

Министерство образования и науки Республики Калмыкия
Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение
«Цаганаманская гимназия»
Экологический клуб «Импульс»

Всероссийский конкурс юных исследователей окружающей среды имени Б. В. Всесвятского

Номинация: «Зоология и экология беспозвоночных животных»

Некоторые особенности экологии муравьев Волго-Ахтубинской поймы и окрестностей п. Цаган Аман

Работу выполнила:

Хаджурова Марина Алексеевна, обучающаяся 10 класса
МКОУ «Цаганаманской гимназии»

Научный руководитель:

Ходжаева Нина Очировна, учитель биологии и экологии
МКОУ «Цаганаманской гимназии»

Научный консультант:

Савранская Жанна Васильевна,
кандидат биологических наук КалмГУ им. Б. Б. Городовикова

п. Цаган-Аман, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1. Литературный обзор.....	4
2. Материал и методика.....	5
3. Краткая характеристика природных условий района исследования.....	6
4. Некоторые особенности экологии муравьев.....	7
4.1 Фаунистический обзор.....	7
4.2 Список видов муравьев и их характеристика.....	7
4.3 Биотопическое распределение и численность муравьев Волго-Ахтубинской поймы.....	12
4.4 Суточная активность некоторых массовых видов.....	13
Выводы.....	14
Список литературы.....	15
Приложение.....	17

ВВЕДЕНИЕ

Муравьи (Formicidae) являются очень важным элементом наземного биогеоценоза. Положение и роль любого организма в биогеоценозе определяется экологической нишей, занимаемой им в сложной системе биоценологических связей. Муравьи представлены в 8 трофических группах из 12 по классификации Д. В. Панфилова. [20, 23]

Кроме того, все живущие муравьи – это общественные насекомые, численность и биомасса которых часто значительно выше всех остальных животных, вместе взятых. [5] Муравьи выступают в роли первичных (фитофаги) и вторичных консументов (хищники и некрофаги) и первичных редуцентов (сапрофаги). Они включаются в основные звенья биологического круговорота веществ и способствуют его оптимизации. [10, 12]

Основная цель проведённой работы заключалась в изучении фауны и экологии муравьёв Волго-Ахтубинской поймы и окрестностей п. Цаган Аман.

В связи с этим были поставлены следующие задачи: 1. Выявить видовой состав муравьёв Волго-Ахтубинской поймы; 2. Провести зоогеографический анализ фауны муравьёв; 3. Проанализировать экологическую структуру данного фаунистического комплекса; 4. Изучить суточную активность некоторых массовых видов.

Актуальность: муравьи – это одна из самых удобных модельных групп животных для биоиндикации и биомониторинга, поскольку число их гнёзд практически не меняется в течение сезона, что приобретает особо важное значение в последние годы, в связи с ухудшающейся экологической обстановкой в ряде районов Северного Прикаспия.

Гипотеза: незнание биологии и экологии муравьёв может привести к разрушению их среды обитания и сокращению видового разнообразия в составе биогеоценоза.

Научная новизна: некоторые сведения о распространении, экологии и биологии видов муравьёв, встречающихся на территории Волго-Ахтубинской поймы, изложены в работах ряда авторов. Во всех работах дается либо обобщенная характеристика распространения (Европа, юг Европы, степи и лесостепи) либо более точная характеристика, а именно нахождение этих видов в районе Нижнего Поволжья. Однако ни в одной работе не приводится полный фаунистический список муравьёв Волго-Ахтубинской поймы. Настоящая работа представляет собой попытку восполнить этот пробел в познании энтомофауны северо-запада Прикаспия.

Практическая значимость: Муравьи активно участвуют в расселении растений, регуляции численности насекомых-вредителей. Многие земляные муравьи являются почвообразователями, перемешивающими, рыхлящими и удобряющими почву.

Таким образом, при выборе темы настоящего исследования мы руководствовались, во-первых, определённой теоретической и практической значимостью группы, во-вторых, её малоизученностью на территории Волго-Ахтубинской поймы.

1. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

Характерной особенностью всех общественных насекомых является наличие семьи. Семья – это постоянное сообщество насекомых, состоящее из половых и рабочих особей. [13] Каждая особь выполняет лишь часть функций, связанных с сохранением и воспроизводством. Самцы осуществляют функцию размножения. Самки выполняют функцию расселения и размножения. Рабочие выполняют все работы по уходу за половыми особями и расплодом, по строительству гнезд и поддержанию микроклимата, по добыванию пищи и т.п. [25] Сообщества муравьев являются одним из важных компонентов биогеоценоза вследствие своей высокой численности, почти повсеместного распространения, стационарного расположения гнезд, характерного для многих видов и особенностей организации. Воздействие муравьев на биогеоценоз можно разделить на две группы: связанные сооружением гнезда и постоянством места поселения, а также обусловленные трофическими связями муравьев с другими животными и растениями.

Роль муравьев в почвообразовательном процессе можно охарактеризовать участием в деструкции и трансформации органического вещества. При переработке растительных и животных останков в пищу муравьи подготавливают падаль к дальнейшему разложению микроорганизмами и тем самым выступают в роли важнейшего связующего звена между высшими растениями, животными и микроорганизмами, обогащая почву питательными веществами. Муравьи пустынь, устраивая свои гнезда в слабозакрепленных песках, способствуют их закреплению. [10, 26] Муравьи разносят семена многих растений, таким образом расселяя их. Большинство видов муравьев играют большую роль в регуляции численности беспозвоночных и позвоночных животных. В медицине используется муравьиный спирт, из муравьев готовят препараты бактерицидного и кровоостанавливающего действия. [22] Таким образом, муравьи играют весьма существенную роль в биоценозах и занимают важное место в экономике природы.

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В основе данной работы лежат результаты обработки материала, собранного в 2023-2024 гг., на территории Волго-Ахтубинской поймы и в окрестностях п. Цаган Аман. Материал был собран стандартными методами: путем сбора с поверхности и из-под укрытий, а также с помощью ловушек Барбера. [27] Всего за указанный период был собран 681 экземпляр муравьев (183 пробы), относящихся к 16 видам.

В ходе качественного учета муравьев для грубой предварительной ориентировки применялся метод количественных характеристик К. В. Арнольди. Для наиболее массовых видов проводился учет гнезд площадным методом, при этом использовались площадки 10x10 метров. Для характеристики количества применялся показатель – плотность (кол-во гнезд на единицу площади), который вычислялся по формуле: $G = \frac{Ed}{ns}$, где E_d – общее количество гнезд во всех выборках, n – число выборок, s – размер пробной площадки.

