cardamines</i>	1	0,4	3	2,9				
<i>Aporia crataegi</i>	2	0,5	24	22,8	1	0,5		
<i>Colias hyale</i>	1	0,4			2	0,9		
<i>Gonepteryx rhamni</i>	11	3,3	12	11,4	1	0,5		
<i>Leptidea sinapis</i>	4	1	7	6,7	5	2,1		
<i>Pieris brassicae</i>					4	1,8	1	1,7
<i>Pieris napi</i>	3	0,8	28	26,7	3	1,4		
<i>Pieris rapae</i>			1	0,9	4	1,8	1	1,7
Семейство HesperIIDae	18	5,3	8	7,6	8	3,6	1	1,7
<i>Carterocephalus palaemon</i>	1	0,3	1	0,9			1	1,7
<i>Carterocephalus silvicola</i>			3	2,8				
<i>Ochlodes sylvanus</i>	13	3,8	4	3,9	4	1,8		
<i>Pyrgus serratulae</i>	2	0,6						
<i>Thymelicus lineola</i>					3	1,3		
<i>Thymelicus sylvestris</i>					1	0,5		
<i>Pyrgus serratulae</i>	2	0,6						
Семейство Papilionidae	1	0,3	1	0,9	5	2,3		
<i>Papilio machaon</i>	1	0,3			3	1,3		
<i>Parnassius appolo</i>					2	1		
<i>Parnassius mnemosyne</i>			1	0,9				
Итого:	342	100	105	100	222	100	58	100

На основании данной таблицы необходимо построить диаграммы, отражающие качественную (рисунок 13) и количественную структуру доминирования дневных чешуекрылых в обследованных биотопах (рисунок 14).