Среднее число гнезд на пробной площадке вычислялось по формуле: $x = A - \frac{zWf}{n}$, где a – условная средняя, за которую принимается середина класса, n – общее число проб, z – сумма квадратов отдельных измерений, w – условное отклонение, f – число проб.

Для характеристики точности получения результата вычислялось среднее квадратное отклонение по формуле: $Q = \sqrt{\frac{z^2 - nM^2}{n-1}}$, где M – средняя арифметическая, равная сумме значений всех измерений, поделенных на их количество. Ошибка средней вычисляется по формуле: $m = \frac{Q}{\sqrt{n}}$

При изучении динамики суточной активности у видов муравьев, которые не образуют кормовых дорог, учет проводился в квадрате 10x10 сантиметров с центром у входа гнезда. Единица измерения особей – 1 дм²/мин. [6] Учеты велись каждый час в течение дневного периода активности.



Рис. 1 Сбор материала в агробиоценоотическом комплексе



Рис. 2 Пробная площадка возле р. Цаганок

3. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ

Волга является самой большой рекой в Европе. По своему протяжению она занимает 16 место в мире (3690 км). Площадь ее бассейна составляет от 800 до 1000 метров. Глубина от 4 и до 12-15 м. на этом участке река имеет хорошо развитую долину, достигающую 30 и более километров. Первой террасой долины является Волго-Ахтубинская пойма. На пойме расположено множество постоянных озер. Среди нескольких десятков безымянных пойменных водоемов выделяется своими размерами Тахта. У п. Цаган Аман от Волги отходит проток Цаганок, впадающий в Ахтубу. Вся эта совокупность водоемов чрезвычайно разнообразна по набору экологических условий.

На исследуемой территории отмечено 24 вида растений. Они относятся к семействам: ивовые (*Salicaceae*), астровые (*Asteraceae*), бурачниковые (*Boraginaceae*), капустные (*Brassicaceae*), гвоздичные (*Caryophyllaceae*), осоковые (*Cyperaceae*), злаковые (*Poaceae*). Среди отмеченных видов 22 являются однолетниками, 2 – многолетниками. На берегу озера Тахта встречаются ежовник обыкновенный (*Echinochloa crus-galli*), спаржа лекарственная (*Asparagus officinalis*), дурнишник обыкновенный (*Xanthium strumarium*), осот полевой (*Sonchus arvensis*), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis*), желтушник (*Erysimum cheiranthoides*), череда трехраздельная (*Bidens tripartita*).

Окрестности п. Цаган Аман расположены в Прикаспийской низменности, которая в пределах Калмыкии относится к одной подзоне остепненной пустыни, но по характеру растительности она очень неоднородна и постепенно изменяется с северо-запада на юго-восток. Растительный покров очень ксерофилен – состоит из комплексов, в которых господствуют пустынные компоненты, а степные играют подчиненную роль. В окрестностях п. Цаган Аман были обнаружены полынь белая (*Artemisia absinthium*), рогач песчаный (*Ceratocarpus arenarius*), кермек Гмелина (*Limonium gmelinii*), полынь сизая (*Artemisia glauca*), тмин песчаный (*Helichrysum arenarium*) и т.д.

4. НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИИ МУРАВЬЕВ ВОЛГО-АХТУБИНСКОЙ ПОЙМЫ

4.1 Фаунистический обзор

В результате проведенных на территории Волго-Ахтубинской поймы исследований выявлено 16 видов муравьев (Formicidae), относящихся в 11 родам, 3 подсемействам: Myrmicinae, Dolichoderinae, Formicinae. Наибольшим видовым разнообразием отличается род *Myrmica* (3 вида), остальные 10 родов включают по 1-2 вида каждый. Самыми массовыми муравьями в районе исследования являются: *Formica subpilosa*, *Tetramorium caespitum*, *Myrmica gallienii*, *Cataglyphis aenescens*, *Messor structor*. Ниже приводится список видов и характеристика муравьев, составленный на основании обработки материала, собранного в районе исследования. В списке не указан *Monomorium pharaonis*, так как он не встречается в природных экосистемах, а лишь связан с жилищем человека.

4.2 Список видов муравьев и их характеристика

Подсемейство *Myrmicinae*

Род *Myrmica* Latr

Myrmica bergi Ruzsky, 1902

Тугайный муравей

Распространение: скифско-туранский вид.

Экология: мезофильный вид. Был обнаружен в пойменном лесу около оз. Тахта. Он относится к видам стратобионтам, поселяющихся либо в подстилке, либо в верхних слоях почвы, но также, по нашим данным, устраивает гнезда в кучах валежника, которые многочисленны в данном биотопе. Тугайная мирмика обычна, хотя и не очень многочисленна в пойменном лесу. Является типичным хищником, фуражируя в подстилке и на поверхности почвы.

Myrmica gallienii Bondroit, 1920

Болотная мирмика

Распространение: скифский (степной) вид.

Экология: мезофильный вид. В районе исследования встречается на лугах с густым и высоким травостоем, с сильно задернованной и увлажненной почвой, хорошо выраженной подстилкой (до 5 см), а также под пологом пойменного леса, в местах с очень густым травостоем. Свои гнезда болотная мирмика сооружает в подстилке и в верхних слоях почвы. Мирмика – хищник, охотится за мелкими беспозвоночными в подстилке и на поверхности почвы.

Myrmica stangeana Ruzsky, 1902

Распространение: скифско-туранский вид.

Экология: поселяется на лугах, но избегает сильно увлажненные места. Предпочитает умеренно увлажненные и лишённые подстилки участки луга. В роде *Myrmica* это один из самых ксерофильных видов. По типу питания – зоофаг, охотящийся в подстилке.

Род *Messor* Forel

Messor structor Latreille

Степной жнец

Распространение: скифско-туранский вид.

Экология: зерноядны, иногда собирают трупы насекомых и даже ловят мелких или малоподвижных беспозвоночных (тлей, поденок, гусениц), однако роль пищи животного происхождения в их питании очень мала. Периодически образуют кормовые дороги длиной до 20 метров. Гнезда муравьев-жнецов отличаются от гнезд других видов муравьев, так как земляная невысокая насыпь вокруг гнезда покрыта остатками и шелухой семян, принесенных в гнездо. Среди муравьев встречаются очень мелкие особи и крупные с большой головой (солдаты). Между этими двумя крайними формами имеются многочисленные переходные формы. Данный вид встречается в степных участках, на обочинах дорог, заброшенных полях. Подсчет количества гнезд в пустынной степи в окрестностях п. Цаган Аман показал, что это один из самых массовых видов данной территории. По нашим данным, в октябре *Messor structor* наиболее активны в середине дня и прекращают свою активность с наступлением темноты.

Род *Cardiocondyla* Emery

Cardiocondyla stambuloffii Forel, 1892

Распространение: скифско-туранский вид.

Экология: герпетобионт, предпочитающий засоленные почвы и населяющий сухие ксерофильные степные участки, особенно многочисленны его гнезда по обочинам проселочных дорог в степи. Вход в гнездо окружен небольшим земляным валиком. После дождя земляной валик хорошо заметен, а с наступлением сухой погоды выдувается ветром и становится меньше. Питается растительной, животной пищей. Активен круглые сутки. Летом и особенно в жаркие дневные часы активность прекращается и возобновляется только вечером.

Род *Tetramorium* Mayr

Tetramorium caespitum Linnaeus, 1758

Дерновый муравей

Распространение: транспалеарктический вид.

Экология: один из наиболее массовых и экологически пластичных муравьев Палеарктики, теплолюбивый и гемиксерофильный вид, являющийся доминантным видом в биотопах с растительностью, характерной для степной зоны. Предпочитает песчаные участки, но селится и на суглинистых. Часто его гнезда встречаются под кизяком и под обломками древесины. *Tetramorium caespitum* – всеядный муравей. Возле гнезд этого вида можно встретить останки лягушек, трупы которых он поедает. Охотятся муравьи днем и ночью. Суточная активность фиксировалась только в дневное время суток. В течение дня наблюдаются два максимальных пика активности: утром и вечером. В середине дня и ночью активность незначительна.

Tetramorium forte Forel, 1903

Распространение: южнопалеарктический вид.

Экология: занимает степные биотопы. Строит гнезда на земле, питается разнообразной пищей, но, так как это редкий вид, более точную характеристику дать трудно. Данный вид был встречен два раза.

Род *Strongylognathus* Mayr

Strongylognathus testaceus Schenck, 1852

Распространение: европейско-сибирский вид.

Экология: относится к группе социальных паразитов. На поверхности почвы появляются редко, только тогда, когда совершает набеги на муравейники рода *Tetramorium*, во время которых он захватывает куколки вида – «раба» и уносит их в свое гнездо. О количестве судить трудно, мы наблюдали лишь один захватнический поход в степи в ранние утренние часы и поэтому относим его к редким видам Волго-Ахтубинской поймы. Данный вид – полифаг, питается той же пищей, что и *Tetramorium caespitum*, хозяином которого он является.

Подсемейство *Strongylognathus* Mayr

Род *Dolichoderus* Lund

Dolichoderus quadripunctatus Linnaeus, 1771

Четырехточечный муравей

Распространение: южнопалеарктический вид.

Экология: муравей-дендробионт. Селится в древесине, проточенной стволовыми насекомыми, устраивая поверхностные камеры под корой. В районе исследования это довольно обычный вид, встречающийся во влажных биотопах пойменного леса вдоль оз. Тахты. В основном муравьи проводят все время на дереве, но иногда спускаются на землю. Питаются они и растительной, и животной пищей, поедают мелких насекомых, собирают грибки и выделения тлей.

Род *Liometopum* Mayr

Liometopum microcephalum Panzer, 1798

Распространение: южнопалеарктический вид.

Экология: относится к числу редчайших видов муравьев. Ранее для Нижнего Поволжья он не указывался. В районе исследования обнаружена лишь одна семья, устроившая гнездо в сердцевине белой ивы, растущей в пойменном лесу возле оз. Тахты. Семьи живут в мертвой древесине старых деревьев. Полностью усохшие деревья муравьи покидают и переселяются на сухие ветки здоровых деревьев. Семья *Liometopum microcephalum* приходит в упадок, хотя интенсивность движения муравьев на дороге была высокой. (табл. 2) По нашим наблюдениям, муравьи питаются живыми и мертвыми насекомыми, участвуют в сборе пади, но в литературе также указано, что весной в их рационе преобладают семена и их, по-видимому, можно отнести к полифагам, но этот вопрос требует уточнения.

Подсемейство *Formicinae*

Род *Camponotus* Mayr

Camponotus fallax Nylander, 1856

Распространение: южнопалеарктический вид.

Экология: дендробионт. Встречается преимущественно в лиственных лесах, гнезда сооружает в сухих ветках и на деревьях. Большую часть времени проводит в кронах и на стволах деревьев, на землю спускается редко. В районе исследования был отмечен всего один раз (22.07.2023) на стволе белой ивы возле оз. Тахта. Это место отличается значительным увлажнением, вокруг ивы довольно густой травостой. Количественный учет дендробионтов очень затруднен, но по сравнению с другими обитателями деревьев, которые встречались нам по несколько раз экскурсию, *Camponotus fallax* редок. Питаются муравьи различными мелкими беспозвоночными. Детали биологии нами не изучались. По литературным данным, лет половых особей происходит в начале июля.

Camponotus vagus Scopoli, 1763

Черный муравей-древоточец

Распространение: западно-южнопалеарктический вид.

Экология: дендробионт. Населяет главным образом лиственные и смешанные леса. Нами отмечен в районе реки Тахты (07.07.2023 г.; 21.07.2024 г.; 22.07.2024 г.) в том же биотопе, что и *Camponotus fallax*. но в отличие от него гнезда устраивает не на живых деревьях, а в мертвой древесине старых пней, поваленных стволов, в кучах валежника. Во время экскурсий встречался неоднократно и является довольно обычным видом. Черный древоточец по типу питания относится к хищникам-зоофагам.

Род *Formica* Linnaeus

Formica subpilosa Ruzsky, 1902

Тугайный муравей

Распространение: туранский вид.

Экология: в Волго-Ахтубинской пойме поселяется вдоль берегов рек, небольших прудов и озер на субпесчаных и песчаных почвах, образуя огромные поселения, в которых трудно выделить отдельные семьи. Свои гнезда тугайный муравей устраивает в почве и относится к группе герпетобионтов, но часто, особенно при высокой плотности муравейников, семья располагается под поваленными деревьями или брошенными человеком досками. Данный вид активен круглосуточно, его можно встретить на поверхности в поисках добычи и днем, и ночью. В самые жаркие часы на поверхности появляются лишь отдельные особи. Всплеск активности, наблюдавшийся в 12 часов 23.07.2023 г., объясняется тем, что погода испортилась на короткое время и было пасмурно, но учет динамики в тот же день следующего года показал обычное его поведение. *Formica subpilosa* питается различными беспозвоночными, а также посещают колонии тлей. Крылатые самки и самцы отмечались нами в течение всего июля.

Formica sanguinea Latreille, 1798

Кровавый муравей-рабовладелец

Распространение: транспалеарктический вид.

Экология: муравей-«рабовладелец» в качестве «рабов» использует виды рода *Formica*. По литературным данным, поселяется в разряженных насаждениях, полянах и степных участках приопушенных шлейфов. Нами обнаружено всего несколько экземпляров рабочих муравьев на склоне балки, покрытой цветущим разнотравьем и деревьев, на дне балки росли тополь, лох и ясень. По-видимому, в качестве рабов используются рабочие виды *Formica subpilosa*.