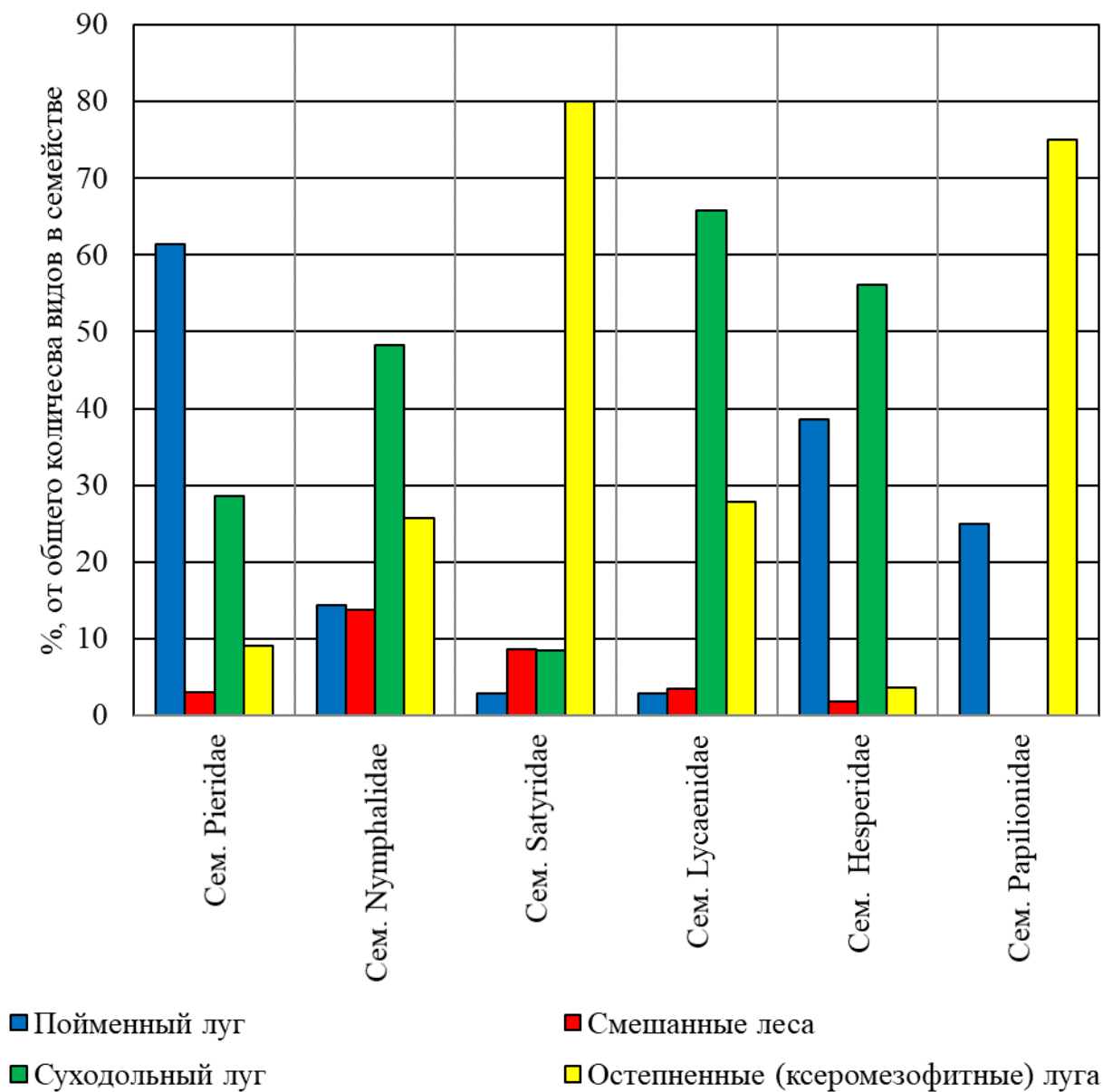
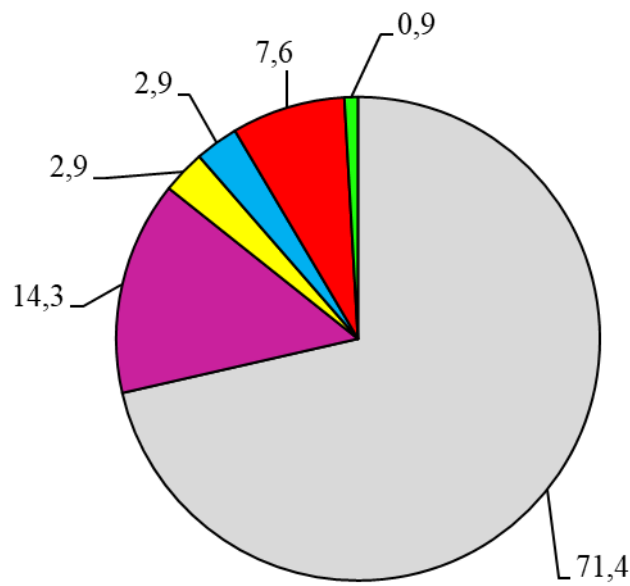
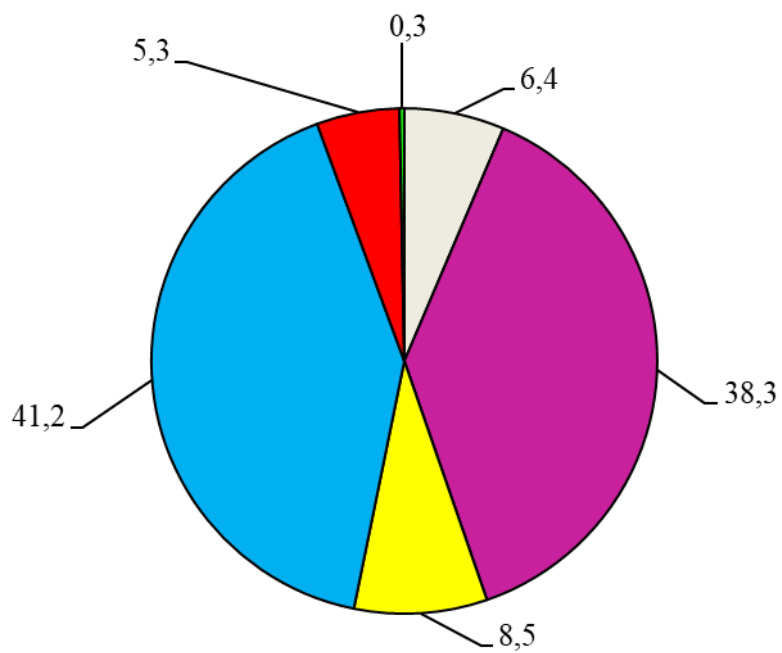


Рисунок 13 – Качественная структура населения дневных чешуекрылых в обследованных биотопах.