Род *Cataglyphis* Forster

Cataglyphis aenescens Nylander, 1849

Степной бегунок

Распространение: скифско-туранский вид.

Экология: один из самых массовых видов, поселяющийся в степных биотопах, на участках, лишенных растительности, с супесчаной и песчаной почвой. Степной бегунок является самым теплолюбивым видом мирмекофауны Волго-Ахтубинской поймы. Рабочие особи начинают активность только при восходе солнца, когда его лучи освещают вход в гнездо. Пик активности приходится на полдень и вторую половину дня, постепенно снижается и заканчивается на заходе солнца, даже если температура воздуха позволяет им быть активными. В пасмурную погоду активность муравьев начинается позже и заканчивается раньше. Ночью муравьи выходят из гнезда только в том случае, если их потревожить.

Род *Lasius* Fabricius

Lasius alienus Forster, 1850

Садовый бледноногий муравей

Распространение: транспалеарктический вид.

Экология: герпетобионт, обитающий в степных биотопах. Селится только на супесчаных и песчаных почвах. Вход в гнездо обычно окружен частицами вынесенной земли, образующих вокруг гнезда небольшой земляной валик. Муравейники располагаются большими группами на участках в несколько квадратных метров и тогда вытесняют другие виды муравьев. Если встречаются отдельные гнезда, то рядом с ними селятся степной бегунок, дерновый муравей и степной жнец. Садовый бледноногий муравей питается смешанной пищей: собирает зерна, выделения тлей, а также уничтожает различных мелких насекомых.

4.3 Биотопическое распределение и численность муравьев Волго-Ахтубинской поймы

На основе литературных данных и собственных двухлетних наблюдений были проанализированы зоогеографический состав, жизненные формы и экологическая структура муравьев, входящих в данный фаунистический комплекс. (табл. 1) В фауно-генетическом отношении мирмекофауна небольшой территории Волго-Ахтубинской поймы представлена семью типами: транспалеарктическим (18,8%); европейско-сибирским (6,3%); южнопалеарктическим (25%); западно-южнопалеарктическим (6,3%); скифский (6,3%); скифско-туранским (31,3%) туранским (6,3%). Такое сочетание обусловлено неоднородностью природных условий Волго-Ахтубинской поймы, ее географическим положением, а также антропогенным влиянием.

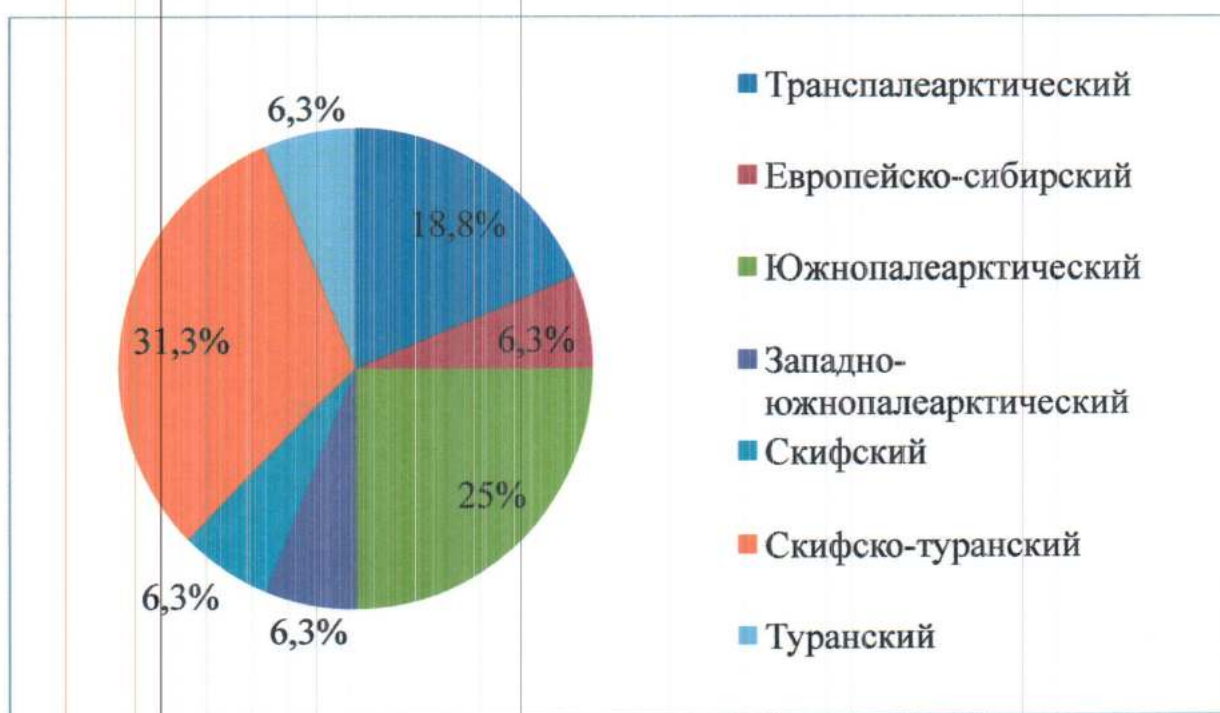


Рис. 3 Распределение муравьев по зоогеографическому типу

Анализ структуры жизненных форм муравьев проводился в соответствии с классификацией биоморф и трофических групп в работе Г. М. Длусского (Муравьи пустыни). При этом муравьев Волго-Ахтубинской поймы распределили следующим образом: герпетобионты – 43,8%, дендробионты – 25%, стратобионты – 18,8%, социальные паразиты – 12,5%; полифаги – 31,3%, карпофаги – 6,3%, зоофаги – 62,5%. (рис. 5)

В зависимости от требовательности к влажности среды в составе комплекса муравьев Волго-Ахтубинской поймы можно выделить четыре экологические группы, приспособленные к условиям различной степени влажности: гемиксерофилы – 31,3%, ксерофилы – 6,3%, мезогемиксерофилы – 31,3%, мезофилы – 31,3%. По отношению к степени засоленности выделяется три экологические группы: галофилы – 31,3; эвригалины – 43,8%; галофобы – 25%. Распределение муравьев, входящих в состав фауны Волго-Ахтубинской

поймы по отношению к температуре следующее: макротермы 1 – 56,3%, макротермы 2 – 6,3%, мезомакротермы – 37,5%. (рис. 6-8)

Сектор биотопов, заселяемых муравьями, в Волго-Ахтубинской пойме чрезвычайно разнообразен: естественные биогеоценозы и культурные ландшафты. Анализ биотопического распределения муравьев позволил выделить пять комплексов: луговой, лесной, который включает две отдельные группировки муравьев «линейного» и пойменного леса, отличающиеся между собой расположением, условиями увлажнения почвой и растительностью; степной и агробиоценозотический. Для пяти массовых видов был проведен полный учет гнезд на 40 пробных площадках размером 10x10 метров. (табл. 3) Кроме того, согласно методу К. В. Арнольди была оценена степень распространения каждого вида. Все эти данные отражены в табл. 4, в которую не включен агробиоценозотический комплекс.

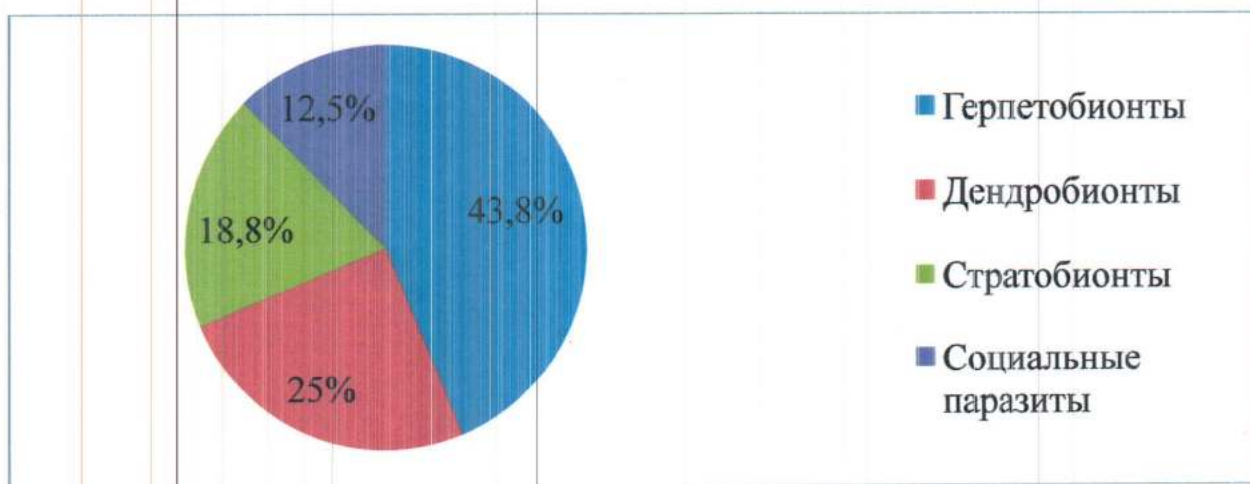


Рис. 4 Жизненные формы муравьев

Таким образом, муравьи Волго-Ахтубинской поймы встречаются во всех естественных и антропогенных биогеоценозах, образуя в каждом из них своеобразный комплекс муравьев, отличающийся видовым составом, экологической структурой, соотношением жизненных форм и обилием отдельных видов муравьев, наиболее массовые из которых играют доминирующую роль в этих комплексах.

4.4 Суточная активность некоторых массовых видов

В период наблюдения была определена суточная активность некоторых массовых видов: *Cataglyphis aenescens*, *Messor structor*, *Tetramorium caespitum*.

При учете суточной активности учитывались такие абиотические факторы, как температура воздуха и почвы, общая и пищевая активность. Пик активности *Cataglyphis aenescens* и *Tetramorium caespitum* – июль, *Messor structor* – октябрь. *Cataglyphis aenescens* и *Messor structor* наиболее активны в период с 11 до 16 часов. Начало суточной активности *Tetramorium caespitum* приходится на 7 часов, при этом пик активности небольшой – всего лишь с 8 до 9 часов утра. В остальное время активность данного вида небольшая и порой не ведется. (рис. 9-11)

ВЫВОДЫ:

1. В районе исследования зарегистрировано 16 видов муравьев, относящихся к 11 родам и 3 подсемействам. Был определен вид (*Liometopum microcephalum*), не упоминающийся в литературных данных для этой территории;
2. Самыми массовыми видами являются *Myrmica gallienii*, *Formica subpilosa*, *Cataglyphis aenescens*, *Messor structor*, *Tetramorium caespitum*;
3. В фауно-генетическом отношении мирмекофауна небольшой территории Волго-Ахтубинской поймы представлена семью типами: транспалеарктическим, европейско-сибирским, южнопалеарктическим, западно-южнопалеарктическим, скифским, туранско-скифским;
4. В группах биоморф преобладают герпетобионты (43,8%);
5. Учет численности гнезд муравьев показал, что численность гнезд муравьев *Cataglyphis aenescens* равна 125 ± 26 гнезд, *Messor structor* – 95 ± 14 , *Myrmica gallienii* – 139 ± 22 , *Formica subpilosa* – 128 ± 20 , *Tetramorium caespitum* – 117 ± 19 ;
6. В мирмекофауне Волго-Ахтубинской пойме выделяются 4 фаунистических комплекса: луговой (2 вида), агробиоценотический (количество видов не учитывалось), лесной и степной (по 8 видов);
7. Определена динамика суточной активности в пик сезонной активности для самых массовых видов. *Cataglyphis aenescens* и *Tetramorium caespitum* наиболее активны в июле, *Messor structor* – в октябре.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акимушкин И. Мир животных
2. Арнольди К. В. Зональные зоогеографические и экологические особенности мирмекофауны и население муравьев Русской равнины//Зоол. Журнал. – 1968, т. 47, №8, с. 1155-1178
3. Арнольди К. В. Муравьи Талыша и Диобарской котловины. Их значение для характеристики ценозов наземных беспозвоночных и исторического анализа фауны//Тр. ЗИН, 1948, т. 7, с. 206-262
4. Арнольди К. В., Длусский Г. М. Надсемейство Formicidae. Семейство Formicidae. Муравьи//кн.: Определитель насекомых Европейской части СССР. – Л.: наука, 1978, с. 519-556
5. Брайен М. Общественные насекомые. Экология и поведение.
6. Букин А. А., Длусский Г. М. знакомьтесь, муравьи! – М.: Агропромиздат, 1986, с. 220
7. Дажо Р. Основа экологии. – М.: Прогресс, 1975, с. 416
8. Длусский Г. М. Муравьи пустыни. – М.: Наука, 1981, с. 230
9. Длусский Г. М. Муравьи рода Формика. – М.: Наука, 1967, с. 236
10. Длусский Г. М., Союнов О. С., Забелин С. И. Муравьи Туркменистана. – Ашхабад: Ылым, 1990, с. 275
11. Дубивиков Д. А. Жизненные формы муравьев (Formicidae, Hymenoptera) Нижнего Дона и Северного Кавказа//В сб.: Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем Южных регионов России и сопредельных территорий. – Краснодар, 1997, с. 165-167
12. Жизнь животных: в 3 т./Под редакцией Зенкевича Л. А. – М.: Просвещение, 1969
13. Захаров А. А. Внутривидовые отношения у муравьев. – Новосибирск: Наук, 1983
14. Захаров А. А. Муравьиные сообщества. – Наука в СССР. - №1, 1987
15. Захаров А.А. Учет муравейников и термитников//в кн.: Методы почвенно-зоологических исследований. – М.: Наука, 1975
16. Захаров А. А. Экология муравьев//В кн. Итоги науки и техники. Серия Зоол. Беспозв. Т. 7. Почвенная зоология. – М., 1980, с. 132-205
17. Итоги науки и техники. Зоология б/п. – М., 1989, т. 7
18. Кипитков В. Е. Поведение общественных насекомых. – М.: Знание, 1991
19. Лиховидов В. Е. К познанию биологии муравьев *Liometopum microcephalum*//в кн. Муравьи и защита леса г. Тарту. С. 979