(a)



- | | |
|-------------------|---------------------|
| □ Сем. Pieridae | ■ Сем. Nymphalidae |
| ■ Сем. Satyridae | ■ Сем. Lycaenidae |
| ■ Сем. Hesperidae | ■ Сем. Papilionidae |

(б)

Рисунок 14 – Структура населения дневных чешуекрылых на пойменном лугу (а) и суходольных лугах (б) (% от общего количества экземпляров чешуекрылых в биотопах).

Учет численности герпетобионтных (подстилочных и напочвенных) беспозвоночных. Исследование герпетобионтных беспозвоночных животных проводится по стандартной методике с использованием ловушек Барбера (рисунок 15).

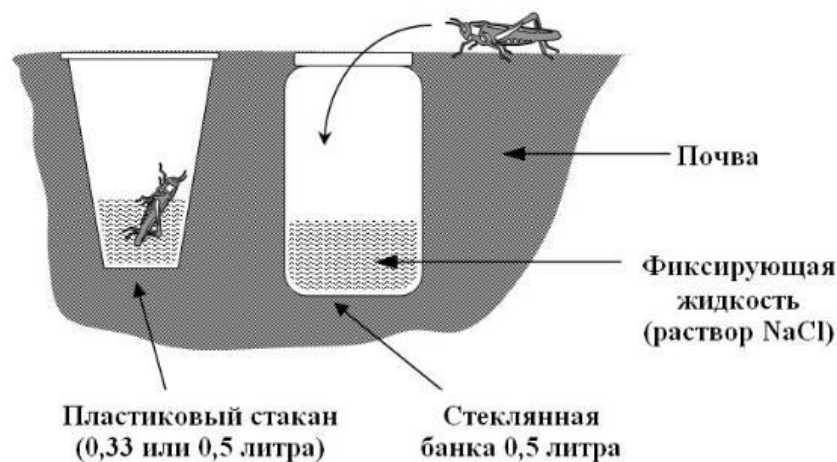
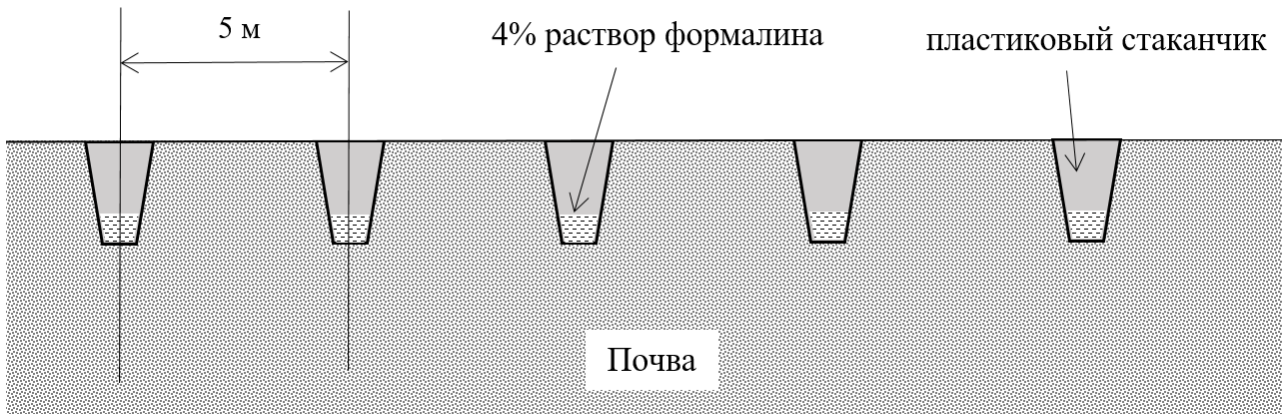


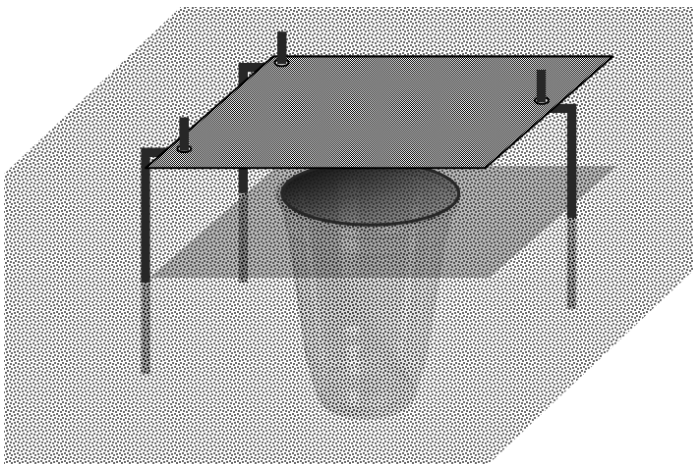
Рисунок 15 – Устройство и принцип работы ловушки Барбера.

В качестве емкости для ловушек используются пластиковые стаканчики объемом 0.5 литра, которые вкапываются в почву. В качестве фиксирующей жидкости на 1 треть стаканчики заполняются 4% раствором формалина или, при его отсутствии, насыщенным раствором поваренной соли (NaCl). На каждом биотопе устанавливают 5 или 10 ловушек в ряд на расстоянии 5 метров друг от друга (рисунок 16). Над каждой ловушкой на высоте 80-100 мм устанавливается защитный экран из пластика размером 150×150 мм (рисунок 17). Для опор экрана используются алюминиевые ножки, изготовленные из проволоки длиной 200-250 мм и диаметром 3 мм. Ловушки также можно устанавливать в шахматном порядке, по углам квадрата со стороной 1 метр. Ловушки устанавливаются с различной экспозицией, которая обычно составляет 2-4 дня.

Собранный материал по истечении указанного времени, собирается из каждой ловушки в отдельную емкость (пластиковую бутылочку с широким горлом объемом 0.3-0.5 литра. На которой с помощью перманентного маркера записывается информация о дате, месте (биотопе), времени экспозиции (сколько суток стояла ловушка), времени ее установки и время изъятия материала. В дальнейшем, пробы разбираются и анализируются в лабораторных условиях (рисунок 18). Производится промывка проб от фиксатора и проводится визуальный осмотр проб из каждой учетной площадки, а также определение таксономической принадлежности беспозвоночных с помощью бинокля и определителей.



а)



б)

Рисунок 16 – Схема установки ловушек Барбера для отлова герпетобионтных беспозвоночных (а) и защитного экрана над ловушкой (б).



Рисунок 17 – Установки ловушек Барбера для отлова герпетобионтных беспозвоночных и защитного экрана над ловушкой.



Рисунок 18. Промывание и разбор проб герпетобионтов в лаборатории.

Данные, полученные на основе обработанного материала заносят в таблицу (таблица 3).