20. Лиховидов В. Е. Фауна и экология муравьев. Природа заповед. «Кодры» - Кишинев, 1984, с. 130-136
21. Мариковский П. И. Муравьи пустыни Семиречья. – Алма-Ата: Наука, 1979
22. Мирзоян С. А., Мамаев Б. М. Насекомые и биосфера. – М.: Агропромиздат, 1989
23. Панфилов Д. В. О роли насекомых в древних и современных континентальных биогеоценозах. Зоолог. Журнал. – 1967, 46,5
24. Радченко А. Г. Обзор видов *Scabrinodis* рода *Murmica* Центральной Восточной Палеарктики//Зоолог. журнал. – т. 73, вып. 9, 1994, с. 75-78
25. Резникова Ж. И. Межвидовые отношения у муравьев. – Новосибирск: Наука, 1983
26. Рузский М. Д. Муравьи России. – т. 1. – 1905, с. 799
27. Фасунати К. К. Полевое изучение наземных беспозвоночных. – М.: Высшая школа, 1971

ПРИЛОЖЕНИЕ

Табл. 1

Экологическая структура муравьев

Вид	Зоогеогр. тип	Жизненная форма	Тип питания	По отношению:					
				К влажности	К температуре	К засоленности почвы			
<i>Myrmica bergi</i>	С-Т	стратобионт	Зоофаг	мезофил	макротерма 1	галофил			
<i>Myrmica gallienii</i>	С				мезомакротерма				
<i>Myrmica stangeana</i>	С-Т			герпетобионт	Карпофаг		мезогемиксерофил	макротерма 1	
<i>Messor structor</i>									Полифаг
<i>Cardiocondyla stambuloffii</i>	Тр.			герпетобионт	Полифаг		мезогемиксерофил	макротерма 1	
<i>Tetramorium caespitum</i>									Ю
<i>Tetramorium forte</i>	Е-С			социальный паразит	Зоофаг		мезофил	макротерма 1	
<i>Strongylognathus testaceus</i>		Ю	дендробионт			полифаг			мезогемиксерофил
<i>Dolichoderus quadripunctatus</i>	3-Ю			герпетобионт	зоофаг		мезофил	макротерма 1	
<i>Liometopum microcephalum</i>		Т	социальный паразит			зоофаг			мезогемиксерофил
<i>Camponotus fallax</i>	Тр			герпетобионт	зоофаг		мезофил	макротерма 1	
<i>Camponotus vagus</i>		С-Т	герпетобионт			зоофаг			мезогемиксерофил
<i>Formica subpilosa</i>	Тр			социальный паразит	зоофаг		гемиксерофил	мезомакротерма	
<i>Formica sanguinea</i>		С-Т	герпетобионт			зоофаг			ксерофил
<i>Cataglyphis aenescens</i>	Тр			герпетобионт	зоофаг		гемиксерофил	мезомакротерма	
<i>Lasius alienus</i>									

Условные обозначения:

Тр. – транспалеарктический

Е-С. – европейско-сибирский

Ю. – южнопалеарктический

3-Ю. – западно-южнопалеарктический

С. – скифский (степной)

С-Т. – скифско-туранский

Т. – туранский

Табл. 2

Интенсивность движения по дороге *Liometopum microcephalum*

Участок	2023		2024	
	Количество особей за 1 мин. на дороге шириной 4 см			
	от гнезда	к гнезду	от гнезда	к гнезду
1	108	73	90	83
2	80	103	103	98
3	70	112	115	102
4	118	114	94	116

Табл. 3

Количество гнезд некоторых массовых видов

Вид	Количества гнезд/га
<i>Myrmica gallienii</i>	139±22
<i>Formica subpilosa</i>	128±20
<i>Cataglyphis aenescens</i>	125 ± 26
<i>Messor structor</i>	95 ± 14
<i>Tetramorium caespitum</i>	117±19

Табл. 4

Биотопическое распределение муравьев Волго-Ахтубинской поймы

Вид	Луговой комплекс	Лесной комплекс		Степной комплекс
		линейные	пойменные	
<i>Myrmica bergi</i>	-	-	++	-
<i>Myrmica gallienii</i>	+++	-	++	-
<i>Myrmica stangeana</i>	++	-	-	-
<i>Messor structor</i>	-	-	-	+++
<i>Cardiocondyla stambuloffii</i>	-	-	-	++
<i>Tetramorium caespitum</i>	-	-	-	+++
<i>Tetramorium forte</i>	-	-	-	+
<i>Strongylognathus testaceus</i>	-	-	-	+
<i>Dolichoderus quadripunctatus</i>	-	-	++	-
<i>Liometopum microcephalum</i>	-	-	+	-
<i>Camponotus fallax</i>	-	-	+	-
<i>Camponotus vagus</i>	-	-	++	-
<i>Formica subpilosa</i>	-	+++	-	+
<i>Formica sanguinea</i>	-	+	-	-
<i>Cataglyphis aenescens</i>	-	-	-	+++
<i>Lasius alienus</i>	-	-	-	++

Условные обозначения: + - редкий; ++ - обычный; +++ - массовый; - - не встречается