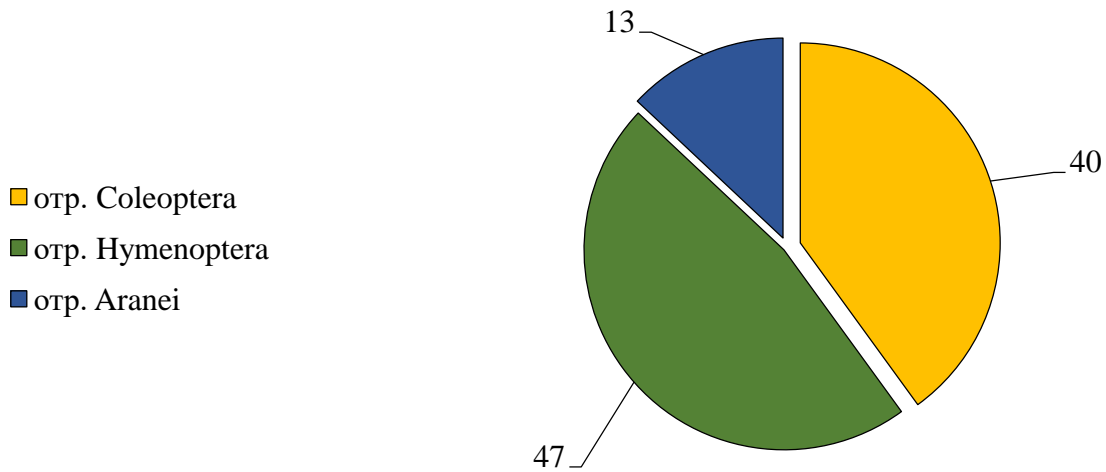
Таблица 3

Таксономический состав и структура населения герпетобионтных беспозвоночных на обследованных биотопах

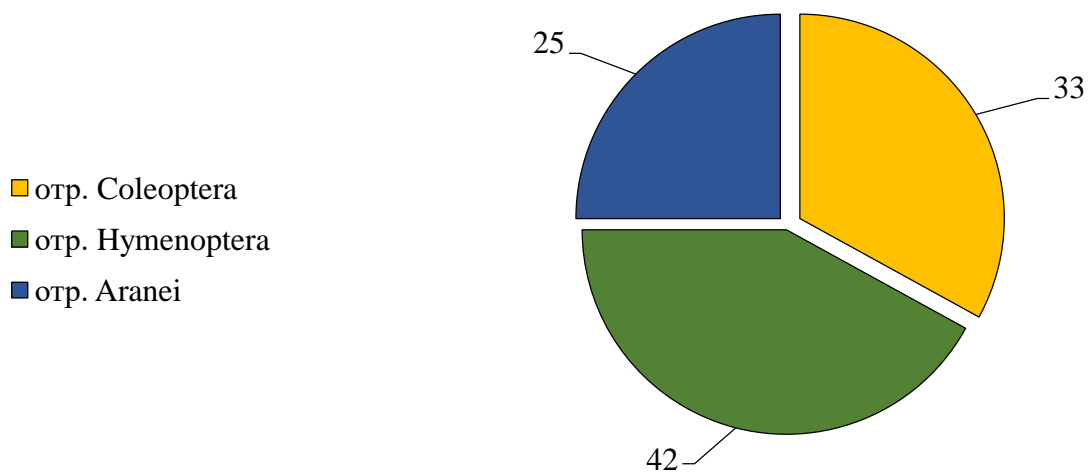
Биотопы (учетные площадки)	№1		№2		№3	
	Экз.	%	Экз.	%	Экз.	%
Таксоны						
отр. Coleoptera	12	40	8	33	6	35
сем. Carabidae	5	42	5	63	4	66
<i>Carabus granulatus</i>	1	20	-	-	-	-
<i>Pterostichus sp.</i>	2	40	2	40	3	75
<i>Amara sp.</i>	1	20	3	70	-	-
<i>Harpalus sp.</i>	1	20	-	-	1	25
сем. Silphidae	4	33	1	12	1	17
<i>Silpha carinata</i>	2	50	-	-	1	100
<i>Nicrophorus sp.</i>	2	50	1	100	-	-
сем. Geotrupidae	1	8	-	-	1	17
<i>Geotrupes sp.</i>	1	100	-	-	1	100
сем. Staphylinidae	2	17	2	25	-	-
отр. Hymenoptera	14	47	10	42	8	47
сем. Formicidae	14	100	10	100	8	100
отр. Aranei (Пауки)	4	13	6	25	3	18
сем. Lycosidae	4	100	5	83	3	100
сем. Gnaphosidae	-	-	1	17	-	-

На основании данных таблицы необходимо построить диаграммы, отражающие соотношение основных таксономических групп герпетобионтных беспозвоночных (рисунок 19).

№1



№2



№3

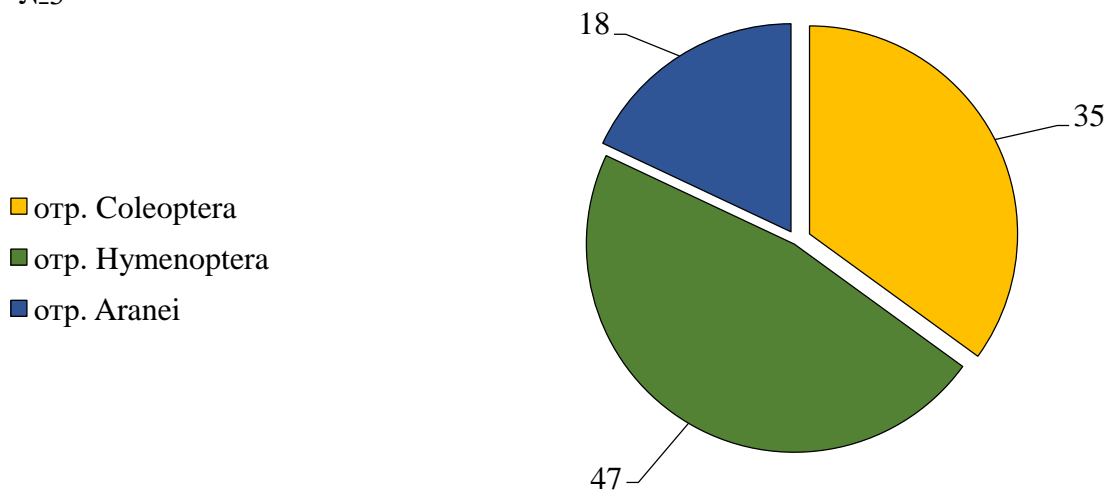


Рисунок 19 – Структура доминирования представителей отмеченных отрядов герпетобионтных беспозвоночных на в трех обследованных биотопах (учетных площадках) (% от общего количества экземпляров).

Список литературы

1. В.Б. Голуб, М.Н. Цуриков, А.А.Прокин. Коллекции насекомых: сбор, обработка и хранение материала. Москва: Товарищество научных изданий КМК. 2012. 339 с., 224 илл.
2. Горбунов П.Ю., Ольшванг В.Н. Бабочки Среднего Урала: Справочник-определитель. – Екатеринбург. из-во «Сократ», 2007. С. 352.
3. Горбунов П.Ю., Ольшванг В.Н. Бабочки Южного Урала: Справочник-определитель. – Екатеринбург. из-во «Сократ», 2008. С. 416.
4. Жуки Среднего Урала: справочник-определитель / П. Ю. Горбунов, В. Н. Ольшванг. — Екатеринбург: Сократ, 2008. — 383 с.: ил. — На обл. авт. не указаны. — Библиогр.: с. 378-380. — ISBN 978-5-88664-360-2.
5. Коршунов Ю. Булавоусые чешуекрылые Урала, Сибири и Дальнего Востока: определитель и аннотации. — Новосибирск: ЗСГВХ, 2000. — 218 с.
6. Коршунов Ю. П. Определители по флоре и фауне России // Булавоусые чешуекрылые Северной Азии. Выпуск 4. — М.: Товарищество научных изданий КМК, 2002. — С. 33.
7. Коршунов Ю.П., Горбунов П.Ю., Дневные бабочки азиатской части России: Справочник. – Екатеринбург: Изд-во Урал ун-та, 1995. С. 202.
8. Красная книга Пермского края / под ред. М. А. Бакланова. — [2-е изд.]. — Пермь: Алдари, 2018. — 230 с. — 1522 экз.
9. Ольшванг В.Н., Нуппонен К.Т., Лагунов А.В., Горбунов П.Ю. Чешуекрылые Ильменского заповедника. – Екатеринбург: ИГЗ УрО РАН, 2004.
10. Определитель насекомых Европейской части СССР / под ред. С. П. Тарбинского, Н. Н. Плавильщикова ; [сост. А. И. Аргиропуло, К. В. Арнольди, Г. Я. Бей-Биенко и др.]. — М. ; Л. : Сельхозгиз, 1948. — 1127, [1] с. : ил. — Библиогр. в тексте. — Указ. терминов: с. 1096-1099. — Указ. рус. и латин. назв.: с. 1100-1127.
11. Определитель насекомых европейской части СССР [Текст] : Учеб. пособие для студентов биол. специальностей пед. ин-тов / Б. М. Мамаев, Л. Н. Медведев, Ф. Н. Правдин. - Москва : Просвещение, 1976. - 303 с.