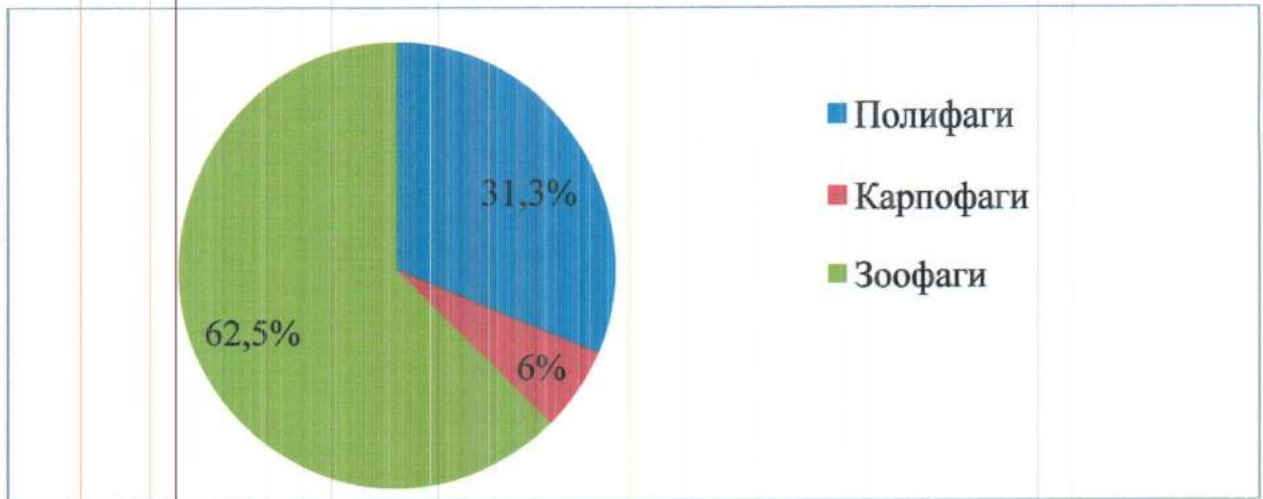


Рис. 5 Распределение муравьев по типу питания

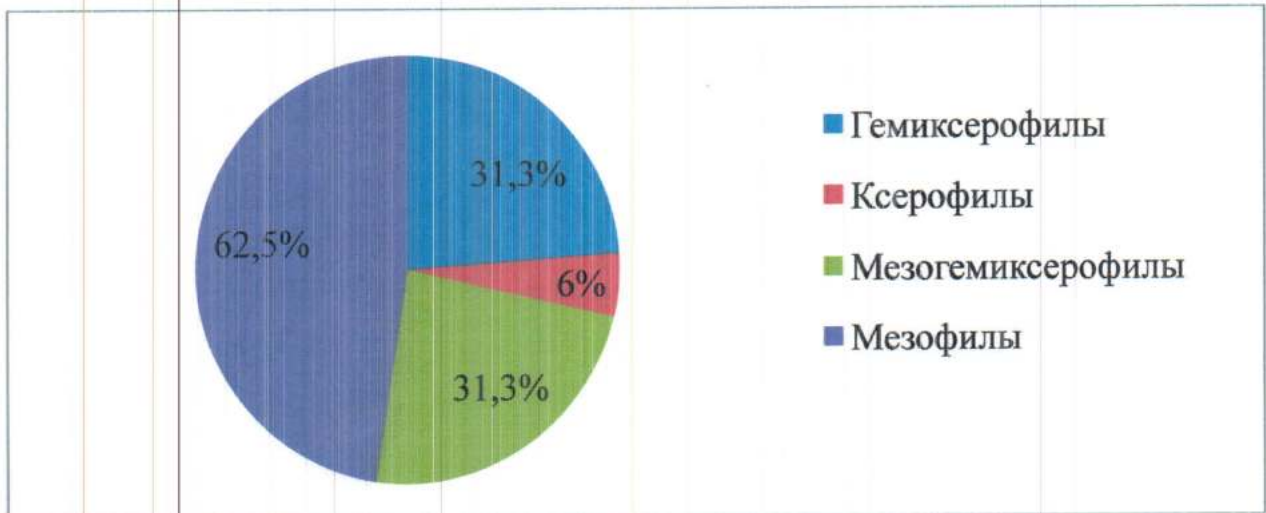


Рис. 6 Группы муравьев по отношению к влажности

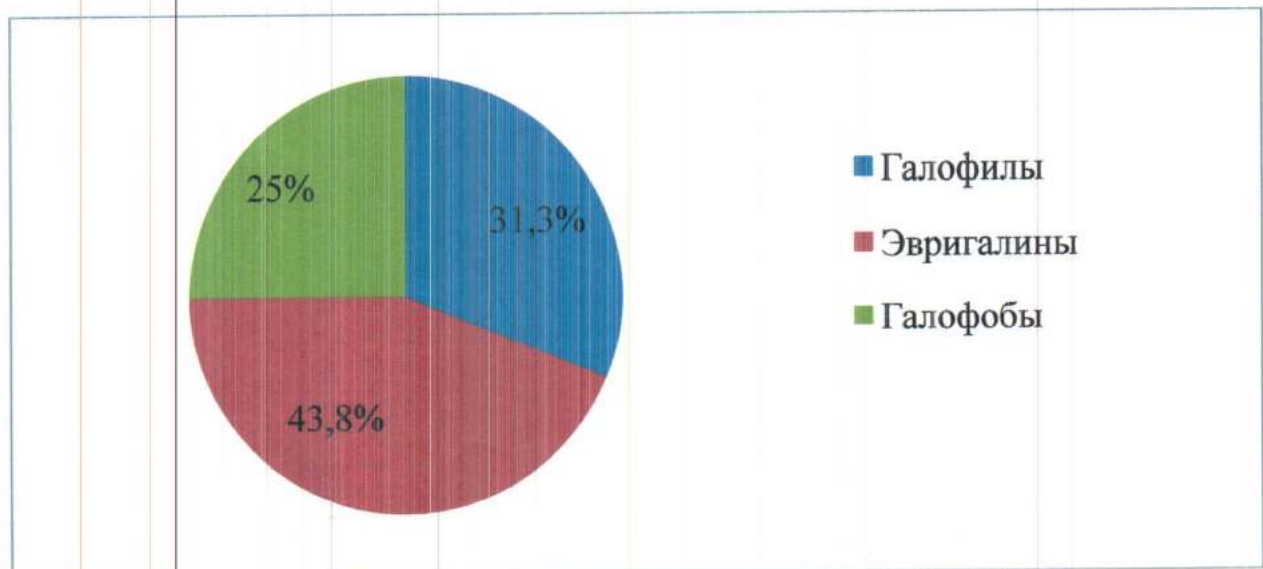


Рис. 7 Распределение муравьев по отношению к засоленности почвы

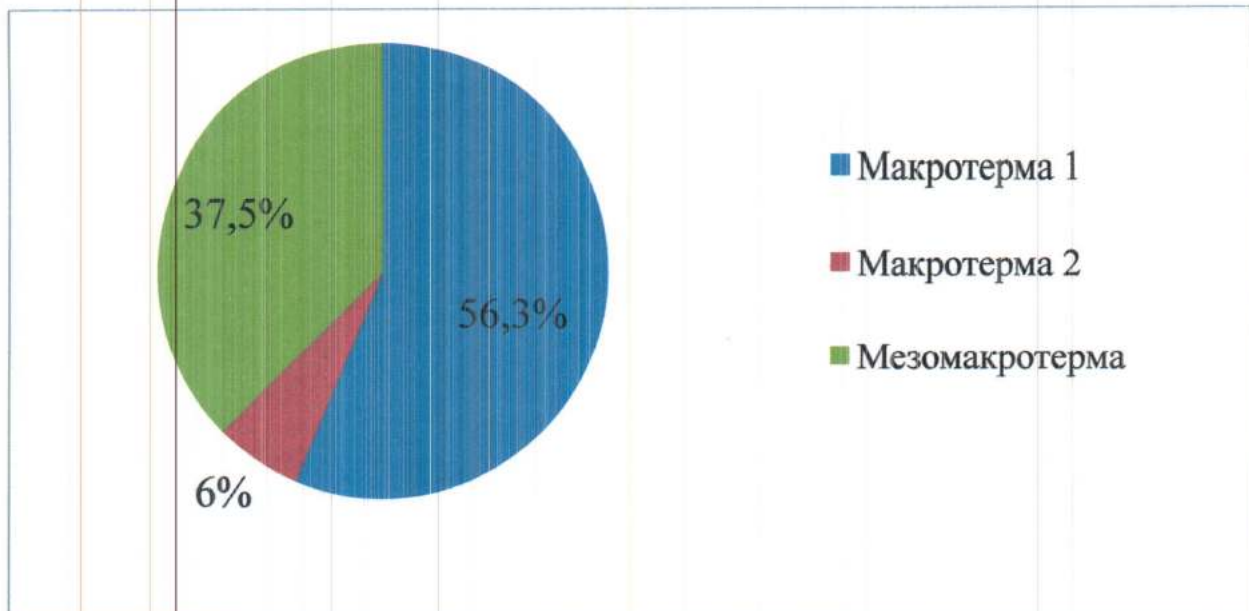


Рис. 8 Группы муравьев по отношению к температуре

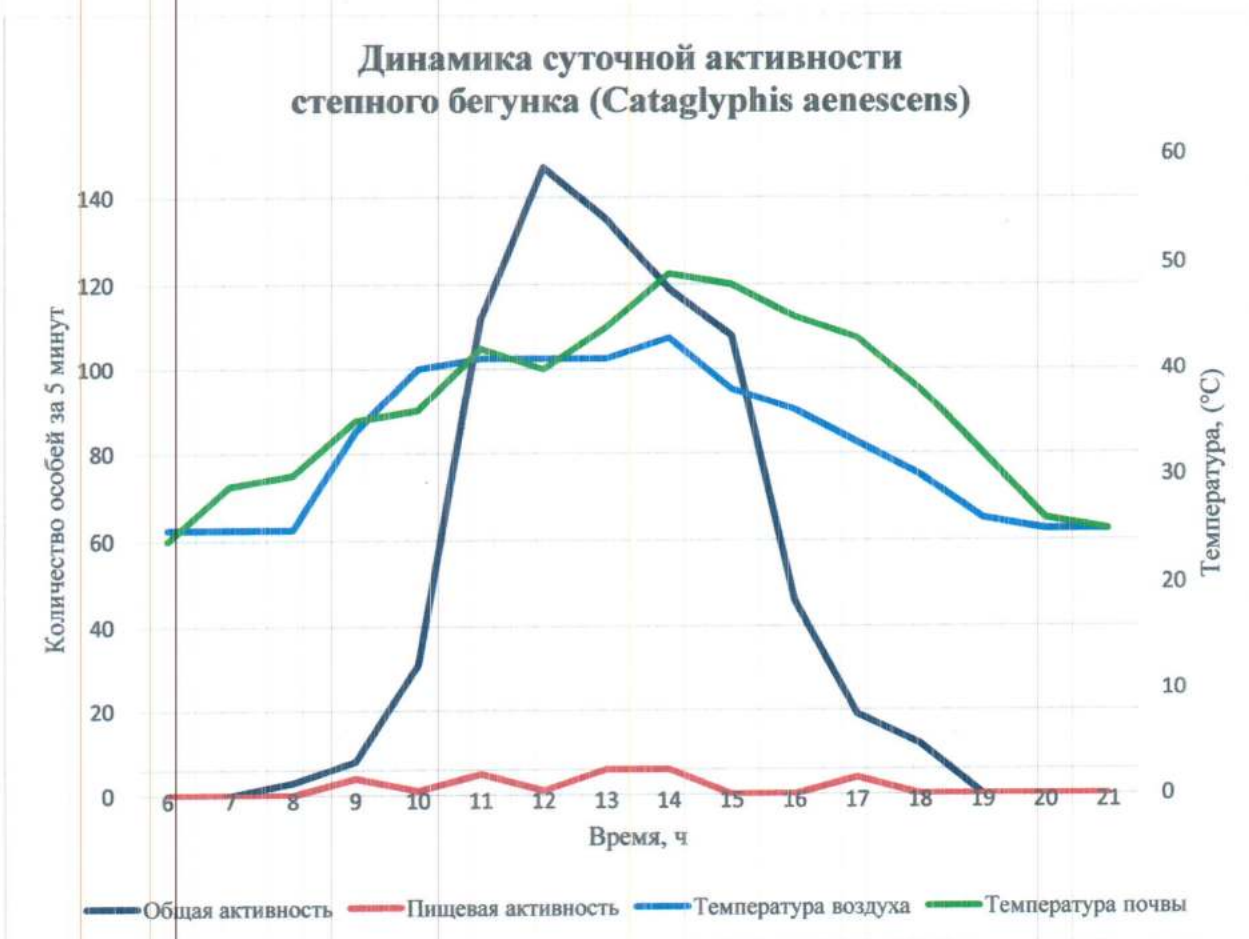


Рис. 9 Суточная активность *Cataglyphis aenescens* 27.07.2024 г.



Рис. 10 Суточная активность *Tetramorium caespitum* 23.07.2024 г.



Рис. 11 Суточная активность *Messor structor* (rufitarsis) 25.10.2023 г.



Рис. 12-13 Сбор материала в окрестностях п. Цаган Аман



Рис. 14 Пробная площадка рядом с лагерем «Импульс»



Рис. 15 *Formica sanguinea*



Рис. 16 *Formica subpilosa*



Рис. 17 Кормовая дорожка
Liometopum microcephalum



Рис. 18 *Dolichoderus*
quadripunctatus



Рис. 19 Муравейник *Tetramorium caespitum* в степном комплексе